



Курский государственный аграрный университет
имени И.И. Иванова
Кафедра физико-математических дисциплин и информатики

Международная
научно-практическая конференция

Информационные системы и технологии АПК и ПГС

сборник научных статей

6 октября 2023 года

ТОМ 1

**Информационные системы и технологии АПК и ПГС.
Технологии, машины и оборудование для АПК**

Курск - 2023

УДК 631.3
ББК 40.72
С56 ФМ-03

Председатель организационного комитета -
Волкова Светлана Николаевна, профессор кафедры
физико-математических дисциплин и информатики КурскГАУ,
Зам. председателя организационного комитета –
Сивак Елена Евгеньевна, профессор кафедры ФМДИ КурскГАУ,
Зам. председателя организационного комитета – Шлеенко Алексей Васильевич,
заведующий кафедрой ПГС ЮЗГУ

Информационные системы и технологии АПК и ПГС: сборник научных статей Международной научно-технической конференции (6 октября 2023 года); Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, в 2-х томах, Том 1. - Курск: Изд-во ЗАО «Университетская книга», 2023. - 283 с.

ISBN 978-5-907776-42-5

Содержание материалов конференции составляют научные статьи отечественных и зарубежных молодых ученых. Излагается теория, методология и практика научных исследований в области в промышленном гражданском строительстве и агропромышленном комплексе.

Предназначен для научно-технических работников, ИТР, специалистов в области агроинженерии, преподавателей, студентов и аспирантов вузов.

Материалы в сборнике публикуются в авторской редакции.

ISBN 978-5-907776-42-5

УДК 631.3
ББК 40.72

© Курский государственный аграрный
университет имени И.И. Иванова, 2023
© Авторы статей, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

Информационные системы и технологии АПК и ПГС. 8

АБРОСИМОВ И.П. ОБ АНАЛИЗЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ НА АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ	8
АБРОСИМОВ И.П. ОБ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ В АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПАНИЯХ	11
АВЕТИСЯН Т.В. О РАБОТЕ АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРИ УЧЕТЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПЕРСОНАЛА	14
АВЕТИСЯН Т.В. ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ В АГРОПРОМЫШЛЕННОЙ СФЕРЕ	17
АКИНДИНОВ В.В., НИКОНОВА Л.И., АКИНДИНОВ К.В., ЛОСЕВА А.Е. НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОТРАСЛИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ	20
АЛТВАРГ М.С., БОРЗОВА М.Р., ЯНОВ В.М. О ПРОБЛЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ В АГРОПРОМЫШЛЕННОЙ КОМПАНИИ	24
АЛТВАРГ М.С., ФИРСОВ А.В., КОРШИКОВ С.С. АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСАМИ В АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПАНИЯХ	27
БАБАНИН Р.В., ХАЛИН Ю.А. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫМИ ПРОЕКТАМИ В СФЕРЕ АПК	30
БОЧКОВА М.А. К ВОПРОСУ ВНЕДРЕНИЯ ПРОЦЕССОВ ЦИФРОВИЗАЦИИ В ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА	33
ВАГАНОВА А.И., КУЗЬМИЧЕВА Д.В. ОБЗОР ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ VR В ВУЗАХ	36
ВАГАНОВА А.И., КУЗЬМИЧЕВА Д.В. ИНТЕГРАЦИЯ VR И BIM	40
ВАГАНОВА А.И., КУЗЬМИЧЕВА Д.В. ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА VR В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	43
ВОЛКОВА С.Н., СИВАК Е.Е., СИМОНЯН А.К., БЕЛОВА Т.В. ИНТЕГРАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС РОССИИ	46
ВОЛКОВА С.Н., ШВЕДОВ И.Г., СИМОНЯН А.К., ШИНКАРЕНКО Н.А. ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ	51
ВОЛКОВА С.Н., ХАНИН Р.Е., ШИНКАРЕНКО Н.А., БЕЛОВА Т.В. ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА	55
ДЕМИНА Л.Ю., ЯРОСЛАВКИНА Е.Е. СИСТЕМА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ВОДНОГО РАСТВОРА В ГИДРОПОНИКЕ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ	59
ДОБРИЦА В.П., ХАЛИН Ю.А., ТРЕПАКОВ М.А. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ МЕХАНИЗМОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ АУКЦИОНОВ	62
КОСТРОВА В.Н. О ПРОБЛЕМАХ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ	66
КОСТРОВА В.Н. АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРОИЗВОДСТВА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ	68

ЛЕБЕДЕВА Л., ЦВЕТКОВА А.А. ВОПРОСЫ ОЦЕНКИ БИЗНЕСА В НЕСТАБИЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ	71
ЛЕБЕДЕВА Л., ЦВЕТКОВА А.А. НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ НЕДВИЖИМОСТИ	74
ЛЕБЕДЕВА Л., ЦВЕТКОВА А.А. ЖИЛИЩНАЯ МОБИЛЬНОСТЬ И СДЕЛКИ С ЖИЛЬЕМ В ПЕРИОД ПРИВАТИЗАЦИИ	77
ЛЬВОВИЧ Я.Е. О ПРОБЛЕМАХ ОПТИМИЗАЦИИ РАБОТЫ В АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПАНИЯХ	80
ЛЬВОВИЧ Я.Е. ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННЫМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ	83
МОЛЧАНОВ И.А., ПАНИЕВА С.Л. СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ОТ ДЕЙСТВИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БПЛА	85
ПАШКОВА М.И., САВВИН Е.О. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ В АПК И ПГС: АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ	88
ПЛОТНИКОВ А.А., ШАПКИН В.А., МАРЕНКОВ Н.М. ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НА АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ	93
ПЛОТНИКОВ А.А., ПАВЛЕНКО А.А., КУДРЯШОВ А.В. ОБ УЧЕТЕ ДАННЫХ В АГРОПРОМЫШЛЕННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	96
ПОПОВА В.Б., АКИНДИНОВ В.В., ЛОСЕВА А.С. АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА	99
ПРЕОБРАЖЕНСКИЙ Ю.П., СТЕЛЬМАХОВ А.С., ДАНЫШИНА К.А. ОБ НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ МОДЕЛИРОВАНИЯ В АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ СИСТЕМАХ	103
РУЧКИНА А.С. МЕТОДИКА ВЫЯВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ ПРОКАТНОЙ КЛЕТИ	106
САЛТЫК И.П., БОЛОХОНЦЕВА Ю.И., ГРАНКИН В.Ф. ОТ МЕТОДОВ АНАЛИЗА В ТЕОРИИ ИГР ДО НОБЕЛЕВСКОЙ ПРЕМИИ	108
САЛТЫК И.П., БОЛОХОНЦЕВА Ю.И., ГРАНКИН В.Ф. ГОЛУБИ В ТЕОРИИ ИГР – СИМВОЛ МИРОЛЮБИЯ	114
ТАНЫГИН Ф.О., ТАНЫГИН О.Ф. ИССЛЕДОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ДРЕВЕСИНЫ ПРИ ОДНООСНОМ НАГРУЖЕНИИ	121
ТРУБНИКОВА В.В., ТРУБНИКОВ В.Н. ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ КАК ОСНОВА ГИБРИДНОГО ПОДХОДА К ПРОЕКТНОМУ УПРАВЛЕНИЮ	125
ХОЛБОВ Б.М., КИМ Д.И. ЦИФРОВИЗАЦИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН	128
ШЕРМУХАМЕДОВ А.Т., НИШАНОВ А.Х., ХОЛБОВ Б.М., ЧЕВЫЧЕЛОВ С.А. ЦИФРОВИЗАЦИЯ АГРОБИЗНЕСА	132
ЯРЫГИНА Т.С., КЛЕЙМЕНОВА Н.Л., НАЗИНА Л.И. ПРИМЕНЕНИЕ FMEA-АНАЛИЗА НА ПРЕДПРИЯТИИ	137
Технологии, машины и оборудование для АПК	141
БАБКОВ А.П., УВАРОВА А.Г., МАЯКОВ А.С. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ПОГРУЗЧИКА СЕНОСОЛОМИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ	141

БАБКОВ А.П., КОПЫЛОВ М.В. К ВОПРОСУ ВЫБОРА ТЕХНОЛОГИИ УБОРКИ СОЛОМЫ.....	144
ВОРОБЬЕВ В.С., ВОРОПАЕВ В.Н., БЕЛОУСОВ Н.И. МОДЕРНИЗАЦИЯ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ ТРАКТОРА	147
ГАЛИЕВА И.И., ТУНЦЕВ Д.В., ВАЛЕЕВА Р.Т. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СЕМЯН ЛЮПИНА	151
ГУЛЬКО А.С. ИЗУЧЕНИЕ ПЛАСТОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МАТЕРИАЛА С ПОМОЩЬЮ МОДУЛЕЙ СИСТЕМЫ GLEEBLE 3800	154
ГУЛЬКО А.С. ФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМЫ GLEEBLE 3800	156
ГУЛЬКО А.С. ПРОБЛЕМАТИКА ПОДБОРА СООТВЕТСТВИЯ ДРОБИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ В УСТАНОВКАХ ПРОИЗВОДСТВА	158
КАРАМЯН Г.С. РАСЧЕТНАЯ МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ПЛАВЛЕНИЯ КВАЗИБИНАРНЫХ СИСТЕМ.....	160
КЛИМОВ Н.С., КРУПЧАТНИКОВ Р.А. АНАЛИЗ УБОРОЧНОГО ПРОЦЕССА В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ	162
КЛИМОВ Н.С., КРУПЧАТНИКОВ Р.А. МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА РАБОТЫ УСТРОЙСТВА ДВОЙНОГО СРЕЗА	169
КЛИМОВ Н.С., КРУПЧАТНИКОВ Р.А. ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЖАТОК ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ	173
КЛИМОВ Н.С., КРУПЧАТНИКОВ Р.А. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕЖИМНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВХОДА ДЕКИ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОБМОЛОТА И СЕПАРАЦИИ.....	175
КОНЯЕВА Н.И., КОНЯЕВА О.Н. АВТОМАТИЗАЦИЯ ШНЕКОВОЙ СИСТЕМЫ УБОРКИ НАВОЗА.....	180
КОРЕНЕВА Е.А., КРУПЧАТНИКОВ Р.А., КЛИМОВ Н.С. АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПО ВНЕСЕНИЮ КОНСЕРВАНТОВ.....	184
КРУПЧАТНИКОВ Р.А., КЛИМОВ Н.С. АНАЛИЗ И ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ УСТРОЙСТВА ДВОЙНОГО СРЕЗА.....	190
КРУПЧАТНИКОВ Р.А., КЛИМОВ Н.С. АНАЛИЗ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ЖАТВЕННОЙ ЧАСТИ ЗЕРНОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА.....	193
КРУПЧАТНИКОВ Р.А., КЛИМОВ Н.С. АНАЛИЗ ПОТЕРЬ ЗЕРНА ПРИ УБОРКЕ В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННОГО УВЛАЖНЕНИЯ.....	197
КРУПЧАТНИКОВ Р.А., КЛИМОВ Н.С. ОСОБЕННОСТИ УБОРКИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННОГО УВЛАЖНЕНИЯ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ	201
ЛЕОНТЬЕВА С.В. СОВРЕМЕННЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПЕЧЕЙ	204
ЛЕОНТЬЕВА С.В. ОБОСНОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВОВЛЕЧЕНИЯ ТЕРМОАНТРАЦИТОВ В ДОМЕННЫЙ ПРОЦЕСС	206
ЛЕОНТЬЕВА С.В. ТЕПЛОВОЙ БАЛАНС ПРОЦЕССА ПРОКАЛКИ АНТРАЦИТА.....	208
МЕЛЕШКОВ С.И. ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КОНСТРУКЦИИ СВЕКЛОВИЧНОЙ СЕЯЛКИ ДЛЯ ПОСЕВА СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ.....	210

МЕЛЕШКОВ С.И., САЗОНОВ Е.В. МЕХАНИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ НАКОПЛЕНИЯ ВЛАГИ НА ПОЛЯХ СО СЛОЖНЫМ РЕЛЬЕФОМ.....	213
МЕЛЕШКОВ С.И., ТАТАРЕНКОВ И.С. ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАБОЧЕГО ДИСКА РАЗБРАСЫВАТЕЛЯ ТУКОВ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ.....	216
МОРОЗОВ В.С. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СВАРНЫХ ВЫСОКОПРОЧНЫХ ТРУБ БОЛЬШОГО ДИАМЕТРА	219
МОРОЗОВ В.С. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МОДЕЛИ НАСТРОЙКИ ИЗГИБНО-РАСТЯЖНОГО ОКАЛИНОЛОМАТЕЛЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ СКОРОСТНОГО РЕЖИМА НЕПРЕРЫВНО-ТРАВильНОГО АГРЕГАТА, СОВМЕЩЕННОГО С ПРОКАТНЫМ СТАНОМ.....	221
МОРОЗОВ В.С. ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЛАКСАЦИИ НАПРЯЖЕНИЙ В НИЗКОЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЯХ	223
МХИТАРЯН М.Н. СРАВНЕНИЕ СВОЙСТВ РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ ДЛЯ ПРЕСС-ФОРМ ЛИТЬЯ ПОД НИЗКИМ ДАВЛЕНИЕМ	225
МХИТАРЯН М.Н. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОВОЛОКИ ИЗ СПЛАВА СЕРЕБРЯНОГО ПРИПОЯ ПСР45 МЕТОДОМ ПРЯМОГО ГОРЯЧЕГО ПРЕССОВАНИЯ	227
МХИТАРЯН М.Н. ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОЙ НЕОДНОРОДНОСТИ МЕТАЛЛА УДЛИНЕННЫХ СДВОЕННЫХ СЛИТКОВ ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛЫХ ПОКОВОК	229
ОВСЯННИКОВА А.Р. ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ СОРТОВЫХ ПРОКАТНЫХ ПРОФИЛЕЙ	230
ОВСЯННИКОВА А.Р. ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЛЕЖАЛЫХ ХВОСТОВ ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКИ «СОЛТОН-САРЫ»	233
ОВСЯННИКОВА А.Р. ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ИЗ НЕФЕЛИНОВЫХ СИЕНИТОВ РАЗЛИЧНЫМИ КИСЛОТАМИ	235
ОНИЩЕНКО И.В. ИЗНОСОУСТОЙЧИВОСТЬ УГЛЕРОДНЫХ ТОКОСЪЕМНЫХ МАТЕРИАЛОВ, СОДЕРЖАЩИХ В СВОЕМ СОСТАВЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНО ВВОДИМЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ, ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ РАБОТЫ.....	237
ОНИЩЕНКО И.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ТРЕЩИНЫ В МЕТАЛЛИЧЕСКОМ ИЗДЕЛИИ «ПЕРЕХОД», ИЗГОТОВЛЕННОЙ ИЗ НИЗКОЛЕГИРОВАННОЙ СТАЛИ 09Г2С	238
ОНИЩЕНКО И.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА СТАЛЬНЫХ ОТЛИВОК.....	241
ПАВЛЕНКО Т.Г. АНАЛИЗ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ МАШИН И УСТРОЙСТВ ДЛЯ АПК	243
РУЧКИНА А.С. КИНЕТИКА ФОРМИРОВАНИЯ ДИФФУЗИОННЫХ ТИТАНОВЫХ ПОКРЫТИЙ НА ТВЕРДЫХ СПЛАВАХ ТИПА ТК И ВК.....	245
РУЧКИНА А.С. ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ, ИСПОЛЪЗУЕМОГО ПРИ ПРОКАТКЕ-ПРЕССОВАНИИ	247
САДОВА К.В., АГАРКОВ Н.С. ПОДБОР БУНКЕРА-НАКОПИТЕЛЯ ПЕРЕГРУЗЧИКА	249
САХАРОВА Д.А. ПРАКТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ СКОРОСТИ	

КОРРОЗИИ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ГАЗОПРОВОДОВ ОТ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ.....	251
САХАРОВА Д.А. ИССЛЕДОВАНИЕ СВЯЗИ СКОРОСТИ УЛЬТРАЗВУКА С МЕХАНИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ ЛИТОЙ СТАЛИ.....	253
САХАРОВА Д.А. К ВОПРОСУ О ПРОБЛЕМЕ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РФ.....	254
СОКОЛОВА А.А. ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОБРАБОТКИ НА СТЕПЕНЬ УПРОЧНЕНИЯ И СТРУКТУРУ ТИТАНОВОГО СПЛАВА.....	256
СОКОЛОВА А.А. ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ МАРГАНЦЕВОГО АГЛОМЕРАТА И БРИКЕТА ДЛЯ ПОСЛЕДУЮЩЕГО МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПЕРЕДЕЛА.....	258
СОКОЛОВА А.А. КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ ПРИ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА СТУЩЕНИЯ.....	260
СОЛОВЬЕВА С.Н. ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНГИБИТОРА КОРРОЗИИ МАРКИ СОНКОР-9011 В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ.....	262
СОЛОВЬЕВА С.Н. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОБЪЕМА «ЗАХОЛАЖИВАЮЩЕЙ» ГОЛОВНОЙ ЧАСТИ КУЗНЕЧНОГО СЛИТКА НА ОСОБЕННОСТИ ЕГО ЗАТВЕРДЕВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ДЕФЕКТНЫХ ЗОН.....	264
СОЛОВЬЕВА С.Н. НЕПРЕРЫВНОЕ ЛИТЬЕ МЕТАЛЛОВ ПРИ ВИБРАЦИОННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ.....	266
СТЕПАНЯН Э.М. СПОСОБЫ ЛИТЬЯ АЛЮМИНИЕВЫХ СЛИТКОВ: ПРОБЛЕМЫ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ.....	268
СТЕПАНЯН Э.Э. ВЛИЯНИЕ НЕОДНОРОДНОСТИ ДЕФОРМАЦИИ ПРИ ГОРЯЧЕЙ ДЕФОРМАЦИИ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА.....	270
СТЕПАНЯН Э.Э. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИЧИНЫ ПОВРЕЖДЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ РЕДУКТОРА (ШЕСТЕРНИ) МОТОКУЛЬТИВАТОРА «КРОТ».....	272
ТРУБНИКОВ В.Н., КЛИМОВ Н.С., ШВЕДОВ И.Г. ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ДИСКОВОГО НОЖЕВОГО ТРЕХРЯДНОГО ИЗМЕЛЬЧАЮЩЕГО АППАРАТА.....	274
ТРУБНИКОВ В.Н., КЛИМОВ Н.С., КУЛИКОВ М.Е. ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ШНЕКОВОГО СМЕСИТЕЛЯ КОРМОВ.....	277
ХОЛМАНСКИХ В.В. ПРИМЕНЕНИЕ ПАРАМЕТРА ОСТИНА-РИККЕТА ДЛЯ АНАЛИТИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ КИНЕТИКИ РАСПАДА МЕТАСТАБИЛЬНОГО АУСТЕНИТА ПО БЕЙНИТНОЙ СТУПЕНИ.....	279
ХОЛМАНСКИХ В.В. ЛИЦЕВОЙ КИРПИЧ СВЕТЛЫХ ТОНОВ ИЗ СУГЛИНКОВ С ВЫСОКИМ СОДЕРЖАНИЕМ КАРБОНАТОВ И ВОДОРАСТВОРИМЫХ СОЛЕЙ.....	281

Информационные системы и технологии АПК и ПГС.**АБРОСИМОВ ИВАН ПЕТРОВИЧ**, специалист

Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил "Военно-воздушная академия им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина", г.Воронеж, Россия

(e-mail: AlexStepanch@yandex.ru)

**ОБ АНАЛИЗЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ
НА АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ***В работе дается анализ по проблемам бизнес процессов на агропромышленных предприятиях.**Ключевые слова: агропромышленное предприятие, бизнес-процесс.*

Можно наблюдать непрерывные изменения, которые происходят в экономике. Они определяют необходимость в соответствующем обновлении информации по агропромышленным предприятиям. Это мы можем рассматривать в виде интеллектуального капитала. Он позволяет формировать устойчивые стратегических позиций агропромышленных организаций на рынках. Будут обеспечены процессы эффективной адаптации относительно меняющихся условиям внешних сред [1, 2]. Могут быть выделены процедуры, которые играют для агропромышленных компаний значительную роль [3, 4]. Такие процедуры могли бы быть соответствующим образом усовершенствованы, если бы сотрудники имели информацию о том, что это требуется сделать. В этой связи необходимо использовать теорию оптимизацию в бизнес процессах [5, 6].

На ее базе будут процессы, относящиеся к заметному переосмыслению заметного перепроектирования бизнес-процессов. Это происходит потому, что достигается максимальный эффект. Он связан с деятельностью производственной, хозяйственной и финансовой, а также экономической. В ходе перепроектирования процессов в агропромышленной сфере будут получаться резкие, скачкообразные улучшения. Они относятся к актуальным показателям в функционировании агропромышленных компаний. Они связаны с параметрами стоимости, качества, сервиса и темпов.

В оптимизации ведется рассмотрение особенных средств. Это необходимо для того, чтобы должным способом представлять и обрабатывать элементы проблемной информации. Направленность будет как к менеджерам, так и к разработчикам информационных систем [7, 8].

Происходит привлечение понятий инновационных процессов. Они связаны с одной стороны с тем, как производятся новые продукты и операции [9, 10]. Другая сторона касается их реализации, продвижения. По компонентам оптимизации мы отмечаем такие:

1. Бизнес-процессы. Они могут относиться к выработке стратегии. Разрабатываются новые товары. Выполняются заказы. Прежде всего, может быть най-

ден оптимальный тип бизнес-процессов. Также получают подход по осуществлению преобразования действующих бизнес-процессов к оптимальным.

2. Показатели эффективности в бизнес-процессах. Они показывают число реализованных товаров. Оцениваются затраты по производству. Анализируется число действий, чтобы производить единицы продукции. Важно, сколько было привлечено новых клиентов в течение определенного времени и т.д.

3. Способы управления бизнес-процессами. Их можно реализовать на базе изменений структур бизнес-процессов. Осуществляется систематизация информации относительно ключевых моментов. Формируются бизнес-процессы по узким целям. Идет интеграция работ по отдельным структурным подразделениям в единых информационных системах.

4. Осуществление выбора способа реализации оптимизации бизнес-процессов - эволюционного (оптимизация внутренней интеграции разных бизнес-процессов) и революционного (перепроектирование всех бизнес-процессов). Ключевые задачи, по которым может быть применена оптимизация, такие:

1. Будут развиваться горизонтальные управленческие связи. Это даст возможности быстро проводить управление производственными процессами и пересылать информацию в случае форс-мажорных ситуаций.

2. Осуществление систематизации информации по различным процессам. Это предоставляет возможности для проведения централизации информационных потоков.

3. Создание в компаниях специальных подразделений, направленных на работу с конкретными процессами.

4. Применение творческих подходов на основе коллективного подхода к работе, что позволяет с большей эффективностью использовать потенциал каждого трудящегося.

5. Реализация процессов со сложной структурой, которые, с одной стороны требуют централизованного руководства, а с другой стороны, взвешенного подхода конкретных специалистов на местах.

6. Ведение бизнеса в организации в условиях, которые диктуют необходимость реструктуризации агропромышленного предприятия. Для принципов реинжиниринга бизнес-процессов характерно:

- Проведение делегирования полномочий, возможность принятия исполнителями самостоятельных решений.

- Осуществимость выбора способов выполнения бизнес-процессов в зависимости от конкретных условий.

- Реализация производственных процессов в наиболее эффективных местах.

- Группировка производственных этапов, их сокращение, в случае необходимости. Существуют особенности протекания процессов производства, например в агропромышленных производственных организациях.

Основные этапы реинжиниринга в компании:

1. Определение приоритетных целей организации и соответствующих им основных бизнес-процессов.

2. Выбор модели организации и ее анализ, для того, чтобы определить проблемные места, требующие кардинальных изменений, при этом модель учитывает формализацию процессов, выявляет проблемы эффективности процессов, использует в качестве данных параметры процессов.

3. Проведение разработки новых структур и бизнес-процессов в организации.

4. Реализация алгоритмов управления в создаваемых информационных системах.

5. Внедрение новой функциональной структуры и бизнес-процессов в организации.

6. Осуществление контроля и постоянного совершенствования новых процессов с использованием основных показателей эффективности. В результате реинжиниринга:

- Происходит уменьшение количества ошибок и, как следствие, нет необходимости в выделении группы людей, которые эти ошибки устраняют.

Список литературы

1. Самойлова У.А. О некоторых характеристиках управления предприятием // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2014. № 12. С. 176-179.

2. Петрашук Г.И. Маркетинг в прикладном менеджменте // В мире научных открытий. 2010. № 4-7 (10). С. 35-36.

3. Львович И.Я., Преображенский А.П., Чопоров О.Н. Использование информационных технологий в менеджменте // В книге: Инновационная экономика и менеджмент в современном мире. Мороз Л.И., Рыбак А.И., Азарова И.Б., Львович И.Я., Преображенский А.П., Чопоров О.Н., Панько Ю.В., Стороженко О.М. Одесса, 2019. С. 49-60.

4. Корольков Р.В. Об управлении финансами в организации // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2013. № 11. С. 144-147.

5. Львович Я.Е., Львович И.Я., Власов В.Г., Кострова В.Н. Системно-деятельностный подход к процессу управления функционирования и развития вуза // Инновации. 2003. № 2-3 (59-60). С. 34-42.

6. Шишкина Ю.М., Болучевская О.А. Вопросы государственного управления // Современные исследования социальных проблем. 2011. Т. 6. № 2. С. 241-242.

7. Львович И.Я., Воронов А.А., Преображенский Ю.П. Факторы угрозы экономической безопасности государства // Информация и безопасность. 2006. Т. 9. № 1. С. 36-39.

8. Львович Я.Е., Питолин А.В., Сапожников Г.П. Многометодный подход к моделированию сложных систем на основе анализа мониторинговой информации // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2019. Т. 7. № 2 (25). С. 301-310.

9. Львович И.Я., Преображенский А.П., Чопоров О.Н. Проблемы автоматизации складского учета // В книге: Инновационная экономика для современного мира. Одесса, 2018. С. 34-41.

10. Преображенский А.П., Преображенский Ю.П., Чопоров О.Н. Особенности инновационных подходов в организациях // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2019. № 4 (31). С. 62-64.

11. Система показателей устойчивого развития компании/ Пирогова О.Е.// Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2017. № 1. С. 311.

12. Подход к оценке интеллектуального капитала торгового предприятия в рамках концепции VBM/ Пирогова О.Е.// Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2019. № 2 (116). С. 102-108.

АБРОСИМОВ ИВАН ПЕТРОВИЧ, специалист

Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил "Военно-воздушная академия им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина", г.Воронеж, Россия
(e-mail: AlexStepanch@yandex.ru)

**ОБ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ
В АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПАНИЯХ**

В работе дается анализ по проблемам применения информационных технологий на агропромышленных предприятиях.

Ключевые слова: агропромышленное предприятие, информационная технология.

В существующих условиях работа на разных агропромышленных предприятиях будет идти в условиях, когда есть воздействия со стороны внешней среды. Будет заметный рост в объемах по информационным потокам. Видны расширяющиеся информационные связи. Это определяет то, что будут предпосылки к применению информационных технологий [1, 2]. Цель статьи состоит в проведении анализа об использовании информационных технологий в агропромышленных организациях. Если мы говорим о стратегической роли информационных технологий в современном обществе, тогда они должны помогать менеджменту. Будет адекватное реагирование по меняющимся состояниям рынков. Формируется, поддерживается и проводится расширение конкурентных преимуществ. Это важно с точки зрения проведения извлечения максимальной выгоды. Агропромышленные организации оказываются конкурентоспособными, когда они проводят реализацию соответствующих многоуровневых потенциалов. Он позволяет реализовывать возможности относительно формирования устойчивых рыночных преимуществ.

Вследствие получения приоритетов относительно разных направлений обеспечивается явное преимущество анализируемых организаций в ходе ведения конкурентной борьбы. На базе информационных технологий существенно меняются бизнес-процессы. Когда работают агропромышленные организации, появляются новые возможности. Для них будет сохраняться конкурентоспособность в бизнесе. Происходит повышение операционной производительности [3, 4]. Информационная технология объединяет процессы, которые привлекают множество средств и способов по сбору, накоплению, обработке и передаче данных при обеспечении получения информации, связанной с объектами, явлениями. Подобные процессы достаточно подробным способом описаны, если говорить об обработке данных. Они будут храниться на компьютерах.

В качестве компонентов используемых технологий при производстве продуктов можно назвать аппаратные и программные средства. Еще существует математическое и информационное обеспечение. Для того, чтобы управленческие решения были приняты с должным качеством важно, чтобы со стороны руководства была правильная организация информационных потоков [5-6]. Ко-

гда решаются задачи маркетинга, а также осуществляется принятие различных управленческих решений, тогда важно использовать информацию: которая касается внешней маркетинговой сферы; которая связана с внутренней маркетинговой сферой; при оценки способностей производственных мощностей. При работе в рамках указанных процессов для руководителей агропромышленных компаний важно непрерывно осуществлять поиск и обработку требуемой информации. Проводится сбор и анализ информации на основе трех систем, которые дополняют друг друга, формирующих обработку маркетинговой информации. К этим системам относится внутренняя отчетность, сбор внешней маркетинговой информации, проведение различных маркетинговых исследований [7-8]. По внутренним отчетностям будет обеспечивается весьма оперативная и достоверная информация. Она связана с состоянием дел в фирме, касающаяся показателей текущей деятельности.

Уже сейчас есть много методов, которые позволяют осуществлять решение проблем, которые связаны с элементами внутренней отчетности.

Для большинства случаев, в анализируемых системах сейчас используют автоматизированные системы управления. Так как применяемая в маркетинговых оценках информация не всегда может быть учтена обычными методами. Поэтому важно разрабатывать и внедрять соответствующие подходы. Они позволяют вести учет, например, более детальной информации. Это может соотноситься с более детальной информацией. Она может быть более достоверная. Для каждого из таких случаев важно проводить дополнительные работы, связанные со сбором и анализом информации, представлением результатов анализа для лиц, которые осуществляют принятие решений. такие работы относятся к маркетинговым исследованиям.

В качестве основы для того, чтобы проводить маркетинговые исследования, направленные на увеличение эффективности функционирования организаций, можно назвать применение информационных технологий и различных специальных программных продуктов, для того, чтобы было возможно получение аналитических и прогнозных данных, связанных с состоянием продаж, ситуации на рынках сбыта др. Осуществление различных маркетинговых исследований и проведение в их рамках анализа основывается на использовании разных экономико-математических методов. Можно отметить среди них такие: - многомерные методы, позволяющие проводить обоснование маркетинговых решений, базирующиеся на многочисленных взаимосвязанных переменных (экономических показателях); - регрессионные и корреляционные методы, в рамках которых устанавливаются связи среди групп показателей, которые дают описание маркетинговых действий; - имитационные методы, используемые в том случае, когда для переменных, влияющих на маркетинговую ситуацию, трудно использовать аналитические решения; - методы статистической теории принятия решений, которые позволяют проводить учет изменений различных рыночных ситуаций [9-10]. В рамках систем анализа маркетинговой информации, на базе указанных подходов существуют возможности определения того, какое

существует влияние основных факторов на параметры продажи, а также насколько эти параметры значимы.

Проводятся оценки по сбыту при возможном росте цен. Если проводить оценку большинства маркетинговых исследований, то в них уже заложена информационная составляющая. При своем прохождении мероприятия требуют того, чтобы были известны первоначальные знания об объектах исследования (например, рассмотрение особенностей конкурентного спроса). Далее при процессе реализации возникают совокупности новых данных, которые требуются для того, чтобы установить обратную связь с объектами, для того, чтобы была коррекция маркетинговых программ.

Список литературы

1. Самойлова У.А. О некоторых характеристиках управления предприятием // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2014. № 12. С. 176-179.
2. Петрашук Г.И. Маркетинг в прикладном менеджменте // В мире научных открытий. 2010. № 4-7 (10). С. 35-36.
3. Львович И.Я., Преображенский А.П., Чопоров О.Н. Использование информационных технологий в менеджменте // В книге: Инновационная экономика и менеджмент в современном мире. Мороз Л.И., Рыбак А.И., Азарова И.Б., Львович И.Я., Преображенский А.П., Чопоров О.Н., Панько Ю.В., Стороженко О.М. Одесса, 2019. С. 49-60.
4. Корольков Р.В. Об управлении финансами в организации // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2013. № 11. С. 144-147.
5. Львович Я.Е., Львович И.Я., Власов В.Г., Кострова В.Н. Системно-деятельностный подход к процессу управления функционированием и развитием вуза // Инновации. 2003. № 2-3 (59-60). С. 34-42.
6. Шишкина Ю.М., Болучевская О.А. Вопросы государственного управления // Современные исследования социальных проблем. 2011. Т. 6. № 2. С. 241-242.
7. Львович И.Я., Воронов А.А., Преображенский Ю.П. Факторы угрозы экономической безопасности государства // Информация и безопасность. 2006. Т. 9. № 1. С. 36-39.
8. Львович Я.Е., Питолин А.В., Сапожников Г.П. Многометодный подход к моделированию сложных систем на основе анализа мониторинговой информации // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2019. Т. 7. № 2 (25). С. 301-310.
9. Львович И.Я., Преображенский А.П., Чопоров О.Н. Проблемы автоматизации складского учета // В книге: Инновационная экономика для современного мира. Одесса, 2018. С. 34-41.
10. Преображенский А.П., Преображенский Ю.П., Чопоров О.Н. Особенности инновационных подходов в организациях // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2019. № 4 (31). С. 62-64.
1. Система показателей устойчивого развития компании/ Пирогова О.Е.// Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2017. № 1. С. 311.
2. Подход к оценке интеллектуального капитала торгового предприятия в рамках концепции VBM/ Пирогова О.Е.// Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2019. № 2 (116). С. 102-108.

АВETИСЯН ТATЬЯНА ВЛАДИМИРОВНА, специалист
Воронежский институт высоких технологий, г.Воронеж, Россия
(e-mail: AlexStepanch@yandex.ru)

О РАБОТЕ АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРИ УЧЕТЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПЕРСОНАЛА

В работе дается анализ по проблемам работы агропромышленных предприятий.

Ключевые слова: агропромышленное предприятие, моделирование.

Перед тем, как вести анализ по способам отбора сотрудников в агропромышленные предприятия, необходимо указать, какие существуют базовые формы по отбору [1, 2]. Наблюдается предварительный отбор. Внутри него предполагается, что существует изучение интервью. Рассматриваются анкеты кандидатов. Затем происходит вторичный отбор. Внутри него предполагаем, что идет личное собеседование. Осуществляются процессы тестирования на базе разных подходов. Они направлены на тестирование профессиональных навыков и знаний, используются кейсы и др.

Покажем наиболее распространенные подходы по отбору [3, 4] сотрудника:

- проведение интервью (собеседования),
- рассмотрение центров оценки,
- распространение тестирования.

Затем проведем рассмотрение каждого из способов более подробным образом.

Интервью, если мы анализируем журналистику, представляет тип беседы. Она будет среди журналистом и определенным кругом лиц или конкретными лицами. Предполагаем, что будет передача в средства массовой информации. Как отдельный вид интервью, можно полагать, использование стрессового интервью. В нем мы предполагаем, что интервью проводится при шоковых условиях. Используется оно, чтобы выделять характеристики психической устойчивости по кандидатам.

Подобные подходы являются полезными для случаев подбора сотрудников по определенным сферам. Внутри них необходима достаточно высокая стрессоустойчивость. Основная идея заключается в том, что формируются невыносимые условия собеседования. Кандидаты наблюдаются и проверяются их реакции. Среди невыносимых условий выделяют, например, формирование яркого освещения. Бывает неудобное расположение кандидатов. Существуют особенности в поведении интервьюеров. Могут быть поставлены каверзные вопросы и др.

Такие подходы могут считаться как весьма эффективные [5, 6]. Но для кандидатов последствия при заметном давлении сложно недооценить. Они не во всех случаях будут благоприятными. Это связано с тем, что кандидаты, кото-

рые пройдут через такое интервью, могут даже потерять стимулы по трудоустройству в такие компании.

В методе интервью выделяют важное преимущество среди других подходов. Он предоставляет возможности по оценкам поведения кандидатов вживую. Тогда существуют возможности по анализу жестов, мимике, позам. Рассматриваются особенности интонации кандидатов и происходит формирование психологических и эмоциональных портретов людей. С тем, чтобы осуществить не трудозатратное интервью, в первую очередь, можно опереться на способ, не требующий подготовки. Но для того, чтобы эффективное интервью мы провели, и были отличные результаты, важно, чтобы была подготовка не меньше, чем для интервьюируемого.

Следующим способ, который будет рассмотрен, является метод по отбору персонала на основе центров оценки или ассесмент-центров. В таких центрах подразумевается, что есть квалифицированные оценщики или ассесоры, их основной задачей является проведение наблюдений за тем, какое поведение у кандидатов при тестировании. В этих тестах обычно имитируется реальная рабочая среда.

Точность и достоверность оценок большей частью определяется определенными факторами [7, 8]. Первый из них касается разработок четких критериев относительно оценок и их ранжирования для того, чтобы вычислить соответствующие им компетенции по потенциальным кандидатам. Второй связан с разработкой систем оценочных методов, которые содержат как индивидуальные, имитационные, групповые игры и упражнения, так ориентированные на бизнес тесты.

Метод, связанный с тестированием представляет собой часто применимый способ для того, чтобы делать выбор персонала и в нем хранятся разные типы оценок. Самыми распространенными среди них считают психологические и профессиональные тесты.

Среди обычных методов, ведущих к оценке персонала есть множество способов, которые содержат в себе не традиционные методы. Подобные методы реже используют, но они могут рассматриваться в качестве дополнения в классических способах отбора [9, 10]. Среди подобных способов могут быть:

- проведение диагностики по способностям на базе компьютерных программ, которые фокусируются на оценке трудового потенциала соискателей;
- проведение оценок соискателей по фотографии;
- проведение оценок соискателей по почерку;
- проведение оценок голоса соискателей;
- проведение оценки соискателей на основе результатов интервью, которое было в неформальной обстановке.

Список литературы

1. Самойлова У.А. О некоторых характеристиках управления предприятием // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2014. № 12. С. 176-179.
2. Петрашук Г.И. Маркетинг в прикладном менеджменте // В мире научных открытий. 2010. № 4-7 (10). С. 35-36.

3. Львович И.Я., Преображенский А.П., Чопоров О.Н. Использование информационных технологий в менеджменте // В книге: Инновационная экономика и менеджмент в современном мире. Мороз Л.И., Рыбак А.И., Азарова И.Б., Львович И.Я., Преображенский А.П., Чопоров О.Н., Панько Ю.В., Стороженко О.М. Одесса, 2019. С. 49-60.

4. Корольков Р.В. Об управлении финансами в организации // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2013. № 11. С. 144-147.

5. Львович Я.Е., Львович И.Я., Власов В.Г., Кострова В.Н. Системно-деятельностный подход к процессу управления функционирования и развития вуза // Инновации. 2003. № 2-3 (59-60). С. 34-42.

6. Шишкина Ю.М., Болучевская О.А. Вопросы государственного управления // Современные исследования социальных проблем. 2011. Т. 6. № 2. С. 241-242.

7. Львович И.Я., Воронов А.А., Преображенский Ю.П. Факторы угрозы экономической безопасности государства // Информация и безопасность. 2006. Т. 9. № 1. С. 36-39.

8. Львович Я.Е., Питолин А.В., Сапожников Г.П. Многометодный подход к моделированию сложных систем на основе анализа мониторинговой информации // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2019. Т. 7. № 2 (25). С. 301-310.

9. Львович И.Я., Преображенский А.П., Чопоров О.Н. Проблемы автоматизации складского учета // В книге: Инновационная экономика для современного мира. Одесса, 2018. С. 34-41.

10. Преображенский А.П., Преображенский Ю.П., Чопоров О.Н. Особенности инновационных подходов в организациях // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2019. № 4 (31). С. 62-64.

11. Гибридные технологии выделения медленных волн из квазипериодических сигналов/ Томакова Р.А., Ефремов М.А., Филист С.А., Шаталова О.В.// Известия Юго-Западного государственного университета. 2011. № 1 (34). С. 66-73.

12. Метод обработки и анализа сложноструктурируемых изображений на основе встроенных функций среды MATLAB/ Томакова Р.А., Филист С.А.// Вестник Забайкальского государственного университета. 2012. № 1 (80). С. 3-9.

13. Структурно-функциональные решения нечетких нейронных сетей для интеллектуальных систем анализа разнотипных признаков/ Томакова Р.А., Филист С.А., Жилин В.В., Горбатенко С.А.// Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. 2011. № 1 (285). С. 85-91.

14. Основы моделирования цифровой обработки сигналов в среде MATLAB/ Апальков В.В., Томакова Р.А., Епишев Н.Н.// Курск, 2015.

15. Методологические основы моделирования/ Томакова Р.А.// Курск, 2018.

АВETИCЯН ТAТЬЯНА ВЛАДИМИРОВНА, специалист
Воронежский институт высоких технологий, г.Воронеж, Россия
(e-mail: AlexStepanch@yandex.ru)

ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ В АГРОПРОМЫШЛЕННОЙ СФЕРЕ

В работе дается анализ по проблемам автоматизации агропромышленных предприятий.

Ключевые слова: агропромышленное предприятие, автоматизация.

Достаточно часто в агропромышленных компаниях автоматизированные рабочие места (АРМ) работают как компоненты локальной вычислительной сети. Она размещена на ограниченной территории. Тогда не применяют телекоммуникационные средства связи, относящиеся к общему назначению. Ключевые преимущества, которые связаны с использованием сетей в ходе работы АРМ [1, 2]:

- формирование высокопроизводительных систем обработки данных вследствие группировки нескольких компьютеров по мощным информационно-вычислительным комплексам;
- рост надежности систем вследствие сетевой организации по обработке данных;
- проведение автоматизации документооборота, что позволяет постепенным образом перейти к безбумажной технологии и в конечном счете к элементам электронного документооборота;
- эффективное применение ресурсов сети вследствие связей компонентов АРМ; будет обеспечена групповая и одиночная рассылка по документам. Проводится контроль их прохождения и исполнения;
- интеграция по вычислительным ресурсам и эффективному их применению вследствие разделения во времени работ соответствующих периферийных устройств;
- отсутствует дублирование данных среди клиентов вследствие их централизованного хранения на серверах. Будет обеспечен корпоративный доступ относительно файлового баз данных.

Важно, что формирование АРМ в современных условиях, учитывающих разные возможности, ведет к использованию полнофункциональных экспертных систем. В них есть базы знаний, машины логического вывода. Существует подсистема объяснений. Она способна вести истолкование пользователям полученных результатов по принятию эффективных решений [3, 4].

Укажем несколько положений. Ими руководствуются разработчики АРМ. Они придерживаются ретроспектив их возникновения. Первые АРМ были профессиональным образом ориентированными.

Они необходимы были для того, чтобы работали конкретные специалисты и обеспечивали решение проблем по соответствующим предметным областям.

При этом большое распространение получили функциональные подходы к работам АРМ. Они сводятся к следующему [4, 5].

Ведется анализ по функциям, выполняемым сотрудниками определенных профессий.

Среди них определяют такие, которые наиболее типичны. Далее создаются программные средства, чтобы вести автоматизацию. Созданное программное обеспечение будет объединено в целостные комплексы. Они поддерживают задачи в соответствующих профессиях.

Даже если были недостатки и ограничения такие подходы стали целым этапом при формировании концепций АРМ.

В агропромышленных компаниях управленческая деятельность описывается как совокупность процессов. Они соотносятся с графиками выполнения заданий. При этом работа каждого из сотрудников соотносилась с деятельностью остальных. В результате, появлялся общий план-график работ [6, 7].

Основываясь на нем, создавались задания для исполнителей. Была выдача напоминаний. Проходило накопление данных относительно деятельности сотрудников. Применение требуемых данных в агропромышленных предприятиях позволяло осуществлять процессы по рассылке документов внутри компаний.

Интегрированные программные пакеты при перечисленных функциях рассматривались как база для автоматизации. Наличие широкого спектра программного обеспечения для ПК не исключало необходимости разработки новых приложений, по мере того как возникала необходимость создания АРМ для новых профессий [8].

Требовались дальнейшая их специализация, привязка к деятельности конкретного отдела, подразделения и т. п. По мере накопления программных средств и более точной спецификации служебных обязанностей специалистов возникали предпосылки для полного отказа от функционального подхода к созданию АРМ. В идеале они должны создаваться под конкретного специалиста с учетом решаемых задач, взаимосвязей с другими сотрудниками, личных наклонностей и привычек. Учет этих факторов касается не только функционального программного обеспечения, технических и организационных средств, но и соблюдения эргономических требований.

К настоящему моменту известен ряд подходов к проектированию и реализации АРМ специалиста различных предметных областей и их соотношения с организационными структурами.

Говоря о функционировании АРМ, необходимо рассмотреть компонент, который должен быть принят за единицу обработки на рабочем месте специалиста, в частности менеджера [9, 10].

К таким единицам согласно сложившейся иерархии можно отнести проблему, функцию управления, бизнес-процесс, задачу, работу.

При этом проблема может состоять из нескольких функций управления, каждая из которых реализуется совокупностью процессов и/или задач в общем случае.

Каждая из задач в агропромышленных компаниях будет реализована вследствие выполнения определенного перечня работ, характерных для нее. Любая из проблем или функций управления может быть проведена соответствующим набором процессов, задач и работ.

Поэтому при проектировании конкретного АРМ менеджера следует организацию обработки информации строить с учетом иерархии выбираемых единиц обработки.

При классической организации обработки информации предусматривалось последовательное решение задач (соответствующие АРМ относятся к первому поколению, за основную единицу обработки в них принималась задача).

Список литературы

1. Самойлова У.А. О некоторых характеристиках управления предприятием // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2014. № 12. С. 176-179.
2. Петрашук Г.И. Маркетинг в прикладном менеджменте // В мире научных открытий. 2010. № 4-7 (10). С. 35-36.
3. Львович И.Я., Преображенский А.П., Чопоров О.Н. Использование информационных технологий в менеджменте // В книге: Инновационная экономика и менеджмент в современном мире. Мороз Л.И., Рыбак А.И., Азарова И.Б., Львович И.Я., Преображенский А.П., Чопоров О.Н., Панько Ю.В., Стороженко О.М. Одесса, 2019. С. 49-60.
4. Корольков Р.В. Об управлении финансами в организации // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2013. № 11. С. 144-147.
5. Львович Я.Е., Львович И.Я., Власов В.Г., Кострова В.Н. Системно-деятельностный подход к процессу управления функционирования и развития вуза // Инновации. 2003. № 2-3 (59-60). С. 34-42.
6. Шишкина Ю.М., Болучевская О.А. Вопросы государственного управления // Современные исследования социальных проблем. 2011. Т. 6. № 2. С. 241-242.
7. Львович И.Я., Воронов А.А., Преображенский Ю.П. Факторы угрозы экономической безопасности государства // Информация и безопасность. 2006. Т. 9. № 1. С. 36-39.
8. Львович Я.Е., Питолин А.В., Сапожников Г.П. Многометодный подход к моделированию сложных систем на основе анализа мониторинговой информации // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2019. Т. 7. № 2 (25). С. 301-310.
9. Львович И.Я., Преображенский А.П., Чопоров О.Н. Проблемы автоматизации складского учета // В книге: Инновационная экономика для современного мира. Одесса, 2018. С. 34-41.
10. Преображенский А.П., Преображенский Ю.П., Чопоров О.Н. Особенности инновационных подходов в организациях // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2019. № 4 (31). С. 62-64.
11. Система показателей устойчивого развития компании/ Пирогова О.Е.// Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2017. № 1. С. 311.
12. Подход к оценке интеллектуального капитала торгового предприятия в рамках концепции VBM/ Пирогова О.Е.// Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2019. № 2 (116). С. 102-108.

АКИДИНОВ ВАЛЕРИЙ ВИКТОРОВИЧ, к.э.н. доцент
(e-mail: t34ert@mail.ru)

НИКОНОВА ЛАРИСА ИВАНОВНА к.с.-х.н. доцент
(e-mail: Lenaniknrva@rambler.ru)

АКИДИНОВ КИРИЛЛ ВАЛЕРЬЕВИЧ, студент

ЛОСЕВА АНГЕЛИНА ЕВГЕНЬЕВНА, студент

Мичуринский государственный аграрный университет,
г. Мичуринск, Россия

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОТРАСЛИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

В статье показана значимость аграрного сектора для российской экономики и обоснована необходимость цифровизации АПК на основе анализа сложившихся технологических трендов. Выделены этапы цифровизации АПК в России. Обозначены тренды развития предприятий сельскохозяйственной отрасли.

Ключевые слова: АПК; сельское хозяйство; цифровизация; экономика; бизнес-процессы.

Аграрный сектор экономики играет ключевую роль в обеспечении пищевой безопасности и социально-экономического развития общества. Сельское хозяйство является основой для развития других отраслей экономики и обеспечивает сырьем и продуктами питания различные сектора промышленности. Изменения, происходящие в этой сфере, должны обеспечивать не только экономическую и технологическую эффективность, но и продовольственную безопасность. Поэтому предприятиям агропромышленного комплекса важно производить и поставлять экологически чистую продукцию людям с высоким качеством и в срок. В настоящее время доля аграрного производства внутреннего валового продукта составляет всего 4%, однако развитие сельского хозяйства остается приоритетным направлением политики нашей страны. Поддержка агропромышленного комплекса реализуется на разных уровнях государственного управления. Сами предприятия этой отрасли внедряют различные инструменты, направленные на повышение производительности и эффективности управления [1-4,8].

Один из главных трендов в сельском хозяйстве сегодня — это использование цифровых технологий для увеличения урожайности в растениеводстве и улучшения показателей животноводства [7,9]. Целью таких технологий является сокращение издержек и стоимости производства, а также повышение творческой составляющей труда путем автоматизации рутинных и трудоемких работ [6].

Согласно мнению многих экспертов, информационная составляющая в экономике России развивается очень медленно. Это может быть вызвано несколькими причинами. Отставание в цифровом развитии может быть связано с отсутствием достаточной инвестиционной поддержки [10-12]. В России недоста-

точно средств, вкладываемых в информационные технологии, что препятствует их развитию. Также, не все регионы России имеют развитые инфраструктуры для цифровизации, что создает неравенство в доступе к информационным технологиям. Недостаточная компетентность в области цифровых технологий у работников агропромышленного комплекса также может являться причиной отставания.

На рисунке 1 представлены этапы цифровизации агропромышленного комплекса в России.



Рисунок 1 - Этапы цифровизации агропромышленного комплекса в России

В период 1967-1980 годов автоматизация в АПК происходила преимущественно за счет использования механизации и технизации производственных процессов.

В 1980-1990 годах в АПК СССР произошел значительный рост электронизации. Электронные системы начали использоваться в таких областях, как управление растениеводством, животноводством и обработка и хранение сельскохозяйственной продукции.

Одним из наиболее заметных прорывов было внедрение электронной технологии в животноводство. Были созданы системы автоматического управления кормлением, определения рациона питания.

В период с 1990-2000 годов в сельском хозяйстве прогрессивные фермеры вводили в эксплуатацию новые технологические процессы, связанные с технологиями информатизации. Они установили компьютерную технику и программное обеспечение, которые позволили повысить урожайность, сократить затраты на производство, сократить затраты на трудовые ресурсы и ускорить процесс внедрения новых технологий.

В настоящее время можно выделить следующие основные тренды цифровизации в сельскохозяйственной отрасли РФ[5,13,14]:

- Агротехнологии и цифровые решения в производстве и их интеграция в общую систему управления предприятием. Это включает в себя использование дронов, GPS-навигации, датчиков и других устройств для оптимизации работы на полях и увеличения урожайности.

- Автоматизация бизнес-процессов и цифровизация документооборота. Это включает в себя внедрение электронных технологий в учет и хранение информации, автоматизацию процессов заказа и доставки товаров, трекинга поставок и управления складами.

- Развитие электронной коммерции в сельском хозяйстве. Это включает в себя создание электронных площадок для продажи сельскохозяйственной продукции, цифровые рынки и интернет-магазины для продвижения товаров и услуг.

- Развитие «умных» цифровых аграрных территорий, т.е. развитие инфраструктуры для цифровых технологий в сельской местности, создание цифровых сервисов для жителей и предприятий в сельской местности, и разработка цифровых платформ для взаимодействия государственных и коммерческих организаций.

- Развитие биотехнологий в сельском хозяйстве. Это включает в себя использование генетически модифицированных культур, выращивание тепличных овощей и фруктов, и создание микроклиматов для питомников и ферм.

В целом, цифровизация в сельском хозяйстве РФ является одним из ключевых направлений развития отрасли и вносит значительный вклад в увеличение производительности и конкурентоспособности сельхозпроизводителей.

Таким образом цифровизация всех бизнес-процессов становится неизбежным и прямым ответом на современные вызовы, с которыми сталкивается агропромышленный комплекс.

Список литературы

1. Акиндинов, В. В. Моделирование экономических процессов в АПК / В. В. Акиндинов, А. В. Курьянов // Инновационные подходы в науке и образовании: теория, методология, практика : Монография / Под общей редакцией Г.Ю. Гуляева. – Пенза : "Наука и Просвещение" (ИП Гуляев Г.Ю.), 2017. – С. 159-180.
2. Акиндинов, В. В. Обеспеченность и эффективность использования трудовых ресурсов в аграрном производстве / В. В. Акиндинов // Организационно-экономические проблемы стабилизации и развития аграрного сектора экономики : Материалы научно-практической конференции, Мичуринск, 09–10 ноября 2005 года. Том 1. – Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет, 2005. – С. 238-241.
3. Анализ производства продукции растениеводства сельского хозяйства РФ / В. В. Акиндинов, А. С. Лосева, С. И. Килина, Е. А. Никонорова // Наука и Образование. – 2022. – Т. 5, № 2.
4. Анциферова, О. Ю. Использование цифровых технологий для повышения эффективности функционирования агропромышленного комплекса / О. Ю. Анциферова, С. В. Колупаев, В. А. Пустовалова // Национальная научно-практическая конференция, посвященная 85-летию со дня рождения А.М. Гатаулина : Сборник статей конференции, Москва, 22–23 декабря 2020 года. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Мегаполис", 2021. – С. 91-99.
5. ИТ в агропромышленном комплексе России [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.tadviser.ru/index.php/>

6. Курьянов, А. В. Себестоимость продукции как средство регулирования эффективности производства / А. В. Курьянов, В. В. Акиндинов // Финансовый вестник. – 2016. – № 2(33). – С. 137-141.

7. Копцев, П. Ю. Влияние информационных технологий на рост синергетического эффекта в АПК / П. Ю. Копцев, Н. В. Картчина, Ю. А. Скрипко // Инженерное обеспечение инновационных технологий в АПК: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Мичуринск, 24-26 октября 2018 года / Под общей редакцией В.А. Солопова. – Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет, 2018. – С. 187-190.

8. Лосева, А. С. Бухгалтерский управленческий учет / А. С. Лосева. – Мичуринск : Мичуринский государственный аграрный университет, 2018. – 101 с. – ISBN 978-5-94664-362-7.

9. MES-система в растениеводстве ANT <https://st-inv.ru/>

10. Мягкова, Е. А. Формирование системы социально ориентированного бизнеса / Е. А. Мягкова, Е. Н. Третьякова // Приоритетные направления регионального развития : сборник статей по материалам III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курган, 10 февраля 2022 года. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2022. – С. 165-169.

11. Попова, В. Б. Анализ динамики производственной деятельности основных экономикообразующих отраслей Тамбовской области / В. Б. Попова, Н. В. Папихина // Актуальные вопросы совершенствования бухгалтерского учета и налогообложения организаций : материалы IV Международной научно-практической конференции, Тамбов, 26 февраля 2015 года. – Тамбов: Тамбовская региональная общественная организация "Общество содействия образованию и просвещению "Бизнес-Наука-Общество", 2015. – С. 263-273.

12. Фецович, И. В. Анализ инвестиционной активности региона / И. В. Фецович, В. Б. Попова // Формирование системы устойчивого развития сельского хозяйства на основе концепции стратегического управления (I Шалапинские чтения) : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Мичуринск, 22–23 ноября 2018 года / под ред. О.Ю. Андиферовой. – Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет, 2018. – С. 233-239.

13. Тарасов В. И. Цифровая трансформация АПК: проблемы и перспективы / В. И. Тарасов, В. В. Ершов, Е. Д. Абрашкина // Экономика сельского хозяйства России. 2020. № 7. С. 24-26.

14. Цифровые технологии компании в растениеводстве Тримбл: <https://www.trimblegnss.ru/>

15. Чиркин, С. О. Применение искусственного интеллекта в сельском хозяйстве / С. О. Чиркин, Н. В. Картчина, В. А. Рубанов // Наука и Образование. – 2022. – Т. 5, № 2.

АЛЬТВАРГ МИХАИЛ САМУИЛОВИЧ, доцент

БОРЗОВА МАРИЯ РОМАНОВНА, студент

ЯНОВ ВЛАДИСЛАВ МИХАЙЛОВИЧ, студент

Воронежский институт высоких технологий, г. Воронеж, Россия

(e-mail: AlexStepanch@yandex.ru)

О ПРОБЛЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ В АГРОПРОМЫШЛЕННОЙ КОМПАНИИ

В работе дается анализ проблем управления в агропромышленной компании.

Ключевые слова: агропромышленная компания, управление.

Конкурентостойчивое развитие разных российских агропромышленных предприятий и организаций базируется на соответствующих предпосылках. Необходимо учитывать в агропромышленной сфере то, что бывает нестабильность в функционировании. В ряде случаев существует относительно низкая финансовая эффективность. Существуют риски, касающиеся не очень высокой инвестиционной привлекательностью. Среди производителей может наблюдаться конкурентная борьба. Это относится как к отечественным, та и иностранным компаниям. Среди некоторых компаний может наблюдаться достаточно заметный износ по оборудованию и т.д. [1, 2]. В компаниях существуют подходы, связанные с тем, как будет идти реструктуризация агропромышленных предприятий. Могут происходить работы, направленные на группировку их в корпорации. Учитываются признаки по технологическим преимуществам. Дается анализ по одинаковым типам выпускаемой продукции. Существуют проблемы, касающиеся управления крупными корпоративными агропромышленными фирмами. Они были созданы относительно недавно. Укажем возникающие вопросы:

1. Наблюдается рост финансовых потоков с точки зрения их масштаба[3, 4];

2. По разнородности объектов управления наблюдается некоторое увеличение [5, 6];

3. Не всегда существуют связи по объектам управления. Это затрудняет передачу информации между ними [7, 8];

4. Не во всех случаях наблюдается реализация централизованных подходов по финансированию;

5. Есть необходимость в разработках единых стандартов по управлению в соответствующих подразделениях в организациях и объектах, которые будут относиться к агропромышленной продукции.

Исследователями отмечается необходимость в том, чтобы формировать интегрированную систему. Она необходима чтобы обеспечивать поддержку принятия решений. Они касаются распределения корпоративных финансовых потоков. В ходе анализа известных моделей, связанных с особенностями корпоративных видов управления, можно отметить некоторые. Первая является

англо-американской. Вторая является немецкой. Третью рассматривают как японскую. В четвертой анализируют проблемы

Существуют некоторые цели в ходе функционирования компаний. Они заключаются в том, чтобы обеспечивать максимизацию доходов по акционерам. Должна наблюдаться достаточно высокая рыночная стоимость по акциям организаций. По всем акционерам происходит установка одинаковых прав. С точки зрения того, как будут учитываться риски, существует несколько вариантов. Есть градации риска, которые идут от низкого до высокого.

В одном из вариантов при анализе работоспособности компаний рассматривают решения многокритериальных задач. Направлены они на то, чтобы максимизировать рост стоимости собственности. Также растут доходы собственников. Происходит увеличение в эффективности компонентов по корпоративному управлению. Существуют варианты, когда происходит сохранение достигнутых результатов по развитию при обеспечении максимальных финансовых результатов. Могут быть поставлены цели отрыва от существующих конкурентов путем увеличения объемов продаж или внедрения инновационных технологий. Если агропромышленные предприятия будут относиться к третьим группам риска, то ставят цели, связанные с выходом этой организации на уровни безубыточного финансирования в течение достаточно коротких сроков.

Тогда, появляются потребности по формированию механизмов, которые направлены на то, чтобы управление привело к ощутимым финансовым результатам [9, 10]. Они позволяют провести мобилизацию внутренних ресурсов организации, повысить ее финансовую эффективность, укрепить стабильность. Особенности сложных внутренних корпоративных структур управляются, а также возможность слияния внешних факторов, на характеристики внутрикорпоративного управления.

При управлении корпоративными ресурсами необходимо использовать корпоративные информационные системы. Они дают возможности поддержку в принятии управленческих решений с учетом особенностей автоматизации множества процессов в деятельности компании. Есть регламентация деятельности в рамках информационно- нормативной документации.

Существует применение результатов статистического анализа и оперативного управления.

Развиваются характеристики и методы увеличения производительности компьютерных систем. Совершенствуются разные сетевые технологии и системы. Они направлены на передачу данных. Есть возможности для осуществления интеграции компьютеров с разным оборудованием происходит наращивание производительности КИС, а также повышается их функциональность. Это определяет необходимость подготовки кадров, в том числе и их языковую подготовку. В качестве основного управляющего фактора рассматриваются процедуры принятия решения, при получении результата от которых происходят воздействия на организацию. Отметим методы управления, которые применяются в корпоративных системах: 1. Методы, основывающиеся на модели, описывающей организацию в виде системы ресурсов. Они принадлежат соответ-

ствующим владельцам. Осуществляется процесс описания всех процессов в виде операций, отражающих движение ресурсов среди владельцев. Можно говорить о том, что в качестве объектов управления

рассматривают финансы, материальные запасы, кадры. Широко известны такие модели: GAAP, связанная с бухгалтерским учетом, MRP II, связанная с планированием производственных ресурсов, ERP, связанная с планированием всех ресурсов организации. 2. Методы для управления, использующие модель организации в виде совокупности бизнес-процессов. В таких случаях говорят об управлении качеством (стандарт ISO9000), управлении процессами (Workflow). 3. Методы управления проектами, ориентированные на применение моделей календарного планирования, критических путей, касающиеся стандартов PMI 4. Методы управления знаниями, привлекающие модели компании в виде систем не очень больших подразделений, направленных на решение задач в рамках общей стратегии работы организации. Происходит поддержка методов управления знаниями на основе программного обеспечения, относящегося к классу GroupWare, информационно- поисковым системам, Интранет-технологиям. 5. Акционерный капитализм. 6. Семейный капитализм. 7. Банковский капитализм. 8. Государственный капитализм. Финансовые менеджеры должны решать такие основные вопросы: 1. Вести составление бюджета для капитальных вложений. 2. Проводить поиск по оптимальным источникам необходимых средств. 3. Управлять оборотным капиталом фирмы. Эффективность использования моделей управления персоналом определяется тремя факторами: 1. Степень развития существующей корпоративной культуры. 2. Культура и образование персонала фирмы. 3. Характеристики действующей материальной базы.

Список литературы

1. Самойлова У.А. О некоторых характеристиках управления предприятием // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2014. № 12. С. 176-179.
2. Петрашук Г.И. Маркетинг в прикладном менеджменте // В мире научных открытий. 2010. № 4-7 (10). С. 35-36.
3. Львович И.Я., Преображенский А.П., Чопоров О.Н. Использование информационных технологий в менеджменте // В книге: Инновационная экономика и менеджмент в современном мире. Мороз Л.И., Рыбак А.И., Азарова И.Б., Львович И.Я., Преображенский А.П., Чопоров О.Н., Панько Ю.В., Стороженко О.М. Одесса, 2019. С. 49-60.
4. Корольков Р.В. Об управлении финансами в организации // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2013. № 11. С. 144-147.
5. Львович Я.Е., Львович И.Я., Власов В.Г., Кострова В.Н. Системно-деятельностный подход к процессу управления функционирования и развития вуза // Инновации. 2003. № 2-3 (59-60). С. 34-42.
6. Шишкина Ю.М., Болучевская О.А. Вопросы государственного управления // Современные исследования социальных проблем. 2011. Т. 6. № 2. С. 241-242.
7. Львович И.Я., Воронов А.А., Преображенский Ю.П. Факторы угрозы экономической безопасности государства // Информация и безопасность. 2006. Т. 9. № 1. С. 36-39.
8. Львович Я.Е., Питолин А.В., Сапожников Г.П. Многометодный подход к моделированию сложных систем на основе анализа мониторинговой информации // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2019. Т. 7. № 2 (25). С. 301-310.

9. Львович И.Я., Преображенский А.П., Чопоров О.Н. Проблемы автоматизации складского учета // В книге: Инновационная экономика для современного мира. Одесса, 2018. С. 34-41.

10. Преображенский А.П., Преображенский Ю.П., Чопоров О.Н. Особенности инновационных подходов в организациях // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2019. № 4 (31). С. 62-64.

11. Характеристика методов управления человеческими ресурсами в рамках формирования кадровой стратегии развития организации/ Тинькова Е.В., Тиньков С.А., Сорокин В.И.С.// Известия Юго-Западного государственного университета. 2016. № 2 (65). С. 138-144.

12. Оценка динамики и движения персонала предприятия/ Тиньков С.А., Еременко О.В., Самсоненко Ю.А.// Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 3. С. 75-77.

13. К вопросу об измерении уровня развития цифровой экономики/ Тиньков С.А.// Экономика, предпринимательство и право. 2020. Т. 10. № 2. С. 241-252.

14. Сущность и значение управления человеческими ресурсами в рамках кадровой стратегии/ Тинькова Е.В., Тиньков С.А., Сорокин В.И.// Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. 2016. № 2(19). С. С159.

АЛЬТВАРГ МИХАИЛ САМУИЛОВИЧ, доцент

ФИРСОВ АЛЕКСАНДР ВИКТОРОВИЧ, студент

КОРШИКОВ СТАНИСЛАВ СЕРГЕЕВИЧ, студент

Воронежский институт высоких технологий, г.Воронеж, Россия

(e-mail: AlexStepanch@yandex.ru)

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСАМИ В АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПАНИЯХ

В работе дается анализ проблем управления ресурсами в агропромышленных компаниях.

Ключевые слова: агропромышленная компания, управление.

Современные российские агропромышленные компании в ходе конкурентостойчивого развития встречаются с некоторыми проблемами. Для некоторых из них виден относительно нестабильный режим. Может быть низкая финансовая эффективность. Это определяет не очень высокую инвестиционную привлекательность. Идет обострение проблем по текущим условиям. Тогда требуется рост в отечественном производстве. Это важно при импортозамещении [1, 2].

Чтобы были решены подобные проблемы, иногда ведут реструктуризацию агропромышленных предприятий. Базируется она на том, что их объединяют в крупные объединения. Рассматривают признаки технологической преемственности. Также представляет интерес характеристики производимой товарной продукции. При управлении в таких организациях важно вести разработки соответствующих методов [3, 4].

Реализация по программам ведется по определенным корпоративным (организационным, экономическим и др.) средам. За счет них поддерживают дейст-

вие необходимых ресурсов. Активным образом применяются базы знаний технологий, связанные с продвижением и т.д.

Тогда успехи по поддержке разных программ определяются обоснованием планов. Важно учитывать сбалансированность ресурсов, степень упорядоченность работ. Происходит создание стратегических целей [5, 6].

Важно понимать влияние обширности программ. Это определяется характеристиками внешнего окружения. среды, при этом есть приоритет относительно информационных компонент.

Когда не видно структур в информационной среде, тогда процессы не будут детерминированными. В подобных случаях будет разрушение программы. Это ведет к росту неопределенность относительно степеней достижения соответствующих целей. Если во внешней

Среде, помимо этого, не наблюдается разнообразие в выборе, тогда это обуславливает неэффективность функционирования программ. Для нее будут видны неоптимальные режимы. Это определяется тем, что в применяемых технологиях не будет реализован должный эффект. Среди трудовых ресурсов наблюдаем низкую квалификацию. В ходе поставок комплектующих появляются высокие риски и др.

Идет нивелирование преимуществ выгодных программ. Корпоративные информационные системы полезны, когда идет автоматизация управления процессами внутри организаций [7, 8]. Вся инфраструктура предприятий видна информационной системе. Она применяется для процессов управления соответствующими информационными потоками [9, 10]. В ней наблюдается несколько составляющих.

- Информационная модель. Она формируются при помощи алгоритмов функционирования информационных систем. Определяется она соответствующими формами документов и др.

- Развитие информационных моделей определяется правилами,

- Важен учет кадровых ресурсов.

- На характеристики систем влияет программное обеспечение.

- Есть особенности правил по настройке параметров информационных ресурсов.

- На характеристики систем влияет аппаратное обеспечение.

Идет обеспечение поддержки принятия управленческих решений. Это происходит в рамках корпоративных информационных систем. Применяются разные автоматизированные процессы. Система работает при том, что соблюдаются информационно-нормативные документы. Процедуры принятия решений анализируются как ключевой управляющий фактор. На базе результатов будет видно воздействие на производственные системы. Компоненты процедур по принятию решений фиксируются. Это происходит на основе соответствующих технологий. Компоненты будут закреплены за некоторыми структурными элементами компании. Выделяются решения, которые связаны со стратегиями, а еще текущие. В последних видах решений выделяют соответствующие процессы. Осуществляется сбор информации. Тогда идет мониторинг. Происхо-

дит выработка решений. Решения должны быть реализованы, проведение реализации решений, учет, осуществление контроля, анализа, оценки деятельности, мотивации и регулирования. В стратегических решениях наблюдаются разные процессы. Сначала поддерживается стратегический анализ. Затем определяется обозначение стратегии фирмы.

Разрабатывается стратегическая программа. Процессы будут детализированы в будущем. Состав стратегического анализа может быть разным. Ведется анализ относительно проблем внешней среды. Должен поддерживаться анализ внутри компаний. Проводятся шаги по управленческому обследованию. Предусматривается анализ относительно разных возможностей фирм-конкурентов.

Мы говорим о вопросах, связанных с постановкой менеджмента, определением базовых бизнес-процессов. Для их решения эффективно используются корпоративные информационные системы, в которых можно реализовать большое число рутинных процессов, однако не всегда можно реализовать абсолютно все процессы, связанные с принятием решений.

При этом проведение менеджмента без применения современных информационных систем является в текущих условиях малоэффективным. В информационной системе содержатся данные, касающиеся различных объектов, которые требуются для работы каждой конкретной компании. При этом в ней используются информационные технологии для того, чтобы преобразовать набор данных в потоки информации, которые в дальнейшем могут использовать люди. Требуется использовать современные методы обучения для подготовки кадров. Эффективность автоматизации в большой мере зависит от того, глубоко ее проникновение в разные сферы деятельности компании. И это касается разных организаций, вне зависимости от того, какой у них масштаб и форма собственности. Проводить эффективное управление современной фирмой весьма трудно, если принимать во внимание, то что используемые ресурсы многообразны. В качестве основных функций управления можно отметить проведение планирования, координации, контроля, анализа и оценки деятельности, которые делают по различным направлениям деятельности агропромышленной компании.

Список литературы

1. Самойлова У.А. О некоторых характеристиках управления предприятием // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2014. № 12. С. 176-179.
2. Петрашук Г.И. Маркетинг в прикладном менеджменте // В мире научных открытий. 2010. № 4-7 (10). С. 35-36.
3. Львович И.Я., Преображенский А.П., Чопоров О.Н. Использование информационных технологий в менеджменте // В книге: Инновационная экономика и менеджмент в современном мире. Мороз Л.И., Рыбак А.И., Азарова И.Б., Львович И.Я., Преображенский А.П., Чопоров О.Н., Панько Ю.В., Стороженко О.М. Одесса, 2019. С. 49-60.
4. Корольков Р.В. Об управлении финансами в организации // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2013. № 11. С. 144-147.
5. Львович Я.Е., Львович И.Я., Власов В.Г., Кострова В.Н. Системно-деятельностный подход к процессу управления функционирования и развития вуза // Инновации. 2003. № 2-3 (59-60). С. 34-42.

6. Шишкина Ю.М., Болучевская О.А. Вопросы государственного управления // Современные исследования социальных проблем. 2011. Т. 6. № 2. С. 241-242.
7. Львович И.Я., Воронов А.А., Преображенский Ю.П. Факторы угрозы экономической безопасности государства // Информация и безопасность. 2006. Т. 9. № 1. С. 36-39.
8. Львович Я.Е., Питолин А.В., Сапожников Г.П. Многометодный подход к моделированию сложных систем на основе анализа мониторинговой информации // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2019. Т. 7. № 2 (25). С. 301-310.
9. Львович И.Я., Преображенский А.П., Чопоров О.Н. Проблемы автоматизации складского учета // В книге: Инновационная экономика для современного мира. Одесса, 2018. С. 34-41.
10. Преображенский А.П., Преображенский Ю.П., Чопоров О.Н. Особенности инновационных подходов в организациях // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2019. № 4 (31). С. 62-64.
11. Гибридные технологии выделения медленных волн из квазипериодических сигналов/ Томакова Р.А., Ефремов М.А., Филист С.А., Шаталова О.В. // Известия Юго-Западного государственного университета. 2011. № 1 (34). С. 66-73.
12. Метод обработки и анализа сложнотренируемых изображений на основе встроженных функций среды MATLAB/ Томакова Р.А., Филист С.А. // Вестник Забайкальского государственного университета. 2012. № 1 (80). С. 3-9.
13. Структурно-функциональные решения нечетких нейронных сетей для интеллектуальных систем анализа разнотипных признаков/ Томакова Р.А., Филист С.А., Жилин В.В., Горбатенко С.А. // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. 2011. № 1 (285). С. 85-91.
14. Основы моделирования цифровой обработки сигналов в среде MATLAB/ Апальков В.В., Томакова Р.А., Епишев Н.Н. // Курск, 2015.
15. Методологические основы моделирования/ Томакова Р.А. // Курск, 2018.

БАБАНИН РОМАН ВАДИМОВИЧ, аспирант

ХАЛИН ЮРИЙ АЛЕКСЕЕВИЧ, к.т.н., доцент

Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫМИ ПРОЕКТАМИ В СФЕРЕ АПК

Управление агропромышленным комплексом строится на актуальной информации, статистических сборниках, анализе экономической ситуации в отрасли. Для эффективного функционирования отрасли необходимо своевременное внедрение инновационных разработок и качественное информационное обслуживание.

Информационное обеспечение АПК направлено на повышение оперативности и качества принятия управленческих решений; ускорение освоения сельскохозяйственным производством инновационных разработок.

Ключевые слова: сельское хозяйство, аналитическая информация, информационное обеспечение, инновационные разработки, управление, управленческая деятельность.

Передовые технологии являются основной движущей силой прогресса. В сельском хозяйстве это прослеживается наиболее четко. Научно-технический прогресс (НТП) – непрерывный процесс внедрения новой техники и технологий на основе достижения новых знаний. Среди основных направлений научно-технического прогресса в агропромышленном комплексе можно рассмотреть:

- сохранение основного необходимого средства производства – земли;
- повышение развития исследований в области сельскохозяйственного производства и использование в нем всех ресурсов;
- создание экономически эффективной системы мер по снижению издержек аграрной продукции на всех стадиях ее развития, транспортировки, переработки и реализации;
- борьба с загрязнением воздуха – фактор, влияющий негативно на сельскохозяйственную продукцию.

Для создания и реализации технологической продукции необходимы не только наука, производство, потребитель, но и побуждение людей вводить инновации в действие. Для этого необходимы финансовые средства, благоприятные условия, ориентация на научно-технический прогресс. Мировая практика показывает, что НТП неразрывно связан с технологической интенсификацией. Главная цель сельскохозяйственного производства – получение в больших количествах качественной продукции и не нанесение вреда окружающей среде и человеку.

Большое значение и важное место в организации управленческой деятельности органов и учреждений агропромышленного комплекса занимает информационно-аналитическая работа. В случае оптимальной организации это позволяет принимать тактически и стратегически верные решения, своевременно вносить корректировки в цели, задачи, содержание и реализацию процесса управления субъектами АПК, рационально и с максимальной эффективностью использовать имеющиеся земельные, трудовые и материально-технические ресурсы, осуществлять контроль и координацию действий органов и учреждений АПК, а также их подразделений в рамках достижения цели.

Данная проблематика является весьма актуальной, особенно в современных условиях функционирования предприятий и организаций, при работе в особых условиях, когда перед руководителями стоит задача в выборе наиболее оптимальных вариантов управленческих решений для достижения максимально эффективного результата с наименьшими потерями в использовании ресурсов. В случае установления неэффективной организации информационно-аналитической функции руководители или в целом система управления перестают владеть оперативной обстановкой, не могут фиксировать, отслеживать и координировать происходящие процессы, что приводит к негативным последствиям в различных сферах деятельности.

Таким образом, в современных условиях возрастающего применения дистанционных технологий, перспективным направлением в информационно-аналитической работе является информационная аналитика, которая служит отправной точкой в выборе наиболее оптимальных вариантов принятия управ-

ленческих решений, в том числе и при функционировании в режиме повышенной готовности, при управлении структурными подразделениями, учреждениями и органами АПК.

Соответственно, информационно-аналитическая работа в организации обеспечения управленческой деятельности АПК является специализированным процессом сбора и обработки необходимой информации в интересах получения нового знания для управления социальными системами и протекающими в них социальными процессами. При этом в настоящее время в АПК для проведения информационно-аналитической работы используется широкий комплекс информационных систем по всем направлениям деятельности отрасли.

Современные условия обязывают не только совершенствовать ведомственные информационные ресурсы путем увеличения количества модулей для нахождения возможности сбора и обработки поступающих сведений по тому или иному направлению отрасли, но разрабатывать и внедрять новейшие инструменты, расширять многообразие систем сбора, обработки и хранения информации для упорядочивания входящих данных, которые поступают в виде огромного количества информационных потоков, направленных на реализацию новых задач.

Таким образом, выше изложенное показывает, что благодаря широкому спектру инструментов информационно-аналитической работы, вовремя принятым управленческим решениям, имеющемуся потенциалу (земельному, трудовому и материально-техническому) органы и учреждения агропромышленного комплекса могут эффективно функционировать в особых условиях, обеспечивая стабильность продовольственной безопасности страны.

Информационно-аналитическое обеспечение является одной из наиболее важных функций управления, оно позволяет руководителям органов и учреждений агропромышленного комплекса оперативно, тактически верно, а главное эффективно реагировать на происходящие политические, экономические и социальные изменения, влекущие за собой изменения конъюнктуры рынка сельскохозяйственного сырья, техники и продовольствия.

Современным руководителям необходимо постоянно совершенствовать инструментарий для сбора и обработки информации, внедрять новейшие программные продукты для оптимизации процесса работы с данными, совершенствовать обеспечительные мероприятия управленческого процесса с помощью новых технологий для более качественного уровня принятия решений, что является завершающей стадией (операцией) технологии процесса управления.

Список литературы

1. Инновационное развитие агропромышленного комплекса в России. докл. к XXI апр. междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества / Н.В. Орлова, Е.В. Серова, Д.В. Николаев и др. под ред. Н.В. Орловой. – М., 2020 г.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2020 – 128 с. – ISBN 978-5-7598-2178-6 (в обл.). – ISBN 978-5-7598-2075-8 (e-book);
2. Указ Президента Российской Федерации от 21 января 2020 г. № 20 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73338425/>

3. Королькова А.П., Кузьмин В.Н., Маринченко Т.Е., Горячева А.В. Поддержка и стимулирование спроса на инновационные продукты и технологии в АПК: науч. аналит. обзор. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 232 с.

4. Халин Ю.А., Стадниченко Н.С. Информационное обеспечение решения логистических задач // Информационные системы и технологии. сборник материалов V всероссийской очной научно-технической конференции «ИСТ-2019». - Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. - С. 181-184.

5. Халин Ю.А., Абрамова Т.В., Буйневич И.А., Титенко Е.А. Метод и алгоритм средне-взвешенного нечеткого ранжирования и кластеризации инновационных проектов // Известия Института инженерной физики. - 2020. - №4 (58). - С. 62-72.

БОЧКОВА МАРИЯ АЛЕКСАНДРОВНА, аспирант
(e-mail: mariya.knyaz96@gmail.com)

Саратовский государственный технический университет им. Ю.А. Гагарина,
г. Саратов, Россия

К ВОПРОСУ ВНЕДРЕНИЯ ПРОЦЕССОВ ЦИФРОВИЗАЦИИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

В статье рассматривается степень внедрения информационных технологий в работу агропромышленных предприятий страны. Проведен анализ проблем, с которыми сталкиваются агропредприятия в процессе внедрения новых технологий в производственно-хозяйственную деятельность.

Ключевые слова: цифровизация, агропромышленный комплекс, информационные технологии, персонал, робототехника.

Современное общество невозможно представить без активного использования информационных технологий, применяемых повсеместно. Экономические процессы, такие как производство, распределение и логистика, контролинг все больше и больше автоматизируются и цифровизируются. На сегодняшний день практически все отрасли экономики развитых стран работают на основе информационно-цифровых технологий. Исследования показали, что в более чем 60% производственного сектора экономики страны, в той или иной мере, задействованы информационные технологии.

В сложившихся экономических условиях, перспективность и необходимость развития сельского хозяйства как одного из ключевых направлений экономики, очевидны [1]. В связи с чем, все больший и больший объем инвестиций, а также финансовая поддержка государства поступают именно в отрасли агропромышленного комплекса. Так, в 2022 году в рамках государственной поддержки агропромышленного комплекса сельскохозяйственным предприятиям было выделено 380 млрд рублей [2]. В 2023 году планируется расширить объем финансирования до 445 млрд рублей. Основные направления расходования данных средств включают в себя развитие собственной базы семеноводства, импортозамещения, а также модернизации материально-технической базы и увеличения объемов внедрения процессов цифровизации в деятельность сельскохозяйст-

венных предприятий [3]. Информационные технологии, применяемые в деятельности АПК направлены на оптимизацию производственных процессов, а также процессов распределения продукции, а также снижения затрат на персонал, поскольку предусматривают снижение численности рабочих за счет автоматизации и увеличения числа задействованной робототехнических устройств и изделий [4].

На сегодняшний день уже внедрены и активно используются такие технологии как системы мониторинга состояния почвы, системы управления ресурсами (в том числе модернизация ирригационных систем) [5], использование различных дронов и датчиков для проведения контроля состояния почв, растений на местах с получением регулярного отчета без необходимости выезда, применения технологии «Интернет вещей» и датчиков, улавливающих сельскохозяйственные процессы, а также технология точного земледелия, позволяющая точно применять удобрения или химикаты для повышения урожайности, поддержания оптимального почвенного состава, а также предотвращения заражения сельскохозяйственных культур [6].

Как отмечалось выше внедрение цифровых технологий обладает рядом положительных моментов, в частности позволяет:

- повысить урожайность и производительность за счет автоматизации и информатизации значительной части производственных процессов;
- снизить уровень переменных затрат за счет снижения численности персонала, а следовательно, затрат на заработную плату, коммунальные услуги, обслуживания рабочих мест, требующих ежедневного присутствия человека;
- оптимизировать использования природных ресурсов за счет точечного их применения строго по необходимости;
- улучшить качество вырабатываемой продукции за счет точечного применения удобрений и химикатов.

Однако, разработка, внедрение, модернизация и поддержка требуют постоянных и больших затрат. Прежде всего, внедрение таких технологий требует полного переоборудования предприятий, что само по себе затратно. Далее, стоимость самой технологии значительно выше самого дорогого «простого и привычного» сельскохозяйственного оборудования [7]. В этой связи необходимы целевые затраты на переобучение персонала или найм более квалифицированных работников с соответствующей заработной платой и условиями труда [8]. Также не стоит забывать про возможность «взлома» технологии конкурентами, возможную зависимость работы технологии от иностранных разработчиков (если нет отечественных наработок или было закупленного именного иностранного ПО), а также риски сбоя работы оборудования. Таким образом, анализируя все преимущества и недостатки внедрения и применения вышеуказанных технологий требует не грамотной разработки стратегии, а также высокой квалификации менеджмента.

Применение информационных технологий в сельском хозяйстве происходит повсеместно. Наиболее яркими примерами комплексных технологических проектов являются: проект смарт-ферма в Японии, и Майкрофорест в Испании. В

России также существуют аналогичный проект- АгроНавигатор. Проект совмещает в себе несколько задач, относящихся к точному земледелию и технологии Интернет вещей. В частности, с помощью данного приложения стало возможно отслеживать состояние почвы и сельскохозяйственных культур, а затем осуществлять точечный полив, прополку, внесение удобрений и пестицидов, осуществлять обработку от вредителей. Кроме того с помощью технологии АгроНавигатор появилась возможность осуществления параллельного вождения сельскохозяйственной техники. С одного рабочего места возможно осуществление работы сразу нескольких изделий сельскохозяйственной техники на местах. Основным преимуществом данного проекта относительно зарубежных аналогов – это независимость от импортных компонентов и программного обеспечения, а также значительно более низкая цена закупки и внедрения технологии с использованием инновационной техники.

Внедрение высокотехнологичных процессов в деятельность агропромышленного комплекса представляет собой многоступенчатый и сложный процесс, требующий тщательного планирования и контроля, а также точно разработанной стратегии [9]. Следует отметить, что «Слабыми местами» внедрения являются недостаток финансовых средств, отсутствие квалифицированных кадров, а также отсутствие нормативно-правовой базы, посредством которой будет осуществляться регулирование деятельности АПК в условиях цифровизации. На наш взгляд, для решения всех вышеуказанных проблем необходима государственная поддержка. В частности, в 2023 году произошел запуск программных систем цифровизации АПК, в основе которых находятся технологии спутниковой геодезии, а также интернет вещей. Также начали создаваться федеральные государственные информационные системы, в частности ФГИС «Семеноводство» и ФГИС «Зерно» (созданы в 2023 году). При этом осуществлен запуск единого цифрового реестра сельскохозяйственных земель, который содержит сведения о степени использования и состоянии всех земельных участков сельскохозяйственного назначения, находящихся на территории Российской Федерации. Следует отметить, что в рамках различных государственных программ осуществляется дополнительное субсидирование экономических субъектов АПК, разрабатывающих и внедряющих информационно-цифровые технологии.

В заключение стоит отметить, что на современной этапе информационные технологии занимают значительную часть производственного процесса в отраслях АПК. Несмотря на большое число преимуществ, наряду с ними существуют определенные трудности внедрения и применения таких технологий, в связи с чем становится очевидной необходимость государственной поддержки разработки и внедрения цифровых технологий в деятельность агропромышленного комплекса России.

Список литературы

1. Модернизация финансово-кредитных отношений: проблемы и перспективы : Коллективная монография / А. И. Аукина, В. С. Бабий, Н. Ю. Бессонова [и др.] ; Саратовский институт Российского государственного торгово-экономического университета. – Саратов : Сара-

товский институт Российского государственного торгово-экономического университета, 2012. – 268 с. – ISBN 978-5-91630-101-4. – EDN XGGZOP.

2. Правительство увеличило финансирование АПК.- [Электронный ресурс].- Режим доступа: <https://www.kommersant.ru/doc/5595141?ysclid=lnaqgvr9dk84072854>.- Дата обращения: 02.10.2023;

3. Господдержка АПК в 2023 году будет расширена.- [Электронный ресурс].- Режим доступа: <https://rg.ru/2022/12/30/gospodderzhka-apk-v-2023-godu-budet-rasshirena.html>.- Дата обращения: 02.10.2023;

4. Коновалов, А. С. Роботизация агропромышленного комплекса: актуальность, перспективы и проблемы развития / А. С. Коновалов, И. М. Кублин // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. – 2020. – № 2(76). – С. 75-86. – DOI 10.17277/voprosy.2020.02.pp.075-086. – EDN LJCKOR.

5. Маркова, С.В. Имплементация информационных технологий в работу агропромышленного комплекса страны/ С.В. Маркова//Инновации и инвестиции.-№4.-2023.- С.293-297;

6. АГРОНАВИГАТОР – решение для умного земледелия.-[Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://gnss.spb.ru/agronavigator/>.- Дата обращения: 02.10.2023

7. Гармонизация производственных и экономических отношений при импортозамещении в АПК / И. М. Кублин, С. В. Плеханов, С. А. Санинский, В. И. Тинякова // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. – 2017. – № 4-2(38). – С. 71-76. – EDN YLZWVB.

8. Прушак, О. В. Методические подходы к комплексной оценке ресурсного потенциала АПК региона / О. В. Прушак // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2017. – № 5(69). – С. 110-115. – EDN YLSBZS.

9. Трансформация цепочек создания стоимости социально значимых продуктов питания: эффективность системы государственного регулирования / Н. С. Гришкова, О. В. Прушак, Н. А. Киреева, И. М. Кублин // Экономика устойчивого развития. – 2022. – № 1(49). – С. 24-30. – DOI 10.37124/20799136_2022_1_49_24. – EDN IUSGVI.

ВАГАНОВА АНАСТАСИЯ ИГОРЕВНА, студент
КУЗЬМИЧЕВА ДАРЬЯ ВЛАДИСЛАВНА, студент
НИУ Московский государственный строительный университет

ОБЗОР ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ VR В ВУЗАХ

Потребности отрасли в интегрированных BIM-VR не полностью признаются университетами из-за отсутствия руководства проектов и когнитивного диссонанса между академической и промышленной средой.

Ключевые слова: VR, высотное сооружение, BIM, строительство, экспертиза.

Несколько учебных заведений и университетов по всему миру ввели курсы информационного моделирования зданий (BIM) и виртуальной реальности (VR) отдельно в программы по управлению строительством, а другие находятся в процессе их интеграции в свои учебные планы. Однако меньшее число учебных заведений включили интегрированные BIM и VR в свои курсы. В результате большинство университетов не имеют четкой стратегии разработки тем и планов преподавания BIM-VR. Цель данного исследования - рассказать о неко-

торых процессах, используемых преподавателями и учеными одного из австралийских университетов для интеграции BIM-VR в учебный план. Обзор вторичных источников показывает, что интеграция BIM/VR-образования требует учета трех аспектов, включая потребности отрасли, содержание курса, размер аудитории и выбор программного и аппаратного обеспечения. Второй целью данной работы является разработка системы поддержки принятия решений с использованием метода PROMETHEE как одного из многокритериальных подходов к принятию решений. Результаты изучения вторичных источников и разработка системы поддержки принятия решений помогут учебным заведениям и практикам в их будущих инициативах по внедрению BIM-VR. Сложность строительных проектов, требующих более тесного сотрудничества и более глубокого понимания процессов [1], требует использования дополнительных интерактивных инструментов и методов обучения [2]. Кроме того, некоторые из студентов не имели ни опыта работы в строительстве, ни опыта работы на объекте. Поэтому для улучшения понимания студентами последовательности строительных процессов и технических деталей эффективными считаются как BIM, так и VR.

Обсуждение

Однако лишь немногие учебные заведения включают BIM и VR в свои курсы. Система VR- BIM позволяет пользователям взаимодействовать с цифровыми объектами, имитируя физическое присутствие в виртуальном пространстве [3]. Кроме того, использование VR на основе BIM дает возможность отражать любые изменения в модели в реальном времени [4]. Несколько университетов по всему миру включают BIM и VR по отдельности в свои учебные программы. Однако меньше внимания уделяется тому, как эти два подхода одновременно интегрируются в учебную программу по управлению строительством [2]. В данной статье мы делимся своей методологией внедрения BIM-VR в учебный план по управлению строительством в одном из австралийских университетов и разрабатываем систему поддержки принятия решений, которая поможет учебным заведениям и практикам понять, как внедрить эти два подхода в своих условиях.

Информационное моделирование зданий (BIM)

BIM имеет бесконечно малые размеры (nD) и используется в промышленности для решения множества различных задач, таких как трехмерная (3D) визуализация и планирование (также называемое 4D, поскольку в 3D-модели добавляется измерение времени или процесса), определение количества, безопасность, обнаружение столкновений, техническое обслуживание и управление объектами [3].

С ростом потребностей в программном обеспечении, связанном с BIM, в архитектурной, инженерной и строительной отраслях (AEC), одной из растущих проблем как среди учебных заведений, так и среди исследователей становится вопрос о том, как эффективно включить его в учебную программу по управлению строительством, чтобы улучшить знания и навыки студентов в контексте BIM-проектов. Существует единое мнение, что образование в области BIM

должно охватывать все аспекты BIM, включая человеческий фактор, факторы процесса и технологические аспекты. Кроме того, согласно [8], существуют различные подходы к включению BIM в учебные программы по управлению строительством, в том числе следующие:

Отдельный курс: Решается путем введения нового курса по BIM. Студенты обычно проходят курс нижнего уровня, где изучают основы BIM и способы создания 3D-модели здания. Другой способ преподавания BIM - использование его в рамках проекта "Капитолий". При таком подходе, несмотря на то что студенты изучают BIM на протяжении всего проектного цикла, ограниченная продолжительность курса ограничивает процесс обучения.

Мы использовали поэтапный подход, начиная с включения нового курса по BIM и постепенно переходя к его включению в различные курсы в рамках программы. Однако во время пандемии COVID-19 преподаватели курсов по управлению строительством столкнулись с рядом проблем при обучении BIM-программированию. В ответ на эти проблемы преподаватели курсов предоставляли заранее записанные видеоролики, в которых объяснялось, как именно студенты должны создавать модель пятиэтажного здания с помощью BIM-авторского программного обеспечения. В [4] отмечается сложность изучения и сопровождения интерактивных BIM-курсов. Мы обсуждаем, как сложность, присущая программному обеспечению и инструментам BIM, делает его дистанционное обучение проблематичным. еще раз подчеркнул важность разработки учебной среды, позволяющей студентам "просматривать контент после занятий в своем собственном темпе", чтобы они могли повторить инструкции преподавателя. Студенты факультета управления строительством участвовали в еженедельных виртуальных сессиях вопросов и ответов, во время которых они могли обмениваться своими экранами для получения поддержки при выполнении заданий по моделированию. Кроме того, живые лекции включали набор визуальных материалов и видеороликов, демонстрирующих использование инструментов и программного обеспечения, связанных с BIM. Тем не менее, в связи с присущими этому процессу сложностями, применение интегрированного BIM-VR оставалось проблемой во время пандемии, поскольку студенты не могли получить доступ к VR-гарнитурам.

Курсы бакалавриата по управлению строительством, в которых внедряется BIM-VR: BUIL1256 Планирование и проектирование строительства (3-й курс)

BUIL1264 Строительная специализация (последний курс) В данной статье будет представлен опыт одного из вышеперечисленных курсов, чтобы продемонстрировать процесс и опыт обучения. Многие университеты и учебные заведения, связанные с AEC, в Австралии используют Revit и Navisworks для 3D и 4D BIM-приложений. Хотя эта таблица не является исчерпывающей, в ней представлены некоторые технические детали программного обеспечения, принятого в данном исследовании. Приведенная выше таблица не является исчерпывающим обзором, а скорее служит для сравнения при выборе критериев для данной работы. Авторы данной работы продолжали использовать открытые и проприетарные BIM-приложения и стандарты документации.

Выводы

Визуальное представление виртуальной реальности позволяет интегрировать более высокие степени свободы (DoFs), чем традиционные подходы к образованию и обучению, такие как статические изображения и двумерные (2D) чертежи. Цель иммерсивной VR-технологии - предоставить пользователям возможность погружения в реальность, используя для создания иммерсивной среды специальные аппаратные средства, такие как дисплей, устанавливаемый на голову, и сенсорные перчатки. Используя VR-гарнитуру, студенты могут просматривать проекты и планы объектов с помощью своих мобильных устройств или настольных компьютеров. Это позволяет им использовать свою изобретательность для выявления потенциальных проблем и их решения в смоделированной среде. При перемещении пользователя в виртуальной среде меняется и его положение.

Это становится еще более важным в связи с опасениями по поводу безопасности, связанными с пандемией, поскольку компании АЕС ищут новые формы совместной работы с использованием виртуальной реальности, не требующие нахождения всех в одном помещении. Обзор виртуальной реальности и ее распространения выходит за рамки данной статьи. Ниже приводится сводная таблица применения VR в области АЕС.

Список литературы

1. Борисова Л.А., Абидов М.Х. Проблемы цифровизации строительной отрасли // УЭПС. 2019. №3. С. 53-58.
2. Талапов В.В. Основы BIM: введение в информации моделирования зданий [Текст] / Талапов В.В. - М.: ДМК Пресс, 2011. - 392 с.: ил.
3. Серебренникова Т.А., Раевский А.А. Феномен информационного пространства в архитектуре в эпоху процессов глобализации // Вестник ТГАСУ. 2017. №1 (60).
4. Eastman C., Teicholz P. Sacks R., Lee G. BIM handbook : a guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers, and contractors. John Wiley & Sons, Inc. Hoboken, 2018. 506 p.

ВАГАНОВА АНАСТАСИЯ ИГОРЕВНА, студент
КУЗЬМИЧЕВА ДАРЬЯ ВЛАДИСЛАВНА, студент

НИУ Московский государственный строительный университет

ИНТЕГРАЦИЯ VR И BIM

В настоящее время строительная отрасль трансформируется в основном под влиянием концепций и технологий Индустрии 4.0, таких как BIM и VR. Чтобы соответствовать требованиям Индустрии 4.0, университеты и учебные заведения по всему миру начали внедрять эти инструменты и концепции в учебные программы по управлению строительством. Однако комплексному подходу к внедрению этих инструментов уделяется гораздо меньше внимания.

Ключевые слова: VR, инновационные технологии, BIM, строительство, экспертиза.

Введение

Хотя в данной работе основное внимание уделяется студентам, изучающим управление строительством (СУ), авторы работали над применением VR в архитектуре, дизайне, безопасности и устойчивости. Ключевой ценностью для студентов факультета управления строительством является возможность просмотра BIM-моделей, подготовленных ими самими или третьими лицами, для визуализации различных сценариев проектирования и строительства, их сравнения и принятия решений о выборе оптимального дизайна, материала и процесса для проектов. В ходе курса необходимо обсудить практические решения, такие как возможности и ограничения аппаратного обеспечения, размер класса и предполагаемые функции [1]. В исследовании, проведенном в [2], стоимость оборудования и сложность реализации даже базового VR-приложения делают преподавание VR проблематичным. Одной из основных задач при внедрении VR в образовательный контекст является выбор между различными гарнитурами Head-Mounted Display (HMD).

Обсуждение

На рынке представлено несколько VR-приложений, что иногда делает принятие решения непростой задачей. В рамках данного исследования на основе вторичного анализа наиболее распространенными VR-приложениями являются Oculus Rift, Gear VR и HTC Vive. Технический урок по интеграции BIM-VR для обучения строительному менеджменту

Заключительный этап - внедрение BIM и VR в учебный класс или компьютерную лабораторию. Некоторые из основных уроков из первых рук в контексте образования в области управления строительством выглядят следующим образом:

- Создание BIM-модели (3D-представления здания) с помощью программных средств проектирования, таких как Revit, между инструментами создания BIM и игровыми движками с возможностями VR.

- Интеграция VR и BIM с помощью игровых движков для обеспечения совместимости между инструментами создания BIM и VR-приложениями, а также для улучшения визуализации и преодоления несовместимости (например, Tridify для Unity, Datsmith для Unreal Engine и SimLab Composer для динамической визуализации).

- Улучшение визуализации, оптимизация и визуальное улучшение моделей с помощью таких программ, как 3Ds Max или Rhino, уменьшение размера файлов и решение проблем совместимости при обмене файлами данных.

- Создание базы данных для визуализации негеометрической информации из BIM-модели в VR-среде.

- Предоставление аппаратного обеспечения - в случае аппаратного обеспечения могут использоваться дисплеи с креплением на голову (HMD), такие как Oculus Rift. В виртуальной среде HMD могут отслеживать движение и вращение и обеспечивать реалистичные ощущения, например, при моделировании реалистичных впечатлений, например, за счет имитации освещения.

В рамках предмета "Управление строительством" было проведено внутреннее анкетирование студентов по завершающей основной и рабочей интегрированной учебной дисциплине. Предмет "Строительная специализация" также предлагается в качестве факультатива для студентов-строителей. Центральная тема предмета - обеспечение транспортной инфраструктуры, включая строительство, планирование, проектирование, финансирование и эксплуатацию на протяжении всего жизненного цикла. Контекстом предмета являются текущие проекты Melbourne Metro и Airport Rail Express. В ходе занятий проводится компонент BIM-моделирования концепции железнодорожной станции или станции метро. С помощью BIM проводятся два этапа оценки. Индивидуальная подача и интеграция BIM в отчет о выражении заинтересованности, подготовленный командой. EOI представляется как государственно-частное партнерство, где студентам необходимо продумать предложения как комплексную реализацию проекта, включая финансирование.

В индивидуальном задании студентам предлагается выполнить массовое моделирование метрополитена или железной дороги, изучить и извлечь из модели следующую информацию:

Валовая площадь, сдаваемая в аренду площадь, общественная и социальная площадь.

Планирование и строительство с указанием основных этапов.

Анализ солнечного усиления для интегрированной в здание фотоэлектрической установки (BIPV) с учетом эксплуатационных расходов.

Число слушателей программы 2021 года достигло 380 человек, и было получено 367 ответов на вопрос об изучении BIM. 72% (n.261) - студенты основных курсов и 27,5% (n.99) - студенты факультативов:

В качестве программного обеспечения для создания BIM-конструкций использовались Autodesk Revit и Formit. Дополнительные инструменты включали Archicad и SketchUp Pro. Приложения для BIM-анализа включали CosteXTM, Navisworks, ReviztoTM для моделирования затрат и стадий, а также Insight для

энергетических расчетов и проектирования фотоэлектрических систем BIPV. Для каждого инструмента и упражнения были предварительно записаны видеоподсказки. Это дало возможность записать столько коротких видеороликов, сколько было необходимо в соответствии с потребностями класса. Еженедельно проводились контрольные работы в рамках учебных занятий, в течение семестра были распространены три специализированных BIM-учебника, а в течение семестра велся постоянный BIM-блог/дискуссионный форум. Компонент виртуальной реальности (VR) был только опциональным из-за блокировки и отсутствия оборудования, включая гарнитуры. Тем не менее, студентам было предложено загрузить свои BIM-модели в Autodesk BIM Viewer. Этот компонент не оценивался, но, тем не менее, получил огромный отклик в классе: 92,9% (n.338) загрузили свои модели в облако и выложили их в открытый доступ (на один месяц), и только 8% (n.29) решили не выкладывать свои модели. Вторым, более полным/проработанным вариантом VR была загрузка модели в TwinMotionTM VR (Epic Games Engine). Этот вариант был в основном опробован на студентах аспирантуры по устойчивому развитию и дизайну.

Заключение

Многокритериальные методы принятия решений являются подходящими методами для сравнения и ранжирования различных альтернатив в сложных условиях принятия решений [3]. Мы предлагаем метод PROMETHEE для исследования взаимодействия двух различных BIM-программ и трех различных VR-инструментов. Возможности методики PROMETHEE в различных контекстах исследованы в работе. Одним из важных преимуществ метода PROMETHEE является его функция предпочтения, позволяющая аналитику задавать различные математические функции для моделирования среды принятия решений.. Поэтому данное исследование преследует две основные цели. Во-первых, поделиться опытом и стратегиями, полученными в ходе внедрения BIM-VR в образовательный контекст. Во-вторых, разработать систему принятия решений для поддержки специалистов-практиков в процессе внедрения BIM-VR. Исследование показало, что наиболее ключевыми функциями интегрированного BIM-VR для образования в области управления строительством являются визуализация проекта, выявление дефектов, безопасность, управление материалами, техническое обслуживание и управление объектами, создание спецификаций и составление графиков проекта. Обсуждается также, что на рынке существует несколько программных и VR-инструментов BIM. Выбор этих инструментов и учет контекстных факторов превращают процесс принятия решений в сложную задачу.

Поэтому в данном исследовании разработана система поддержки принятия решений в виде онлайн-приложения, которое находится в открытом доступе. Онлайн-приложение разработано на основе методологии PROMETHEE для облегчения сложного процесса принятия решений при внедрении интегрированного BIM-VR в образовательных контекстах. Основное достоинство приложения заключается в его гибкости для учета различных условий. Это решается путем учета различных весовых коэффициентов для различных критери-

ев/факторов принятия решений. В наших будущих исследованиях мы продолжим тестирование нашего приложения для принятия решений в различных образовательных условиях.

Список литературы

- 1.Талапов В.В. Основы BIM: введение в информации моделирования зданий [Текст]/ Талапов В.В. - М.:ДМК Пресс, 2011. - 392 с.: ил.
- 2.Серебренникова Т.А., Раевский А.А. Феномен информационного пространства в архитектуре в эпоху процессов глобализации // Вестник ТГАСУ. 2017. №1 (60).
- 3.Eastman C., Teicholz P. Sacks R., Lee G. BIM handbook : a guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers, and contractors. John Wiley & Sons, Inc. Hoboken, 2018. 506 p.

ВАГАНОВА АНАСТАСИЯ ИГОРЕВНА, студент
КУЗЬМИЧЕВА ДАРЬЯ ВЛАДИСЛАВНА, студент

НИУ Московский государственный строительный университет

ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА VR В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Основное преимущество VR по сравнению с альтернативами заключается в масштабе 1:1 и стереозрении, что дает гораздо лучшее понимание размеров, пространства и деталей - в то же время миниатюрная модель с поэтажным секционированием по-прежнему обеспечивает удобство обзора и ориентации, аналогичное традиционному 2D-плану.

Ключевые слова: Интеграционное взаимодействие, инновационные технологии, BIM, строительство, экспертиза.

Интеграция иммерсивной виртуальной реальности (VR) и информационного моделирования зданий (BIM) имеет множество применений в архитектуре, проектировании и строительстве (АЕС), и в основном при сравнении с неиммерсивными визуализациями выдвигается на первый план способность VR передавать масштаб и детали. В последнее время иммерсивный VR стал использоваться для поддержки многопользовательских сессий, когда несколько участников могут одновременно работать с одной и той же моделью. Однако в настоящее время не хватает реальных исследований, посвященных изучению многопользовательской VR в контексте строительства. В данной статье мы представляем и обсуждаем результаты оценки VR-системы с многопользовательскими возможностями на нескольких реальных строительных проектах. Во всех случаях VR-визуализация была реализована непосредственно на основе IFC-моделей проектных групп, а многопользовательские сессии проводились как совместно, так и полностью удаленно. [1]

Обсуждение Результаты показывают, что многопользовательская VR-визуализация улучшает коммуникацию, понимание и взаимодействие, а предоставление возможности сотрудникам, обладающим знаниями и опытом работы на строительном производстве, просмотреть проект в VR, позволяет выявить и устранить многие ошибки проектирования и проблемы, связанные со строи-

тельством, до того, как они достигнут стадии реального производства. Кроме того, использование VR помогает определить последовательность действий и планирование, а также выявить альтернативные проектные решения. В данной работе мы восполняем пробел в исследованиях, представляя результаты многократной оценки однопользовательской и многопользовательской иммерсивной VR-системы на восьми реальных проектах. Наш основной вклад заключается в выявлении реальных преимуществ и практических примеров использования VR-технологии в строительном контексте. Кроме того, мы рассматриваем и решаем ряд общих задач VR, включая эффективный рендеринг массивных BIM в реальном времени, поддержку обзора и удобной ориентации, управление BIM-данными и взаимодействие с ними, представление аватаров, а также требования к функциональности, специфичной для строительства, такие как определение размеров и фильтрация. Палитра инструментов в VR реализована с помощью Dear ImGui, но вместо рендеринга пользовательского интерфейса на экран, он рендерится на текстуру каждый кадр. Эта текстура затем накладывается на простой квадрокоптер, расположенный над контроллером.

Многопользовательская: Многопользовательская реализация основана на Photon Realtime SDK. Это прототипная реализация, не использующая никакой другой серверной инфраструктуры. Все клиенты загружают одну и ту же модель, а затем вызывают команду "JoinOrCreateRoom" (Photon API) с согласованным идентификатором встречи. Все изменения в общей среде, такие как плоскости сечений, 3D-разметка или скрытие/показ объектов, передаются всем клиентам с помощью фильтрации и цветового кодирования: Можно управлять видимостью и цветом объектов на основе их IFC-свойств аналогично тому, как это делается в Solibri. Определив набор правил, таких как "Цвет по дисциплине" или "Цвет по классификационному коду" и т.д., BIM можно раскрасить в соответствии с запросом пользователя. Пользователь в VR может отфильтровать список предопределенных наборов правил цветового кодирования и выполнить цветовое кодирование модели непосредственно в VR-интерфейсе. [2]

Привязка краев и вершин: При импорте IFC геометрия обрабатывается с целью поиска всех свободных граней на поверхности и последующего экширования этой информации. Каждый объект изначально рассматривается как "суп из треугольников", а поверхности формируются путем сравнения вершин и нормалей между треугольниками. Иногда информация о поверхности уже доступна для геометрии, и тогда процесс значительно ускоряется, поскольку требуется найти только свободные ребра. Например, при использовании Threading Building Blocks (TBB) с параллельной реализацией цикла для всей геометрии архитектурной модели в проекте А требуется около 2 секунд. Во время измерения, когда пользователь указывает на поверхность, все (предварительно вычисленные) свободные ребра для этой поверхности могут быть получены из кэша, а затем можно проверить, находится ли какое-либо ребро или вершина внутри радиуса привязки.

Привязка к центру: Многие воздуховоды, трубопроводы и арматура в IFC-файле часто представлены в виде экструзий, что, естественно, дает доступ к

центральной линии геометрии. Однако в зависимости от авторского программного обеспечения (например, Tekla, Revit или Archicad) эти типы объектов могут быть также представлены с явной геометрией, например, треугольной сеткой. В связи с этим был разработан более общий алгоритм нахождения осевой линии объекта, работающий непосредственно с треугольными сетками и находящий осевую линию путем проведения небольшого количества лучей внутри круговой геометрии. В данном исследовании мы изучили использование однопользовательской и многопользовательской виртуальной реальности, чтобы лучше понять преимущества и примеры использования в строительном контексте. Полученные в ходе реализации восьми реальных проектов данные и анализ показывают, что использование VR-технологий строительным персоналом для анализа проектной и конструктивной документации, определения последовательности и планирования работ дает большие преимущества и возможности. Благодаря привлечению персонала, обладающего знаниями и опытом в области строительного производства, многие проблемы были выявлены и решены еще до стадии производства. В одних случаях речь идет об ошибках проектирования или проблемах, связанных с конструктивными особенностями, в других – об изменении последовательности работ между дисциплинами или выявлении альтернативных решений, более эффективных с точки зрения производительности. Кроме того, по нашим наблюдениям, участники осматривают иммерсивные VR-модели так же, как и реальное окружение, используя эгоцентрические сигналы и взаимодействие.[3]

Что касается многопользовательской VR, то эта функция была оценена всеми участниками очень высоко, и из наших результатов ясно, что она улучшает общение, понимание и совместную работу. Даже в удаленных сессиях возникает удивительно высокое ощущение присутствия участников, чему в основном способствует возможность видеть, где находятся другие пользователи, на что они смотрят и на что указывают. Кроме того, для эффективности многопользовательского взаимодействия, по-видимому, не требуется реалистичных аватаров.

Более того, с ростом использования на объекте таких BIM-визуализаторов, как Dalux, BIM360 и StreamBIM, персонал стройки все больше привыкает к концепции BIM, федерации и свойств, и теперь начинает запрашивать такие функции, как BIM-свойства, фильтрация и цветовое кодирование, в том числе в VR. Такие возможности могут быть предоставлены за счет прямой поддержки OpenBIM и IFC, что дополнительно решает многие проблемы BIM и VR, о которых говорилось в предыдущих исследованиях, например, проблемы совместимости и управления данными. В связи с этим мы также видим, что высокий уровень детализации в сочетании со схематической раскраской более важен, чем реалистичность и текстуры при использовании в строительном контексте. Тем не менее, непосредственная поддержка объединенных BIM с высокой детализацией может оказаться сложной задачей для графического приложения в режиме реального времени, особенно при стерео рендеринге и VR. Однако, как

мы показали на примере BIMXplorer, эта проблема может быть решена с помощью очистки от окклюзии и современных технологий рендеринга на базе GPU.

Заключение В дальнейшей было бы интересно изучить возможность использования VR-технологий с ориентацией на строительство уже на этапе проектирования, привлекая знания и опыт производства. Хотя в данном исследовании мы видим, что технология VR позволяет найти проблемы проектирования или даже лучшие решения еще до стадии производства, было бы предпочтительнее выявлять их уже на стадии проектирования. Здесь многопользовательские возможности могут облегчить сбор необходимой компетенции без необходимости собираться всем вместе в одном месте.

Список литературы

1. Brooks F. P. What's Real About Virtual Reality? University of North Carolina at Chapel Hill. 1999, pp. 16-27.
2. Figueres-Munoz A., Merschbrock C. Overcoming challenges in BIM and gaming integration: The case of a hospital project. WIT Transactions on The Built Environment. 2015, pp. 329-340.
3. Eastman C., Teicholz P. Sacks R., Lee G. BIM handbook : a guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers, and contractors. John Wiley & Sons, Inc. Hoboken, 2018. 506 p.

ВОЛКОВА СВЕТЛАНА НИКОЛАЕВНА, д. с.-х. н., профессор

СИВАК ЕЛЕНА ЕВГЕНЬЕВНА, д. с.-х. н., профессор

СИМОНЯН АРТЕМ КАРЕНОВИЧ, студент

Курский государственный аграрный университет имени

И. И. Иванова, г. Курск, Россия

(e-mail: elena.sivak.77@mail.ru)

БЕЛОВА ТАТЬЯНА ВАЛЕНТИНОВНА, к.э.н., доцент

ГОАУ ВО Курской области «Курская академия государственной и муниципальной службы»

ИНТЕГРАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС РОССИИ

В данной статье исследуется агропромышленный комплекс в Российской Федерации, его развитие, начиная с середины 1990-х годов, чему активно способствовала модернизация сельского хозяйства и появление на рынке более современного оборудования импортных производителей. Рассмотрены предпосылки, позволившие сделать отечественное сельское хозяйство более современным, тем самым увеличив производительность и урожайность на предприятиях, что благоприятно сказалось на улучшении инвестиционного климата и перспективе дальнейшего развития отрасли.

Ключевые слова: инвестиции, информация, навигация, бизнес, технологии.

Российская Федерация постепенно возвращает себе лидирующие позиции на мировом экспортном рынке сельхозпродукции, занимая более 2% мирового рынка в докризисном 2021 году. По объему сбора таких сельскохозяйственных

культур как сахарная свекла, подсолнечник и картофель, мы занимаем места в первой тройке во всем мире. Прирост уровня инвестиций в сельское хозяйство и большая конкуренция на рынке подчеркивают зрелость и важность сектора. Немалую роль в финансовом успехе АПК играет развитие информационных технологий. Еще совсем недавно, применение информационных технологий ограничивалось использованием компьютеров и программного обеспечения для управления финансами и коммерческими сделками, но с модернизацией производств, увеличивалась доля ИТ. Одной из важнейших инноваций последних десятилетий стали – Географические Информационные Системы (ГИС). [1]

ГИС – компьютерная технология, созданная для сбора, хранения, картографирования и анализа объектов реального мира. В практическом применении, ГИС позволяет проводить инвентаризацию земель, моделировать посевные работы, помогает в расчётах расходных материалов, являясь платформой для системы управления активами и бюджетом. На примере одного из лидеров российского рынка “КБ Панорама”, доступны программы для мониторинга подвижных средств на основе данных GPS/ГЛОНАСС навигации технических средств, удаленного доступа к системе управления сельскохозяйственным предприятием, программа обеспечивающая учет сельскохозяйственных угодий, ведение базы почвенного плодородия, агротехнологическое планирование земледелия. [2]

Важным моментом в истории развития информационных технологий в отечественном сельском хозяйстве, является Указ Президента РФ от 21 июля 2016 г. № 350 ‘О мерах по реализации государственной научно-технической политики в интересах развития сельского хозяйства’

В целях научно-технического обеспечения развития сельского хозяйства и снижения технологических рисков в продовольственной сфере. Правительство понимало международные тенденции по внедрению информационных технологий в сельском хозяйстве, особенно учитывая западные санкции и продуктовое эмбарго некоторых стран. [3]

Ведь с последующим развитием технологий, произошел резкий скачок внимания к сегменту, и на сельскохозяйственный бизнес обратили внимание технологические компании, которые научились совместно с партнерами контролировать полный цикл животноводства и растениеводства или за счет умных устройств, передающих и обрабатывающих текущие параметры каждого объекта и его окружения (оборудования и датчиков, измеряющих параметры почвы, растений, микроклимата, характеристик животных и т.д.), а также компании использующие искусственный интеллект и беспилотные технологии в своем оборудовании. [4] Именно беспилотные технологии являются одной из областей, в которой Российская Федерация является одной из самых прогрессивных в мире, и большое количество предприятий от небольших стартапов до IT-гиганта Яндекса, занимались подобными разработками, для дальнейшего использования в различных транспортных секторах. Так в сентябре 2016 года в Рязанской Области проходили первые в России испытания беспилотного транспорта “Агро

Томская Область Бот”. После серии испытаний с 2016 по 2018 года, проект получил продолжение в рамках сотрудничества администрации Томской Области и компании Cognitive Technologies, когда в октябре 2018 года на форуме U-NOVUS подписали соглашение о сотрудничестве в сфере искусственного интеллекта. В планы компании вошли создание беспилотной сельхозтехники, и системы автоматического контроля уборки урожая и точного земледелия. Итог – уже в августе 2019 года, комбайн оснащенный беспилотной системой Agropilot, убрал поле площадью 120 Га. На 2022 год, компания Cognitive technologies ведет деятельность более чем в 30 странах мира, а средства и опыт, заработанные предприятием в АПК, позволили ей предложить беспилотные технологии для наземного электротранспорта – трамваев и поездов. [5] Еще один яркий пример интеграции информационных технологий – дроны для борьбы с борщевиком, опасным для человека растением. Использовалась комплексная система, при помощи которой выявляется территория, зараженная борщевиком определялась плотность сорняка, информация автоматически передавалась специалистам и прокладывались маршруты обработки эффективными гербицидами. [6]

Одним из важнейших прорывов в области использования информационных технологий в сельском хозяйстве, стала государственная программа “Цифровое сельское хозяйство”, которую запустили в 2018 году, со сроком программы на 6 лет. Основная цель – обеспечение цифровой трансформации и развитие АПК посредством внедрения цифровых технологий и платформенных решений. По данным Министерства сельского хозяйства, за период с 2018 по 2022 год, были качественно выполнены следующие показатели:

- Доля ресурсов в Big Data по данным о земле, скоте и технике составила максимальные 100%
- Доля СМАРТ-контрактов с получателями субсидий достигла 100%
- Коэффициент снижения затрат уже к 2021 году относительно 2018 года достиг 20% [7]

Более того, объем инвестиций в информационные технологии вырос за 4 года вырос в 10 раз, была создана необходимая инфраструктура, включая дорогостоящие вышки 4G/5G и спутники, закуплено все необходимое компьютерное оборудование. В рамках этого проекта, была создана первая в России отраслевая электронная образовательная система «Земля знаний» для подготовки IT-специалистов и удовлетворения потребностей в растущем спросе на них. За период с 2019 по 2022 года более 55000 специалистов прошли обучение по этой программе. 17 апреля 2020 года между Ростехом и Министерством сельского хозяйства было заключено соглашение о взаимодействии в области внедрения цифровых технологий в агропромышленном комплексе. [8]

Бурное развитие информационных технологий продолжается, в декабре 2021 года премьер-министром РФ Михаилом Мишустинным была утверждена программа цифровой трансформации агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов на период до 2030 года, с упором на моделирование и прогнозирование, цифровые двойники, ИИ, машинное обучение, компьютерное зрение,

БПЛА, беспилотная сельскохозяйственная техника и робототехника, спутниковые системы связи и позиционирования, обработка больших данных (Big Data). Бюджет данной программы составляет 50 млрд рублей. 7 июня 2022 года было представлено Распоряжение Правительства РФ № 1403-р от 2 июня 2022 года о выделении средств в размере 907 миллионов рублей на внедрение цифровых технологий в восьми пилотных регионах (Пермский край и Татарстан, а также Воронежская, Курская, Тульская, Брянская, Московская и Нижегородская области). Основная цель – применение искусственного интеллекта, с целью повышения точности оценок урожая пшеницы, картофеля, сахарной свеклы, кукурузы и гречихи.

Внутренние правительственные инвестиции показывают всю важность модернизации, цифровизации и использования информационных технологий, для улучшения российского АПК, но есть и некоторые сложности в процессе интеграции информационных технологий. Так санкционный режим, усилившийся в 2022 году, вынудил правительство объявить тендер на переделку ИТ-системы учета тракторов, самоходных машин и прицепов, на сумму 716 миллионов рублей. 21 июля 2022 года стало известно о том, что Министерство сельского хозяйства РФ попросило крупнейших в стране сельскохозяйственных компаний (Агропромкомплектация, Эконива, Русмолоко) профинансировать 20% стоимости импортозамещения нужного производственного программного обеспечения, в числе которых Smartbow, Bigfarmnet, Cloudfarms. Тем не менее, мир стоит на пороге “Второй зеленой революции”, население земли увеличивается на 1 млрд человек за 12 лет, а продовольственная проблема для многих стран является краеугольной, и именно использование информационных технологий позволяет как увеличивать производительность сельского хозяйства, так и снижать затраты, тем самым увеличивая доходность предприятий. Российский АГРОТЕХ развивается очень бурно, и есть уверенность, в том что этот большой и важный сегмент будет и в дальнейшем способствовать обеспечению продукцией не только внутренних потребности страны, но и дальнейшему росту экспорта. [9]

Следует отметить, что несмотря на активное использование информационных технологий в АПК, объем принимаемых правительством мер по внедрению информационных технологий в аграрном бизнесе свидетельствует о большом объеме работы, который предстоит сделать.

Список литературы

1. Волкова С.Н., Прогнозирование и числовые характеристики непрерывных циклических процессов экосистемы/ С. Н. Волкова, Д. В. Муха // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. -1996.- № 1.- С. 17.
2. Волкова С.Н., Моделирование и прогнозирование эволюционных процессов в социально-экологических системах: монография/ С. Н. Волкова, Д. В. Муха, - Курск, 2009.
3. Время действия прорывных биотехнологий, как современный стандарт жизни / С.Н.Волкова, Е.Е.Сивак, С.Н.Кобченко, М.Б.Пикалова, Е.В. Овчинникова //Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. -2019. № 1.- С. 147-153.
4. Шлеенко А.В., Оптимизация производственной деятельности предприятий с учетом изменения экологической ситуации/ А. В Шлеенко, С. Н. Волкова, Е. Е. Сивак //Известия Юго-Западного государственного университета. -2012. № 5-2 (44).- С. 170-175.

5. Долгополова Н.В. Влияние сидеральных культур на урожайность яровой пшеницы в центральном Черноземье/Долгополова Н.В.//Региональный вестник. -2017. № 4 (9). -С. 2-4
6. Долгополова Н.В. Обоснование критериев оптимизации системы обработки почвы в севообороте под основные культуры в условиях ландшафтного земледелия /Долгополова Н.В.//Региональный вестник. -2018. № 2 (11). -С. 2-3.
7. Повышение устойчивости формы и размеров прецизионных изделий химико-термической обработкой / Грашков С.А., Колмыков В.И. // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. -2019. Т. 9. № 1 (30). -С. 19-28.
8. Модификация поверхностей деталей плунжерных пар дизельных топливных насосов карбидами путем химико-термической обработки / Грашков С.А., Колмыков В.И. // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. -2019. Т. 9. № 2 (31). -С. 83-96.
9. Белова Т. В. Линейные модели в экономических исследованиях/ /Аграрная наука.-2007. №7. -С. 5-6
10. Моделирование инновационной деятельности предприятий/ Волкова С.Н., Шлеенко А.В.// Курск, 2010.
11. Информационно-энергетические матрицы/ Волкова С.Н., Пашкова М.И., Сивак Е.Е., Кобченко С.Н.// В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного производства. Материалы Международной научно-практической конференции. 2018. С. 379-386.
12. Моделирование всеобщего взаимодействия эволюционных процессов в социально-экологических системах/ Муха В.Д., Волкова С.Н., Муха Д.В., Волкова Е.Е.// Монография / Курск, 2009. (2-е издание)
13. Прогнозирование и числовые характеристики непрерывных циклических процессов экосистемы/ Волкова С.Н., Муха Д.В.// Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 1996. № 1. С. 17.
14. Моделирование и прогнозирование эволюционных процессов в социально-экологических системах/ Волкова С.Н., Муха Д.В.// Курск, 2009.
15. Метод имитационного моделирования экологического прогнозирования/ Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Пашкова М.И., Шлеенко А.В., Морозова В.В.// Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 9. С. 171-174.
16. Роль компьютерных программ по составлению бизнес-планов/ Кондратьев А.Н., Волкова Е.Е., Сидоров А.В.// В сборнике: Проблемы развития аграрного сектора региона. материалы всероссийской научно-практической конференции: в 4-х частях. 2006. С. 268-270.
17. Модели и методы оценки качества построенных прогнозов сельскохозяйственного производства/ Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Шлеенко А.В.// Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 1(9). С. 100.
18. Модель эволюции социально-экономической системы на основании учета природных и социальных факторов/ Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Сивак А.А., Потёмкин С.Н., Левченко В.А.// Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 7. С. 33-35.
19. Прогнозирование развития предприятий систем технического обслуживания и ремонта оборудования/ Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Пашкова М.И., Герасимова В.В., Шлеенко А.В.// Региональный вестник. 2016. № 2 (3). С. 47-48.

ВОЛКОВА СВЕТЛАНА НИКОЛАЕВНА, д.с.-х.н., профессор
ШВЕДОВ ИВАН ГРИГОРЬЕВИЧ, студент
СИМОНЯН АРТЕМ КАРЕНОВИЧ, студент
ШИНКАРЕНКО НИКОЛАЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ, студент
 Курский государственный аграрный университет
 имени И.И. Иванова, г.Курск, Россия
 (e-mail: elena.sivak.77@mail.ru)

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

В данной статье рассмотрен процесс проектирования информационной системы, связанный с внедрением новых информационных технологий, который постоянно совершенствуется. Актуальность математических моделей постоянно возрастает благодаря их гибкости, адекватности реальным процессам и низкой стоимости, реализованным на базе современных компьютеров. Все больше и больше функций доступно пользователям, то есть экспертам по моделированию систем с использованием компьютерных технологий.

Ключевые слова: математическая модель, компьютерное моделирование, информационные системы, вычислительные средства.

Современные вычислительные средства позволили значительно повысить сложность моделей, используемых при исследовании систем, и стало возможным создать комбинированную, аналитическую и имитационную модель, учитывающую все различные факторы, которые происходят в реальной системе, то есть использовать модель, которая больше подходит для изучаемое явление.

Для теории и практики системного моделирования перспективно и важно дальнейшее развитие научных основ моделирования, уделяя особое внимание новым информационным технологиям в исследованиях, проектировании, управлении и обучении.

Одной из главных проблем в текущем и ближайшем будущем станет вопрос информатизации образования в контексте перехода к информационному обществу. В конце века, по словам Н. Согласно определению Винера, человечество переходит от эры энергетики к эре информатики, а общество переходит от промышленности к информации. С 1980-х годов объем знаний в обществе удваивался каждые два года. Перераспределение трудовых ресурсов из материального производства в информационное поле. В некоторых странах общие затраты на компьютерное оборудование, телекоммуникации и электронное оснащение превышают затраты на электроэнергию, то есть информационная эпоха уверенно вступает в свои права [1].

Достижения в области информатики, среди которых, по направлению науки, можно выделить 3 уровня:

Физика - Программное и аппаратное обеспечение для вычислительных и коммуникационных технологий, а именно телематики (телекоммуникации и информатика);

Логика и информационные технологии;

Применение пользовательской информационной системы.

Исходя из этого, можно проанализировать глобальное состояние и тенденцию развития информационно-технологического процесса, и место компьютерного (машинного) моделирования в этом многогранном процессе. Общее моделирование и компьютерное моделирование, особенно широко используемые в таких информационных технологиях:

1. Компьютерные программы, включая электронные учебники, тренажеры, репетиторов, лабораторные практикумы, тестовые системы и коммерческие игры с использованием машинных симуляторов.

2. Система, основанная на мультимедийных технологиях, построенная с использованием персональных компьютеров, видеооборудования и накопителей на оптических дисках, включая системы виртуальной реальности.

3. Интеллектуальные и образовательные экспертные системы, широко использующие методы моделирования в различных предметных областях.

4. Распространяемые базы данных через отрасли знаний, электронные библиотеки, распределенные и централизованные издательские системы.

5. Телекоммуникационные средства, включая электронную почту, конференц-звонки, местные и региональные сети связи, цифровые сети интегрированного обслуживания и т.д. Используйте новую интеллектуальную сетевую технологию.

6. Географическая информационная система, основанная на технологии объединения компьютерной графики и систем управления базами данных, и реализующая технологию создания многослойных электронных карт. Базовый слой описывает географию территории, а каждый из других слоев имеет

7. Технологии информационной безопасности, включая предотвращение несанкционированного доступа к ПК, предотвращение сетевого перехвата и т.д.

Важно отметить, что, говоря о целостности информационных инструментов, необходимо помнить не только о компьютерном оборудовании и некоторых "количествах информационных технологий", но и о количестве общественных знаний и навыков, которые используют эти инструменты. Эти знания и навыки можно определить, как уровень общественной (или организационной) подготовки. Очевидно, что ни одна предметная область, включая машинное моделирование, не может пересечь некоторые объективные этапы такого рода общественного образования. Этот факт был впервые установлен Р.Ноланом, предложенным в 1979 году в виде модели стадии роста. Модель показывает, как изменяется стоимость информационных технологий, что определяет уровень организационной подготовки, который зависит от степени проникновения информационных технологий в организационную деятельность. Поэтому, наряду с психологией, необходимо обеспечить профессиональное обучение пользовате-

лей. Это особенно актуально в области компьютеров для моделирования широкого спектра систем [2].

Таким образом, информатизация - это объективная реальность. Вопрос в том, смогут ли информационные технологии предотвратить кризис глобальной цивилизации и стать основным механизмом осуществления образовательной революции. Считается, что возможно создать новую систему непрерывного открытого и гибкого дистанционного образования, основанную на перспективных информационных технологиях. В этом смысле целью социальной информатизации является создание смешанного общего разума всей цивилизации, который может предвидеть развитие человечества и контролировать его [3].

В настоящее время создано и внедрено в образование значительное количество программных и технологических разработок для внедрения персональных информационных технологий. Но при этом используются различные методологические приемы, несовместимые технологии и программные средства, что затрудняет тиражирование и становится препятствием для связи с информационными ресурсами и компьютерной техникой, приводя к распылению сил и средств. Предпосылкой перехода к информационному обществу является формирование информационной культуры как совокупности правил поведения информационного общества, а в коммуникационной среде - человеко-компьютерной системы, адаптированной к глобальной гуманистической культуре человечества [4].

Информатизация должна обеспечить условия для эволюции и совершенствования методов обучения. Этого нельзя отрицать, но благодаря использованию очевидных преимуществ компьютерных технологий, в том числе имитационного моделирования (наглядность, возможность использования различных форм представления информации — звука, изображения, удаленного доступа, обработки и хранения больших объемов информации), информатизация образования может внести серьезные изменения в структуру и организацию учебного процесса. Необходимо управлять процессом информатизации образования. Аналогичным образом, и здесь специалисты по системному моделированию могут добиться значительных результатов [5].

Использование персональных компьютеров открыло перед организациями принципиально новые возможности по использованию машинного моделирования для изучения физических явлений. При использовании традиционных методов физическое понимание природы представляет наибольшую трудность в процессе выполнения необходимых математических преобразований и вычислений. Благодаря специально разработанным программам для моделирования физических процессов в реальных системах компьютеры берут на себя такую работу, и необходимо не получать сами результаты, а выявлять и ассимилировать их физические причины. Другими словами, в настоящее время доминирует роль мышления и качественных методов исследования, что связано с большей наглядностью и образностью мышления. В то же время значительно возросли эмоциональные факторы, а темы исследований стали не только доступными, но и интересными [6].

Список литературы

1. Волкова С.Н., Прогнозирование и числовые характеристики непрерывных циклических процессов экосистемы/ С. Н. Волкова, Д. В. Муха // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. -1996.- № 1. -С. 17.
2. Волкова С.Н., Моделирование и прогнозирование эволюционных процессов в социально-экологических системах: монография/ С. Н. Волкова, Д. В. Муха, - Курск, 2009.
3. Время действия прорывных биотехнологий, как современный стандарт жизни / С.Н.Волкова, Е.Е.Сивак, С.Н.Кобченко, М.Б.Пикалова, Е.В. Овчинникова //Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. -2019. № 1.- С. 147-153.
4. Шлеенко А.В., Оптимизация производственной деятельности предприятий с учетом изменения экологической ситуации/ А. В Шлеенко, С. Н. Волкова, Е. Е. Сивак //Известия Юго-Западного государственного университета. -2012. № 5-2 (44).- С. 170-175.
5. Долгополова Н.В. Обоснование критериев оптимизации системы обработки почвы в севообороте под основные культуры в условиях ландшафтного земледелия /Долгополова Н.В.//Региональный вестник. -2018. № 2 (11). -С. 2-3.
6. Белова Т. В. Линейные модели в экономических исследованиях/ /Аграрная наука.-2007. №7. -С. 5-6
7. Метод имитационного моделирования экологического прогнозирования/ Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Пашкова М.И., Шлеенко А.В., Морозова В.В.// Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 9. С. 171-174.
8. Роль компьютерных программ по составлению бизнес-планов/ Кондратьев А.Н., Волкова Е.Е., Сидоров А.В.// В сборнике: Проблемы развития аграрного сектора региона. материалы всероссийской научно-практической конференции: в 4-х частях. 2006. С. 268-270.
9. Модели и методы оценки качества построенных прогнозов сельскохозяйственного производства/ Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Шлеенко А.В.// Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 1(9). С. 100.
10. Модель эволюции социально-экономической системы на основании учета природных и социальных факторов/ Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Сивак А.А., Потёмкин С.Н., Левченко В.А.// Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 7. С. 33-35.
11. Прогнозирование развития предприятий систем технического обслуживания и ремонта оборудования/ Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Пашкова М.И., Герасимова В.В., Шлеенко А.В.// Региональный вестник. 2016. № 2 (3). С. 47-48.
- Моделирование инновационной деятельности предприятий/ Волкова С.Н., Шлеенко А.В.// Курск, 2010.
12. Информационно-энергетические матрицы/ Волкова С.Н., Пашкова М.И., Сивак Е.Е., Кобченко С.Н.// В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного производства. Материалы Международной научно-практической конференции. 2018. С. 379-386.
13. Моделирование всеобщего взаимодействия эволюционных процессов в социально-экологических системах/ Муха В.Д., Волкова С.Н., Муха Д.В., Волкова Е.Е.// Монография / Курск, 2009. (2-е издание)
14. Прогнозирование и числовые характеристики непрерывных циклических процессов экосистемы/ Волкова С.Н., Муха Д.В.// Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 1996. № 1. С. 17.
15. Моделирование и прогнозирование эволюционных процессов в социально-экологических системах/ Волкова С.Н., Муха Д.В.// Курск, 2009.

ВОЛКОВА СВЕТЛАНА НИКОЛАЕВНА, д.с.-х.н., профессор

ХАНИН РОМАН ЕВГЕНЬЕВИЧ, студент

ШИНКАРЕНКО НИКОЛАЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ, студент

Курский государственный аграрный университет имени

И. И. Иванова, г. Курск, Россия

(e-mail: elena.sivak.77@mail.ru)

БЕЛОВА ТАТЬЯНА ВАЛЕНТИНОВНА, к.э.н., доцент

ГОАУ ВО Курской области «Курская академия государственной и муниципальной службы»

ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

В данной статье рассмотрено, принятие решений на основе данных искусственного интеллекта. В современных условиях организации становятся все более сложными, что усложняет задачи по принятию решений. Поэтому использование искусственного интеллекта для принятия решений стало особенно важным.

Ключевые слова: искусственный интеллект, технический процесс, глобализация, субъект, арифметические операции.

Нынешний уровень экономического развития все больше затрудняет принятие управленческих решений одним менеджером (или командой менеджеров высшего звена). Причиной этого является:

1. Огромное информационное пространство, без использования специальных дополнительных инструментов человек не может провести всесторонний анализ.

2. Количественные и качественные изменения продолжают происходить в техническом процессе, используемом производственном оборудовании, названии продукта и рыночной среде. Это часто делает невозможным принятие правильного решения, основанного на имеющемся опыте.

3. Процесс глобализации радикально изменил условия работы хозяйствующих субъектов.

Одним из лучших способов решения этих проблем является компьютеризованная система, используемая для накопления существующих знаний и систематизации накопленной информации. Прежде всего, речь идет об экспертных системах. Среди них развитие процесса принятия управленческих решений происходит путем имитации процесса мышления профессиональных менеджеров. Основой такой системы является структурированная база знаний, и специальные функциональные блоки используют эту основу для выполнения операций и выдачи набора предлагаемых решений. На заключительном этапе эти решения оцениваются экспертами-людьми. [1].

В конце 20 века появилось понятие "искусственный интеллект". Необходимость автоматизации принятия нестандартных решений возникла давно, но до

недавнего времени компьютерные технологии могли выполнять только набор арифметических операций (даже сложных операций) на основе заданного алгоритма. Только с появлением и развитием экспертных систем можно будет обратиться к компьютерным технологиям. В прошлом разработка решений на основе анализа большого объема разнообразной информации была исключительно функцией человеческого мозга. Искусственный интеллект может не только анализировать накопленную информацию, но и учитывать изменяющиеся внешние воздействия. Еще одним преимуществом использования систем искусственного интеллекта является возможность постоянного обновления базы знаний [2].

Когда они были внедрены, возникли некоторые проблемы, и эти проблемы все еще препятствовали масштабному использованию экспертных систем. В дополнение к относительно высокой стоимости и сложности такой реализации, существуют также проблемы с производительностью. В большинстве случаев заказчики не могут точно сформулировать список задач, стоящих перед системой, поэтому разработчики допускают ошибки при написании цепочек алгоритмов. Наконец, часто возникают психологические барьеры - менеджеры начинают думать, что экспертные системы полностью заменят их, оставив без рабочих мест, а разработчики получают конфиденциальную деловую информацию при внедрении искусственного интеллекта. Эти опасения следует считать напрасными. При разработке систем искусственного интеллекта инженеры не обрабатывают саму информацию, а используют набор алгоритмов, методов анализа и других инструментов. Что касается самих экспертных систем, то, хотя они и могут оценить происходящие изменения, они по большей части неподготовлены. Кроме того, они не подходят для узкоспециализированных областей, в которых еще не накоплена база знаний, необходимая для их эксплуатации.

Опасения по поводу высокой базовой стоимости аппаратных средств искусственного интеллекта также были преувеличены. После нескольких неудачных попыток создать экспертную систему на специализированном оборудовании недавно был использован набор традиционных компьютеров. Инновационный уклон направлен на программное обеспечение и протоколы, которые работают с современными бизнес-процессами. При правильном внедрении большая часть существующей материально-технической базы может быть использована для ее интеграции в системы искусственного интеллекта [3].

При работе с бизнес-процессами сочетание объектных технологий и проектно-ориентированного мышления значительно повысило эффективность современных экспертных систем. Они ближе к первоначальному пониманию искусственного интеллекта, чем предыдущие модели. На самом деле алгоритмы их "мыслей" и действий максимально приближены к человеческим, основаны на восприятии реальности, сходном с нашим.

Основными функциями и задачами экспертной системы в экономике являются:

1. Текущее и будущее финансовое планирование.
2. Оптимизация кадровой политики.

3. Выбор поставщиков сырья и оборудования для производства по нескольким параметрам.

4. Формирование инвестиционной политики.

5. Анализ текущего финансового положения компании и, при необходимости, разработка рекомендаций по мерам в рамках антикризисного управления.

6. Выбор наилучшей стратегии маркетинга и продаж.

7. Эксплуатация и стратегическое планирование производственного процесса.

Среди существующих и используемых в настоящее время систем искусственного интеллекта в промышленном и финансовом секторах наиболее распространенными являются:

1. Le Courtier (создан для инвесторов. С его помощью вы сможете эффективно сформировать инвестиционный портфель в краткосрочной и среднесрочной перспективе);

2. Интеллектуальное хеджирование (специализация - управление рисками и оптимизация. Используется риск-менеджерами для принятия быстрых и оптимальных решений);

3. AgVor (используется для финансового менеджмента для определения текущего рейтинга ценных бумаг и их динамики);

4. Обратная сторона (позволяет маркетологам и финансистам отслеживать различные рынки, планировать продажи по отраслям и анализировать причины, по которым они могут не быть достигнуты);

5. Бриллиант (для формирования инвестиционного портфеля центрального банка) [4].

Аналогичные системы были внедрены в крупнейших компаниях Японии, Южной Кореи и Соединенных Штатов. [5].

Конечно, на заключительном этапе его разработки необходимо участие человека. Результаты работы любой системы автоматизации должны контролироваться. Кроме того, принимаемые решения должны быть оформлены в виде внутренних документов, нормативных актов и различных стандартов. Это функция человека, менеджера. Однако самая сложная и масштабная работа по анализу базы знаний и выбору наилучшего решения все чаще выполняется с помощью технологий[6].

Список литературы

1. Волкова С.Н., Прогнозирование и числовые характеристики непрерывных циклических процессов экосистемы/ С. Н. Волкова ,Д. В. Муха // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. -1996.- № 1. -С. 17.
2. Волкова С.Н., Моделирование и прогнозирование эволюционных процессов в социально-экологических системах: монография/ С. Н. Волкова ,Д. В. Муха , - Курск, 2009.
3. Время действия прорывных биотехнологий, как современный стандарт жизни / С.Н.Волкова, Е.Е.Сивак, С.Н.Кобченко, М.Б.Пикалова, Е.В. Овчинникова //Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. -2019. № 1.- С. 147-153.
4. Шлеенко А.В., Оптимизация производственной деятельности предприятий с учетом изменения экологической ситуации/ А. В Шлеенко ,С. Н. Волкова ,Е. Е. Сивак //Известия Юго-Западного государственного университета. -2012. № 5-2 (44).- С. 170-175.

5. Долгополова Н.В. Обоснование критериев оптимизации системы обработки почвы в севообороте под основные культуры в условиях ландшафтного земледелия /Долгополова Н.В.//Региональный вестник. -2018. № 2 (11). -С. 2-3.

6. Белова Т. В. Линейные модели в экономических исследованиях/ /Аграрная наука.- 2007. №7. -С. 5-6

7. Моделирование инновационной деятельности предприятий/ Волкова С.Н., Шлеенко А.В.// Курск, 2010.

8. Информационно-энергетические матрицы/ Волкова С.Н., Пашкова М.И., Сивак Е.Е., Кобченко С.Н.// В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного производства. Материалы Международной научно-практической конференции. 2018. С. 379-386.

9. Моделирование всеобщего взаимодействия эволюционных процессов в социально-экологических системах/ Муха В.Д., Волкова С.Н., Муха Д.В., Волкова Е.Е.// Монография / Курск, 2009. (2-е издание)

10. Прогнозирование и числовые характеристики непрерывных циклических процессов экосистемы/ Волкова С.Н., Муха Д.В.// Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 1996. № 1. С. 17.

11. Моделирование и прогнозирование эволюционных процессов в социально-экологических системах/ Волкова С.Н., Муха Д.В.// Курск, 2009.

12. Метод имитационного моделирования экологического прогнозирования/ Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Пашкова М.И., Шлеенко А.В., Морозова В.В.// Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 9. С. 171-174.

13. Роль компьютерных программ по составлению бизнес-планов/ Кондратьев А.Н., Волкова Е.Е., Сидоров А.В.// В сборнике: Проблемы развития аграрного сектора региона. материалы всероссийской научно-практической конференции: в 4-х частях. 2006. С. 268-270.

14. Модели и методы оценки качества построенных прогнозов сельскохозяйственного производства/ Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Шлеенко А.В.// Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 1(9). С. 100.

15. Модель эволюции социально-экономической системы на основании учета природных и социальных факторов/ Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Сивак А.А., Потёмкин С.Н., Левченко В.А.// Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 7. С. 33-35.

16. Прогнозирование развития предприятий систем технического обслуживания и ремонта оборудования/ Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Пашкова М.И., Герасимова В.В., Шлеенко А.В.// Региональный вестник. 2016. № 2 (3). С. 47-48.

ДЕМИНА ЛИЛИЯ ЮРЬЕВНА, аспирант
 ЯРОСЛАВКИНА ЕКАТЕРИНА ЕВГЕНЬЕВНА, к.т.н., доцент
 Самарский государственный технический университет, г. Самара, Россия
 k0046979@yandex.ru

СИСТЕМА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ВОДНОГО РАСТВОРА В ГИДРОПОНИКЕ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

В статье рассматривается математическая модель экстраполяции параметров водного раствора для выращивания стручкового перца, основанная на теории инвариантов.

Ключевые слова: гидропоника, корреляция, экстраполяция, теория инвариантов.

Для отрасли сельскохозяйственного производства беспочвенное выращивание растений является наиболее удачным вариантом производства, особенно в районах, где произошла сильная деградация почвы и было ограничено водоснабжение. При беспочвенном выращивании питательные вещества поступают сразу к корням растений в виде водного раствора, в котором содержатся все необходимые для дальнейшего успешного роста соединения [1]. Вследствие такой практики производится благоприятное влияние на экологически безопасное сельское хозяйство.

В настоящее время актуальным остается вопрос разработки автоматизированной системы прогнозирования характеристик водного раствора в гидропонике для достижения оптимальных параметров будущих растений.

Эксперимент производился на основе растения *Carpsicum annuum* – стручкового перца. Целью эксперимента является поддержание на оптимальном уровне характеристик водного раствора при соответствии фазе разраста с фазой прорастания растения. В данной статье исследования направлены на мониторинг значения pH в соответствии с приемлемым уровнем субстрата (5,8-6,8). Проводимые измерения pH были равноточными в одинаковое время (в начале и конце дня)

В эксперименте для измерения параметра pH был использован лабораторный комбинированный pH электрод общего значения ЭСК-10603 (рис. 1). Основные характеристики данного прибора:

- Диапазон измерений такого прибора 0...12 pH,
- Рабочая температура 0...100 °C,
- Погрешность измерений $\pm 0,03$

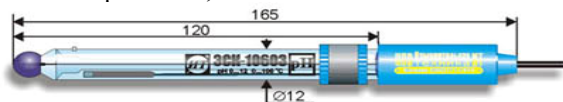


Рис. 1 Лабораторный комбинированный pH электрод общего значения ЭСК-10603

Эксперимент проводился в течение 20 недель каждый день по два измерения в день [2]. Анализ полученного эксперимента основывался на статистическом анализе оценке равномерности прямых измерений [3,4].

Для прогнозирования исследования характеристик pH было введено исследование с помощью теории инвариантов.

В качестве инвариантов был введен параметр относительной характеристики недельный показатель pH. Расчет проводился по анализу значений показателей предыдущей недели от последующей. Расчет инвариантов проводился по выражению

$$I_{n-1} = \frac{|x_{n-1} - x_n|}{x_{n-1}} \cdot 100\%$$

где x_n – измерения параметра pH

На рисунке 2 представлен график результатов расчета инвариантов.

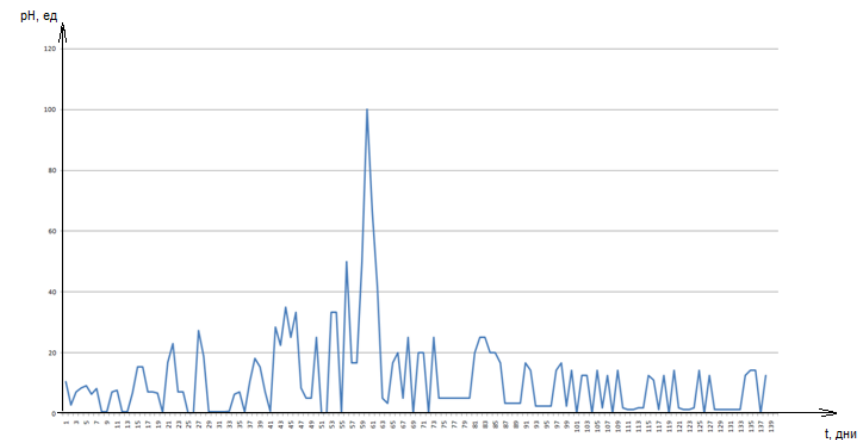


Рис. 2 График построения инвариантной зависимости

На рисунке 3 указаны этапы цветения стручкового перца по результатам расчетов инвариантов.

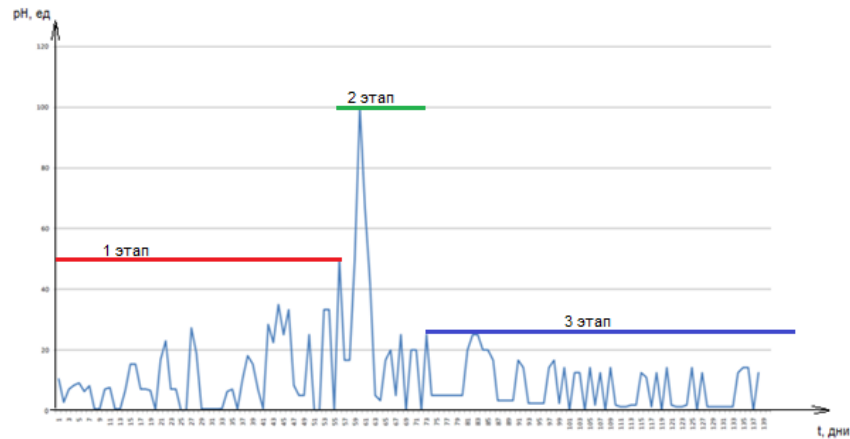


Рис. 3

Первый этап – фаза роста, в которой происходит повышение потребления азота; второй этап – предцвет и цветение, происходит значительное снижение потребления азота; третий этап – плодонос, потребляется низкое количество азота.

Анализ измеряемых характеристик позволяет спрогнозировать фазы роста растений, вследствие активного вопроса разработки теории заблаговременного прогноза взращивания сельскохозяйственных культур.

Список литературы

1. Чесноков В.А., Базырина Е.Н., Бушуева Т.М., Ильинская Н.Л. Выращивание растений без почвы. – Л.: Ленинградского университета, 1960. – 162 с.
2. ГОСТ Р 8.736-2011 «Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения»
3. Пустыльник Е.И. Статистические методы анализа и обработки наблюдений. – М.: Наука, 1968. – 288 с.
4. Львовский Е.Н. Статистические методы построения эмпирических формул: Учеб. пособие. – М.: Высш. школа, 1982. – 224 с.

ДОБРИЦА ВЯЧЕСЛАВ ПОРФИРЬЕВИЧ, д. ф.-м. н, профессор
ХАЛИН ЮРИЙ АЛЕКСЕЕВИЧ, к.т.н, доцент
ТРЕПАКОВ МИХАИЛ АЛЕКСАНДРОВИЧ, аспирант
 Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия
 tr.michelle@yandex.ru

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ МЕХАНИЗМОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ АУКЦИОНОВ

Дизайн механизмов — это экономическая основа для понимания, как предприятия могут достичь оптимальных результатов, когда на пути могут стоять личные интересы людей или неполнота информации. Базируясь на теории игр, дизайн механизмов учитывает индивидуальные стимулы и мотивации игроков, а также то, как они могут работать на благо компании. Статья посвящена обзору ключевых открытий в области дизайна экономических механизмов, их связи с теорией аукционов, важности применения дизайна экономических механизмов в сфере сельского хозяйства.

Ключевые слова: дизайн экономических механизмов, теория игр, теория аукционов.

Концепция теории проектирования механизмов была широко популяризирована Эриком Маскиным, Леонидом Гурвичем и Роджером Майерсоном. Трое исследователей получают Нобелевскую премию по экономике в 2007 году за работу, благодаря которой экономисты, правительства и бизнесмены могут «отличить ситуации, когда рыночные механизмы действуют правильно, от случаев, когда они не срабатывают» [1].

В своей работе Леонид Гурвич обсуждает следующий вопрос: поскольку достижение любых экономических или социальных целей в условиях децентрализованного принятия решений приводит к свободному выбору или добровольному обмену в виду неполноты информации, необходимо каким-то образом спроектировать механизм, который мог бы учитывать личные интересы субъектов в соответствии с целями, установленными проектировщиками. Сформулированная теория ставит социальные цели как заранее известные и, используя аппарат теории игр, пытается найти те условия взаимодействия тактик, выбранных участниками корыстного поведения, которые могут привести к достижению результата, совпадающего с ожидаемыми целями. Этот подход заложил основу для будущей теории проектирования механизмов управления [2].

Разработка необходимого механизма обычно затрагивает два вопроса: эффективности информации и совместимости стимулов. Первый из них требует, чтобы механизм нуждался в как можно меньшем количестве информации меньшей стоимости о потребителе, производителе и других участниках экономической деятельности для своей работы. Совместимость стимулов является центральной концепцией, выдвинутой Гурвичем в 1972 году, которую он определяет следующим образом: если при данном механизме правдивое сообщение

о своей частной информации является доминирующей стратегией равновесия участников, то этот механизм является совместимым по стимулам. В этом случае, даже если каждый участник преследует личные интересы в соответствии с принципом собственной заинтересованности, объективный эффект механизма может быть реализован для достижения целей проектировщика.

Гурвич резюмирует вышеупомянутое исследование публикацией статьи под названием «Проектирование механизмов распределения ресурсов» [3]. В ней он предлагает единую структуру для анализа и сравнения различных экономических механизмов и указывает, что наиболее важным вопросом является интеграция частной информации и проблема стимулирования, что указывает будущее направление развития теории проектирования механизмов. Позже Гурвич разработает аналитическую основу теории проектирования механизмов, которая используется для анализа и сравнения различных экономических систем.

Вкладом Роджера Майерсона в теорию проектирования механизмов является его работа о «принципе откровения» - математическом методе, упрощающем расчет наиболее эффективных правил игры, позволяющих заставить людей правдиво раскрывать свою личную информацию.

Принцип откровения значительно упрощает анализ проблем проектирования. В нем говорится, что при поиске лучшего из возможных механизмов решения данной проблемы, можно рассмотреть лишь небольшой их подкласс - так называемые прямые механизмы, удовлетворяющие условию совместимости стимулов Гурвича.

Хотя прямые механизмы не предназначены для описания институтов реального мира, математическая структура делает их поддающимися анализу. Нахождение лучшего из них часто достаточно легко, и в дальнейшем исследователь может «перевести обратно» этот механизм в более реалистичный. С помощью этого, казалось бы, окольного метода исследователи смогли решить проблемы институционального дизайна, которые в противном случае они были бы практически неразрешимы.

В дальнейшем многие исследования по дизайну экономических механизмов тесно переплетаются с теорией аукционов. Важность теории аукционов в исследовании дизайна экономических механизмов заключается в том, что она позволяет разработать оптимальные правила возмещения, которые учитывают различные факторы, такие как информация, ценности и предпочтения участников. Благодаря этому, аукционы могут быть эффективным инструментом для определения ценности товаров и услуг, а также для сбора ресурсов, поддержки инноваций и выявления наилучших решений для различных рыночных ситуаций.

Теория аукционов помогает уяснить, как можно эффективно организовать процесс торговли, где разные стороны имеют разную информацию и разные ценности на товар или услугу, позволяет определить наилучшие стратегии для продавца и покупателей, исходя из их целей и доступной информации.

В контексте дизайна экономических механизмов также позволяет изучить разные типы аукционов и определить их преимущества и недостатки в зависи-

мости от конкретного контекста сделки. Например, аукционы с понижающейся ценой могут быть эффективными для продажи однородных товаров, тогда как с возрастающей ценой более подходят для продажи уникальных предметов.

Благодаря теории аукционов исследователи могут определить оптимальные правила аукциона, которые могут привести к наилучшим результатам для всех участников. Они могут также изучать различные стратегии участников аукциона, чтобы определить наиболее выгодные действия и предотвратить возможные манипуляции и недобросовестное поведение [4].

В 1981 году Роджер Майерсон доказывает эквивалентность форматов аукциона первой цены и аукциона Викри. Он показал, что средний выигрыш аукциониста на аукционе первой цены полностью соответствует среднему выигрышу на аукционе Викри. Более того, при выполнении трех условий, средний выигрыш продавца на закрытых аукционах не зависит от правил проведения [5]. Эти условия можно сформулировать следующим образом:

1. Объект всегда продается участнику с самой высокой ставкой, и объект не остается у аукциониста, если он не имеет для него никакой ценности. Это исключает использование резервной цены для продажи объекта;
2. Люди с нулевой оценкой могут заявить ноль и сохранить свои деньги;
3. Участники аукциона используют одинаковые стратегии.

Теорема Майерсона имеет большое значение не только для теории аукционов, но и для современной микроэкономики в целом. Ее результаты могут быть применены с небольшими изменениями на задачи оптимального налогообложения, формирования контрактов и механизмов приватизации.

Эрик Маскин внес значительный вклад в теорию проектирования экономических механизмов, особенно в контексте аукционной теории. Маскин разработал модели экономических механизмов, которые позволяют участникам аукционов представлять свою информацию об объекте сделки. Он рассмотрел различные типы аукционов и исследовал, какие механизмы могут обеспечить наилучший результат в разных экономических условиях.

Одно из наиболее известных достижений Маскина - разработка оптимальных механизмов с последовательными аукционами. Вместо проведения единственного аукциона, Маскин предложил проводить серию последовательных, что позволяет участникам приспосабливаться к рыночным условиям и сделкам, в результате чего может быть достигнут наилучший возможный результат.

В целом, работы Маскина помогли повысить понимание проектирования экономических механизмов и их роли в достижении оптимальных экономических результатов. Его исследования признались важными для практических приложений, включая аукционы, торговые платформы и дизайн конкурентной экономической политики.

Применение дизайна экономических механизмов в аукционной торговле в сфере сельского хозяйства имеет важное значение для эффективной торговли сельскохозяйственными продуктами по следующим причинам:

1. Справедливое определение цены: дизайн экономических механизмов позволяет определить эффективную цену на продукты сельского хозяйства. Это

может быть особенно важным для фермеров, которые стремятся продать свои товары по цене, отражающей их качество и стоимость производства.

2. Сокращение неэффективности и скрытых издержек: аукционы позволяют сократить неэффективность и скрытые издержки, связанные с традиционными методами торговли. Аукционные механизмы позволяют быстро и эффективно определить цену, что помогает ускорить процесс сделок и устранить издержки, связанные с переговорами и посредничеством.

3. Стимулирование конкуренции: аукционы стимулируют конкуренцию среди потенциальных покупателей, что может привести к повышению цен и улучшению условий для продавцов. Это особенно важно для фермеров, которые должны продать свои продукты по наилучшей цене, чтобы обеспечить свою прибыльность и устойчивость.

4. Управление спросом и предложением: применение дизайна экономических механизмов в аукционной торговле позволяет более эффективно управлять спросом и предложением на сельскохозяйственные продукты. Различные аукционные форматы могут быть использованы для сокращения перепроизводства или нехватки продукции, что способствует балансированию рынка.

В целом, применение дизайна экономических механизмов в аукционной торговле в сфере сельского хозяйства помогает обеспечить эффективность, справедливость и прозрачность в процессе торговли. Это позволяет фермерам получать справедливые цены за их продукты, стимулирует конкуренцию, улучшает управление спросом и предложением и повышает доверие между участниками рынка. В результате этого сельскохозяйственная отрасль становится более эффективной и устойчивой.

Список литературы

1. Измалков, С.Б., Сонин, К.И., Юдкевич, М.М. Теория экономических механизмов (Нобелевская премия по экономике 2007 г.) [Текст]// Вопросы экономики. – 2018. – №. 1. – С. 4-26.
2. Савватеев, А.В., Филатов, А.Ю. Занимательная экономика. Теория экономических механизмов от А до Я. [Текст] // -М.: Издательство АСТ, 2022. – С. 352.
3. Hurwicz L. The design of mechanisms for resource allocation [Текст]//The American Economic Review. – 1973. – Т. 63. – №. 2. – С. 1-30.
4. Савватеев, А.В., Филатов А.Ю. Теория и практика аукционов [Текст]// Вестник ВГУ. Серия: Экономика и управление. – 2018. – №. 3. – С. 119-131.
5. Myerson R. B. Optimal auction design [Текст]//Mathematics of operations research. – 1981. – Т. 6. – №. 1. – С. 58-73.

КОСТРОВА ВЕРА НИКОЛАЕВНА, профессор
Воронежский государственный технический университет, г.Воронеж, Россия
(e-mail: AlexStepanch@yandex.ru)

О ПРОБЛЕМАХ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ

В работе дается анализ по проблемам оптимизации производств машиностроительных объектов.

Ключевые слова: оптимизация, машиностроительное производство.

Осуществление оптимизации процессов производств машиностроительных объектов может рассматриваться как достаточно комплексная задача. Это определяется разными технологическими операциями [1].

Существуют недостатки в ходе привлечения статистических методов. Они вытекают из необходимости анализа многих разнородных экспериментальных данных. Статистические модели будут описанием только конкретных технологических процессов (ТП). Это важно при учете соответствующих параметров в техническом задании (ТЗ). Тогда настраиваются компоненты технологического оборудования. Иногда применяют экстраполяцию. Но она может приводить к большим ошибкам.

Есть особенности фактического статистического моделирования. Происходит сравнение значений некоторых параметров при ТП и для реальных значений. Потом исследователи формируют доверительный интервал. Во внутренней его области значения признаются допустимыми. Если рассматривается внешняя область, тогда значения недопустимы.

Интервала выбирается часто на основе числа статистических данных. При увеличении разброса значений относительно контролируемых параметров ведет к тому, что границы в доверительного интервала будут расширены. С ростом выборки границы будут сужаться. Нельзя менять границы по каждой из новых операций, поскольку они установлены заранее.

Есть зависимость адаптивных способов оптимизации производств машиностроительных объектов от того, какие будут входные данные. Особенность таких подходов состоит в самооптимизации [2, 3], когда изменяются требования к ТП и внешних условиях.

Например, можно учитывать устаревание технологического оборудования в процессе его эксплуатации. В общих случаях применяют принцип максимального приближения к идеальному значению каждого из параметров оптимизации для каждой из технологических операций.

Не всегда есть возможности для идеальных выходных характеристик. Это обусловлено противоречивостью параметров.

Мы в работе ориентируемся на применение способов многокритериальной оптимизации.

В статье предлагается модуль оптимизации ТП. В нем реализуется математическая модель при производстве машиностроительных объектов. В самой системе проектирования – несколько модулей [4, 5].

Принцип, на основе которого модули взаимодействуют такой: в производственном этапе выходные файлы будут загружены в базы данных.

Потом при разных режимах оператор сможет выбрать оборудование для работы. Стандартов позволяют определять допуски.

Модуль управления перенаправляет данные к АСУ. В модулях оптимизации будут получаться данные, связанные с о надежностью создаваемых машиностроительных объектов.

В АСУ ТП будут размещены несколько модулей. Они относятся к технологическим операциям, модулю управления, модулю контроля.

Тогда АСУ ТП производства МТО будет определять трансляцию информации от конструкторов до производств. При этом используются обратные связи. Они ведут к возможностям осуществления разработок новых модификаций.

В ходе осуществления оптимизации в производстве в составе АСУ ТП применяют разные системы управления качеством производимых изделий, в состав которых входят подсистемы оптимизации производства [9, 10].

Под предлагаемой автором данной работы подсистемой оптимизации понимается автоматизированная система, которая обеспечивает разные типы воздействий на ТП производства МТО для любого этапа производства с целью улучшения качества выпускаемой продукции: уменьшения количества бракованных (или не соответствующих техническим требованиям, предъявляемым к изделиям согласно ТЗ (негодных)), улучшения качества производимых в данной момент МТО, используя ранее полученные данные.

Структура подсистемы оптимизации ТП производства МТО определяется требованиями к эффективности процесса производства машиностроительных компонентов, разнообразием изготавливаемых устройств, загрузки ранее используемых значений параметров ТП, возможностью изменения параметров в ходе ТП оператором или технологом производства.

Функциональная схема подсистемы оптимизации производства МТО может быть построена, основываясь на соответствующих принципах.

Основой модуля автоматизированного задания является головная программа, осуществляющая передачу настроек и параметров ТП производства МТО с целью корректировки настроек оборудования и поддержания заданного уровня качества производимых машиностроительных компонентов.

Для того, чтобы проводить корректировку ТП в ручном режиме предназначены программы обработки сообщений и программы диалогового взаимодействия.

Список литературы

1. Самойлова У.А. О некоторых характеристиках управления предприятием // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2014. № 12. С. 176-179.
2. Петрашук Г.И. Маркетинг в прикладном менеджменте // В мире научных открытий. 2010. № 4-7 (10). С. 35-36.

3. Львович И.Я., Преображенский А.П., Чопоров О.Н. Использование информационных технологий в менеджменте // В книге: Инновационная экономика и менеджмент в современном мире. Мороз Л.И., Рыбак А.И., Азарова И.Б., Львович И.Я., Преображенский А.П., Чопоров О.Н., Панько Ю.В., Стороженко О.М. Одесса, 2019. С. 49-60.

4. Корольков Р.В. Об управлении финансами в организации // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2013. № 11. С. 144-147.

5. Львович Я.Е., Львович И.Я., Власов В.Г., Кострова В.Н. Системно-деятельностный подход к процессу управления функционирования и развития вуза // Инновации. 2003. № 2-3 (59-60). С. 34-42.

6. Шишкина Ю.М., Болучевская О.А. Вопросы государственного управления // Современные исследования социальных проблем. 2011. Т. 6. № 2. С. 241-242.

7. Львович И.Я., Воронов А.А., Преображенский Ю.П. Факторы угрозы экономической безопасности государства // Информация и безопасность. 2006. Т. 9. № 1. С. 36-39.

8. Львович Я.Е., Питолин А.В., Сапожников Г.П. Многометодный подход к моделированию сложных систем на основе анализа мониторинговой информации // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2019. Т. 7. № 2 (25). С. 301-310.

9. Львович И.Я., Преображенский А.П., Чопоров О.Н. Проблемы автоматизации складского учета // В книге: Инновационная экономика для современного мира. Одесса, 2018. С. 34-41.

10. Преображенский А.П., Преображенский Ю.П., Чопоров О.Н. Особенности инновационных подходов в организациях // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2019. № 4 (31). С. 62-64.

11. Система показателей устойчивого развития компании/ Пирогова О.Е.// Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2017. № 1. С. 311.

12. Подход к оценке интеллектуального капитала торгового предприятия в рамках концепции VBM/ Пирогова О.Е.// Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2019. № 2 (116). С. 102-108.

КОСТРОВА ВЕРА НИКОЛАЕВНА, профессор

Воронежский государственный технический университет, г.Воронеж, Россия

(e-mail: AlexStepanch@yandex.ru)

АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРОИЗВОДСТВА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ

В работе дается анализ по проблемам производств машиностроительных объектов.

Ключевые слова: процесс, машиностроительное производство.

В настоящее время активно развиваются работы, связанные с оценкой качества машиностроительных объектов.

С точки зрения машиностроительных производств важно применять управление качеством [1, 2]. Она наблюдалась в развитии в зарубежных странах. В чем состоит ключевой недостаток в таких системах управления? Исследователи указывают низкую конкурентоспособность машиностроительных элементов. Разработчики в ряде случаев ориентируются на инновационные технологии. Идея состоит в том, чтобы вести процессы проектирования и производства по опытным образцам. Бывают и варианты штучного производства элементов.

Еще наблюдается мелкосерийное производство машиностроительных компонентов [3, 4].

Стандарты требуют, чтобы был изучен рынок. Это необходимо для сбыта продукции. Потом ведутся процессы проектирования. Это необходимо рассматривать как задел. Обеспечивается материально-техническое снабжение. Без ресурсов не может развиваться производство. Происходит изготовление на машиностроительном производстве опытных образцов. Изготавливаются машиностроительные компоненты. Ведется глубокий контроль качества. Должна быть предусмотрена упаковка машиностроительных изделий. Если требуется, то они утилизируются [5, 6].

Проведены исследования теорий качества. Тогда мы можем сделать промежуточные выводы. Для достижения машиностроительных компонентов с высоким качеством необходимо несколько шагов. Они касаются информатизации, проведения проверок, анализа. Строгий контроль машиностроительных компонентов по каждому шагу ведет к итоговому высокому качеству.

Проведем краткий анализ для машиностроительных объектов технологического процесса (ТП) производств.

Большинство свойств, определяющих особенности машиностроительных элементов формируются в ходе ТП. Однако проблемы проектирования вызывает отклонения искомых параметров от намечаемых значений.

На производствах исследователи наблюдают по параметрам определенные процессы, связанные с нестабильностью.

Существует риск влияния на конечные параметры даже малых отклонений от параметров машиностроительного сырья.

В ходе ТП производства сложных машиностроительных элементов будут неконтролируемые параметры. Какие они могут быть? Встречаются как детерминированные, так и те, которые связаны с множеством случайных причин [7, 8].

Таким образом, сделаем вывод, что качество в машиностроительных элементах напрямую определяется качеством. Это демонстрируют многочисленные испытания. Поэтому технологические процессы зависят от такого критерия. Все технологические операции, которые влияют на машиностроительные компоненты должны обязательным образом подвергаться контролю. Существуют и другие требования. Важно в ходе ТП учитывать влияние погрешностей технологических операций. Исследователи отмечают и другие негативным способом влияющих характеристик [9, 10].

В общем случае ТП в машиностроительной отрасли будет многомерным (схема представлена на рис. 1): в ходе ТП набор входных параметров $X=\{x_1, x_2, \dots, x_l\}$ будет преобразован под действием управляющих параметров (воздействий на ТП со стороны системы управления) $U=\{u_1, u_2, \dots, u_m\}$ в выходные параметры $Y=\{y_1, y_2, \dots, y_k\}$.

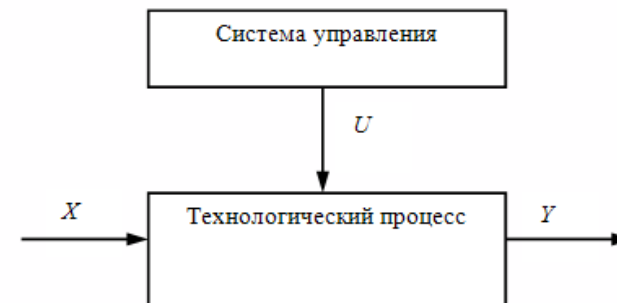


Рисунок 1 Иллюстрация блок-схемы многомерного (многопараметрического) ТП

Список литературы

1. Самойлова У.А. О некоторых характеристиках управления предприятием // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2014. № 12. С. 176-179.
2. Петрашук Г.И. Маркетинг в прикладном менеджменте // В мире научных открытий. 2010. № 4-7 (10). С. 35-36.
3. Львович И.Я., Преображенский А.П., Чопоров О.Н. Использование информационных технологий в менеджменте // В книге: Инновационная экономика и менеджмент в современном мире. Мороз Л.И., Рыбак А.И., Азарова И.Б., Львович И.Я., Преображенский А.П., Чопоров О.Н., Панько Ю.В., Стороженко О.М. Одесса, 2019. С. 49-60.
4. Корольков Р.В. Об управлении финансами в организации // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2013. № 11. С. 144-147.
5. Львович Я.Е., Львович И.Я., Власов В.Г., Кострова В.Н. Системно-деятельностный подход к процессу управления функционирования и развития вуза // Инновации. 2003. № 2-3 (59-60). С. 34-42.
6. Шишкина Ю.М., Болучевская О.А. Вопросы государственного управления // Современные исследования социальных проблем. 2011. Т. 6. № 2. С. 241-242.
7. Львович И.Я., Воронов А.А., Преображенский Ю.П. Факторы угрозы экономической безопасности государства // Информация и безопасность. 2006. Т. 9. № 1. С. 36-39.
8. Львович Я.Е., Питолин А.В., Сапожников Г.П. Многометодный подход к моделированию сложных систем на основе анализа мониторинговой информации // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2019. Т. 7. № 2 (25). С. 301-310.
9. Львович И.Я., Преображенский А.П., Чопоров О.Н. Проблемы автоматизации складского учета // В книге: Инновационная экономика для современного мира. Одесса, 2018. С. 34-41.
10. Преображенский А.П., Преображенский Ю.П., Чопоров О.Н. Особенности инновационных подходов в организациях // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2019. № 4 (31). С. 62-64.

ЛЕБЕДЕВА ЛЕЙЛИ, студент

ЦВЕТКОВА АНАСТАСИЯ АЛЕКСАНДРОВНА, студент

НИУ «Московский государственный строительный университет»

ВОПРОСЫ ОЦЕНКИ БИЗНЕСА В НЕСТАБИЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

Наблюдаемый в настоящее время переходный этап развития российской экономики, и полная неопределенность в прогнозировании продолжительности этого периода затрудняют моделирование поведения типичного продавца и типичного покупателя при определении рыночной стоимости объекта недвижимости.

Ключевые слова: Жилье, компетенции, экспертиза, недвижимость, оценка.

Введение.

В статье рассматриваются вопросы оценки бизнеса в нестабильных условиях внешней среды. В России на первый план выходит экономический спад и необходимость цифровой трансформации. В связи с этим оценка активов и бизнеса приобретает дополнительную сложность, и актуальными становятся вопросы, связанные с эффективной оценкой рисков. Основная цель данной статьи - предложить нетрадиционные для оценки бизнеса на данный момент методы оценки рисков. Качественный и количественный анализ рисков позволит повысить качество отчетов об оценке имущества в нестабильный период. В статье уделено внимание нетрадиционным методам оценки рисков (метод Монте-Карло, теория игр), которые необходимо использовать при определении рыночной стоимости объекта оценки в текущий момент времени. Подробно приводится практический пример использования метода имитационного моделирования. Резюмируя, можно сказать, что использование метода имитационного моделирования для расчета рыночной стоимости объекта оценки позволит получить дополнительную (по сравнению со стандартным методом) информацию и повысить достоверность результатов. Кроме того, в период пандемии коронавируса данная работа приобретает еще большую актуальность и значимость, так как неопределенность становится присущей странам всего мира.[1] Таким образом, данное исследование представляет ценность для исследователей в области экономического моделирования и оценщиков по всему миру. Пережив две рецессии за 10 лет, российская экономика росла в среднем на 0,4% в год. По данным Всемирного банка, это в 8 раз медленнее, чем мировая экономика в целом. Международный валютный фонд прогнозирует темпы роста российской экономики на уровне 1,7% с замедлением до 1,5% в ближайшие пять лет. Это на треть медленнее, чем растут экономики развитых стран (2,4% в 2018 году и 2,2% в 2019 году), вдвое ниже темпов роста мировой экономики (3,9% в ближайшие два года) и почти в три раза хуже, чем в развивающихся странах, рост которых оценивается в 4,9% в 2018 году и 5,1% в 2019 году.

Обсуждение

Наряду с этим Россия должна интегрироваться в глобальное движение цифровой трансформации экономики. В современных условиях существенно возрастает роль цифровизации, которая становится главным фактором развития мировой экономики. С 2011 года в мире активно развивается Четвертая промышленная революция, фундаментальной основой которой является цифровая экономика. Современное состояние российской экономики в условиях Четвертой промышленной революции характеризуется как начало нового пути (Громова, 2019; Васин и др., 2018; Романова, 2018; Погодина и др., 2019). Как следствие, внедрение современных цифровых технологий в различные сферы деятельности является приоритетным направлением развития национальной экономики.

Для развития цифровой экономики в России необходимо приложить немало усилий и действий. Цифровая трансформация экономики сопровождается разрушением традиционных экономических моделей, изменением характера труда, ростом неопределенности и рисков. Впервые задача формирования цифровой экономики была обозначена Президентом РФ В.В. Путиным в ежегодном послании Федеральному собранию в 2016 г.: "...запустить масштабную системную программу развития экономики нового технологического поколения, так называемой цифровой экономики". Утвержденная распоряжением Правительства РФ от 28 июля 2017 г. № 1632-р программа "Цифровая экономика Российской Федерации", руководствуясь "Стратегией развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы", определяет понятие цифровой экономики, цели и задачи.[2]

Таким образом, текущее состояние российской экономики можно охарактеризовать как нестабильное, стремящееся избавиться от последствий кризисов и выйти на докризисные темпы роста, а также необходимость цифровой трансформации.

В связи с описанным выше положением российской экономики дополнительное усложнение приобретает такое направление деятельности, как оценка активов и бизнеса. На первый план выходят вопросы, связанные с эффективной оценкой рисков, которые являются обязательными атрибутами современной экономики.

Кроме того, в настоящее время все страны мира переживают крайне сложный период - пандемию коронавируса, которая характеризуется прежде всего неопределенностью. Пока никто не знает, какие последствия пандемия вызовет для развития мирового сообщества. Однако уже сейчас ясно, что экономическая сфера пострадает очень серьезно. Риск и неопределенность преобладают во всех экономических процессах во всем мире. Одновременно моделировать случайные изменения нескольких составляющих проекта с учетом условий коррекции,

2. автоматически генерировать сценарии из диапазонов возможных изменений случайных величин и выбранных законов распределения,

3. избежать ошибок при назначении вероятностей для каждого сценария,

4. принимать решение, ориентируясь не только на максимизацию эффективной переменной, но и на приемлемую (минимальную) меру риска.

Таким образом, основная цель данного исследования - предложить нетрадиционные методы оценки риска, которые следует использовать при определении рыночной стоимости объекта оценки в текущий нестабильный момент времени.

Высокая чувствительность стоимости объекта к заложенным в модель факторам и прогнозам приводит к недоверию со стороны заказчика, когда от него ожидают работы, основанной на единственном экспертном мнении оценщика. В условиях нынешних экономических трудностей, вызванных введением COVID-19 и мировой финансовой нестабильностью, владельцы недвижимости, похоже, обеспокоены предлагаемой программой и с тревогой ожидают введения соответствующих налогов.

Диалог с практикующими налоговиками, которые могут быть призваны представлять интересы владельцев недвижимости в спорах о соблюдении требований и штрафах и/или проводить семинары по предлагаемому взиманию налога на недвижимость, также представляется низким. Однако лучше поздно, чем никогда. Пост-имплементационный диалог все еще возможен. Пусть Министерство финансов и GRA рассмотрят возможность проведения дополнительных диалогов.[3]

Заключение

Различные вопросы информированности и образования не дают покоя. Авторы не увидели и не услышали привычных заявлений Национальной комиссии по гражданскому образованию (НКГО) о необходимости повышения уровня информированности и образования граждан. Хотя генеральный комиссар GRA объявил о направлении офицеров технической поддержки (TSO) и офицеров клиентской поддержки (CSO) к владельцам недвижимости для оказания различной помощи и призвал владельцев регистрировать, добавлять свою недвижимость и оплачивать тарифы в электронном виде на сайте www.myassembly.gov.gh, традиционные объявления в популярных эфирах и на рынках в городах, городских центрах и сельских общинах в виде коротких скетчей и инсценировок были не очень заметны.

Список литературы

1. Власов А. Д. Теоретические основы и социально-экономические предпосылки определения экономических нормативов рационального использования земельных ресурсов. -URL: http://www.cal.su/show_art.php?id=92.
2. Власов А. Д. Доклад. Практика применения теории оценки недвижимости в России. - URL: http://www.cal.su/show_art.php?id=103.
3. Федеральный закон от 03.07.2016 № 237-ФЗ «О государственной кадастровой оценке».
4. Методические указания о государственной кадастровой оценке. Приказ МЭР РФ от 12.05.2017 № 226.

ЛЕБЕДЕВА ЛЕЙЛИ, студент

ЦВЕТКОВА АНАСТАСИЯ АЛЕКСАНДРОВНА, студент
НИУ «Московский государственный строительный университет»

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ НЕДВИЖИМОСТИ

Очевидно, что доходный подход не подходит для анализа рынка жилой недвижимости, поскольку этот вид недвижимости не приносит дохода. Затратный подход может быть применен, но у него есть один существенный недостаток. Он не предназначен для массового анализа и работы с большими массивами данных. В этом случае наиболее подходящим подходом является прямой сравнительный анализ продаж.

Ключевые слова: Подход и анализ, компетенции, экспертиза, недвижимость, оценка.

Недвижимость - это особая отрасль товаров рыночной экономики, поскольку она выполняет для человека несколько функций. Она может служить средством производства, финансовым активом или основой существования индивидов. Важность рынка недвижимости подчеркивается широкой законодательной базой и огромным количеством разнообразных операций, связанных с недвижимостью.

Недвижимость - это постоянно развивающийся рынок. Эффективность развития напрямую зависит от качества анализа. Поэтому существует необходимость в статистической оценке и анализе закономерностей и случайностей рынка и его составляющих. Аналитические исследования рынка недвижимости представляют большую ценность для компаний и государства, которые используют их для принятия решений.[1]

Со стороны государства результаты статистического и аналитического анализа используются для управления эффективностью фискальной политики. В частности, от качества предварительного анализа напрямую зависит эффективность национальной программы реновации старого жилого фонда. С коммерческой стороны тенденции, обозначенные в исследованиях, находят отражение в деятельности компаний, поскольку это делает их бизнес более устойчивым к постоянно меняющейся погоде на рынке.

Региональные различия в условиях и тенденциях требуют уточнения анализа для конкретного региона с учетом специфики местности. Однако независимо от масштабов исследования должны существовать общие методы, основанные на фундаментальной научной базе. Несмотря на то, что эта база уже разработана, она все еще остается весьма неоднородной. В этой ситуации статистический анализ факторов, влияющих на ценообразование на вторичном рынке недвижимости Москвы, является актуальным как с научной, так и с практической точки зрения.

Обсуждение

Основная цель - объяснить структуру цен на вторичном рынке недвижимости Москвы на основе имеющихся данных и понять степень влияния различных факторов на рынок. Качественный и количественный анализ рисков поможет повысить качество отчетов об оценке объекта в нестабильный период.

В процессе качественного анализа рисков компании (проекта) на начальном этапе исследуется перечень событий, приводящих к финансовым и временным потерям. На втором этапе описывается возможный ущерб и определяется его величина. Определение степени влияния и вероятности наступления риска на проект поможет составить карту сортировки рисков, при составлении которой лучше всего использовать 9-10-балльные шкалы, чтобы в дальнейшем не ранжировать внутри укрупненных групп. Если по оси у отложить степень влияния риска на проект, а по оси абсцисс - вероятность, то для рисков, расположенных в правом верхнем углу карты сортировки рисков, необходимо провести дополнительный анализ причин возникновения таких событий и факторов, способствующих их динамике. В результате качественного анализа рисков вырабатываются рекомендации по снижению потерь, связанных с наступлением неблагоприятных событий. Существуют систематические и несистематические риски. К систематическим (или внешним) рискам относятся такие, которые в той или иной степени характерны для всех компаний. Это макроэкономические изменения, такие как экономический спад или политический кризис. От влияния этих факторов не застрахована ни одна компания. Например, замедление темпов роста ВВП или повышение налоговых ставок, скорее всего, затронет все компании в экономике. Реакция отдельных отраслей и компаний на внешние риски может быть различной:

- есть компании, которые более чувствительны к систематическим рискам, чем другие (например, продажи предметов роскоши, стоимость электротоваров и спортивных автомобилей растут при интенсивном росте экономики и падают во время экономического спада),

- некоторые отрасли экономики испытывают ограниченные изменения спроса в связи с ростом и спадом экономики (например, отрасли, производящие и распределяющие продовольственные товары).[2]

Такая чувствительность оценивается при определении нормы прибыли на капитал коэффициентом β в модели CAPM. Положительное значение β подтверждает одинаковое направление изменения доходности компании с изменением доходности рынка в целом. Если указанный коэффициент больше единицы, то это свидетельствует о большей чувствительности компании к внешним изменениям, чем рынка. В качестве меры рыночной доходности выбирается портфель ценных бумаг или фондовый индекс.

Методика альтернативных проектов, которая рекомендуется для интервальной оценки нормы прибыли на капитал, подтверждает, что систематические (внешние) риски уже учтены в ставке дисконтирования. В данном случае норма доходности заемного капитала является количественной мерой риска, связанного с инфляционными ожиданиями и экономической нестабильностью, вызван-

ной политикой, мировым финансовым кризисом, несовершенством законов и волатильностью валютных курсов.

Разработка сценариев дальнейшего развития событий и их последующий анализ легли в основу количественной оценки риска. Фактические доходы, полученные в течение прогнозируемого периода времени, могут сильно отличаться от ожидаемых значений. Это различие между ожидаемыми и фактическими доходами является источником риска. Возможные отклонения от ожидаемых доходов по отношению к ожидаемым измеряется с помощью стандартного отклонения распределения. Рациональный инвестор, выбирая между двумя инвестициями с одинаковыми стандартными отклонениями, но разной ожидаемой доходностью, несомненно, предпочтет инвестицию с более высокой доходностью. Коэффициент вариации очень часто используется для оценки относительной меры неопределенности (риска) проекта. Чем больше коэффициент вариации, тем больше неопределенность в сценариях проекта, тем выше риск. Такое представление позволит оценить вариацию результатов стоимости объекта при каждом подходе, тем самым упростив процедуру согласования. Результатом анализа может быть область пересечения стоимости, полученной в трех подходах. В исследовании предлагается использовать не только традиционные методы количественной оценки возможных потерь (анализ чувствительности и сценарный анализ), но и методы, не используемые в стандартных пакетах, - имитационное моделирование, теорию игр, квалитетрическое моделирование и анализ иерархий - на этапе выбора наилучшего и наиболее эффективного использования объекта, стратегически важного для инвестора.[3]

Заключение

Использование метода имитационного моделирования для расчета рыночной стоимости объекта оценки позволит получить дополнительную (по сравнению со стандартным методом) информацию и повысить достоверность результатов за счет:

- выявления возможной вариации и области пересечения стоимости объекта при каждом подходе, - графического представления результатов в виде гистограммы,

- автоматического формирования сценариев, при которых не требуется определять субъективную

вероятности, что улучшает показатели относительной меры риска.

Теоретические и прикладные положения статьи могут быть применены при решении практически важных задач инвестиционного проектирования в условиях риска и неопределенности. Особую ценность представляет практическая часть работы. Большая база собранных данных позволяет рассматривать нетрадиционные методы оценки риска. Более того, в современных реалиях пандемии коронавируса преимущества этих методов становятся все более значимыми в глобальном масштабе. Данное исследование, представляет ценность для исследователей в области экономического моделирования и оценщиков во всем мире.

Список литературы

1. Власов А. Д. Доклад. Практика применения теории оценки недвижимости в России. - URL: http://www.cal.su/show_art.php?id=103.
2. Федеральный закон от 03.07.2016 № 237-ФЗ «О государственной кадастровой оценке».
3. Методические указания о государственной кадастровой оценке. Приказ МЭР РФ от 12.05.2017 № 226.

ЛЕБЕДЕВА ЛЕЙЛИ, студент

ЦВЕТКОВА АНАСТАСИЯ АЛЕКСАНДРОВНА, студент
НИУ «Московский государственный строительный университет»

ЖИЛИЩНАЯ МОБИЛЬНОСТЬ И СДЕЛКИ С ЖИЛЬЕМ В ПЕРИОД ПРИВАТИЗАЦИИ

В данной статье описываются частные сделки с жильем, возникающие по мере того, как значительная часть московского жилого фонда переходит в частные руки и становится доступной для продажи или аренды. Для содействия этим сделкам формируется индустрия брокеров по недвижимости.

Ключевые слова: Приватизация, компетенции, экспертиза, недвижимость, оценка.

Неясно, будет ли в Москве использоваться американская модель максимизации информации, доступной брокерам по недвижимости и их клиентам, - служба множественного листинга, основанная на эксклюзивных листинговых контрактах, и даже будет ли эта модель наиболее подходящей для российского рынка жилья. Кроме того, характер и сроки государственного регулирования брокерской деятельности в сфере недвижимости потребуют тщательной проработки, чтобы не допустить ограничения конкуренции и эффективного ценообразования и мобильности жилья, которые могут быть результатом хорошо функционирующего рынка недвижимости. Процесс перехода к рыночной экономике находится на ранней стадии во всех секторах экономики в Москве, как и в других странах Российской Федерации и бывшего Советского Союза. В жилищной сфере одной из особенностей этого перехода является создание частного рынка продажи и аренды жилья. Этот рынок недвижимости стал возможен благодаря начавшейся в 1991 году приватизации государственного жилищного фонда, в результате которой на рынок была выставлена все большая часть жилого фонда Москвы.[1]

Для обслуживания нового рынка жилья формируется индустрия риэлтерских брокеров, выполняющих ту же роль, что и агенты¹ в других странах: они снижают затраты на получение информации для продавцов и покупателей жилья и тем самым создают условия для проведения широкомасштабных сделок по конкурентным рыночным ценам. Эта отрасль только начинает формироваться и отражает фрагментарность и неразвитость рынка, который она обслуживает, а также сохранение многих административных цен и неформальных, проторыночных механизмов старой системы. Многие аспекты будущего направления

развития новой брокерской индустрии остаются неясными - например, будет ли через торговую ассоциацию или других спонсоров создан институт, подобный службе множественного листинга, используемой в США.

В данной статье описывается и анализируется рынок жилья и брокеры по недвижимости в Москве с точки зрения основных функций брокерской деятельности и ключевых альтернатив организации и регулирования этой отрасли, которые будут выбраны политиками и самой отраслью в течение ближайших нескольких лет. Государственное регулирование риэлторской отрасли в Москве и других городах России может быть привлекательным по разным причинам, однако слишком быстрое введение такого регулирования может ограничить конкуренцию между брокерами и привести к снижению эффективности ценообразования и повышению мобильности населения, которые должны стать основными преимуществами частного рынка жилья.

Формирующийся рынок недвижимости в Москве

Жилищный сектор в России в коммунистическую эпоху даже в большей степени, чем в Восточной Европе, имел мало признаков рынка. Большая часть жилья, почти 90% в Москве, принадлежала государству и предоставлялась домохозяйствам в порядке очереди по низкой арендной плате, дифференцированной не по качеству или местоположению, а только по размеру квартиры. В Москве существовало два основных типа государственного арендного жилья: "муниципальное" жилье, находящееся в собственности и управлении города, и "ведомственное" жилье, находящееся в собственности и управлении государственного учреждения или государственного предприятия. Кроме того, с 1970-х годов в Москве появился небольшой фонд "кооперативного" жилья с отдельными, более короткими очередями для семей, готовых вносить кредитные платежи в обмен на право заселения в только что построенные квартиры.

Период ожидания для обоих типов государственного арендного жилья достигал 15 лет.² Предполагалось, что семья, получившая квартиру занималась пожизненно и передавалась по наследству детям или внукам, зарегистрированным в ней на момент смерти домовладельца.

Это не означает, что в Москве не было жилищной мобильности.

В Москве. Некоторые семьи, получив жилье, впоследствии получали лучшую или большую квартиру, проходя новый этап постановки на очередь, но это было сложно и редко удавалось. Когда большинство российских семей хотели сменить жилье на более подходящее, у них было два варианта: незаконно сдать государственную квартиру в субаренду у семьи, которая оставалась нанимателем по документам, или оформить обмен государственного жилья с другой семьей.

В правительстве Москвы существовал и продолжает существовать хорошо организованный процесс регистрации обмена правами на жилое помещение между семьями. Теоретически выплата компенсации жильцу более дорогой квартиры не допускается. На деле же такая компенсация практически повсеместна, обычно в виде побочной денежной выплаты. Большинство обменов - это не просто обмен между двумя семьями, а цепочки квартир, позволяющие по-

добрать жилье в соответствии с потребностями и ресурсами семьи. Услуги брокера необходимы как для создания цепочек, так и для проведения платежей.

В начале 1990-х годов объем обменов в Москве составлял 95 тыс. единиц жилья в год, или около 3% от 3 млн. единиц жилищного фонда города. Чтобы оценить общую мобильность жилья в Москве в начале 1990-х годов, необходимо добавить 50 тыс. новых квартир в год, неизвестное, но значительное количество нелегальных субаренд и небольшое количество существующих государственных квартир, которые были возвращены властям и перераспределены через списки ожидания. Таким образом, общее количество переездов в Москве за последние годы составило около 200 тыс. единиц, или 6-7% жилого фонда. Эта цифра существенно выше 3-4%, которые, по мнению "осведомленных лиц", были характерны для СССР в целом в начале 1980-х годов.[2]

Очевидно, что отсутствие прямой продажи и аренды жилья между семьями сдерживало мобильность населения, равно как и отсутствие рыночной зависимости между спросом на жилье и новым строительством. Будущие показатели мобильности в Москве трудно предсказать. Даже после исчезновения административных ограничений и формирования полноценного рынка жилья мобильность, скорее всего, никогда не достигнет уровня 17-18%, характерного для США и Канады в конце XX века. Но в силу различных социальных и экономических факторов В результате воздействия этих факторов уровень мобильности в России может достичь уровня, превышающего 7-10%, характерного для Западной Европы.[3]

Заключение

К факторам, которые могут привести к относительно высокому уровню мобильности, относятся: возможное ослабление в будущем системы прописки, затрудняющей получение разрешения на проживание в Москве или Санкт-Петербурге и препятствующей переезду уже живущих там людей; экономические трудности, связанные с общим экономическим переходом; большая, чем у западноевропейцев, готовность россиян к переездам на большие расстояния; высокий уровень разводов; сам факт назревшей корректировки жилищных условий. Много будет зависеть от того, каким будет рынок жилья: например, выберет ли государство систему субсидирования жилищного строительства, препятствующую мобильности, и останется ли муниципальное арендное жилье основной частью рынка.

Список литературы

1. Асаул А. Н., Загидуллина М., Люлин П. Б., Сиразетдинов Р. М. Экономика недвижимости. Учебник для вузов. 18-е изд., испр. и доп. М.: Юрайт; 2019. 353 с. ISBN 978-5-534-06508-4.
2. Котляров М. А. Экономика недвижимости: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Юрайт; 2019. 238 с. ISBN 978-5-9916-9081-2. URL: <https://biblio-online.ru/bcode/436530> (дата обращения: 02.06.2019).
3. Методические указания о государственной кадастровой оценке. Приказ МЭР РФ от 12.05.2017 № 226.

ЛЬВОВИЧ ЯКОВ ЕВСЕЕВИЧ, профессор

Воронежский государственный технический университет, г.Воронеж, Россия

(e-mail: AlexStepanch@yandex.ru)

О ПРОБЛЕМАХ ОПТИМИЗАЦИИ РАБОТЫ В АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПАНИЯХ

В работе рассматриваются возможности оптимизации в агропромышленных компаниях.

Ключевые слова: агропромышленная компания, оптимизация.

В агропромышленных компаниях можно встретить процессы реинжиниринга. Тогда приходится фундаментальным способом переосмысливать и радикальным образом вести перепроектирование бизнес-процессов. Это важно так как достигаются большие улучшения. Они касаются ключевых показателей в современных сферах бизнеса.

Анализируются характеристики затраты, элементов качества, уровней обслуживания и оперативности [1-3].

В реинжиниринге в агропромышленных компаниях основа связана с выделением ключевых бизнес-процессов. Идет заметное их изменение. Это важно для того, чтобы достигать необходимых показателей в результатах.

В действующих экономических условиях степень того, какая эффективность функционирования агропромышленных компаний касается систем управления [4, 5].

Необходима слаженность и сбалансированность для системного подхода. Это относится к подсистемам управления агропромышленных компаний. Управление ведется разными параметрами. Есть анализ финансов, кадров, производственных ресурсов. Важно обеспечение качества продукции и услуг. Существуют экологические особенности, риски по кадрам в области охраны труда и т.д. [6, 7].

Понятно, что сильным инструментом регулирования является реинжиниринг. Будет слаженность по бизнес-процессам для подсистем агропромышленных предприятий. Это влияет на управление в общем.

Выделяют два процесса в реинжиниринге. В одном анализируются действующие стратегии. Конкурентная стратегия компании связана со вторым. С точки зрения инжиниринга это связано с обратными и прямыми процессами. Первые ведут к комплексному анализу агропромышленных компаний. Это ведется по единым системам управления. Приходится включение диагностики развивающихся бизнес-процессов.

Вторые связаны с тем, как готовятся массивы исходных данных. Это важно для того, чтобы формировалась новая конкурентная стратегия в агропромышленных компаниях. Будут формироваться новые структур по основным бизнес-процессам организациям.

В процессах второго типа будут проектироваться новые конкурентные стратегии, связанные с агропромышленными компаниями. Поэтому важно рассмотреть инновационных процессов. Конкурентные стратегии являются инновационными. Они лежат в сфере разработок на основе прямого инжиниринга. Ведутся процедуры проектирования структур ключевых бизнес-процессов организации. Разрабатываются механизмы финансирования.

Характеристики эффективности реинжиниринга будут улучшаться в бизнес-процессах. Будет формирование, создание и использование множества инноваций. Большой частью идет рассмотрение технологических. Важно развивать компоненты интеллектуальной собственности.

Сопоставление процессов демонстрирует возможности первого подхода для подготовок баз данных. Это будет, когда проектируются новые конкурентные стратегии. Во втором подходе интерес представляют вновь создаваемые конкурентные стратегии агропромышленных предприятий инновационных направленностей. Большое число реинжиниринговых действий характеризуются яркой инновационной направленностью [10]. В таких проектах включаются несколько взаимосвязанных шагов.

Вначале ведут анализ по бизнес-процессам на основе действующих конкурентных стратегий компаний. Этот шаг касается проведения множества аналитических мероприятий при условиях обратного инжиниринга действующих конкурентных действий агропромышленной организации.

Для этого шага происходит качественная и количественная оценка по существующим бизнес-процессам агропромышленной организации. Для этого, во-первых, происходит анализирование по сильным и слабым сторонам организации, угроз и возможностей его деятельности.

Для того, чтобы проводить такой анализ в стратегическом менеджменте рекомендуют применять методы, связанные со SWOT-анализом, PEST-анализом, SNW-анализом и рядом других необходимых методов, в том числе, включают системный анализ работы организации. Кроме того, происходит выполнение оценки организационной структуры управления компании, объединяя оценки его инновационного, производственного и интеллектуального потенциала. С тем, чтобы осуществить объективную оценку таких параметров требуется осуществить:

- проведение анализа по функциональным стратегиям агропромышленной организации (маркетинговая, инновационная, производственная, финансовая и т.д.), а также по составляющим таких стратегий.

В качестве примера можно привести количественную оценку финансовой стратегии с привлечением требуемых процедур, при расчете показателей текущей платежеспособности компании, обеспеченности собственными источниками финансирования, финансовой устойчивости и т.д. Те показатели, которые были рассчитаны сравнивают с нормативами или происходит анализ на основе трендового подхода;

- проведение оценок по качеству и конкурентоспособности ранее производимым организациями продуктами и инжиниринговых услуг. Они будут в рамках их послепродажного обслуживания;

- проведение анализа по ресурсному обеспечению агропромышленной компании и появляющихся при разработке продукции издержек, в том числе по типам и статьям затрат, а также по способам возникновения и центрам ответственности;

- осуществление оценок степени риска по областям бизнеса агропромышленной фирмы, а также оценки совокупных уровней рисков.

Список литературы

1. Самойлова У.А. О некоторых характеристиках управления предприятием // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2014. № 12. С. 176-179.
2. Петрашук Г.И. Маркетинг в прикладном менеджменте // В мире научных открытий. 2010. № 4-7 (10). С. 35-36.
3. Львович И.Я., Преображенский А.П., Чопоров О.Н. Использование информационных технологий в менеджменте // В книге: Инновационная экономика и менеджмент в современном мире. Мороз Л.И., Рыбак А.И., Азарова И.Б., Львович И.Я., Преображенский А.П., Чопоров О.Н., Панько Ю.В., Стороженко О.М. Одесса, 2019. С. 49-60.
4. Корольков Р.В. Об управлении финансами в организации // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2013. № 11. С. 144-147.
5. Львович Я.Е., Львович И.Я., Власов В.Г., Кострова В.Н. Системно-деятельностный подход к процессу управления функционирования и развития вуза // Инновации. 2003. № 2-3 (59-60). С. 34-42.
6. Шишкина Ю.М., Болучевская О.А. Вопросы государственного управления // Современные исследования социальных проблем. 2011. Т. 6. № 2. С. 241-242.
7. Львович И.Я., Воронов А.А., Преображенский Ю.П. Факторы угрозы экономической безопасности государства // Информация и безопасность. 2006. Т. 9. № 1. С. 36-39.
8. Львович Я.Е., Питолин А.В., Сапожников Г.П. Многометодный подход к моделированию сложных систем на основе анализа мониторинговой информации // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2019. Т. 7. № 2 (25). С. 301-310.
9. Львович И.Я., Преображенский А.П., Чопоров О.Н. Проблемы автоматизации складского учета // В книге: Инновационная экономика для современного мира. Одесса, 2018. С. 34-41.
10. Преображенский А.П., Преображенский Ю.П., Чопоров О.Н. Особенности инновационных подходов в организациях // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2019. № 4 (31). С. 62-64.
11. Гибридные технологии выделения медленных волн из квазипериодических сигналов/ Томакова Р.А., Ефремов М.А., Филист С.А., Шаталова О.В.// Известия Юго-Западного государственного университета. 2011. № 1 (34). С. 66-73.
12. Метод обработки и анализа сложноструктурируемых изображений на основе встроженных функций среды MATLAB/ Томакова Р.А., Филист С.А.// Вестник Забайкальского государственного университета. 2012. № 1 (80). С. 3-9.
13. Структурно-функциональные решения нечетких нейронных сетей для интеллектуальных систем анализа разнотипных признаков/ Томакова Р.А., Филист С.А., Жилин В.В., Горбатенко С.А.// Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. 2011. № 1 (285). С. 85-91.
14. Основы моделирования цифровой обработки сигналов в среде MATLAB/ Апальков В.В., Томакова Р.А., Епишев Н.Н.// Курск, 2015.
15. Методологические основы моделирования/ Томакова Р.А.// Курск, 2018.

ЛЬВОВИЧ ЯКОВ ЕВСЕЕВИЧ, профессор
Воронежский государственный технический университет, г.Воронеж, Россия
(e-mail: AlexStepanch@yandex.ru)

ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННЫМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ

В работе рассматриваются возможности управления в агропромышленных компаниях.

Ключевые слова: агропромышленная компания, оптимизация.

Для современного развития технических систем характерно то, что развивается агропромышленная сфера деятельности. В нашей стране агропромышленную сферу можно рассматривать в виде перспективного направления. Есть возможности для того, чтобы развивать экономическую деятельность [1-3]. Актуальные задачи состоят в том, чтобы были решены проблемы, направленные на формирование систем управления функционированием агропромышленных фирм. Это важно в условиях действующего рынка.

Цель статьи состоит в описании ключевых особенностей управления агропромышленными фирмами. Следует разработать предложения относительно имитационных моделей их управления.

В ходе реализации эффективных управленческих решений должен быть использован инструментарий. Он будет учитывать требования, связанные с обработкой больших объемов данных. Это требуется при рассмотрении экономических данных [4, 5]. Представляет интерес применение математических моделей. Они актуальны с точки зрения

того, что применяются аналитические подходы. Также влияют современные информационные технологии. Исходя из них появляются возможности, связанные с определением тенденций в развитии агропромышленных компаний. Осуществляется обоснование по управленческим решениям для действующих экономических условий [6, 7].

В существующих условиях можно наблюдать довольно большое количество публикаций. Они касаются вопросов, связанных с тем, как эффективно применяются современные информационные технологии [8, 9]. Например, в работе [10] даны базовые подходы применения информационных систем для менеджмента. Показаны принципы для информационных систем. Они обеспечивают для менеджеров перспективы того, как эффективно принимать решения.

С тем, чтобы эффективным способом шли процессы в компании, необходимы компьютерные программы. Они учитывают экономические характеристики, будет формироваться требуемая отчетность.

Однако для того, чтобы делать соответствующие управленческие решения, которые являются обоснованными, важно привлекать модули. Они позволяют

вести аналитическую обработку экономической информации. Осуществляется моделирование с учетом характеристик экономико-математических моделей.

Нас интересуют особенности создания систем управления работы агропромышленных фирм. Они предусматривают процессы аналитической обработки экономических данных. Принимаются управленческие решения на основе привлечения математических моделей.

Важно учитывать, что при обосновании управленческих решений требуется соответствующая информация. Она показывает, как проходит экономическая деятельность организации. Тогда необходимо подробно анализировать связи. Они выражают отношения среди структурных элементов агропромышленных фирм. Они описываются в виде сложных экономических систем.

Влияние, которое есть со стороны внешней среды на системы агропромышленных фирм – довольно большое. Важно понимать, что и влияние агропромышленной фирмы на ту среду, где она действует, тоже большое. Под термином «среда» мы понимаем то экономическое пространство, внутри которого существует и ведет свою деятельность агропромышленная компания.

Руководителями организаций и ведущими топ-менеджерами могут быть приняты решения о расширении компании, выходах на новые рынки, изменениях направлений финансовых потоков фирмы.

Мы подразумеваем довольно сложные стратегические решения, принимающиеся с высокой осторожностью и в их рамках предусмотрен анализ большого ряда факторов, проведение моделирования по разным вариантам развития ситуаций, проведение прогнозирования по точным количественным результатам: прибылям, валовым выручкам от осуществления реализации, рыночным долям, темпам развития рынков и др. При проведении принятия решений в рамках таких задач необходимо делать планирование мероприятий, в которые могут входить изменения структур, ассортиментных политик, видов деятельности компании. Решения можно принимать на уровне руководителя, начальников цехов или отделов, бригадиров.

Список литературы

1. Самойлова У.А. О некоторых характеристиках управления предприятием // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2014. № 12. С. 176-179.
2. Петрашук Г.И. Маркетинг в прикладном менеджменте // В мире научных открытий. 2010. № 4-7 (10). С. 35-36.
3. Львович И.Я., Преображенский А.П., Чопоров О.Н. Использование информационных технологий в менеджменте // В книге: Инновационная экономика и менеджмент в современном мире. Мороз Л.И., Рыбак А.И., Азарова И.Б., Львович И.Я., Преображенский А.П., Чопоров О.Н., Панько Ю.В., Стороженко О.М. Одесса, 2019. С. 49-60.
4. Корольков Р.В. Об управлении финансами в организации // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2013. № 11. С. 144-147.
5. Львович Я.Е., Львович И.Я., Власов В.Г., Кострова В.Н. Системно-деятельностный подход к процессу управления функционирования и развития вуза // Инновации. 2003. № 2-3 (59-60). С. 34-42.
6. Шишкина Ю.М., Болучевская О.А. Вопросы государственного управления // Современные исследования социальных проблем. 2011. Т. 6. № 2. С. 241-242.

7. Львович И.Я., Воронов А.А., Преображенский Ю.П. Факторы угрозы экономической безопасности государства // Информация и безопасность. 2006. Т. 9. № 1. С. 36-39.
8. Львович Я.Е., Питолин А.В., Сапожников Г.П. Многометодный подход к моделированию сложных систем на основе анализа мониторинговой информации // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2019. Т. 7. № 2 (25). С. 301-310.
9. Львович И.Я., Преображенский А.П., Чопоров О.Н. Проблемы автоматизации складского учета // В книге: Инновационная экономика для современного мира. Одесса, 2018. С. 34-41.
10. Преображенский А.П., Преображенский Ю.П., Чопоров О.Н. Особенности инновационных подходов в организациях // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2019. № 4 (31). С. 62-64.
11. Система показателей устойчивого развития компании/ Пирогова О.Е.// Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2017. № 1. С. 311.
12. Подход к оценке интеллектуального капитала торгового предприятия в рамках концепции VBM/ Пирогова О.Е.// Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2019. № 2 (116). С. 102-108.

МОЛЧАНОВ ИВАН АЛЕКСАНДРОВИЧ, аспирант

ПАНИЕВА СВЕТЛАНА ЛЕОНИДОВНА, старший преподаватель
Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина,
г. Краснодар, Россия
(e-mail: r-a-k-1987@mail.ru)

СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ОТ ДЕЙСТВИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БПЛА

В данной статье рассматривается проблема нынешнего положения способов защиты зданий и сооружений от действия использования БПЛА, анализируются типы беспилотных летательных аппаратов, перечислены основные способы нейтрализации беспилотников.

Ключевые слова: беспилотный, летательный, аппарат, защита, сооружения.

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) представляют угрозу зданиям и сооружениям, их конструкциям, основаниям линейным объектам [1, 2], важным для безопасности государства и жизнедеятельности людей. Охраняемые сооружения должны быть оснащены системами защиты от дронов, так как являются основной целью для их использования.

За последние годы беспилотники были причиной многих разрушений. Благодаря снижению затрат на производство дронов и расширению областей применения число производителей БПЛА растет. Таким образом, гражданские дроны все чаще появляются в жизни людей и широко используются в транспорте, строительстве, оказании помощи при стихийных бедствиях, проверке каналов и других областях. Однако беспилотники все чаще обнаруживают свои недостатки, такие как создание помех при полете, угроза общественной безопасности, разглашение государственных секретов, нарушение неприкосновенности частной жизни граждан и совершение преступлений.

БПЛА представляют собой летательные аппараты, которые не требуют наличия пилота внутри летательного аппарата и позволяют управлять им автономно с земли через соответствующие компьютерные технологии. Существует несколько типов беспилотных летательных аппаратов, в том числе: мультикоптеры, самолеты, вертолеты, гибридные корабли, включая самолеты, способные к вертикальному взлету. Они могут иметь различные габариты и вес. В соответствии с европейскими правилами беспилотные летательные аппараты должны быть сертифицированы и в результате сертификации получать обозначение класса транспортного средства (C0, C1, C2, C3, C4, C5 и C6). Классы C5 и C6 - классы воздушных судов, используемых для перевозки людей и опасных грузов. К остальным классам относятся транспортные средства, имеющие разную взлетную массу, но не превышающую 25 кг. Так как эти технологии находятся во всеобщем доступе и разнообразие запчастей может быть в различных ценовых рамках, производство дронов становится доступным даже в условиях низкой финансовой обеспеченности.

Таким образом, работая автономно без пилота, с возможностью преодоления больших расстояний и перевозки грузов различного веса, дроны могут активно использоваться для осуществления террористических атак на людей и сооружения.

Противодронные технологии делятся на неразрушающие и разрушающие. Большинство стран запрещают уничтожение нелегальных дронов, поэтому в таких случаях предпочтение отдается неразрушающим методам, которые включают угон, подмену, геозонирование, радиочастотные (РЧ) помехи и захват [3].

Одним из способов вывода из строя БПЛА является его уничтожение лазерным излучением [4]. Луч света высокой энергии может привести к падению дрона после удара по нему. Эти системы эффективны в хороших погодных условиях. В туманную погоду или во время осадков луч лазера рассеивается в молекулах воды.

Существует еще один метод нейтрализации – это поймать дрона в сеть. Такая сеть выпускается из специального оборудования – сетевого ружья, которая управляется автономно с поверхности земли управляемое службой безопасности. Также сеть может быть выпущена с помощью сетевого ружья, расположенного на другом беспилотнике. Этот способ эффективно срабатывает при соблюдении условия близкого расстояния в диапазоне до 30 м.

Еще одним способом выведения дрона из строя является электромагнитный импульс, с помощью которого повреждается электроника внутри беспилотника. Такой импульс обладает высокой мощностью и может повредить электронные компоненты БПЛА, такие как его внутренний компьютер или системы управления скорости вращения двигателей.

С большой частотой используют метод нейтрализации беспилотного летательного аппарата через искажение сигнала спутниковой системы позиционирования или подмена системы. Принцип работы этого метода в создании сигнала, который работает на частотах системы определения местоположения. Этот сигнал намного мощнее, чем изначальный верный спутниковый сигнал. Из-за

этого спутниковый приемник, расположенный на борту дрона сбивается с маршрута и его способность правильно определить свое местоположение пропадает.

Низкая эффективность используемых в настоящее время систем нейтрализации делает необходимым поиск других, новых решений. Один из новых методов – запутать систему навигации дрона изменив алгоритмы анализа изображения, которое записывается камерой беспилотника. При использовании данного способа камера беспилотника освещается двумя разными источниками света и в результате дрон ошибочно рассчитывает расстояние до объекта, так как алгоритм анализа изображений введен в заблуждение. С помощью изменения интенсивности световых лучей можно обмануть алгоритмы беспилотника, заставив его остановиться перед несуществующим препятствием.

Решетчатые экраны используются на сухопутной военной гусеничной бронетехнике уже довольно давно. Причиной этому служила не защита от беспилотников, а необходимость в усилении стойкости военных машин от попадания боеприпасов с кумулятивной боевой частью. Часто, при попадании кумулятивного боеприпаса в решетчатый экран обеспечивалась его преждевременная детонация, на расстоянии, которое было незначительным для механизма.

И все-таки основным способом защиты зданий и сооружений могут являться металлические сетки, которые растягивают над объектами подлежащим усиленной охране. Во время проведения СВО, такие сетки успешно применяются украинскими военными инженерами для обеспечения обороны от беспилотного летательного аппарата типа «Ланцет», мощность боевой части которого составляет 3-5 кг, в то время как дроны обладающие большей дальностью полета могут переносить внутри до 50 кг взрывчатки, но даже в этом случае стоит ожидать значительного снижения воздействия от взрыва на объект, при этом, защитный эффект прямо пропорционален расстоянию сети от сооружения. Также, для обеспечения лучшего результата, поверх металлических сеток могут натягиваться маскировочные тенты с 3D-изображениями [5].

Таким образом, о способах защиты зданий и сооружений от БПЛА можно сказать, что в настоящее время они находятся в стадии исследования, что является причиной их модернизации и внедрению в различные сооружения государственного значения. Также важно отметить, что разнообразие моделей беспилотных аппаратов и возможность их изменения и кастомизации приводят к необходимости разработки новых методов борьбы с ними. В результате можно сделать вывод, что в данный момент существует множество способов защиты от нападений с использованием БПЛА и в следствие интенсивного технологического роста разработка новых способов противодействия им является актуальной темой для исследования.

Список литературы

1. Рябухин, А. К. Современные технические решения оснований автомобильных дорог / А. К. Рябухин, А. Ю. Маршалка, М. В. Чумак // Точки научного роста: на старте десятилетия науки и технологии : Материалы ежегодной научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2022 г., Краснодар, 12 мая 2023 года. – Краснодар: Кубанский госу-

дарственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2023. – С. 178-180. – EDN HUCTMX.

2. Маций, С. И. Актуальные проблемы совершенствования нормативной базы в области инженерной защиты / С. И. Маций, В. Г. Федоровский, А. К. Рябухин // Основания, фундаменты и механика грунтов. – 2019. – № 4. – С. 25-29. – EDN RFRFXA.

3. Łukasiewicz, J. and Kobaszyńska-Twardowska A. (2022) «Proposed method for building an anti-drone system for the protection of facilities important for state security», Security and Defence Quarterly, 39(3), pp. 00–00.

4. Krauss, J.D. (1992) Electromagnetics, 4th ed., McGraw-Hill, New York, NY, ISBN 0-07-035621-1.

5. Сердюченко, В. М. Использование нанотехнологий в строительстве / В. М. Сердюченко, А. А. Руденко, А. Н. Городничая // VII Международный студенческий строительный форум - 2022 : Сборник докладов VII Международного студенческого строительного форума, Белгород, 24 ноября 2022 года. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2022. – С. 282-287. – EDN IDGOCI.

ПАШКОВА МАРИНА ИВАНОВНА, к.с.-х.н., доцент

САВВИН ЕВГЕНИЙ ОЛЕГОВИЧ, студент

Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова,

г. Курск, Россия

(e-mail: marina010104@yandex.ru)

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ В АПК И ПГС: АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Статья представляет обзор современных информационных систем и технологий, используемых в агропромышленном комплексе (АПК) и промышленном и гражданском строительстве (ПГС). Рассматриваются ключевые аспекты применения информационных систем в данных областях, а также анализируется их влияние на эффективность, устойчивость и управление в контексте современных вызовов и требований. Кроме того, статья подчеркивает перспективы развития информационных технологий в АПК и ПГС и их влияние на будущее сельского хозяйства и строительной индустрии.

Ключевые слова: сельское хозяйство, промышленное и гражданское строительство, информационные системы и технологии, геоинформационные системы.

Введение. Сельское хозяйство и строительство, несомненно, являются двумя секторами, оказывающими значительное воздействие на мировую экономику, социальную сферу и окружающую среду. Эти отрасли являются ключевыми источниками продовольственной безопасности, предоставляя населению продукты питания и жилье. Вместе они обеспечивают занятость миллионов людей по всему миру и являются двигателями экономического роста.

Однако, чтобы соответствовать современным вызовам, таким как рост населения, изменение климата, устойчивость к заболеваниям растений и животных, а также стремительное развитие городской инфраструктуры, сельское хозяйство и строительство должны претерпеть значительные трансформации. Один из

наиболее важных аспектов этой эволюции - это использование информационных систем и технологий.

В последние десятилетия информационные системы и технологии стали неотъемлемой частью эффективного управления и развития в этих двух секторах. От мелких фермеров до крупных агропромышленных предприятий, а также от стройплощадок до городских инфраструктурных проектов, информационные решения стали ключевым фактором успеха и устойчивости.

Цель данной научной статьи - провести анализ современных информационных систем и технологий, применяемых в агропромышленном комплексе (АПК) и промышленном и гражданском строительстве (ПГС). Статья рассматривает ключевые аспекты применения информационных систем в данных отраслях, а также анализирует их влияние на эффективность, устойчивость и управление в контексте современных вызовов и требований. Кроме того, статья подчеркивает перспективы развития информационных технологий в АПК и ПГС и их влияние на будущее сельского хозяйства и строительной индустрии.

В свете быстро меняющейся глобальной обстановки, где экономическая эффективность, экологическая устойчивость и социальная ответственность становятся все более важными, понимание роли информационных систем и технологий в АПК и ПГС становится критически важным. Их внедрение и развитие открывают новые горизонты для эффективного управления ресурсами, оптимизации процессов и укрепления устойчивости в этих важных секторах нашей экономики и общества.[1,8]

Информационные системы в АПК. Сельское хозяйство, составляющее важную часть агропромышленного комплекса (АПК), стало одним из ключевых секторов мировой экономики, обеспечивая продовольственную безопасность и снабжение населения продуктами питания. Однако в современном мире перед этой отраслью стоит множество вызовов, включая увеличение населения, изменение климата, сокращение доступных сельскохозяйственных площадей и необходимость более эффективного управления ресурсами.

В этом контексте информационные системы и технологии играют критическую роль в повышении производительности, устойчивости и конкурентоспособности сельского хозяйства. В данном разделе рассматриваются ключевые аспекты использования информационных систем в АПК.

Применение геоинформационных систем (ГИС) в сельском хозяйстве. Геоинформационные системы (ГИС) представляют собой мощный инструмент для анализа и управления сельскохозяйственными земельными угодьями. С помощью ГИС возможно создание цифровых карт, которые содержат информацию о почвенных характеристиках, климатических данных, рельефе местности и других факторах, влияющих на сельскохозяйственную деятельность. Эти данные могут использоваться для оптимизации распределения удобрений, полива и управления сельскохозяйственными машинами, что увеличивает урожайность и снижает негативное воздействие на окружающую среду.[3]

Автоматизация процессов управления и мониторинга в растениеводстве и животноводстве. Информационные системы позволяют фермерам автоматизировать множество процессов, связанных с растениеводством и животноводством.

Это включает в себя мониторинг здоровья и питания животных, контроль за условиями хранения и перевозки продукции, а также автоматический сбор и анализ данных о погоде и климате. Автоматизация позволяет фермерам принимать более информированные решения, уменьшать риски и повышать эффективность производства.

Цифровые решения для оптимизации поставок и логистики в сельском хозяйстве. Информационные системы также играют важную роль в управлении цепями поставок и логистикой в сельском хозяйстве. С помощью цифровых решений можно оптимизировать маршруты доставки продукции, управлять запасами и минимизировать потери при транспортировке. Это важно как для фермеров, так и для обеспечения продовольственной безопасности и доступности продуктов для потребителей.

Итак, использование информационных систем и технологий в сельском хозяйстве позволяет повышать эффективность производства, улучшать качество продукции и снижать негативное воздействие на окружающую среду. Эти инновационные подходы становятся все более неотъемлемой частью современного сельского хозяйства и способствуют его устойчивому развитию.[5]

Информационные системы в ПГС. Промышленное и гражданское строительство (ПГС) являются сферами, которые в значительной степени определяют развитие городов и обеспечивают инфраструктуру для современного общества. Информационные системы и технологии стали неотъемлемой частью эффективного управления, проектирования и строительства в ПГС. Рассмотрим важные аспекты применения информационных систем в этой отрасли.[2]

Использование Building Information Modeling (BIM) в строительстве.

Building Information Modeling (BIM) представляет собой инновационную методологию и технологию, которая изменяет способ проектирования и управления строительством. BIM позволяет создавать трехмерные цифровые модели зданий и инфраструктуры, интегрируя в них информацию о конструкции, материалах, сроках выполнения работ и бюджете. Это упрощает согласование и сотрудничество между участниками проекта, улучшает точность планирования и сокращает риски на этапе строительства.[6,7]

Управление проектами и ресурсами в строительстве с помощью информационных систем. Информационные системы для управления проектами и ресурсами (например, Construction Project Management Software) позволяют строительным компаниям эффективно планировать и контролировать выполнение проектов. Они включают в себя функциональность для управления бюджетами, графиками, ресурсами и коммуникацией между участниками проекта. Это сокращает затраты, повышает производительность и снижает риски в строительной индустрии.

Инновационные технологии для повышения безопасности и эффективности стройплощадок. Современные стройплощадки внедряют инновационные технологии для обеспечения безопасности работников и повышения производительности. Это включает в себя использование дронов для инспекции и

мониторинга стройплощадок, виртуальной реальности для обучения и моделирования, а также автономных и роботизированных систем для выполнения определенных задач на стройке. Такие технологии улучшают условия работы и уменьшают количество несчастных случаев на стройплощадках.

Таким образом, информационные системы и технологии имеют огромное значение для развития и совершенствования промышленного и гражданского строительства. Их внедрение улучшает процессы управления, планирования и мониторинга, что приводит к более эффективному и безопасному выполнению строительных проектов. Эти инновации оказывают сильное воздействие на городскую инфраструктуру, обеспечивая более устойчивое и удобное будущее для общества.

Интеграция и перспективы. Рассмотрим интеграцию информационных систем и технологий в агропромышленном комплексе (АПК) и промышленном и гражданском строительстве (ПГС) и перспективы их развития.

Сближение информационных систем АПК и ПГС. Одним из важных трендов в современной инфраструктуре является интеграция информационных систем между АПК и ПГС. Например, ГИС, используемые в сельском хозяйстве, могут быть связаны с BIM-моделями, используемыми в строительстве. Это позволяет более эффективно управлять земельными ресурсами, строительными проектами и инфраструктурой в целом. Интеграция данных об агропроизводстве и строительстве может способствовать устойчивому развитию городов и сельской местности.

Искусственный интеллект и анализ больших данных в АПК и ПГС.

Искусственный интеллект (ИИ) и анализ больших данных играют важную роль в обеих отраслях. В АПК ИИ используется для прогнозирования урожаев, управления роботизированными системами и оптимизации процессов. В ПГС ИИ применяется для распознавания дефектов на стройплощадках, автоматической проверки соответствия проектов нормам и стандартам, а также для управления энергоэффективностью зданий и инфраструктуры. Анализ больших данных позволяет принимать более точные решения и улучшать производительность.

Экологически устойчивое строительство и земледелие в эпоху цифровых технологий. В свете растущей озабоченности окружающей средой и изменения климата информационные системы и технологии играют ключевую роль в развитии экологически устойчивых практик как в АПК, так и в ПГС. Это включает в себя мониторинг и снижение выбросов парниковых газов, оптимизацию использования водных ресурсов, устойчивое управление лесами и углубленное изучение экосистем.

Цифровые технологии помогают более точно анализировать воздействие человеческой деятельности на природу и разрабатывать более экологически безопасные методы производства и строительства.

Таким образом, в данной статье мы отметили важность интеграции информационных систем и технологий в АПК и ПГС. Их совместное использование позволяет решать комплексные задачи, связанные с устойчивым развитием,

эффективностью и экологической ответственностью. В современной эпохе цифровых технологий, с учетом вызовов, стоящих перед нашим обществом, интеграция информационных решений становится необходимой составляющей для создания более устойчивого и процветающего будущего.[4]

Заключение. Итак, в статье мы исследовали роль информационных систем и технологий в агропромышленном комплексе (АПК) и промышленном и гражданском строительстве (ПГС). Эти две отрасли, несомненно, являются ключевыми элементами современной экономики и общества, и их развитие и устойчивость играют важную роль в обеспечении наших потребностей в продуктах питания и инфраструктуре.

Информационные системы и технологии стали катализаторами изменений в АПК и ПГС. В АПК они позволяют увеличивать урожайность, оптимизировать ресурсы, обеспечивать более эффективное управление животноводством и растениеводством, а также содействуют экологически устойчивым методам производства. В ПГС они революционизируют проектирование, строительство и управление инфраструктурными проектами, сокращая сроки выполнения и повышая качество работ.

Важно отметить, что интеграция информационных систем между АПК и ПГС открывает новые перспективы для устойчивого развития, сближая две ключевые отрасли и способствуя совместным усилиям в решении сложных задач, таких как управление ресурсами и энергосбережение.

Искусственный интеллект и анализ больших данных становятся все более важными инструментами для принятия решений в обеих отраслях. Они позволяют прогнозировать изменения в рынках, оптимизировать производственные процессы и управлять рисками.

Экологическая устойчивость, которая становится всё более актуальной, особенно в свете изменения климата, также находит поддержку в цифровых технологиях. Они помогают лучше понимать воздействие человеческой деятельности на окружающую среду и разрабатывать более ответственные методы производства и строительства.[9,10]

Таким образом, информационные системы и технологии представляют собой ключевой фактор развития АПК и ПГС в условиях современной динамичной обстановки. Их внедрение и интеграция существенно способствуют повышению эффективности, устойчивости и инновационности этих отраслей, а также обеспечивают более устойчивое будущее для наших городов и сельских территорий.

Список литературы

1. Гордеев В.Г., Колганов А.И. Информационные технологии в сельском хозяйстве и агропромышленном комплексе. - Издательство Уральского университета, 2018.
2. Козлов В.Н. Информационные системы и технологии в строительстве - Издательство "Академия", 2015.
3. Дементьев А.А., Наумов А.В. Применение геоинформационных систем в агропромышленном комплексе - Журнал: Информатика и её применение, 2020.
4. Волосова А.И., Меркулов М.Ю. Информационные технологии в управлении строительными проектами - Журнал: Информатика и управление, 2018.

5. Петров А.В., Смирнов А.В. Цифровизация агропромышленного комплекса: проблемы и перспективы - Издательство "Экономика", 2021.

6. Toru Shimizu, Tomohiko Fukuda, Hiroshi Yamamoto. Building Information Modeling: Framework for Structural Design - Springer, 2019.

7. S. S. Suriya, R. Balasubramanian, B. K. Tripathy Big Data Analytics in Smart Farming: A Review" - Журнал: Agricultural Research, 2020.

8. Пашкова М.И., Афанасьева Я.А. Использование информационных и цифровых технологий в агропромышленном комплексе/ В сб.: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова.- Курск.- 2021.- С.188-191.

9. Пашкова М.И., Чемеров К.Г. Экономико-математическое моделирование в сельском хозяйстве. – В сборнике: Современные проблемы и направления развития агроинженерии в России, сборник научных статей 2-й международной научно- технической конференции.- Курск.- 2022.- С.155-157.

10. Пашкова М.И., Чемеров К.Г. Автоматизация производственных процессов в сельском хозяйстве. – В сб.: Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК// материалы II Международной научно-практической конференции. Курск, 2022. С.295-300.

ПЛОТНИКОВ АЛЕКСАНДР АЛЕКСЕЕВИЧ, доцент

ШАПКИН ВАЛЕРИЙ АЛЕКСЕЕВИЧ, студент

МАРЕНКОВ НИКИТА МИХАЙЛОВИЧ, студент

Воронежский институт высоких технологий, г.Воронеж, Россия

(e-mail: AlexStepanch@yandex.ru)

ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НА АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

В работе рассматриваются возможности управления в агропромышленных компаниях.

Ключевые слова: агропромышленная компания, управление.

Подход к современным агропромышленным организациям может быть с точки зрения сложных производственно-хозяйственных систем. Также в них идет выделение отдельных составляющих в виде подсистем, есть еще элементы, которые будут вести взаимодействия между собой. Суммарное количество подобных подсистем может изменяться. Они зависят от взятой за основу модели.

С тем, чтобы вести эффективное управление, необходимо понимать, какие ключевые характеристики работы по изучаемым объектам. Существуют связи между параметрами. Они будут определять закономерности изменения поведения объектов в этой связи важно искать соответствующие подходы по работе систем управления персоналом. Есть возможности для того, чтобы применить специальный инструментарий для проведения воздействия на работников [1-4]. Цель статьи состоит в анализе современных информационных систем. Они необходимы в ходе управления персоналом внутри агропромышленных компаний. Если рассматривать эффективность работы

систем управления персоналом, тогда видно, что она в целом зависит от действующих информационных компонентов.

Мы в ней считаем, что есть большие объемы данных. Они характеризуют определенные состояния в управляемых системах. Анализируются возможности их последующей работы. Это происходит на базе количественных характеристик механизмов. Они существуют в организации. Мы можем отметить, что любое из управленческих решений требуется связывать с данными существующих ситуаций. Важно учитывать ключевые факторы, которые будут влиять на системы, их взаимосвязи. Знания всей информации будут вести к тому, что будет реализация различных функций управления. Понимая мы можем указать связанные с планами, организацией, контролем, регулированием, распределением. Если осуществить анализ исходя из информационных технологий, тогда информационные системы управления в компании мы можем представлять как набор программного обеспечения и совокупности технологий. Они дают возможности автоматизации и совершенствования различных бизнес-процессов. Это относится к табельному учету, выдаче зарплаты, управлению кадрами.

Подобное программное обеспечение предоставляет возможности не только не только осуществления координации по действиям в разных департаментах. Еще проводится взаимодействие по разным способам среди руководством и персоналом. Среди них выделяют Интернет, телефон, личное взаимодействие. Еще отмеченное программное обеспечение дает возможности для работников отделов кадров по получению доступа ко всей необходимой информации о сотруднике. Необходимо это для того, чтобы сделать планирование. Осуществляется контроль бюджетов относительно зарплаты, командировок, обучения, и др. [5-8]. Системы для работы с кадрами были созданы с использованием программ, связанных с расчетом заработной платы. Далее возможности таких программ заметно увеличились. Это вытекало из того, что руководители агропромышленных предприятий поняли необходимость сильных изменений в работе отдела кадров. Проведение оптимизации работы сотрудников, увеличение профессионализма менеджеров по работе с персоналом дают улучшение деятельности подразделения по управлению кадрами, его работа становится все более качественной и системной. Хорошая работа агропромышленной компании определяется тем, насколько слаженной будет работа специалистов в отделе кадров. Основной задачей этого подразделения является поиск и удержание требуемых специалистов.

Еще важно учитывать, какое распределение существующим трудовым ресурсам. Бывает, что при этом трудно вносить соответствующие коррективы в действующую структуру организации. При этом наблюдается рост потребностей в создании востребованных инструментов, позволяющих проводить управление потоками информации.

Исходя из указанного, необходимо, чтобы разработчики соответствующих автоматизированных систем уделяли должное внимание улучшению программных продуктов, связанных с управлением человеческими ресурсами.

Если провести анализ требований, то программное обеспечение, позволяющее проводить управление кадрами, дает возможности [9, 10]:

- быстро получать требуемую информацию и выбирать правильные управленческие решения;
- формировать бизнес-процессы для управления персоналом, убрать возможность многократного ввода одинаковых данных в учетную систему и провести оптимизацию в ежедневной работе сотрудников различных отделов фирмы;

- создать эффективный учет всего объема информации, которая имеет место для персонала организации, что приведет к обоснованному базису, дающему возможности анализа и планирования различных затрат на работников;

- проведение учета в соответствии с существующим законодательством и минимизацию риска финансовых санкций со стороны соответствующих служб.

К настоящему времени созданы и функционируют весьма большое число систем, связанных с управлением кадрами. Они представляют собой как сложные и интегрированные продукты, так и небольшие узконаправленные приложения. Как следствие, стоимость систем может составлять от сотен до сотен тысяч долларов. Если определять функциональность приложений, то следует ориентироваться на цели, которые позволяют достичь такие системы. Необходимо понимать, для чего требуется автоматизация.

В основном среди функций, которые подлежат автоматизации, выделяются весьма сложные бизнес-процессы, которые имеют большое значение с точки зрения управления персоналом: перевод на другую работу, увольнение, прием на работу, и др. Кроме того, требуется внедрение процессов автоматизации при начислении заработной платы. Если говорить о функциональности, то программные продукты могут различаться по соответствующим характеристикам. Проведение разработки дополнительных функциональных возможностей для того, чтобы отражать бизнес-процессы фирмы не всегда возможно, поскольку существуют ограничения, как в архитектуре системы, так и в ее высокой стоимости. В этой связи, когда проводится анализ возможностей работы системы, следует рассмотреть ее работу на компьютере, изучить применимость для типовых ситуаций. При анализе возможностей выбора решений, позволяющих проводить автоматизацию управления кадрами, следует понимать, что мы получаем не только программный продукт, но и необходимо, чтобы он правильно работал на данном компьютерном оборудовании и в данной операционной системе.

Список литературы

1. Самойлова У.А. О некоторых характеристиках управления предприятием // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2014. № 12. С. 176-179.
2. Петрашук Г.И. Маркетинг в прикладном менеджменте // В мире научных открытий. 2010. № 4-7 (10). С. 35-36.
3. Львович И.Я., Преображенский А.П., Чопоров О.Н. Использование информационных технологий в менеджменте // В книге: Инновационная экономика и менеджмент в современном мире. Мороз Л.И., Рыбак А.И., Азарова И.Б., Львович И.Я., Преображенский А.П., Чопоров О.Н., Панько Ю.В., Стороженко О.М. Одесса, 2019. С. 49-60.

4. Корольков Р.В. Об управлении финансами в организации // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2013. № 11. С. 144-147.

5. Львович И.Я., Львович И.Я., Власов В.Г., Кострова В.Н. Системно-деятельностный подход к процессу управления функционирования и развития вуза // Инновации. 2003. № 2-3 (59-60). С. 34-42.

6. Шишкина Ю.М., Болучевская О.А. Вопросы государственного управления // Современные исследования социальных проблем. 2011. Т. 6. № 2. С. 241-242.

7. Львович И.Я., Воронов А.А., Преображенский Ю.П. Факторы угрозы экономической безопасности государства // Информация и безопасность. 2006. Т. 9. № 1. С. 36-39.

8. Львович И.Я., Питолин А.В., Сапожников Г.П. Многометодный подход к моделированию сложных систем на основе анализа мониторинговой информации // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2019. Т. 7. № 2 (25). С. 301-310.

9. Львович И.Я., Преображенский А.П., Чопоров О.Н. Проблемы автоматизации складского учета // В книге: Инновационная экономика для современного мира. Одесса, 2018. С. 34-41.

10. Преображенский А.П., Преображенский Ю.П., Чопоров О.Н. Особенности инновационных подходов в организациях // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2019. № 4 (31). С. 62-64.

11. Система показателей устойчивого развития компании/ Пирогова О.Е.// Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2017. № 1. С. 311.

12. Подход к оценке интеллектуального капитала торгового предприятия в рамках концепции VBM/ Пирогова О.Е.// Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2019. № 2 (116). С. 102-108.

ПЛОТНИКОВ АЛЕКСАНДР АЛЕКСЕЕВИЧ, доцент

ПАВЛЕНКО АЛЕКСЕЙ АНДРЕЕВИЧ, студент

КУДРЯШОВ АЛЕКСЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ, студент

Воронежский институт высоких технологий, г.Воронеж, Россия

(e-mail: AlexStepanch@yandex.ru)

ОБ УЧЕТЕ ДАННЫХ В АГРОПРОМЫШЛЕННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В работе рассматриваются возможности работы с данными в агропромышленных компаниях.

Ключевые слова: агропромышленная компания, учет данных.

Данные играют большую роль в ходе экономических исследований. Также их рассматривают в таких областях, в которых будет анализ особенностей формирования показателей для прогнозирования. Используются длительные периоды времени для разных областей человеческой деятельности. Весьма интересно применять соответствующие методы для того, чтобы оценивать развитие элементов агропромышленной промышленности [1, 2]. Большая роль в анализе и прогнозировании социально-экономического развития агропромышленной промышленности общем принадлежит информации о том, какое состояние рынка труда. Также влияет занятость населения. Важно, чтобы было удовлетворение трудовыми ресурсами разных сфер агропромышленной промышленности. Проведение обработки данных относительно занятости может идти на базе информационных систем. В статье

мы рассматриваем ключевые характеристики подобной системы [3, 4]. В подсистеме администрирования решаются ряд задач. Поддерживается доступ к данным. Формируется путь доступа к файлам баз данных. Тогда есть деревья доступа. Создается список сетевых ресурсов. Ведется картотека рабочих мест пользователей. Обеспечивается логическая целостность данных.

В подсистеме обслуживания будет обеспечение решения таких важных задач:

- реализуются типовые операции специалистов, связанные с начислением и выплатой пособий;
- ведутся типовые операции специалистов, связанные с трудоустройством;
- поддерживаются типовые операции специалистов относительно профобучения;

- создается приказооборот. Тогда формируются приказы о признании клиентов безработными. Происходит назначение для них выплат пособий, назначается стипендия, и т.д. Будут добавляться новые решения по специалистам и идти корректировка по старым. Организуются уровни согласования решений и т.д.) [7, 8].

В подсистеме "Работа с подразделениями" происходит решение таких задач:

- формируется картотека подразделений и организуется работа с ней;
- формируется картотека сведений относительно потребности в сотрудниках (вакантных местах) и технологические операции работы с ней (считывание сведений из текущей карточки вакансии, из архивной карточки вакансии, получение дополнительной информации о вакансиях, подтверждение и снятие вакансии и др.);

- формируются картотеки по учебным группам, учебно-производственной базы, карточки по учебным местам со сведениями о нем [9, 10];

В подсистеме подготовки статистических форм будет обеспечено решение таких проблем:

- расчет по формам статистической отчетности и обработке статистической информации. Она поступает от подчиненных территорий, проверяется ее корректность;

- подготовка сводной отчетности для вышестоящего подразделения;

- формирование программ анализа;

- использование внешних файлов баз данных;

В организационной подсистеме обеспечивается решение организационных задач:

- формируются справочники федерального уровня, регионального уровня и общероссийских классификаторов;

- формируются каталоги констант и отчетов;

- ведение журнала контролируемых операций;

- организация архивов данных в ИС;

- организуется контекстно-зависимой помощь, калькуляторы, календарь;

- организуется работа электронной почты. Информация, связанная с агропромышленными предприятиями, а именно: сведения об

агропромышленных предприятиях, потребностях в работниках, учебных группах и т.д., является общей в районном центре и филиалах. Обмен информацией по предприятиям осуществляется только между районным центром и его филиалами.

База данных районного уровня полностью переносится в виде информационного среза в общую базу данных регионального уровня. При этом в региональном центре созданы для этого единые справочники административно-территориального деления, структуры филиалов, муниципальных образований в разрезе всего региона. Справочник пользователей содержит и служебную информацию о сотрудниках, как регионального центра, так и районного центра с филиалами. Это необходимо для корректного отображения сведений о приказах, контролируемых операциях и т.д.

Список литературы

1. Самойлова У.А. О некоторых характеристиках управления предприятием // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2014. № 12. С. 176-179.
2. Петрашук Г.И. Маркетинг в прикладном менеджменте // В мире научных открытий. 2010. № 4-7 (10). С. 35-36.
3. Львович И.Я., Преображенский А.П., Чопоров О.Н. Использование информационных технологий в менеджменте // В книге: Инновационная экономика и менеджмент в современном мире. Мороз Л.И., Рыбак А.И., Азарова И.Б., Львович И.Я., Преображенский А.П., Чопоров О.Н., Панько Ю.В., Стороженко О.М. Одесса, 2019. С. 49-60.
4. Корольков Р.В. Об управлении финансами в организации // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2013. № 11. С. 144-147.
5. Львович Я.Е., Львович И.Я., Власов В.Г., Кострова В.Н. Системно-деятельностный подход к процессу управления функционирования и развития вуза // Инновации. 2003. № 2-3 (59-60). С. 34-42.
6. Шишкина Ю.М., Болучевская О.А. Вопросы государственного управления // Современные исследования социальных проблем. 2011. Т. 6. № 2. С. 241-242.
7. Львович И.Я., Воронов А.А., Преображенский Ю.П. Факторы угрозы экономической безопасности государства // Информация и безопасность. 2006. Т. 9. № 1. С. 36-39.
8. Львович Я.Е., Питолин А.В., Сапожников Г.П. Многометодный подход к моделированию сложных систем на основе анализа мониторинговой информации // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2019. Т. 7. № 2 (25). С. 301-310.
9. Львович И.Я., Преображенский А.П., Чопоров О.Н. Проблемы автоматизации складского учета // В книге: Инновационная экономика для современного мира. Одесса, 2018. С. 34-41.
10. Преображенский А.П., Преображенский Ю.П., Чопоров О.Н. Особенности инновационных подходов в организациях // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2019. № 4 (31). С. 62-64.
11. Система показателей устойчивого развития компании/ Пирогова О.Е.// Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2017. № 1. С. 311.
12. Подход к оценке интеллектуального капитала торгового предприятия в рамках концепции VBM/ Пирогова О.Е.// Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2019. № 2 (116). С. 102-108.

ПОПОВА ВЕРА БОРИСОВНА, к.э.н., доцент
АКИНДИНОВ ВАЛЕРИЙ ВИКТОРОВИЧ, к.э.н., доцент
ЛОСЕВА АЛЛА СЕРГЕЕВНА, к.э.н., доцент
(e-mail: verapopova456@yandex.ru)
Мичуринский государственный аграрный университет,
г.Мичуринск, Россия

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

В данной статье рассмотрена актуальность применения информационных систем при анализе сельского хозяйства. Охарактеризована автоматизация статистических процедур на отдельных этапах исследования. Представлены возможности автоматизированного решения задач управления сельскохозяйственным производством посредством дисперсионного, корреляционно-регрессионного и динамического анализа. Рассмотрены области применения искусственных нейронных сетей в статистических исследованиях урожайности сельскохозяйственных культур.

Ключевые слова: информационные системы, статистические методы, сельскохозяйственное производство, статистические пакеты прикладных программ, искусственные нейронные сети, базы данных

Традиционной задачей статистики в исследованиях сельского хозяйства является всесторонняя и объективная характеристика процессов и явлений, происходящих в отрасли. Универсальность статистических методов исследования проявляется в возможности реализации различных направлений аналитики сельскохозяйственного производства: изучение структуры, динамики, выявление и характеристика закономерностей и взаимосвязей, прогнозирование [5].

В современных статистических исследованиях ключевую роль в сборе, обработке и анализе данных играют информационные системы, включающие в себя программное обеспечение, базы данных, системы управления проектами и другие инструменты. Они обеспечивают быстрый доступ к информации и повышают ее точность [1,2].

На этапе сбора данных традиционной является ретроспективная статистическая информация в форме многолетних временных рядов показателей сельского хозяйства. Информационные системы осуществляют автоматизированный поиск и формирование данных с помощью геоинформационных систем, сенсорных устройств, датчиков, систем спутникового мониторинга, применения беспилотных летательных аппаратов, а также онлайн-опросов респондентов через Интернет и др. [4].

Актуальной задачей управления и оптимизации аграрного производства является создание специализированных аграрно-ориентированных баз данных, основанных на автокорреляционном анализе и нейросетевых технологиях [7].

Такие базы имеют реляционную структуру и содержат разные виды и темпоральные характеристики хранимых данных.

Автоматизация на этапе обработки данных включает ранжирование, фильтрацию, редактирование и моделирование данных, вычисление статистических характеристик, тестирование гипотез. Большое количество задач статистического анализа нашло автоматизированное решение на основе табличных процессоров и программных продуктов [6]. Это позволяет значительно сокращать сроки проведения исследования, работать с огромными массивами данных, решать многомерные задачи анализа по снижению размерности пространства переменных, выявлению обобщенных факторов и изучению структуры множества объектов [11].

Система статистических пакетов прикладных программ состоит из ряда модулей, работающих независимо. Каждый модуль включает определенный класс процедур. Почти все процедуры являются интерактивными, то есть для запуска обработки и анализа данных необходимо выбрать из меню переменные и ответить на ряд вопросов системы. Модули и процедуры могут различаться в зависимости от редакций, версий (базовая, основная, специальная) и модификации продукта. Результаты решения в большинстве модулей автоматически проходят процедуру статистической оценки на адекватность. Отличительной особенностью статистических пакетов прикладных программ является наличие большого количества средств визуального представления и графического изображения данных. В частности, в них реализованы двумерный и трехмерный визуальный анализ данных, визуальный анализ категориальных данных, пиктографики [10].

При изучении сельскохозяйственного производства исходными являются статистические процедуры по определению суммарного объема продукции, ресурсов, доходов и расходов, расчету среднего уровня результативных показателей (урожайности сельскохозяйственных культур, продуктивности животных, себестоимости и рентабельности продукции) и оценке их колеблемости. Статистические показатели колеблемости и устойчивости валового сбора и урожайности сельскохозяйственных культур используются в качестве меры производственного риска в растениеводстве, где наблюдается воздействие как случайных, так и детерминированных факторов. С помощью соответствующих статистических характеристик можно объяснить воздействие погодных условий и уровня агротехники. Более полная характеристика риска, связанного с возделыванием сельскохозяйственных культур, с учетом значительного количества разнообразных природно-климатических, агробиологических, технико-технологических и организационных факторов, требует применения методов искусственного интеллекта [9].

Процедуры проверки статистических гипотез позволяют установить соответствие качества производимой сельскохозяйственной продукции установленным параметрам и сравнивать качество однородной продукции, произведенной разными товаропроизводителями. В сельском хозяйстве также актуальны исследования типа «до – после» внедрения какой-то агротехнологии, проведения ка-

ких-либо действий или агротехнических, зоотехнических мероприятий, при сравнении контрольной и экспериментальной групп наблюдений, при измерении признака у одной и той же группы единиц наблюдения в разные моменты времени. В этих случаях сравниваемые группы являются зависимыми, поэтому используются t-критерий Стьюдента для парных выборок и дисперсионный анализ с повторением.

Многомерный дисперсионный анализ применим для определения влияния сорта сельскохозяйственной культуры и типа применяемых удобрений на уровень урожайности культуры, сроков сева культур на их урожайность и качество продукции и в других случаях.

Автоматизация решения задач по выявлению и характеристике основной тенденции изменения факторов и результатов сельскохозяйственного производства заключается в построении альтернативных математико-статистических моделей тренда с указанием значения критерия их аппроксимации. Сравнение данного показателя позволяет оперативно оценить адекватность уравнений различных математических функций и выбрать аппроксимирующую модель. Практика аграрных исследований выявила часто встречающуюся аппроксимацию полиномиальной функции для объема сельскохозяйственной продукции, урожайности культур и продуктивности животных. Полином первого порядка указывает на равномерный тип развития, второго порядка – на равноускоренный или равнозамедленный тип развития, третьего порядка – на развитие с переменным ускорением.

Для решения задачи прогнозирования временных рядов урожайности характерна также генерация в автоматизированном режиме искусственных нейронных сетей на основе кросс-регионального анализа экономических и климатологических данных [3]. Алгоритм их применения включает этапы предпрогнозного анализа, обоснования и формирования структуры, обучения сети, оценки погрешности и качества прогноза, проведения непосредственно прогнозирования. Программные комплексы для автоматизации процедуры обучения и прогнозирования урожайности учитывают особенности различных групп культур [8].

Динамический аспект статистического анализа с применением информационных технологий традиционно представлен в мониторинге и прогнозировании аграрного рынка. Данные инструменты используются для изучения тенденций на мировых и региональных рынках, прогнозирования изменения цен и спроса на сельскохозяйственную продукцию.

Востребованным при исследованиях аграрного производства является корреляционно – регрессионный анализ зависимости объема продукции от обеспеченности земельными и трудовыми ресурсами, оборотными средствами и основными фондами. Технолого-экономическая интерпретация множественного уравнения регрессии, построенного в статистическом пакете, направлена на раскрытие трех основных аналитических направлений:

- 1) выявление важнейших факторов, влияющих на результирующий признак;
- 2) оценку хозяйственной деятельности субъектов аграрной экономики и определение резервов с целью повышения эффективности управления ими;

3) прогнозирование возможных значений результирующего признака при заданных значениях факторных признаков.

Содержательный анализ корреляционно-регрессионных моделей в целях определения приоритетности факторов сельскохозяйственного производства основывается на ранжировании значений бета- коэффициентов, частных коэффициентов эластичности и детерминации, дельта-коэффициентов.

В рамках второго направления фактические показатели деятельности хозяйствующих субъектов сравниваются с расчетным значением результирующего признака – уровнем, достигнутым при фактических значениях факторов, входящих в модель, и при средней по всей совокупности эффективности их использования. О наличии резервов свидетельствует отрицательная величина отклонений.

Задача прогнозирования решается путем подстановки в множественное уравнение регрессии ожидаемых в ближайшем будущем, планируемых или оптимальных значений факторных признаков.

Интерес представляет исследование взаимосвязей оптико-спектральных характеристик агроценозов с урожайностью сельскохозяйственных культур, которое осуществляется посредством компьютерной реализации нейросетевых моделей [9]. Для решения данной регрессионной задачи используется отдельный модуль искусственной нейронной сети, обрабатывающий структурированные числовые данные.

Следует напомнить, что автоматизированное решение задач анализа сельскохозяйственного производства, несмотря на присутствие в таблицах результатов решения статистической оценки достоверности показателей, не отменяет выполнения предпосылок и соблюдения методологических принципов применения соответствующих статистических методов. Наряду с автоматизированными и математическими процедурами в обязательном порядке должен присутствовать качественный, логический анализ, что обеспечивает получение научно-обоснованных результатов и правильную интерпретацию расчетов.

Таким образом, использование информационных систем в статистических исследованиях сельскохозяйственного производства позволяет повысить быстроту, надежность и эффективность обработки, анализа и управления данными, что обеспечивает рациональные решения в вопросах развития сельского хозяйства и способствует разработке оптимальных мер по устойчивому развитию отрасли.

Список литературы

1. Акиндинов В. В., Лосева А.С., Акиндинов К.В. Цифровизация в АПК: развитие, состояние и проблемы//Проблемы устойчивости развития социально-экономических систем: Материалы Международной научно-практической конференции, Тамбов, 24 ноября 2022 года/ Отв. редакторы А.А. Бурмистрова, А.В. Саяпин, Н.К. Родионова. – Тамбов: Издательский дом "Державинский", 2022. – С. 244-248.
2. Божко В.П., Гаспарян М.С., Забелин В.Н., Иванова Е.И., Пряхина Е.В., Шмелев В.В. Информационные технологии в статистике: Учебно-практическое пособие/ Московский государственный университет экономики, статистики и информатики. - М.: МЭСИ, 1999. - 111 с.

3. Гагарин А.Г., Рогачев А.Ф. Прогнозирование урожайности на основе анализа кросс-региональных данных//Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. –2018. –№2 (50).–С.339-346.
4. Костин И. Г. Возможности использования современных геоинформационных систем для агроэкологического мониторинга земель сельскохозяйственного назначения// Достижения науки и техники АПК. –2020. –Т. 34. № 9. – С. 96–105.
5. Попова В. Б., Мартынова А.С. Статистические аспекты управления сельскохозяйственным производством//Проблемы национальной экономики в цифрах статистики: Материалы VIII международной научно-практической конференции. В 2-х томах, Тамбов, 07 декабря 2021 года. Том 2. – Тамбов: Издательский дом им. Г.Р. Державина, 2022. – С. 131-141.
6. Папушин Э.А., Васильев Э.В., Шалавина Е.В., Матейчик С.Н. Интеллектуальные аналитические программные платформы для сельскохозяйственного производства//АгроЭкоИнженерия. – 2022. –№ 1(110). –С. 52-65.
7. Рогачев А.Ф. Системный анализ и прогнозирование временных рядов урожайности на основе автокорреляционных функций и нейросетевых технологий//Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. –2018. –№3 (51).–С.309-316.
8. Рогачев А.Ф., Мелихова Е.В. Формирование и использование базы данных статистической информации ретроспективной урожайности зерновых культур//Московский экономический журнал. –2020.–№4.– С. 284-291.
9. Рогачев А.Ф., Мелихова Е.В., Белоусов И.С. Исследование развития и продуктивности сельскохозяйственных культур с применением беспилотных летательных аппаратов//Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. –2019. –№4 (56).–С.329-339.
10. Сибиряев А. С., Зазимко В. Л., Додов Р. Х. Цифровая трансформация и цифровые платформы в сельском хозяйстве //Вестник НГИЭИ. 2020. № 12 (115). С. 96–108.
11. Сидоренко О.В., Бураева Е.В., Применение кластерного анализа и методов многомерного статистического моделирования при изучении факторов роста урожайности зерновых культур//Вестник аграрной науки, 3(72), Июнь 2018, <http://dx.doi.org/10.15217/48484>

ПРЕОБРАЖЕНСКИЙ ЮРИЙ ПЕТРОВИЧ, профессор
СТЕЛЬМАХОВ АЛЕКСАНДР СЕРГЕЕВИЧ, студент
ДАНЬШИНА КСЕНИЯ АЛЕКСЕЕВНА, студент

Воронежский институт высоких технологий, г.Воронеж, Россия
 (e-mail: AlexStepanch@yandex.ru)

ОБ НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ МОДЕЛИРОВАНИЯ В АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ СИСТЕМАХ

В работе дается анализ относительно проблем в моделировании агропромышленных систем.

Ключевые слова: агропромышленная система, моделирование.

В существующих условиях развиваются модели для разных агропромышленных систем. Аналитические модели демонстрируют возможности реализации адекватных подходов. Они представляют интерес для агропромышленных систем.

В имитационном моделировании могут быть реализованы подобные оценки [1-3].

В представляемой работе представляет интерес проведение анализа по основным характеристикам математического моделирования в агропромышленных системах. Когда выбираются внутренние критерии, тогда формируют необходимые наборы характеристик. Они применяются в моделях [4-6]. Выделяют совокупность характеристик. Они необходимы для определения динамики каких-то агропромышленных систем. Реализуются они в имитационных моделях. Существуют наборы других характеристик. Они используются в самоорганизующейся моделях таких же агропромышленных систем. Бывают варианты [7].

Вариант 1. Не наблюдаются внутри имитационной модели определенные факторы. Факторы, рассматриваемые как существенные, будут включены ЭВМ. Их исследователи не выбирают субъективным образом. Тогда формируется оптимальная по своей структуре модель. Она будет самоорганизующейся. Формируют ее исходя из того, какие наблюдения. Изучают агропромышленную систему. Как результат, имитационную модель рассматривают с не очень сложной структурой. Об адекватности не говорят.

Вариант 2. Имитационная модель характеризуется "лишними" факторами. Даже при таких условиях исследователи признают возможную адекватность.

Вариант 3. В формируемой имитационной модели, в одно и то же время, нет каких-то определяющих характеристик. Наблюдают и несущественные характеристики. Тогда имитационную модель признают, как не достаточно адекватную.

Вариант 4. Для имитационных и самоорганизующихся моделей наблюдается совпадение.

Исследователи признают имитационную модель как адекватную. Потом оценку адекватности моделей по вариантам 2 и 4 оценки ведутся на базе внешних критериев. В качестве перспективной характеристики на современном этапе можно рассматривать число инновационных подходов. Они позволяют формировать теорию развития агропромышленных систем. При этом приходится применять математическое моделирование. Его обычно рассматривают с точки зрения понятия "эксперимент". Его наблюдают в естественных науках. При этом можно говорить о создании достаточно обособленной области исследований, которая включает в себя специфические методы [8-10].

Рассуждать о том, насколько адекватны модели, как о некоторых единых и присущих для всех моделей качествах, трудно. Сейчас есть много публикаций, которые посвящены вопросам оценки адекватности математических моделей. Это важно при рассмотрении агропромышленных систем. Их анализ дает возможности определять гиосеологические и праксеологические свойства моделей. Соответственно, далее будем говорить о собственно адекватности модели (качественная адекватность - соответствие отображения и модели структуры и механизмов функционирования агропромышленных систем) и о праксеологиче-

ности (количественная адекватность - применимость модели для практических действий: прогнозирования, управления и пр.).

Такое разделение связано с тем, что технологии конструирования моделей разные. Влияет характер применяемой информации. Анализируются цели моделирования и пр. Учитывая, что все многообразие математических моделей можно свести к четырем основным парадигмам (вербальной, функциональной, эскизной и имитационной, то для перечисленного второго типа целесообразно говорить только об их условной практической значимости, так как при использовании моделей вида "вход - выход" во многих случаях не отражаются ни структура, ни механизмы функционирования агропромышленных систем.

Такие модели могут быть полезными с точки зрения практики, поскольку вследствие они имеют точность в своих прогнозах. Но при этом они не вполне могут быть адекватны реальным объектам. Если говорят об аналитических моделях, то, наоборот, при их формировании ученые стремятся к тому, чтобы осуществить упрощения первоначальной анализируемой системы, для того, чтобы определить наиболее значительные связи. Такие упрощения могут быть довольно значительными.

Рассматриваемые модели основываются лишь на априорной информации и необходимы для того, чтобы проводить объяснение наблюдаемых в природе явлений. Поэтому, в аналитических моделях представляет интерес анализировать только гносеологическую адекватность. Наконец, обе стороны адекватности как общей характеристики моделирования проявляются в имитационных моделях. В них хорошая точность прогнозирования может быть получена вследствие отображения в модели структуры и механизмов функционирования агропромышленных систем. Критерии оценки и собственно адекватности, и праксеологичности весьма многочисленны и также могут быть разделены на два основных класса - внутренние и внешние. Для оценки практической значимости моделей указанное разделение достаточно понятно.

Происходит формирование внутренних критериев на той же информации, в рамках которой делалась модель, а внешние используют для формирования новую информацию.

Список литературы

1. Самойлова У.А. О некоторых характеристиках управления предприятием // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2014. № 12. С. 176-179.
2. Петрашук Г.И. Маркетинг в прикладном менеджменте // В мире научных открытий. 2010. № 4-7 (10). С. 35-36.
3. Львович И.Я., Преображенский А.П., Чопоров О.Н. Использование информационных технологий в менеджменте // В книге: Инновационная экономика и менеджмент в современном мире. Мороз Л.И., Рыбак А.И., Азарова И.Б., Львович И.Я., Преображенский А.П., Чопоров О.Н., Панько Ю.В., Стороженко О.М. Одесса, 2019. С. 49-60.
4. Корольков Р.В. Об управлении финансами в организации // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2013. № 11. С. 144-147.
5. Львович Я.Е., Львович И.Я., Власов В.Г., Кострова В.Н. Системно-деятельностный подход к процессу управления функционирования и развития вуза // Инновации. 2003. № 2-3 (59-60). С. 34-42.

6. Шишкина Ю.М., Болучевская О.А. Вопросы государственного управления // Современные исследования социальных проблем. 2011. Т. 6. № 2. С. 241-242.
7. Львович И.Я., Воронов А.А., Преображенский Ю.П. Факторы угрозы экономической безопасности государства // Информация и безопасность. 2006. Т. 9. № 1. С. 36-39.
8. Львович Я.Е., Питолин А.В., Сапожников Г.П. Многометодный подход к моделированию сложных систем на основе анализа мониторинговой информации // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2019. Т. 7. № 2 (25). С. 301-310.
9. Львович И.Я., Преображенский А.П., Чопоров О.Н. Проблемы автоматизации складского учета // В книге: Инновационная экономика для современного мира. Одесса, 2018. С. 34-41.
10. Преображенский А.П., Преображенский Ю.П., Чопоров О.Н. Особенности инновационных подходов в организациях // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2019. № 4 (31). С. 62-64.
11. Гибридные технологии выделения медленных волн из квазипериодических сигналов/ Томакова Р.А., Ефремов М.А., Филист С.А., Шаталова О.В.// Известия Юго-Западного государственного университета. 2011. № 1 (34). С. 66-73.
12. Метод обработки и анализа сложноструктурируемых изображений на основе встроженных функций среды MATLAB/ Томакова Р.А., Филист С.А.// Вестник Забайкальского государственного университета. 2012. № 1 (80). С. 3-9.
13. Структурно-функциональные решения нечетких нейронных сетей для интеллектуальных систем анализа разнотипных признаков/ Томакова Р.А., Филист С.А., Жилин В.В., Горбатенко С.А.// Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. 2011. № 1 (285). С. 85-91.
14. Основы моделирования цифровой обработки сигналов в среде MATLAB/ Апальков В.В., Томакова Р.А., Епишев Н.Н.// Курск, 2015.
15. Методологические основы моделирования/ Томакова Р.А.// Курск, 2018.

РУЧКИНА АНАСТАСИЯ СЕРГЕЕВНА, студент

(nastenka.ruchkina8@mail.ru)

Донской государственный технический университет, г.Ростов-на-Дону, Россия

МЕТОДИКА ВЫЯВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ ПРОКАТНОЙ КЛЕТИ

Прокатные валки и их арматура образуют в рабочей клетке единый взаимосвязанный комплекс, от четкой работы которого во многом зависит производительность и качество выпускаемой продукции. В связи с этим при настройке и эксплуатации системы прокатные валки – арматура следует учитывать условия формоизменения в очаге деформации обслуживаемой прокатной клетки. Игнорирование возможностей очага деформации зачастую приводит к инцидентам в рассматриваемой системе.

Ключевые слова: работоспособность, система, прокатная клетка, валковая арматура.

Методика выявления технологических рисков при эксплуатации оборудования прокатной клетки является важным инструментом для обеспечения безопасности и эффективности работы данного оборудования. Прокатная клетка – это

установка, используемая в металлургической промышленности для проката металлических заготовок.

1. Идентификация потенциальных рисков:

Первым шагом в методике выявления технологических рисков является идентификация потенциальных опасностей и рисков, связанных с эксплуатацией прокатной клетки. Это может включать такие факторы, как возможность возникновения аварийных ситуаций, неисправности оборудования, ошибки операторов и другие факторы, которые могут привести к нарушению безопасности или снижению производительности.

2. Оценка вероятности и последствий рисков:

На следующем этапе проводится оценка вероятности возникновения каждого потенциального риска и последствий, которые они могут вызвать. Это позволяет определить наиболее критические риски, которые требуют особого внимания и мер предосторожности.

3. Разработка мер по снижению рисков:

После определения наиболее критических рисков разрабатываются меры по их снижению или устранению. Это может включать такие действия, как установка дополнительных защитных устройств, обучение операторов, проведение регулярного технического обслуживания и другие меры, направленные на предотвращение возникновения рисков или минимизацию их последствий.

4. Внедрение и контроль мер:

После разработки мер по снижению рисков они должны быть внедрены в эксплуатацию прокатной клетки. Важно также установить систему контроля и наблюдения за выполнением этих мер, чтобы убедиться в их эффективности и корректировать их при необходимости.

5. Обучение персонала:

Обучение персонала, работающего с прокатной клетью, является неотъемлемой частью методики выявления технологических рисков. Операторы должны быть обучены правильным методам работы с оборудованием, а также поступать в случае возникновения аварийных ситуаций или рисков.

Методика выявления технологических рисков при эксплуатации оборудования прокатной клетки является важным инструментом для обеспечения безопасности и эффективности работы данного оборудования. Она включает идентификацию потенциальных рисков, оценку вероятности и последствий рисков, разработку мер по снижению рисков, их внедрение и контроль, а также обучение персонала. Эта методика позволяет предотвратить возникновение аварийных ситуаций, повысить безопасность работы и обеспечить более эффективное использование прокатной клетки в металлургической промышленности.

Список литературы

1. Фастыковский А.Р., Савельев А.Н. Особенности конструирования и безаварийной работы валковой арматуры сортовых станков. М.: Теплотехник 2015. – с. 170.
2. Фастыковский А.Р., Перетятко В.Н. Изучение закономерностей изменения величины резервных сил трения очага деформации при прокатке // Известия вузов. Черная металлургия. – 2001. - № 12. – С. 5 – 8.

3. Фастыковский А.Р., Перетятко В.Н. Учет резервных сил трения при проектировании валковой арматуры // Металлург. – 2001. - № 12. – С. 43 – 44.

4. Фастыковский А.Р., Перетятко В.Н. Изучение резервных сил трения при прокатке в вытяжных калибрах // Известия вузов. Черная металлургия. – 2002. - № 4. – С. 22 – 24.

5. Фастыковский А.Р. Опыт выявления аварийно – опасных пропусков на основании знаний величины резервных сил трения, при прокатке сортовых профилей // Материалы пятнадцатой научно – практической конференции по проблемам механики и машиностроения. – Новокузнецк. СибГИУ. 2005. – С. 238 – 241.

6. Фастыковский А.Р. Пути снижения аварийности при производстве сортовой стали // Всероссийская научно практическая конференция. Металлургия: новые технологии, управление, инновации и качество. - Новокузнецк. СибГИУ. – 2005. – С. 81 – 84.

7. Фастыковский А.Р., Ефимов О.Ю., Чинокалов В.Я. Копылов И.В. Оценка степени технологического рисков в системе валки – арматура непрерывного мелкосортного стана // Сталь. – 2008. - № 2. – С. 63 – 64.

УДК 001:51:31

САЛТЫК ИВАН ПЕТРОВИЧ, д-р экон. наук, профессор, профессор
(e-mail: Saltyk46@rambler.ru)

БОЛОХОНЦЕВА ЮЛИЯ ИВАНОВНА, канд. экон. наук, зав. кафедрой ветеринарии, зоотехнии и аграрных технологий
(e-mail: smu_kgsha@mail.ru)

Курский ГАУ, г. Курск, Россия
ГРАНКИН ВЛАДИМИР ФИЛИППОВИЧ, д-р экон. наук, профессор
(e-mail: grankin048@yandex.ru)

Юго-Западный государственный университет», г.Курск, Россия

ОТ МЕТОДОВ АНАЛИЗА В ТЕОРИИ ИГР ДО НОБЕЛЕВСКОЙ ПРЕМИИ

В данной статье изучено зарождение и развитие теории игр, которая входит на правах раздела в математическую экономику и направлена на разработку алгоритмов решений конфликтов, которые возникают между игроками. Эти алгоритмы, как правило, направлены на оптимальность стратегий их поведения, своеобразного плана действий, которого они будут придерживаться, чтобы достичь конечной цели.

Ключевые слова: теория игр, математическая экономика, азартные игры, взаимосогласованные решения, теория игр и экономическое поведение, стратегические решения, математическое моделирование, динамические игры.

После второй мировой войны, когда экономика США сделала резкий скачок вперед, в этой стране началось большое финансирование науки, а теории игр стали на практике интегрироваться в экономику, биологию, кибернетику, технику, антропологию.

Не только в ходе Второй мировой войны, но и после ее окончания теория игр в центре внимания военных. Они видят в ней мощный аппарат для исследования стратегических решений [1].

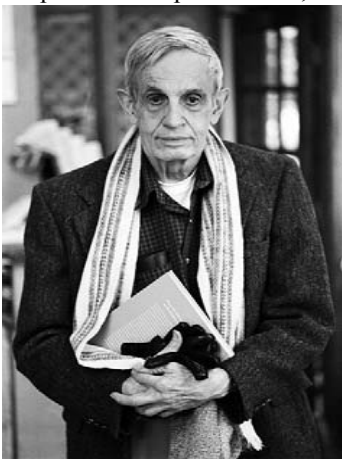
После окончания Политехнического института Карнеги Джон Нэш, имея два диплома — бакалавра и магистра, стал студентом Принстонского университета. Здесь ему посчастливилось посещать лекции Джона фон Неймана.

В 1949 г. Джон Нэш работает над диссертацией по теории игр, а 45 лет спустя ему присудили Нобелевскую премию по экономике.

В начале 50-х Джон Нэш занимается разработкой методов анализа, в них всем участникам приходится или выигрывать, или терпеть поражение [2]. Хотя в первых концепциях теории игр подвергались анализу антагонистические игры. А в таких случаях, как считают в [3], могут быть два вида игроков: те, кто проиграл; и те, кто за их счёт выиграл.

Научные усилия Нэша были направлены на разработку принципов «управленческой динамики». Разработанные ученым ситуации были названы «равновесием по Нэшу», или «некооперативным равновесием».

В соответствии с теорией Нэша, сторонами должна использоваться оптимальная стратегия, что в конечном итоге ведет к устойчивому равновесию. Игроки сохраняют это равновесие, им это выгодно, так как любые его изменения ухудшат их положение.



Этими работами Джоном Нэшем был сделан серьезный вклад в дальнейшее развитие теории игр. В частности, в них был пересмотрен математический инструмент, используемый для проведения экономического моделирования [4].

Джон Нэш убедительно показал, что при классическом подходе к конкуренции А. Смита, при котором каждый сам за себя, не всегда могут быть получены оптимальные результаты.

На фото: Джон Нэш

По утверждению в [3], более выгодными оказываются стратегии человеческого поведения, когда каждый делает лучше для себя, стараясь сделать лучше для других.

В 1950-е годы теорию игр широко разрабатывали многие ученые. Этот вид науки пережил бурную деятельность, в ее процессе появились концепции ядра, фиктивная игра, повторяющиеся игры и значение Шепли.

Примечания. 1. *Значение Шепли* представляет собой концепцию решения в теории кооперативных игр, которые были названы в честь Ллойда Шепли. Ученый представил ее на всеобщее обозрение в 1951 г. За нее Ллойд Шепли в 2012 г. была присуждена Нобелевская премия. В чем суть концепции? Каждая кооперативная игра имеет среди игроков уникальное распределение общего профицита, которое вырабатывается коалицией всех игроков. Они и присваивают кооперативной игре это уникальное распределение [5].

2. «*Фиктивная игра*» была описана Брауном в обзоре с одноименным названием в 1951 г. Она представляет собой стратегию, в которой игрокам прихо-

дится проходить в своей голове через воображаемый игровой поток, обновлять его в каждом раунде и адаптировать к стратегии, которую заранее выбрали их противники. Отсюда эта стратегия и получила свое название. В соответствии с ней стратегии могут не просто происходить в голове одного конкретного игрока, их могут использовать все другие игроки [6].

В этот период также появляются первые приложения теории игр применительно к политологии и философии [7].

Оставила свой след теория игр и в общественной культуре. Так, в 1998 г. американской писательницей и журналисткой Сильвией Назар была издана книга о судьбе Джона Форбса Нэша. В 2001 г. по мотивам этого произведения Роном Ховардом была снята биографическая драма - фильм «Игры разума». Книга в 1998 г. была номинирована на Пулитцеровскую премию [3].

Примечание. В октябре 1911 г. ушел из жизни газетный магнат венгерско-еврейского происхождения Джозеф Пулицер (родился в 1847 г.). Он завещал два миллиона долларов для основания специального фонда. Завещание было составлено 17 августа 1903 г. Этот день принято считать датой учреждения Пулицеровской премии [8].

На теорию игр в своих эпизодах время от времени ссылаются и некоторые американские телевизионные шоу, например, «Friend or Foe?», «Alias» и др. [3].

В 1965 г. Рейнхардом Зельтенем была представлена концепция идеального равновесия подигры. В ней было еще больше усовершенствовано равновесие Нэша. Позже ученым также было представлено "Совершенство дрожащей руки" [7].

Примечание. По Рейнхарду Зельтену, под совершенным равновесием с дрожащей рукой понимается такое равновесие, когда принимается во внимание возможность неравновесной игры, которая предположительно может возникнуть из-за того, что игрок из-за «промаха руки» или дрожи в руках может выбрать непреднамеренные стратегии. Хотя вероятность этого и может быть незначительной [9].

В последующие четверть века ученые, занимавшиеся разработкой и усовершенствованием теории игр, добились потрясающих результатов. Многие из них стали нобелевскими лауреатами, обладателями других престижных наград. Так, в 1994 г. не только Джон Нэш, но и Рейнхард Зельтен и Джон Харсани, которые также внесли значительный вклад в экономическую теорию игр, стали лауреатами Нобелевской премии.

В 1970-х годах теорию игр стали широко применять в биологии. Это стало возможным в основном благодаря результатам научной работы Джона Мейнарда Смита, разработавшего эволюционно стабильную стратегию. За разработку и практическое применение эволюционной теории игр ученому была присуждена премия Крафорда, которая является одной из шести международных премий, вручаемых Шведской королевской академией наук.

Кроме того, в те годы учеными были введены в научный оборот и проанализированы концепции коррелированного равновесия, совершенства дрожащей руки и общего знания [7].

За исследования в области экономической теории стимулов в условиях асимметричной информации были удостоены Нобелевской премии по экономическим наукам за 1996 г. Уильям Спенсер Викри и Джеймс Миррлиз.

В 2001 г. Нобелевской премии за «анализ рынков с асимметричной информацией» были удостоены Джордж Артур Акерлоф, Майкл Спенс и Джозеф Стиглиц.

Примечание. Под рынками с асимметричной информацией понимаются такие рынки, где одни участники знают о товарах больше, чем другие. Как правило, продавцы продуктов знают о товарах больше, чем покупатели. Рабочий знает о своих навыках и способностях лучше нанимателя. Управляющий знает о возможностях фирмы больше, чем ее акционеры. В частности, Дж. Акерлоф как раз и занимался воздействием асимметричной информации на качество продукта на рынке [10].

Четыре года спустя (2005 г.) Нобелевскими лауреатами стали теоретики игр Томас Шеллинг и Роберт Ауман. Профессор Мэрилендского университета (США), президент Американской экономической ассоциации Томас Шеллинг был удостоен престижной награды «за расширение понимания проблем конфликта и кооперации с помощью анализа в рамках теории игр». Ученый также работал над динамическими моделями, примерами эволюционной теории игр. Томас Шеллинг считается влиятельным исследователем в области международных отношений и международной безопасности. Внес весомый вклад в разработку теории сдерживания и международной репутации [4].

Израильский математик, профессор Еврейского университета в Иерусалиме Роберт Ауман внес большой вклад в школу равновесия, введя в научный оборот такие понятия, как огрубление равновесия и коррелированные равновесия, а также в разработку обширного формального анализа предположения об общезвестности и его последствий. А Нобелевской премии по экономике он был удостоен «за расширение понимания проблем конфликта и кооперации с помощью анализа в рамках теории игр».

В 2007 г. американским экономистам Леониду Абрамовичу Гурвичу, Эрику Маскину и Роджеру Брюсу Майерсону была присуждена Нобелевская премия "за создание основ теории проектирования оптимальных механизмов".

В 2012 г. Нобелевской премии по экономике были удостоены Элвин Э. Рот и Ллойд С. Шепли. Так был оценен их вклад в разработку теории стабильного распределения и практики моделирования рынков.

В 2014 г. теоретик игр Жан Тироле был удостоен Нобелевской премии за вклад в анализ рыночной власти рынка и его регулирования.

За 2020 г. престижную награду за «усовершенствование теории аукционов и изобретение их новых форматов» получили теоретики игр Пол Роберт Милгром и Роберт Б. Уилсон [7].

В заключении хотелось бы сказать, что, хотя теорией игр первоначально и рассматривались экономические модели, вплоть до 1950-х ей отводилась роль формальной теории в рамках математики. Но уже с середины XX века ученые делают попытки применить методы теории игр не только в экономике, но в

биологии, кибернетике, технике, антропологии. Во время Второй мировой войны теорией игр серьезно заинтересовались военные [3].

Однако в 1960-1970 гг. интерес к теории игр несколько угас, хотя к тому времени уже были получены значительные математические результаты в этой области человеческого знания. Но с середины 1980-х гг. теория игр стала снова активно использоваться на практике. Особенно в этот период ею «заинтересовались» экономика и менеджмент.

Интерес к теории игр в очередной раз значительно возрос в конце XX – начале XXI вв. Как считают в [3], отдельные современные направления экономической теории вообще невозможно изложить, не используя теорию игр.

И еще одно немаловажное обстоятельство. В ходе работы над теорией игр появилась целая плеяда блестящих ученых, ставших лауреатами Нобелевской премии.

Список литературы

1. Теория игр: Введение. [Электронный ресурс]: URL: -<https://habr.com/ru/post/163681/> (дата обращения 26.02.2023).
2. Теория игр. Джон Нэш — математик, лауреат премии по экономике памяти Альфреда Нобеля. [Электронный ресурс]: URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Теория_игр (дата обращения 26.02.2023).
3. Теория игр. Джон Нэш — математик, лауреат премии по экономике памяти Альфреда Нобеля. [Электронный ресурс]: URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Теория_игр (дата обращения 26.02.2023).
4. [Электронный ресурс]: URL: https://yandex.ru/search/?text=что+такое+значения+шепли&clid=9403&search_source=dzen_desktop_safe&src=suggest_Tail&lr=8 (дата обращения 26.02.2023).
5. [Электронный ресурс]: URL: <https://yandex.ru/search/?text=что+такое+фиктивная+игра&lr=8&clid=9403> (дата обращения 26.02.2023).
6. [Электронный ресурс]: URL: https://yandex.ru/search/?text=%2C+что+это+значит&clid=9403&search_source=dzen_desktop_safe&src=suggest_Nin&lr=8 (дата обращения 26.02.2023).
7. Теория игр. [Электронный ресурс]: URL: https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.58df9f93-63c65443-469f1fab-74722d776562/https/en.wikipedia.org/wiki/Asymmetric_games (дата обращения 26.02.2023) (дата обращения 26.02.2023).
8. [Электронный ресурс]: URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Пулитцеровская_премия (дата обращения 26.02.2023).
9. [Электронный ресурс]: URL: https://yandex.ru/search/?text=%2C+что+это+значит&clid=9403&search_source=dzen_desktop_safe&src=suggest_Nin&lr=8 (дата обращения 26.02.2023).
10. Салтык И.П., Макарова А.В., Антонова А.Б. Научные парадоксы кинорежиссера Кристофера Нолана и астрофизика Кипа Торна - от фильмофантастики к Нобелевской премии // В сборнике: Актуальные проблемы молодежной науки в развитии АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. 2020. С. 414-425.
11. Салтык И.П., Макарова А.В., Антонова А.Б. Жозеф Луи Лагранж: - «Величественная пирамида математических наук» // В сборнике: Актуальные проблемы молодежной науки в развитии АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. 2020. С. 400-414.
12. Салтык И.П., Макарова А.В. Французский математик Огюстен Луи Коши: жизненный путь и вклад в науку // В сборнике: Инновации в научно-техническом обеспечении агропро-

мышленного комплекса России. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. 2020. С. 293-306.

13. Математик-статистик, биолог и философ Карл Пирсон и его вклад в мировую науку // В сборнике: Молодежная наука – гарант инновационного развития АПК / Материалы X Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, г. Курск, 19-21 декабря 2018 г. Ч. 2. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2019. – С. 325-330.

14. Салтык И.П., Ибрагимов Р.М., Бродина М.О. Английский физик-теоретик, космолог и астрофизик Стивен Хокинг: борьба за жизнь длиной в 55 лет // В сборнике: Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК (материалы II Международной научно-практической конференции, г. Курск, 26 мая 2022 г., ч.1) – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2022. – С. 275-289.

15. Салтык И.П. Обоснование интеграции и состава агропромышленных объединений в свеклосахарном комплексе / Сахарная свекла. 2004. № 10. С. 9.

16. Салтык И.П., Болохонцева Ю.И. Обоснование кредитования и инвестирования свеклосахарного подкомплекса / Региональная экономика: теория и практика. 2008. № 20. С. 107-113.

17. Таныгин О.Ф., Пашкова М.И. Повышение мотивации первокурсников сельскохозяйственных вузов к изучению математики и физики путем вовлечения в научную работу / Вестник Университета Российской академии образования. 2019. №5. С. 53-56.

18. Риск-менеджмент: учебное пособие / коллектив авторов; под общ. ред. В.Н. Круглова. – Москва: КНОРУС, 2022. – 260 с.

19. Круглов В.Н. Проблемы повышения конкурентоспособности отечественной экономики: угрозы и вызовы. Стратегические направления развития экономики регионов РФ: вопросы экономики, учета, налогообложения, экономической безопасности, теоретические и прикладные финансы: монография / Т.И. Грицкевич, Т.А. Лавина, А.Н. Захарова [и др.]; гл. ред. Е. А. Астраханцева; Казанский кооперативный институт (филиал) АНОО ВО ЦС РФ «Российский университет кооперации». – Чебоксары: Среда, 2022. – 172 с.

20. Круглов В.Н., Харчикова Н.В. Бизнес-анализ планово-прогнозных динамических показателей субъектов хозяйственной деятельности: учебное пособие / В.Н. Круглов, Н.В. Харчикова; под общ. ред. В.Н. Круглова. – Москва: РУСАЙНС, 2023. – 180 с.

21. Сивак Е.Е., Волкова С.Н., Таныгин О.Ф., Белова Т.В., Кобченко С.Н., Герасимова В.В. Перспективы развития научно-образовательной среды в Российской Федерации // В сборнике: Теоретические и практические аспекты развития науки и образования в современном мире. Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции. Под общей редакцией А.И. Вострецова. 2017. С. 324-335.

22. Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Морозова В.В., Шлеенко А.В. Разработка технологии биоэнергетики // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. 2017. Т. 7. № 3 (24). С. 93-98.

23. Морозова В.В., Кобченко С.Н. Современные инновационные технологии в подготовке кадров АПК // В сборнике: Инновации в научно-техническом обеспечении агропромышленного комплекса России. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. 2020. С. 284-287.

УДК 001:51:31

САЛТЫК ИВАН ПЕТРОВИЧ, д-р экон. наук, профессор, профессор
(e-mail: Saltyk46@rambler.ru)

БОЛОХОНЦЕВА ЮЛИЯ ИВАНОВНА, канд. экон. наук, зав. кафедрой ветеринарии, зоотехнии и аграрных технологий
(e-mail: smu_kgsha@mail.ru)

Курский ГАУ, г. Курск, Россия
ГРАНКИН ВЛАДИМИР ФИЛИППОВИЧ, д-р экон. наук, профессор
(e-mail: grankin048@yandex.ru)

Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия

ГОЛУБИ В ТЕОРИИ ИГР – СИМВОЛ МИРОЛЮБИЯ

В данной статье описаны некоторые модели теории игр, в частности такие, как «Ястребы и голуби», «Задача о двух конвертах», «Охота на оленя» и другие, а также охарактеризованы некоторые проблемы практического применения теории игр.

Ключевые слова: теория игр, британская телевикторина The Bank Job, «обмен закрытыми сумками», наличные деньги и мусор, игра «Ястребы и голуби», задача о двух конвертах, игра «Охота на оленя».

Американским физиком и информатиком Дугласом Хофштадтером было высказано предположение, что людям проще понять экономико-математические задачи, если они будут представлены в виде отдельных игр или процесса торговли. В качестве одного из таких примеров можно привести «обмен закрытыми сумками». В чем его суть?

При встрече два человека должны обменяться сумками, которые закрыты. Причем каждый из них понимает, что в одной из них лежат деньги, а в другой – товар. Каждый игрок может уважительно отнестись к сделке и положить в сумку то, что было оговорено. Они могут также обмануть друг друга, дав своему конкуренту пустую сумку.

Эта игра предполагает, что с помощью обмана всегда будет достигаться максимальная краткосрочная материальная выгода.

Некоторые телевикторины подобный принцип применяют, когда определяют победителей раундов или финала. Пример такой дилеммы демонстрировала в 2012 г. британская телевикторина The Bank Job в финале каждого сезона. Два игрока, вышедшие в финал, должны были принять решение о том, как они распорядятся выигрышем. Половина от суммарного разыгрываемого джекпота лежала в чемоданах с надписью CASH, два других заполнялись газетными обрывками с надписью TRASH. Каждому игроку нужно было взять один из своих чемоданов и передать его другому. Если обоим игрокам доставались чемоданы CASH, то выигрыш делился пополам. Если один из них передавал другому чемодан TRASH, то он мог забрать весь банк игры. Если и тот и другой отдавал

TRASH, то деньги не доставались никому. А выигрыш передавали игрокам, которые выбыли на предыдущих этапах игры [1].

Примечания. 1. *Cash переводится с английского как наличные деньги* [2].

2. «Trash» в переводе означает «мусор». Своей популярностью это слово обязано выражению «white trash», которое изначально применяли к экономически деклассированному слою населения (люмпенам). Теперь же некоторые американцы предпочитают сами себя называть «white trash» или относить себя к «trash culture». Этим они хотят выразить свою неприязнь ко всяким имеющимся в обществе нормам, которые называют шаблонами, рамками, правилами и социальными нормами [3].

О примерах с дилеммой заключённого, карточными играми и обменом закрытыми сумками некоторые могут сказать, что они надуманные. Но на самом деле можно привести множество примеров, когда люди и животные взаимодействуют, при этом имеют такую же матрицу выигрышей. Поэтому дилеммой заключённого интересуются социальные науки (к ним в первую очередь можно отнести экономику, политологию и социологию, а также разделы биологии — этологию и эволюционную биологию). Так, многим природным процессам «суждено» было найти обобщение в моделях, где живым существам приходится участвовать в бесконечных играх, похожих на дилемму заключённого. Такое широкое применение дилеммы придает этой игре особую важность.

В следующей дилемме речь идет о политическом реализме, где иллюстрируется проблема двух государств, которые вовлечены в гонку вооружений. Оба государства заявляют, что должны либо увеличивать расходы на военные нужды, либо сокращать их. При этом присутствуют все постулаты, присущие дилемме заключённого ($D > C > d > c$):

D — «мы вооружаемся, а противник — нет» — самый лучший исход, самая большая безопасность;

C — «никто не вооружается» — менее предпочтительный исход;

D — «оба вооружаются» — плохо, но не катастрофически;

C — «мы не вооружаемся, а противник вооружается» — исход, близкий к катастрофическому [1].

Игра «Ястребы и голуби» (англ. *hawks and doves*) является одной из простейших моделей теории игр, которая описывает конкурентные отношения в какой-либо популяции животных и показывает, как вырабатывается эволюционно стабильная стратегия.

Для выработки правил игры нужно представить себе некую популяцию животных, где отдельным особям приходится конкурировать между собой за обладание некоторым ресурсом. Простейший случай: брачные турниры самцов за право обладать самкой. Так как брачный турнир представляют два самца, то его можно представить в виде игры с двумя участниками. Допустим, что по своим темпераментам самцов можно разделить на две группы, которые условно называются «Голубями» и «Ястребами». Сразу оговоримся, что эти названия не относятся ни к какому конкретному виду животных, а мы будем их понимать в переносном смысле: ястребы в качестве символа агрессивности, а голуби —

символа миролюбия. В реальной жизни эти названия нельзя считать объективными: в дикой природе голуби являются довольно агрессивными птицами.

У особей каждой группы есть следующие особенности. Ястребы предпочитают всегда драться до победы и отступать только в тех случаях, когда получают серьёзные увечья. Голуби могут ограничиваться угрозами и демонстрировать агрессивность. При этом они стремятся психологически подавить соперника. Однако же если дело дойдет до серьезной схватки, то они предпочтут отступить.

Таким образом, если голубь будет драться с ястребом, то победу одержит ястреб. Однако голубь, который решил отступить, не получит в схватке никаких повреждений и ничего не теряет. Если в драку вступили два голубя, то победу одержит один из них (тот, у кого окажутся крепче нервы). Увечий из них никто не получит, однако оба затратят определённое количество энергии, пока будут переживать длительное психологическое противостояние. Если будут драться два ястреба, то победит один из них, а другой завершит схватку, получив тяжёлые увечья [4].

Американский писатель, обозреватель и скептик Уильям Паундстоун в книге о дилемме заключённого, описал ситуацию в Новой Зеландии, где газетные ящики оставляют незапертыми. Газету из ящика люди могут взять, не заплатив за неё. Но поступают так немногие, потому что жители хорошо представляют себе вред, который происходил бы в случае, если бы все не платили за газеты.

Поскольку с дилеммой заключённого в чистом виде здесь одновременно сталкиваются все игроки (никто не в силе изменить решение других), то эту распространённую линию рассуждений называют «магическим мышлением». Объясняя отсутствие мелкого воровства, магическое мышление поясняет и добровольный приход людей на избирательные участки для голосования.

Из теоретического заключения дилеммы вытекает одна из причин, почему во многих странах запретили сделку о признании вины. Часто содержание дилеммы точно повторяют: в интересах и одного, и другого подозреваемого сознаться и свидетельствовать против другого. Даже в том случае, если ни за кем из них нет вины. Возможно, наихудшим случаем можно назвать такой, когда виноватым является только один подозреваемый. В этом случае невиновный не сможет ни в чем сознаться, а вот виновный может пойти на это. Исходя из этого простого правила, он может дать показания против невиновного.

Во многих дилеммах, взятых из реальной жизни, задействовано множество игроков. Хотя и метафорическая, «трагедия общины» Хардина тоже может рассматриваться как обобщенная дилемма для множества игроков. Суть ее в том, что каждому жителю общины приходится выбирать — гнать свой скот на общее пастбище и получать от этого выгоду, истощая его ресурсы, либо сохранять пастбище, но ограничить свои доходы. Коллективный же результат от всеобщего (или частого) максимального использования пастбища — получение низкого дохода, ведущего к разрушению общины.

Однако такую игру нельзя назвать формальной, поскольку ее можно разбить на последовательные классические игры с двумя участниками [1].

Задача о двух конвертах (известная еще под именем парадокса двух конвертов) является широко известным парадоксом, который демонстрирует не только особенности субъективного восприятия теории вероятностей, но и границы её применимости. Под названием двух конвертов этот парадокс стал известен ученому миру в конце 1980-х годов, хотя в других формулировках математики знали о нем еще в первой половине XX в.

Мы имеем два абсолютно одинаковых конверта, в которые вложены деньги. Причем в один вложили сумму в два раза большую, чем в другой. Какие по величине суммы - неизвестно. Конверты даются игрокам. Каждый из двух игроков имеет право вскрыть свой конверт и узнать, сколько в нём денег. После чего им предстоит решить: стоит ли обменяться с другим игроком конвертами?

Оба игрока могут рассуждать примерно так. У меня в конверте некая сумма. Чужой же конверт может содержать . Поэтому, если я решусь поменять конверт, то у меня в среднем будет денег больше, чем я имею сейчас. Отсюда следует, что произвести обмен конвертами выгодно. В то же время очевидно, что обмен может быть выгоден только одному игроку. Вопрос: где игроки, рассуждая таким образом, допускают ошибку?

В 1953 г. бельгийским математиком Морисом Крайчиком была предложена похожая задача, где предметом для размышлений игроки избирают галстуки.

Каждый игрок стремится доказать, что у него галстук более красивый. Для решения спора им приходится обратиться к третьей стороне, который выдвигает дополнительное условие. Победивший должен будет подарить проигравшему свой галстук, чтобы того утешить. При этом каждый из спорщиков рассуждает следующим образом: «Мне известна цена моего галстука. Я могу оказаться в проигрыше, но могу и получить в утешение более красивый галстук. Значит, в этом споре преимущество на моей стороне». Как могут в одной игре два участника иметь преимущество? [5].

В игре под названием «Охота на оленя» мы имеем кооперативную симметричную игру, которая описывает конфликт между личными и общественными интересами. Игру впервые описал Жан-Жак Руссо в 1755 г.

Если шла охота на оленя, то каждый из охотников понимал, что для этого ему нужно было оставаться на своем посту. Но если вблизи кого-нибудь из охотников пробегал заяц, то не приходится сомневаться, что этот охотник без зазрения совести пустится за ним вдогонку и когда достигнет добычу, весьма мало будет сокрушаться о том, что от его поступка лишились добычи его товарищи.

Вне всяких сомнений стоимость оленя больше, чем стоимость зайца, поэтому для формализации этой игры записывают следующую платёжную матрицу:

	Олень	Заяц
Олень	5,5	0,4
Заяц	4,0	2,2
<i>Охота на оленя</i>		

Здесь мы имеем два равновесия Нэша: оба охотника идут за оленем, и они оба идут за зайцем. Первый вариант является доминирующим по выигрышу: выигрыш у каждого из двух охотников в варианте олень, а олень равняется 5. А это больше, чем при любом другом возможном выигрыше. У второго равновесия доминанта по риску: средний выигрыш будет равняться: $(2+4)/2=3$.

А когда выбирают оленя он будет равен: $(5+0)/2=2,5$ [6].

Применение теории игр. Рональд Фишер в 30-х годах XX в. впервые использовал теоретико-игровой анализ при описании поведения животных (в то же время даже Чарльзом Дарвиным использовались идеи теории игр, но было это без формального на то обоснования) [7].

Впоследствии разработки Рональда Фишера применил в своей книге «Эволюция и теория игр» британский биолог-эволюционист Джон Майнард Смит, которую опубликовали в декабре 1982 г. в издательстве Cambridge University Press. В этой книге автором резюмируется работа по эволюционной теории игр, которая была разработана в предыдущем десятилетии, чем внес в эту теорию свой личный важный вклад [8].

Примечание. Эволюционная теория игр (EGT) занимается применением теории игр к эволюционирующим популяциям в биологии. Этой теорией определяются «рамки конкурсов, стратегий и аналитики, в которых можно смоделировать дарвиновскую конкуренцию». Ее возникновение относят к 1973 г., когда Джон Мейнард Смит и Джордж Р. Прайс формализовали (т.е. представили в виде системы) конкурсы, проанализированные как стратегии (т.е. планы действий), и математические критерии, которые могли быть использованы для прогнозирования результатов конкурирующих стратегий [9].

Теорию игр используют не только для предсказания и объяснения поведения человека и животных; предпринимались также попытки для использования теории игр при разработке теорий этичного или эталонного поведения. А экономистами и философами применяется теория игр, когда возникает необходимость лучше понимать хорошее (достойное) поведение человека.

Теорию игр в качестве одного из подходов в прикладной математике применяют, когда изучают поведение человека и собратьев его меньших в различных жизненных ситуациях. На начальных этапах теорию игр развивали в области экономических наук, чтобы понять и найти объяснение тому, как поведут себя экономические агенты в тех или иных ситуациях. Позже область применения теории игр перенесли в сферу других социальных наук. В последние десятилетия теорию игр стали использовать, чтобы найти объяснение поведения людей в таких областях человеческого знания, как политология, социология и психология [7].

Теорию игр в настоящее время применяют все социальные науки, а также логика, системные науки и информатика. Первоначально теория игр рассматривала игры с нулевой суммой, в которых были задействованы два человека. В этих играх выигрыш или проигрыш каждого участника точно уравнивался с выигрышем или проигрышем другого участника. В XXI веке теорию игр стали применять к широкому кругу поведенческих отношений людей. А в настоящее

время теория игр является обобщающим термином для наук, когда принимаются логические решения людьми, животными, а также компьютерами [10].

В заключении хотелось бы сказать, что за последние 20-30 лет значение теории игр сильно увеличилось и интерес к ней с каждым годом все больше растет. Существование некоторых направлений современных экономических теорий нельзя даже предположить, если в них не применить теорию игр.

Подытоживая вышеизложенный исторический опыт, можно сказать, что первыми в сферу интересов математиков попали игры, в которых была представлена полная информация, и стратегию (план действий) всех участников было анализировать относительно просто. И уж потом исследователи заинтересовались «играми с неполной информацией». Так были проанализированы покер и остальные игры в этом классе. Затем математикам захотелось попробовать использовать математический аппарат к играм, которые называются играми «глобального масштаба». Как считают в [7-12], ими могут быть войны, экономика и даже обычные разводы.

Но могут возникнуть и проблемы практического применения теории игр. В первую очередь нужно указать на существование границ применения теории игр. В некоторых случаях их аналитический инструментарий можно использовать лишь при наличии дополнительной информации.

Такие проблемы могут возникать в нескольких случаях. Во-первых, когда игроки имеют разные представления об игре, или когда у них недостаточная информированность о возможностях друг друга. Во-вторых, теория игр неприменима, когда налицо множество ситуаций равновесия. Эту проблему можно получить даже во время простых игр, когда есть одновременный выбор нескольких стратегических решений. В-третьих, когда ситуация принятия стратегического решения слишком сложна. В этом случае игрок часто не может выбрать лучший для себя вариант [11].

Список литературы

1. Дилемма заключённого. [Электронный ресурс]: URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Дилемма_заключённого (дата обращения 26.02.2023).
2. [Электронный ресурс]: URL: https://yandex.ru/search/?text=cash+что+это+значит&lr=8&clid=9403&src=suggest_B (дата обращения 26.02.2023).
3. [Электронный ресурс]: URL: https://yandex.ru/search/?text=trash+что+это+значит&lr=8&clid=9403&src=suggest_T (дата обращения 26.02.2023).
4. Игра «Ястребы и голуби». [Электронный ресурс]: URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Игра_«Ястребы_и_голуби» (дата обращения 26.02.2023).
5. Задача о двух конвертах. [Электронный ресурс]: URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Задача_о_двух_конвертах (дата обращения 26.02.2023).
6. Охота на оленя. [Электронный ресурс]: URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Охота_на_оленя (дата обращения 26.02.2023).
7. Теория игр. Джон Нэш — математик, лауреат премии по экономике памяти Альфреда Нобеля. [Электронный ресурс]: URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Теория_игр (дата обращения 26.02.2023).
8. [Электронный ресурс]: URL: <https://yandex.ru/search/?text=эволюционная+теория+игр&lr=8&clid=9403> (дата обращения 26.02.2023).
9. [Электронный ресурс]: URL: <https://yandex.ru/search/?text=Джон+Майнард+Смит+икни+га+«Эволюция+и+теория+игр»%2C+что+это&lr=8&clid=9403> (дата обращения 26.02.2023).

10. Теория игр. [Электронный ресурс]: URL: https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.58df9f93-63c65443-469f1fab-74722d776562/https/en.wikipedia.org/wiki/Asymmetric_games (дата обращения 26.02.2023).
11. Теория игр: Введение. [Электронный ресурс]: URL: <https://habr.com/ru/post/163681/> (дата обращения 26.02.2023).
12. Салтык И.П. Обоснование интеграции и состава агропромышленных объединений в свеклосахарном комплексе / Сахарная свекла. 2004. № 10. С. 9.
13. Салтык И.П., Болохонцева Ю.И. Обоснование кредитования и инвестирования свеклосахарного подкомплекса / Региональная экономика: теория и практика. 2008. № 20. С. 107-113.
14. Салтык И.П., Макарова А.В., Антонова А.Б. Научные парадоксы кинорежиссера Кристофера Нолана и астрофизика Кипа Торна - от фильмофантастики к Нобелевской премии // В сборнике: Актуальные проблемы молодежной науки в развитии АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. 2020. С. 414-425 (дата обращения 26.02.2023).
15. Салтык И.П., Макарова А.В., Антонова А.Б. Жозеф Луи Лагранж: - «Величественная пирамида математических наук» // В сборнике: Актуальные проблемы молодежной науки в развитии АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. 2020. С. 400-414.
16. Салтык И.П., Макарова А.В. Французский математик Огюстен Луи Коши: жизненный путь и вклад в науку // В сборнике: Инновации в научно-техническом обеспечении агропромышленного комплекса России. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. 2020. С. 293-306.
17. Математик-статистик, биолог и философ Карл Пирсон и его вклад в мировую науку // В сборнике: Молодежная наука – гарант инновационного развития АПК / Материалы X Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, г. Курск, 19-21 декабря 2018 г. Ч. 2. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2019. - С. 325-330.
18. Риск-менеджмент: учебное пособие / коллектив авторов; под общ. ред. В.Н. Круглова. – Москва: КНОРУС, 2022. – 260 с.
19. Круглов В.Н. Проблемы повышения конкурентоспособности отечественной экономики: угрозы и вызовы. Стратегические направления развития экономики регионов РФ: вопросы экономики, учета, налогообложения, экономической безопасности, теоретические и прикладные финансы: монография / Т.И. Грицкевич, Т.А. Лавина, А.Н. Захарова [и др.]; гл. ред. Е. А. Астраханцева; Казанский кооперативный институт (филиал) АНОО ВО ЦС РФ «Российский университет кооперации». – Чебоксары: Среда, 2022. – 172 с.
20. Круглов В.Н., Харчикова Н.В. Бизнес-анализ планово-прогнозных динамических показателей субъектов хозяйственной деятельности: учебное пособие / В.Н. Круглов, Н.В. Харчикова; под общ. ред. В.Н. Круглова. – Москва: РУСАЙНС, 2023. – 180 с.
21. Салтык И.П., Ибрагимов Р.М., Бродина М.О. Английский физик-теоретик, космолог и астрофизик Стивен Хокинг: борьба за жизнь длиной в 55 лет // В сборнике: Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК (материалы II Международной научно-практической конференции, г. Курск, 26 мая 2022 г., ч.1) - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2022. - С. 275-289.
22. Таныгин О.Ф., Пашкова М.И. Повышение мотивации первокурсников сельскохозяйственных вузов к изучению математики и физики путем вовлечения в научную работу / Вестник Университета Российской академии образования. 2019. №5. С. 53-56.
23. Сивак Е.Е., Волкова С.Н., Таныгин О.Ф., Белова Т.В., Кобченко С.Н., Герасимова В.В. Перспективы развития научно-образовательной среды в Российской Федерации // В сборнике: Теоретические и практические аспекты развития науки и образования в современном ми-

ре. Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции. Под общей редакцией А.И. Вострецова. 2017. С. 324-335.

24. Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Морозова В.В., Шлеенко А.В. Разработка технологии биоэнергетики // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. 2017. Т. 7. № 3 (24). С. 93-98.

25. Морозова В.В., Кобченко С.Н. Современные инновационные технологии в подготовке кадров АПК // В сборнике: Инновации в научно-техническом обеспечении агропромышленного комплекса России. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. 2020. С. 284-287.

ТАНЫГИН ФЕДОР ОЛЕГОВИЧ, магистр
ТАНЫГИН ОЛЕГ ФЕДОРОВИЧ, к.т.н., доцент

Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова
(e-mail: oftanygin@yandex.ru)

ИССЛЕДОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ДРЕВЕСИНЫ ПРИ ОДНООСНОМ НАГРУЖЕНИИ

В данной статье рассмотрены процессы одноосного нагружения и деформирования древесины с учетом её упругости, ползучести и релаксации. Из формул закона Гука и вязкого трения Ньютона получены и решены при различных условиях нагружения соответствующие дифференциальные уравнения в том числе для так называемого тела Максвелла.

Ключевые слова: деформация, напряжение, упругость, ползучесть, релаксация.

Строительные материалы, в частности древесина, обладая упругостью, подчиняются закону Гука:

$$\sigma = E\varepsilon \quad (1)$$

Однако закон Гука не учитывает временные факторы, т. е. скорость нарастания внешних сил, время воздействия этих сил после достижения ими определенной величины и т.д. Практика показывает, что, например, в одной ситуации при постоянном напряжении σ относительная деформация ε не сразу достигает обусловленной формулой (1) величины, а в другой при постоянной деформации напряжение уменьшается, и закон Гука в виде формулы (1) вообще не выполняется. В первом случае наблюдается явление ползучести, во втором – релаксации. На самом деле, в древесине проявляются и упругость, и ползучесть, и релаксация. Для того, чтобы описать с помощью формул или численно, методом конечных элементов, любой реальный процесс, необходимо усложнять математическую модель, комбинируя различные простые модели для достижения большего совпадения результатов измерений с расчетами, полученными в результате исследования этой более сложной модели [1,2,3]. Если рассматривать деформирование древесины при нагружении под действием внешних сил, необходимо использовать совокупность математических моделей, связывающих напряжение и деформацию.

Рассмотрим математическую модель, которая более точно может описать деформацию древесины с учетом ползучести [4,5,6]. Для этого кроме упругости учтем внутреннее трение, причем таким образом, что деформации, вызванные каждым из этих явлений, будут равны между собой. Для описания первого явления применим закон Гука (1), для описания второго - формулу Ньютона для вязкой жидкости в дифференциальной форме, связывающую касательные напряжения, в данном случае совпадающие по направлению с нормальными, и скорость деформации. Таким образом, имеем два уравнения:

$$\sigma_1 = E\varepsilon, \quad \tau = \eta \frac{d\varepsilon}{dt},$$

где η – коэффициент внутреннего трения (вязкости) материала.

Сложим эти два уравнения и заменим сумму совпадающих по направлению и поэтому неразличимых в нашей одномерной задаче нормального σ_1 и касательного τ напряжений одним общим напряжением σ . Получим неоднородное дифференциальное уравнение первого порядка [7], в котором напряжение σ в общем случае так же, как и деформация являются некоторыми функциями, зависящими от времени:

$$\sigma = E\varepsilon + \eta \frac{d\varepsilon}{dt} \quad (2)$$

Решим вначале однородное дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными для деформации ε :

$$E\varepsilon + \eta \frac{d\varepsilon}{dt} = 0$$

Получим $\varepsilon = Ce^{\frac{Et}{\eta}}$, где C – постоянная интегрирования. Решать неоднородное дифференциальное уравнение (2) будем варьированием постоянной C , считая её также некоторой функцией времени:

$$ECe^{\frac{-Et}{\eta}} + \eta \frac{dC}{dt} e^{\frac{-Et}{\eta}} - \eta C \frac{E}{\eta} e^{\frac{-Et}{\eta}} = \sigma$$

Приведя подобные и сделав элементарные алгебраические преобразования, получим:

$$\frac{dC}{dt} = \frac{\sigma}{\eta} e^{\frac{Et}{\eta}},$$

откуда теперь уже для функции C следует выражение

$$C = \frac{1}{\eta} \int \sigma e^{\frac{Et}{\eta}} dt + C_0$$

и, соответственно, решением нашего уравнения (2) будет функция для относительной деформации ε в зависимости от напряжения σ и времени t :

$$\varepsilon = \frac{e^{-\frac{Et}{\eta}}}{\eta} \int \sigma e^{\frac{Et}{\eta}} dt + C_0 e^{-\frac{Et}{\eta}}, \quad (3)$$

где C_0 - постоянная интегрирования, определяемая из начальных условий.

Если напряжение σ в процессе нагружения материала поддерживается постоянным, тогда из (3), взяв простой интеграл от экспоненциальной функции, получим:

$$\varepsilon = \frac{\sigma}{E} + C_0 e^{-\frac{Et}{\eta}}$$

Далее, задавшись начальными условиями при $t=0$ относительная деформация $\varepsilon_0=0$, из последнего равенства определим постоянную C_0 :

$$0 = \frac{\sigma}{E} + C_0, \quad C_0 = -\frac{\sigma}{E}.$$

Тогда наше решение (3) неоднородного дифференциального уравнения (2), для относительной деформации ε при постоянном напряжении σ с учетом ползучести древесины приобретет следующий вид:

$$\varepsilon = \frac{\sigma}{E} - C_0 e^{-\frac{Et}{\eta}}$$

Здесь, действительно, как говорилось выше, деформация не сразу достигает обусловленной законом Гука (1) величины σ/E .

Если напряжение растет пропорционально времени, т.е. $\sigma=ut$, что в большей степени соответствует реальным условиям нагружения вообще, а не только древесины, тогда решение (3) приобретет вид:

$$\varepsilon = \frac{ue^{-\frac{Et}{\eta}}}{\eta} \int te^{\frac{Et}{\eta}} dt + C_0 e^{-\frac{Et}{\eta}},$$

и интеграл в нем берется по частям:

$$\int te^{\frac{Et}{\eta}} dt = \frac{t\eta}{E} e^{\frac{Et}{\eta}} - \frac{\eta}{E} \int e^{\frac{Et}{\eta}} dt = \frac{t\eta}{E} e^{\frac{Et}{\eta}} - \frac{\eta^2}{E^2} e^{\frac{Et}{\eta}}.$$

В итоге получим деформацию

$$\varepsilon = \frac{ut}{E} - \frac{u\eta}{E^2} + C_0 e^{-\frac{Et}{\eta}}.$$

Задавшись опять начальными условиями $t=0$ и $\varepsilon_0=0$, из последнего равенства определим постоянную C_0 :

$$C_0 = \frac{u\eta}{E^2}.$$

Окончательно решение (3) нашего неоднородного дифференциального уравнения (2), описывающего поведение древесины с учетом ползучести при постоянной скорости u нарастания напряжения σ , примет вид:

$$\varepsilon = \frac{ut}{E} - \frac{u\eta}{E^2} + \frac{u\eta}{E^2} e^{-\frac{Et}{\eta}}.$$

Здесь деформация, как и следовало ожидать, растет со временем, но не пропорционально ему, как напряжение, а асимптотически стремясь к линии

$$\varepsilon = \frac{ut}{E} - \frac{u\eta}{E^2}.$$

Теперь рассмотрим математическую модель Максвелла, которая может описать деформацию древесины с учетом релаксации [8,9,10]. Здесь принимаются одинаковыми напряжения, связанные с упругостью и вязкостью, т.е. имеют место уравнения:

$$\varepsilon_1 = \frac{\sigma}{E}, \quad \frac{d\varepsilon_2}{dt} = \frac{\sigma}{\eta}, \quad \varepsilon = \varepsilon_1 + \varepsilon_2.$$

Продифференцировав первое и третье уравнение по времени и сделав простейшие преобразования, из трех уравнений получим одно:

$$\frac{\sigma}{\eta} + \frac{1}{E} \frac{d\sigma}{dt} = \frac{d\varepsilon}{dt}. \quad (4)$$

Если напряжение σ является константой, т.е. не зависит от времени, то решение уравнения (4) для деформации получается сразу:

$$\varepsilon = \frac{\sigma t}{\eta} + C.$$

В этом случае деформация растет линейно со временем. Если напряжение σ пропорционально времени $\sigma=ut$, тогда почти также легко получаем квадратичную зависимость деформации от времени для релаксирующих тел:

$$\varepsilon = \frac{ut^2}{2\eta} + \frac{ut}{E} + C.$$

Рассмотрим уравнение (4) как зависимость напряжения σ от деформации ε , примем деформацию постоянной величиной, не зависящей от времени, тогда:

$$\frac{d\sigma}{dt} = \frac{-E\sigma}{\eta}.$$

Отсюда $\sigma = C e^{-\frac{Et}{\eta}}$, т.е. напряжение уменьшается с течением времени при постоянной деформации. Практически это означает следующее: релаксирующее тело, будучи подвергнуто силовому воздействию и достигнув определенной деформации, с течением времени уменьшает свое силовое воздействие на твердые тела, которыми оно, например, зажато.

Список литературы

1. Таныгин Ф.О. Применение МКЭ в нелинейных расчетах оболочек покрытий // Краевые задачи и математическое моделирование // тематич. сб. науч. ст.: в 3 т. Т.2/ НФИ ГОУ ВПО «КемГУ»; под общ. ред. В.О. Каледина.-Новокузнецк, 2010. – С. 203- 212.

2. Pigorev I.Y., Saltyk I.P., Stepkina I.I., Bolokhontseva Y.I. Operational efficiency improvement factors of the beet sugar factories in Russia// Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2014.- Т. 5.- №6.- С. 1423-1428

3. Совершенствование научно-образовательной среды в российской федерации // Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Пашкова М.И., Шлеенко А.В., Кривдина О.А. Региональный вестник. - 2017. - № 3 (8). - С. 41-47.

4. Пятикрестовский, К.П. К вопросу о выборе модулей упругости при расчете деревянных конструкций на прочность, устойчивость и по деформациям / К.П.Пятикрестовский // Строительная механика и расчет сооружений.– 2012.– № 6.– С. 73–79.

5. Пятикрестовский, К.П. Нелинейные деформации статически неопределимых деревянных конструкций / К.П.Пятикрестовский, Х.С.Хунагов // Известия вузов. Строительство.- 2013.- №11-12.- С. 21-30

6. Ржаницын, А.Р. Теория ползучести / А.Р.Ржаницын.– М.: Издательство литературы по строительству, 1968.– 417 с.

7. Понтрягин, Лев Семенович (1908-1988). Обыкновенные дифференциальные уравнения [Текст] : учебник для студентов математических специальностей университетов / Л. С. Понтрягин. - 6-е изд. - Москва : URSS, сор. 2018. - 331 с. : ил.; 22 см.

8. Лоскутова, Д.В. Экспериментальные исследования напряженнодеформированного состояния древесины в зоне контакта с нагелем / Д.В. Лоскутова // Вестник ТГАСУ, 2008. - № 1. - С. 92-96.

9. Базаров, С.М. Движение материала древесины в вязкотекучем состоянии / С.М.Базаров, Н.И.Семенова.- СПб.: СПбГЛТА, 2007.– 68 с.

10. Тутурин СВ. Математическое описание поведения древесины под нагрузкой через упругие постоянные. // Сб.: Научные статьи докторантов и аспирантов Московского государственного университета леса. - М.: МГУ Л, 2003. - С. 19 - 37.

ТРУБНИКОВА ВЕРА ВИТАЛЬЕВНА, к.э.н., доцент

Курский государственный университет, г. Курск,

(e-mail: veravit8v@yandex.ru)

ТРУБНИКОВ ВЛАДИМИР НИКОЛАЕВИЧ, к.т.н., доцент

Курский государственный аграрный университет, г.Курск

(e-mail: kgsha.pma@mail.ru)

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ КАК ОСНОВА ГИБРИДНОГО ПОДХОДА К ПРОЕКТНОМУ УПРАВЛЕНИЮ

В данной статье показана взаимосвязь между цифровой трансформацией общества и необходимостью применения проектного подхода. Обосновывается необходимость применения информационных технологий для совершенствования системы управления проектами на примере конкретной организации.

Ключевые слова: трансформация, информационные технологи, проектное управление, информационные потоки

В условиях цифровой трансформации общества в целом и экономики в частности появляется насущная необходимость обновления бизнес-моделей и бизнес-процессов, в том числе управленческих. Нарастающая скорость изменений внешнего контура системы управления обусловила актуализацию проектного

подхода, предполагающего концентрацию ресурсов для выполнения сложных задач в конкретные сжатые сроки.

Вследствие этого большинство предприятий выстраивают свою работу по принципу управления проектами[1, с.10]. Это дает им возможность быть более приспособляющимися к изменениям, ставить конкретные цели и осуществлять их, увеличивает прозрачность всей работы компании и укрепляет уровень вовлеченности участников проекта в процесс, поскольку у каждого присутствует личный интерес в удачном окончании проекта[1,с.55]. Все это в таких ситуациях поддерживает создание конкурентного преимущества для конкретного предприятия.

Удачное формирование организаций обуславливается их возможностью создавать и осуществлять разного рода инициативы: изготовление новых товаров, улучшение технологий, выдвижение новых, наиболее совершенных возможностей налаживания производства, продаж, коммуникация с клиентурой.

Эффективными средствами для руководства данными процессами служат методы и средства управления проектами[3].

Проекты появились еще в давние времена. В жизни мы все время встречаемся с выполнением множества сложных и современных проектов.

Проекты всевозможных разновидностей и размеров оказались актуальными способами работы для большинства предприятий.

Далее остановимся на особенностях проектного управления на примере одного из предприятий, действующих на рынке Курской области. ООО «Айском» занимается производством продукции из молока, в том числе мороженого. Бренды данного предприятия «Нежная прохлада» и «Чудо-кухня» получили признание не только на региональном рынке, но и на федеральном уровне, благодаря натуральным ингредиентам и качеству.

Рассматриваемая компания обладает рядом преимуществ, которые полезно сохранить в компании, а также рядом возможностей, которые необходимо реализовать в ближайшем будущем, чтобы устранить слабые места и угрозы и получить преимущество в борьбе на рынке труда. Так одной из проблем является снижение объемов продаж в стоимостном выражении и соответственно прибыли рентабельности предприятия[6]

Для укрепления позиций ООО «Айском» на рынке можно сделать следующее:

- расширить и обновить ассортимент;
- увеличить объемы производства;
- улучшить качество продукции;
- разработать эффективный дизайн продукции.

Для достижения этих целей эффективное использование проектного менеджмента в управлении ООО «Айском» также очень важно для повышения конкурентоспособности. Поскольку показателем развития и эффективной деятельности является производство конкурентоспособной продукции.

Используя данные, полученные в результате проведения конъюнктурного анализа и SWOT-анализа, выявлено, что наиболее оптимальной стратегией яв-

ляется диверсификации. Она подразумевает повышение эффективности деятельности за счет организации новых видов деятельности, обеспечивая дополнительные выгоды от удовлетворения потребностей рынка.

По нашему мнению, одним из направлений диверсификации могло бы стать формирование устойчивых связей с сельскохозяйственными организациями, обеспечивающими предприятие сырьем. Особая роль в этом направлении может быть отведена малым фермам, которые могут гибко реагировать на запросы производства [5, с.135].

В рамках данного направления развития целесообразно совершенствовать существующую систему управления модифицируя ее в систему проектного управления на основе гибридного подхода [3].

Управление проектами в данном контексте предполагает анализ рыночных условий, в том числе динамики потребительских предпочтений и предложение новых видов товаров на этой основе. Разработка новых рецептов и осуществление всех последующих стадий, связанных с созданием потребительской ценности может рассматриваться как проект, реализация которого требует активного взаимодействия представителей разных структур в организации.

Исследовательские функции могут быть поручены службе маркетинга, технологии ответственны за разработку рецептов и т. д.

При разработке проекта ООО «Айском» необходимо использовать гибридный метод управления, позволяющий сочетать жесткие и мягкие инструменты управления: контроль выполнения сроков и мероприятий по предотвращению рисков, обеспечению вовлеченности и нацеленности команды проекта на результат [7].

Расширение количества реализуемых проектов потребует совершенствования управления проектами. В ООО «Айском» предлагается повысить эффективность процессов управления информационными потоками.

На рынке программных продуктов существует широкий спектр технологий, которые позволяют повысить эффективность информационного обеспечения проектной деятельности [2]. Так как в данный момент присутствует ограничение на закупку Microsoft Office Project в России, оптимальным вариантом и аналогом является ПМ Форсайт [4], которое целенаправленно создавалось российскими разработчиками под нужды и потребности отечественного рынка.

ПМ Форсайт существенно превосходит по своей функциональности и стоимости «конкурентов», позволяет своевременно получать и передавать необходимую информацию, принимать обоснованные и релевантные решения. Такой эффект становится возможным, благодаря синхронизации деятельности на разных уровнях управления, координации усилий всех участников команды проекта [4].

Применение в практике организации ПМ Форсайта позволит сократить время на осуществление новых проектов, что наряду со стоимостными аспектами обеспечит преимущество перед конкурентами. Сравнительно простой интерфейс продукта предполагает незначительные затраты на обучение персонала,

более эффективные коммуникации в процессе реализации проекта, что позволит повысить конкурентоспособность компании в целом.

Список литературы

1. Боронина, Л. Н. Основы управления проектами : [учеб. пособие] / Л. Н. Боронина, З. В. Сенук ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015. — 112 с.
2. Лучшие системы управления проектами в 2023 году [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.kp.ru/money/biznes/luchshie-sistemy-upravleniya-proektami/> (дата обращения 04.10.2023).
3. Масловский В.П., Озерова А.А. Теоретические предпосылки и принципы гибких методов управления проектами // Социально-экономический и гуманитарный журнал Красноярского ГАУ. 2020. №1 (15). [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskie-predposylki-i-printsipy-gibkih-metodov-upravleniya-proektami> (дата обращения: 06.10.2023).
4. ПМ Форсайт: обзор сервиса [Электронный ресурс]. – URL: <https://startpack.ru/application/pmforesight> (дата обращения 04.10.2023).
5. Трубникова В.В. Роль малых ферм в обеспечении продовольственной безопасности Российской Федерации/ В.В. Трубникова, В.Н. Трубников // Современные проблемы и направления развития агроинженерии в России. Сборник научных статей Международной научно-технической конференции. Курск, 2021. С. 135-139.
6. Финансовые показатели ООО Айском» [Электронный ресурс] . URL: <https://www.list-org.com/company/11748851> (дата обращения 04.10.2023).
7. Яковчук А.И. Гибридный подход к управлению проектами планирования мероприятий // ЭВ. 2022. №1 (28). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gibridnyy-podhod-k-upravleniyu-proektami-planirovaniya-meropriyatiy> (дата обращения: 06.10.2023).

ХОЛБОВ БОХОДИР МУРОДОВИЧ, к.ф.-м.н., доцент

КИМ ДМИТРИЙ ИГНАТЬЕВИЧ, ст. преподаватель

Ташкентский филиал РЭУ им Г. В Плеханова г. Ташкент, Узбекистан

(e-mail: vakhodir.kholboev@gmail.com)

ЦИФРОВИЗАЦИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

В данной статье рассматривается цифровизация агропромышленного комплекса (АПК Республики Узбекистан) в рамках программы «УЗБЕКИСТАН – 2030», а также какие меры были предприняты и планируется предпринять для развития информационных систем управления АПК.

Ключевые слова: АПК, информационные системы, безопасность, рентабельность, цифровизация

Развитие агропромышленного комплекса (АПК) играет ключевую роль в экономическом росте. Развитие экономики в Индии, Китае, Вьетнаме были в значительной степени обусловлены быстрым подъемом сельского хозяйства, в то же время сложности развития в некоторых странах Африки связаны с невозможностью этих стран добиться роста производительности в сельском хозяйстве, при технологиях, имеющихся на данный момент. В развитии экономики Уз-

бекистана АПК играет одну из важнейших ролей. Согласно данным Государственного комитета статистики, в 2022 году валовой внутренний продукт (ВВП) Узбекистана в текущих ценах достиг 888,3 трлн, что на 18 % больше, чем в 2021 году. По состоянию на 2023 год, в 2022 году доля сельского хозяйства в ВВП уменьшилась на 1,15 процента относительно 2021 года, несмотря на это в 2022 году наблюдается 14 процентный прирост ВВП в 180,71 трлн сумов в 2021 до 207,24 трлн сумов в 2022 году [1].

Занятость в сельском хозяйстве гораздо сильнее влияет на сокращение бедности, чем любая другая занятость, поскольку 80% малообеспеченных слоев населения Узбекистана проживают именно в сельской местности. Занятость в этом секторе также является более инклюзивной для трудоустройства сельских женщин и молодежи, поскольку рабочие места создаются в непосредственной близости от места их проживания, а также для мелких дехканских хозяйств, которые уже накопили большой опыт в сфере плодоовощеводства и животноводства. Если бы факторы производства, т.е. земля, рабочая сила и капитал могли свободно перемещаться в пользу более продуктивной и прибыльной деятельности, чем в настоящее время в Узбекистане, то рабочие места в сельском хозяйстве приносили бы доход сопоставимый или даже превышающий доход в других, не связанных с сельским хозяйством секторах [2]. Производительная занятость в сельском хозяйстве способствует повышению продовольственной безопасности и улучшению качества питания, а также играет решающую роль в повышении рентабельности пищевой и легкой промышленности, что далее стимулирует создание более продуктивных рабочих мест, в том числе для бывших сельских работников, желающих найти работу вне сельского хозяйства.

В АПК Узбекистана наблюдаются рыночные искажения, связанные с административным контролем землепользования, размещением сельскохозяйственных культур и занижением закупочных цен, из-за чего в прошлом происходило снижение спроса на рабочую силу. Такие меры практически отсутствуют в подавляющем большинстве других стран. В Узбекистане очень низкий уровень внедрения современных технологий в сельском хозяйстве, что снижает продуктивность земель, производительность труда, а также общую рентабельность сельхозпроизводителей; в тоже время это открывает возможности для быстрого повышения рентабельности за счет внедрения этих технологий, в том числе путем вложения государственных инвестиций в систему сельскохозяйственных знаний и инноваций.

В Узбекистане реализуются комплексные меры по активному развитию цифровой экономики, а также широкое внедрение современных информационно-коммуникационных технологий в сельском хозяйстве.

В частности, в декабре 2020 года была утверждена «Стратегия развития технологий «Умное сельское хозяйство» и «План мероприятий по реализации стратегии развития технологий «Умное сельское хозяйство» в период 2021-2023 годы», предусматривающие четыре основных направления: цифровизация сельского хозяйства; автоматизация процессов управления, мониторинга; поддержка бизнес-стартап проектов в аграрной сфере; учёта водных ресурсов.

В конце 2021 года Центром цифровизации агропромышленности при Министерстве сельского хозяйства РУз были запущены 5 информационных систем и порталов, таких как [3]: «E-IJARA TANLOV», на базе которой будут выделяться земли сельхозназначения; информационная система «Агро-субсидия» по поддержке производителей сельскохозяйственной продукции; «Реестр сельскохозяйственной техники» новая версия официального веб-сайта Министерства сельского хозяйства РУз.

Ярким примером технической реализации проекта создания информационных систем является «Центр цифровизации агропромышленности». Центр создан в 2020 году Постановлением Кабинета Министров «О мерах по развитию системы цифровизации в агропромышленном комплексе и сельском хозяйстве Республики Узбекистан» (№ 794, 17.12.2020 г.) [4,8-10]. Данное учреждение функционирует как организация, ответственная за ведение информационной системы «Цифровое сельское хозяйство» в агропромышленном комплексе.

Имеются также готовые пакеты решенных задач, созданные Центром такие как: спутником SENTINEL-2 определены площади размещения хлопковых и зерновых культур на практике в Урта-Чирчикском районе Ташкентской области и Касбинском районе Кашкадарьинской области; подготовлен отчет об этапах цифровизации сельского хозяйства, списках, сроках и предварительных финансовых затратах запланированных работ; разработана «Дорожная карта» по созданию и внедрению цифровой сельскохозяйственной информационной системы; сформирован список информационных систем по разработке единой интеграционной платформы в рамках цифровизации сельского хозяйства.

В планах учреждение имеют также: разработка технических требований сервера, объявление конкурса на поиск поля для размещения сервера и приобретения программы ArcGIS; внедрение информационной системы Storio в кластерах и фермерских хозяйствах; отбор компании архитектора-интегратора; цифровизация Центра агроуслуг в Ташкентской области.

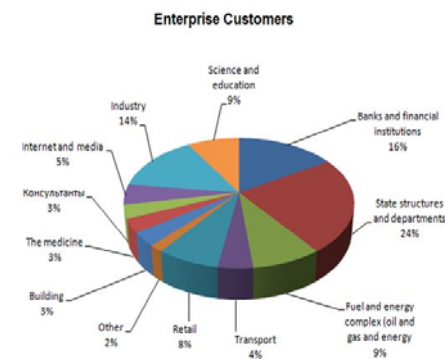


Рис. 1.

В качестве перспектив для развития цифровых систем для АПК, на форуме EURASIA FORUM DATA CENTER & CLOUD были рассмотрены комплексные решения для улучшения работы и создания кластеров локальных серверов на территории РУз [5-7]. Так как стабильная работа сервисов подобного уровня требует надежного оборудования, сотрудничество с надежными партнерами играет важнейшую роль в развитии информационных систем и обмене международным опытом см Рис.1.

Можно также обратить внимание, что на форуме госструктуры заняли самую большую секцию заинтересованных потребителей. Таким образом можно сделать вывод об ускорении развития цифровизации госсектора.

Список литературы

1. https://ru.theglobaleconomy.com/Uzbekistan/Share_of_agriculture/
2. World Bank. 2020. "Uzbekistan:Agri-Food Job Diagnostic". World Bank, Washington, D.C.
3. <https://www.agro.uz/ru/22-0003/>
4. <https://lex.uz/ru/docs/6055545#6057436>
5. <http://dcforum.uz/en>
6. Шермухамедов, А. Т. Инновационное развитие технопарков в Узбекистане / А. Т. Шермухамедов, Б. М. Холбоев // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. – 2023. – № 3(69). – С. 177-184. – EDN DOYVVG.
7. Гулямов, С. С. Искусственный интеллект и когнитивные технологии в экономике : учебное пособие / С. С. Гулямов, А. Т. Шермухамедов, Б. М. Холбоев. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2022. – 286 с. – ISBN 978-5-466-01415-0. – EDN TLNHQX.
8. Холбоев, Б. М. Анализ организации и ключевые проблемы внедрения облачных технологий / Б. М. Холбоев, Д. О. к. Ахмадтуллаева, Г. В. к. Уринбаева // Современные подходы к трансформации концепций государственного регулирования и управления в социально-экономических системах : Сборник научных трудов 12-й Международной научно-практической конференции. В 3-х томах, Курск, 21–22 февраля 2023 года. Том 2. – Курск: Курский филиал Финансового университета при Правительстве РФ, 2023. – С. 351-354. – EDN ZCWBWQ.
9. Зокирова, Н. К. Международные автомобильные перевозки в Узбекистане / Н. К. Зокирова, А. Т. Шермухамедов, Б. М. Холбоев // Вызовы и решения для бизнеса: энергия регионов: Сборник материалов II Международного внешнеэкономического научно-практического форума, Москва, 14 октября 2021 года. – Москва: Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, 2021. – С. 156-160. – EDN FOVDYS.
10. Холбоев, Б. М. Облачные технологии в логистике / Б. М. Холбоев, А. Ж. Нажмитдинов, Д. А. Брагер // Современные подходы к трансформации концепций государственного регулирования и управления в социально-экономических системах: Сборник научных трудов 12-й Международной научно-практической конференции. В 3-х томах, Курск, 21–22 февраля 2023 года. Том 2. – Курск: Курский филиал Финансового университета при Правительстве РФ, 2023. – С. 347-350. – EDN AJVYOW.

ШЕРМУХАМЕДОВ АББАС ТАИРОВИЧ, д.ф.-м.н., профессор,
НИШАНОВ АХРАМ ХАСАНОВИЧ, д.т.н., профессор,
ХОЛБОВ БОХОДИР МУРОДОВИЧ, к.ф.-м.н., доцент,
 Ташкентский филиал РЭУ им. Г.В. Плеханова, Узбекистан
ЧЕВЫЧЕЛОВ СЕРГЕЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ, к.т.н., доцент
 Юго-Западный государственный университет, г.Курск, Россия

ЦИФРОВИЗАЦИЯ АГРОБИЗНЕСА

В статье рассматриваются нынешнее состояние узбекского и зарубежного агробизнеса. Анализируются перспективы и потенциал развития сельского бизнеса в Узбекистане в краткосрочной и долгосрочной перспективах, а также рассматриваются способы повышения эффективности и рентабельности сельского бизнеса с применением ИКТ.

Рассматриваются способы применения инновационных технологий и ИКТ в агробизнесе.

Ключевые слова: агробизнес; глобализация; эффективность; органическая продукция; кооперация; инновации.

Успешное развитие малого агробизнеса тесно связано с использованием инноваций в хозяйственной практике, а отсутствие востребованности маркетинговых, организационных и экологических инноваций, в свою очередь, является следствием неразвитости инновационной среды, в частности инфраструктуры регионального АПК [1-3].

Выгоды цифровизации очевидны и для узбекских аграриев и требуют анализа, подбора систем и процессов для автоматизации. Например, не всегда будут востребованы решения, направленные на уменьшение числа сотрудников в сельскохозяйственном секторе. Бытует мнение, что выгоднее оставить работников, чем автоматизировать небольшой производственный процесс, но это не правильное мнение. При глобальной нехватке квалифицированной рабочей силы применение ИКТ становится более актуальным, но все равно нужно проводить расчет экономического эффекта от любого решения и автоматизация сельскохозяйственной отрасли актуально. Цифровизация сферы АПК является объективным фактором успешного строительства новой, цифровой экономики в Узбекистане. Сегодня бизнесы в сфере АПК стоят бизнес-модель управления и разрабатывают стратегию работы агробизнеса с применением новейших технологий, основанных на принципах искусственного интеллекта.

Как известно, по внедрению искусственного интеллекта наш агробизнес отстает от стран ЕС и США и России.

Интерес к умной организации бизнес-процессов в сфере АПК возник сравнительно недавно, это связано как с технической сложностью внедрения информационных систем в АПК

Проведенный нами анализ показал, что существует нехватка квалифицированных сотрудников в АПК, способных работать с новыми технологиями.

Сельскохозяйственным университетам необходимо совершенствовать учебные процессы, где роль искусственного интеллекта и интернета будет преобладающей.

В рамках цифровизации АПК вопросы автоматизации элементарного управленческого и оперативного учета в животноводстве и в растениеводстве чрезвычайно важны.

Малым и средним аграрным предприятиям самостоятельно заниматься внедрением инноваций сложно, поэтому повысить свою эффективность они могут на основе различных форм взаимодействия с крупным бизнесом.

Активизация инновационной деятельности малого агробизнеса становится одним из ключевых факторов решения проблемы продовольственной независимости и безопасности страны. Расширение использования инноваций возможно только на основе развитой инновационной среды за счет совершенствования нормативно-правового регулирования и уточнения механизмов стимулирования инноваций, применения соответствующих механизмов поддержки, углубления и расширения интеграции аграрной науки и производства. Необходимо также проработать меры аграрной политики, способствующие усилению проникновения различного вида инноваций в производство малого агробизнеса.

В 2020 году объем рынка сельскохозяйственных технологий в мире составил \$1,1 млрд, а к 2025 году он может вырасти до \$3,1 млрд.

Новые технологии кардинально меняют животноводческий сектор: дроны, искусственный интеллект, биотехнологии и Big Data помогают фермерам отслеживать состояние здоровья стада, предотвращать вспышки заболеваний скота и оптимизировать их питание.

Интересна технология IoT-компании BinSentry по внедрению 3D-мониторинга для определения запасов пищи для животных на ферме. В Испании разработанная компанией Faromatics робот следит за условиями окружающей среды, работой оборудования, здоровьем и благополучием цыплят-бройлеров.

Ушные GPS-трекеры на солнечных батареях американской компании Roper помогают отслеживать местоположение скота на пастбище и определять больных и неблагополучных животных.

Устройство от американской компании SwineTech, которое анализирует визг поросят, поведение каждой свиноматки и помогает защитить выводок от раздавливания и голода.

Беспроводная IoT-система контроля воды в режиме реального времени от нидерландской компании H2Oalert для молочного и мясного скота, помогает быстро распознать загрязнение и возможные неисправности в системе водоснабжения. 3D-сенсор от BinSentry видит всю поверхность корма в бункере и эти показания снимаются каждые 4 часа.

В Узбекистане агротехнология отстает от Запада. Доля ИТ-специалистов от общего количества работников сельскохозяйственного сектора в США, Германии и Великобритании составляет до 4,5%, в России — всего 2,4%.

Компания CTCX из Удмуртии представила интеллектуальную систему идентификации коров Face ID: она распознает животное по рисунку носа. Разработка поможет оперативно управлять производственными процессами в сельском хозяйстве и может стать первым шагом к созданию общей базы данных коров России.

Компания R-SEPT создала «робота добровольного доения», который может доить двух коров одновременно, и роботов-манипуляторов для «доильной карусели», которые заменяют до семи доярок. С помощью системы можно увеличить надои на 12–17%. Технология также позволяет контролировать параметры молока и здоровья животного.

Переработкой помета в биогаз занимается Уральская компания ООО «Биоэнергия», которая разработала технологию WiseSoil для ускорения переработки органических отходов в биогаз.

Московская компания «СИТИ-ФЕРМЕР» производит и разработала цифровые вертикальные фермы, которые подходят для выращивания птицы. Датчики и контроллеры следят за климатом внутри конструкции и автоматически поддерживают уровень освещения и температуру воздуха.

Компания «ЧебоМилк» внедрила технологии ускоренного воспроизводства крупного рогатого скота методом трансплантации эмбрионов. Проект ускоряет создание стада, помогает совершенствовать его генетический потенциал и снижает стоимость одной нетели на 30–40%. Манипуляторы от R-SEPT можно установить на любой тип карусели. Оборудование подключается к вычислительной сети предприятия и предоставляет точные данные о надоях.

В 2017 году Минсельхоз России поддержал инициативу внедрения точного земледелия- метода в сельском хозяйстве, при котором угодья оцениваются и обрабатываются не полями, а отдельными участками земли, где учитывается неоднородность почвы [4-7].

Широко используются беспилотные летательные аппараты и интернет вещей в российский АПК. Среди владельцев агропредприятий стала популярной система «Агросигнал» для мониторинга, контроля и учета сельхозработ, автоматизации отчетности и отслеживания агроопераций на пути к цифровизации. «Агросигнал» оснащена датчиками и учет по растениеводству основывается на данных, которые обрабатываются через агрегатор.

Почему сельскохозяйственная отрасль нашей страны отстает от Западных стран?

У крупных и мелких сельхозпредприятий проблемы с технологиями разнятся. У больших производителей часто нет запроса на активное внедрение разработок. В Узбекистане очень низкая стоимость оплаты труда людей, работающих на ферме, и предприятию проще решать задачи силами новых сотрудников. Для маленьких фермеров технологии достаточно дорогие и требуют инвестиционных бюджетов, которых у них нет надо изменить отношении фермеров к инновациям [9-11].

Умные фермы – частично или полностью автоматизированные комплексы по выращиванию птицы, крупного рогатого скота, свинины, где бизнес-процессы

выращивания животных управляются удаленно оператором с помощью систем искусственного интеллекта.

В таком комплексе контроль за состоянием основного и ремонтного скота или поголовья птицы ведется дистанционно на основе датчиков о состоянии их здоровья, а также камер фото-, видеофиксации и различных бесконтактных систем подачи корма, водоснабжения, пропускной системы для беспривязного содержания.

Умные теплицы это революционная технология гибридных технико-организационных решений в части строительства малых тепличных форм в границах городов или создание масштабных тепличных комплексов с интеллектуальной системой управления параметрами жизнеобеспечения растений с функцией зонирования климатических, подкормочных и водоснабженческих схем в режиме реального времени.

Рассмотрим работу бизнес-модели умной теплицы на примере AeroFarm (США). AeroFarm (США) – крупнейшая в мире вертикальная ферма 365-дневного цикла производства свежих салатов, луковичных и клубневых продуктов общей площадью более 6410 м².

Бизнес-модель организации такова, что система искусственного интеллекта с платформой для принятия заявок от потребителей на выращивание отдельных культур под заказ или методом анализа спроса в формате Big Data Analyses, где потребитель имеет возможность голосовать за понравившийся ему продуктовый портфель, что позволяет снижать операционные издержки в среднем на 19–23%, а также повысить конверсию продаж на 11–15%.

Начиная с 2018 г. командой вертикальной фермы запущено мобильное приложение, которое позволяет сделать удаленный заказ на готовую продукцию на конкретную дату и даже время

Основными глобальными вызовами и угрозами, мотивирующими к переходу сферы АПК на цифровую бизнес-модель управления с применением искусственного интеллекта, являются критическая импортозависимость национальной системы АПК по таким позициям, как сельскохозяйственные технологии, функциональные биодобавки, семенной фонд; нерациональность организации использования банка земель ввиду их расположения в зоне рискованного земледелия; активизация международных требований и правил на соответствие стандартам устойчивого развития; низкий уровень проникновения цифровых технологий в сферу АПК [12-13].

Методологической основой и картой реализации процессов интеллектуализации АПК в РФ является ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство» на период 2019–2024 гг., в рамках которого закреплён ряд самостоятельных направлений цифровизации сферы АПК: «Умная ферма»; «Умное поле»; «Умное стадо»; «Умная теплица»; «Умная переработка»; «Умный склад»; «Умный агроофис».

Список литературы

1. Айтпаева А.А. Цифровизация сельского хозяйства в контексте повышения конкурентоспособности отечественного АПК // Вестник Астраханского государственного технического

университета. Серия: Экономика. – 2019. – № 3. – с. 56-63.

2. Афонина В.Е. Влияние цифровизации на развитие аграрного сектора экономики // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2018. – № 3. – с. 15-17.

3. Володин В.М., Надькина Н.А. Внедрение цифровых технологий на предприятиях сельского хозяйства на современном этапе развития агропромышленного комплекса России // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Экономические науки. – 2019. – № 2(10). – с. 13-22.

4. Воронин Б.А. и др. К вопросу о цифровизации российского сельского хозяйства (обзор информационных материалов) // Аграрный вестник Урала. – 2019. – № 2(181). – с. 39-46.

5. Ганиева И.А. Цифровая трансформация сельского хозяйства России: консолидация государства и агробизнеса // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – № 4. – с. 5-7.

6. Орлова Н.В., Серова Е.В. и др. Инновационное развитие агропромышленного комплекса в России. Agriculture 4.0. / докл. к XXI Агр. междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества. – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2020. – 128 с.

7. Миронова Н.А. Применение концепции цифровой экономики в АПК // Московский экономический журнал. – 2020. – № 5. – с. 34.

8. Гулямов, С.С. Искусственный интеллект и когнитивные технологии в экономике: учебное пособие / С.С. Гулямов, А.Т. Шермухамедов, Б.М. Холбоев. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2022. – 286 с. – ISBN 978-5-466-01415-0. – EDN TLNHQX.

9. Холбоев, Б.М. Анализ организации и ключевые проблемы внедрения облачных технологий / Б.М. Холбоев, Д.О.к. Ахмадтуллаева, Г.В.к. Уринбаева // Современные подходы к трансформации концепций государственного регулирования и управления в социально-экономических системах: Сборник научных трудов 12-й Международной научно-практической конференции. В 3-х томах, Курск, 21–22 февраля 2023 года. Том 2. – Курск: Курский филиал Финансового университета при Правительстве РФ, 2023. – С. 351-354. – EDN ZCWBWQ.

10. Зокирова, Н.К. Международные автомобильные перевозки в Узбекистане / Н.К. Зокирова, А.Т. Шермухамедов, Б.М. Холбоев // Вызовы и решения для бизнеса: энергия регионов: Сборник материалов II Международного внешнеэкономического научно-практического форума, Москва, 14 октября 2021 года. – Москва: Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, 2021. – С. 156-160. – EDN FOVDYS.

11. Холбоев, Б.М. Облачные технологии в логистике / Б.М. Холбоев, А.Ж. Нажмитдинов, Д.А. Брагер // Современные подходы к трансформации концепций государственного регулирования и управления в социально-экономических системах: Сборник научных трудов 12-й Международной научно-практической конференции. В 3-х томах, Курск, 21–22 февраля 2023 года. Том 2. – Курск: Курский филиал Финансового университета при Правительстве РФ, 2023. – С. 347-350. – EDN AJVYOW.

12. Роль международных финансовых организаций в оптимизации глобальных поставок в Узбекистане/ Шермухамедов А.Т., Холбоев Б.М.// В сборнике: Вызовы и решения для бизнеса: энергия регионов. Сборник материалов II Международного внешнеэкономического научно-практического форума. Москва, 2021. С. 461-466.

13. Международные автомобильные перевозки в Узбекистане/ Зокирова Н.К., Шермухамедов А.Т., Холбоев Б.М.// В сборнике: Вызовы и решения для бизнеса: энергия регионов. Сборник материалов II Международного внешнеэкономического научно-практического форума. Москва, 2021. С. 156-160.

14. Развитие зеленой экономики в Узбекистане/ Шермухамедов А.Т., Холбоев Б.М.// В сборнике: Прогрессивные технологии и процессы. сборник научных статей 7-й Всероссийской научно-технической конференции с международным участием. Курск, 2020. С. 175-179.

15. Influence of digital economy on healthcare/ Gulyamov S., Shermymamedov A., Holoboev B.// В сборнике: Социально-экономическое и экологическое развитие приграничного регио-

на: возможности и вызовы. сборник трудов Международной научно-практической конференции, проводимой в рамках празднования 50-летия Смоленского филиала РЭУ им. Г. В. Плеханова. Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Смоленский филиал. 2020. С. 199-205.

16. Применение искусственного интеллекта в высшем образовании/ Шермухамедов А.Т., Холбоев Б.М.// В сборнике: Современные инновационные образовательные технологии в информационном обществе. Материалы XIV Международной научно-методической конференции. 2022. С. 196-202.

ЯРЫГИНА ТАТЬЯНА СЕРГЕЕВНА, магистрант

КЛЕЙМЕНОВА НАТАЛЬЯ ЛЕОНИДОВНА, к.т.н., доцент

НАЗИНА ЛЮДМИЛА ИВАНОВНА, к.т.н., доцент

Воронежский государственный университет инженерных технологий,
г. Воронеж, Россия
(e-mail.: fbo1@yandex.ru)

ПРИМЕНЕНИЕ FMEA-АНАЛИЗА НА ПРЕДПРИЯТИИ

В статье рассматриваются виды FMEA-анализа, описывается алгоритм применения FMEA-анализа для термоусадочного колпачка на предприятии, в результате которого были определены потенциальные дефекты.

Ключевые слова: методология FMEA-анализ, термоусадочный колпачок, процесс, дефекты.

Существует три основных вида FMEA, определяемых по объекту анализа:

- FMEA-анализ технической системы. Направлен на выявление проблем в основных функциях системы;
- FMEA-анализ конструкции. Направлен на выявление проблем в компонентах и подсистемах изделия;
- FMEA-анализ процесса. Направлен на выявление проблем в процессах производства, сборки, монтажа и обслуживания изделия. Они могут применяться каждый по отдельности, либо во взаимосвязи друг с другом [1].

FMEA-анализ был применен для определения потенциальных дефектов термоусадочного колпачка «Реперкап», выпускаемого предприятием. Целью внедрения являлось обнаружение вероятных несоответствий при производстве термоусадочных колпачков «Реперкап», их причин и последствий, а также планирование возможных мероприятий по отношению к несоответствиям с применением FMEA-процесса [2, 3].

Термоусадочные колпачки «Реперкап», предназначены для декоративного оформления тары и защиты от вскрытия и подделки различных изделий, сохранения укупорки тары с пищевыми продуктами, напитками, спортивным питанием при транспортировании и хранении. Устанавливается поверх пробки, фиксируется на венчике горловины бутылки, обеспечивает визуальный контроль несанкционированного вскрытия упаковки и предохраняет продукцию от фальсификации [4].

Декоративные защитные колпачки изготавливаются из термоусадочной пленки ПВХ, с топ-диском, изготовленным из фольги, кашированной фольги. Пленки ПВХ или без топ-диска.

Термоусадочный колпачок «Реперкап» конструктивно включает в себя следующие составные части: топ-диск; перфорация; отрывная лента; загиб; клеевой шов и дизайн колпачка (печать).

Каждая составная часть радиозонда несет в себе потенциальные дефекты, которые и необходимо выявить в процессе FMEA-анализа. В процессе работы была создана таблица FMEA-анализа.

Объект анализа: Термоусадочный колпачок «Реперкап»									Дата FMEA: 26.12.2022
Ответственный за разработку:									
Команда исполнителей:									
Составная часть	Потенциальный дефект	Последствия дефекта	Значимость (S)	Потенциальная причина	Частота (O)	Существующий контроль	Обнаружение (D)	RPN	Контрмеры
Топ-диск	Нарушение формы топ-диска; смещение топ-диска относительно центра (по диаметру) колпачка; отрыв топ-диска при надавливании или усадке; отсутствие сквозных отверстий на топ-диске	Плохо пробиты отверстия на топ-диске, при усадке не выходит воздух, вследствие чего колпачок собирается не усаживается; топ-диск при усадке отклеивается от колпака	10	Брак поставляемых компонентов; нарушения при производстве;	2	Входной контроль; приемочный контроль; технологический контроль	5	100	Усиление контроля
Клеевой шов	Расхождение шва; выступ по шву; волнистость; бугры; вздутия; складки; выступы клея	Смещение полотна вдоль шва более чем на 1 мм; царапины; полостирование, обрывы, склейки на пленке	10	Брак поставляемых компонентов; нарушения эксплуатации; нарушения при производстве	3	Приемочный контроль; технологический контроль	1	30	Обучение операторов
Дизайн колпачка (печать)	Несоответствие цвета; смещение печати; отмарывание краски; несоответствие классу укрывистости; наличие геликов	Смещение печати по горизонтали и вертикали более чем на 1 мм; отмарывание краски более чем на 1 мм;	8	Брак поставляемых компонентов; нарушения при производстве	2	Входной контроль; приемочный контроль; технологический контроль	1	16	Модернизация процесса производства

		недопустимый разброс цветов по шкале градации							
Загиб	Несоответствие ширине загиба	Несоответствие ширины загиба колпачка более чем на 1 мм	10	Нарушения при производстве	1	Приемочный контроль; технологический контроль	1	10	Модернизация процесса производства
Отрывная лента	Несоответствие расстояния от верхнего края до отрывной ленты; несоответствие размера «хвостика»	Отсутствие отрывной ленты, либо размер «хвостика» менее 3 мм	6	Брак поставляемых компонентов; Нарушения при производстве	1	Входной контроль; приемочный контроль; технологический контроль	1	6	Модернизация процесса производства
Перфорация	Плохая перфорация	При усадке на тару на месте перфорации образуются дыры, плохо пробитая перфорация	7	Нарушения при производстве	1	Приемочный контроль; технологический контроль	1	7	Модернизация процесса производства

Для приоритетного числа риска установлена критическая граница (ПЧР_{гр}) в пределах от 100 до 125. Максимальное значение, достигнутое при анализе исследуемого термоусадочного колпачка «Реперкап» 100 пунктов у топ-диска, следовательно, необходимо провести доработку конструкции и (или) производственного процесса колпачка. При доработке можно снизить частоту возникновения и повысить частоту обнаружения для данного дефекта [5].

Применение и внедрение принципов FMEA-анализа позволят значительно повысить эффективность производства, качество продукции, производительность труда, снизить материальные и временные затраты, сократить время выполнения заказов, уменьшить период освоения новых изделий, повысить конкурентоспособность предприятия.

Для реализации принципов FMEA-анализа и повышения конкурентоспособности продукции на предприятии возможно при повышении эффективности управления качеством на основе внедрения в производственный процесс требований международных стандартов качества.

Список литературы

1. Махалин А. А. Проблемы применения методики FMEA / А. А. Махалин // Проблемы применения методики FMEA. 2018. № 39. С. 166-171.
2. Čžek P. Risk analasis using extended safmea methodology on example of incubated companies / P. Čžek // Scientific Papers of the University of Pardubice. Series D: Faculty of Economics and Administration. 2018. T. 24. № 40. С. 39-48.

3. Попов Г.В., Игуменова Т.И., Клейменова Н.Л., Горячева Т.П., Мещерякова Д.В. Изучение свойств полимерных композиций с использованием фуллеренсодержащего технического углерода // Вестник Тамбовского государственного технического университета. 2007. Т. 13. № 4. С. 951-954.

4. Ианюков Д. И. Предварительное исследование объекта анализа в рамках метода FMEA / Д. И. Ианюков, Е. В. Панюкова // Инновационная наука. 2019. № 11-2. С. 103-108.

5. Вумек Д. Бережливое производство: Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании / Д. Вумек, Д. Джонс. Москва: Альпина Бизнес Букс, 2019. 473 с.

Технологии, машины и оборудование для АПК.

БАБКОВ АНДРЕЙ ПЕТРОВИЧ, к.т.н., доцент
(e-mail: babkov_ap@mail.ru)

УВАРОВА АННА ГЕОРГИЕВНА, к.т.н., доцент
(e-mail: a.g.uvarova@yandex.ru)

МАЯКОВ АЛЕКСЕЙ СЕРГЕЕВИЧ, магистрант
(e-mail: Mayak0019@yandex.ru)

Курский государственный аграрный университет
имени И.И. Иванова

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ПОГРУЗЧИКА СЕНОСОЛОМИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ

В данной статье представлены результаты расчёта теоретической производительности погрузчика тюков сенокосомистых материалов при его движении по следу пресс-подборщика и поперек следа пресс-подборщика.

Ключевые слова: погрузчик, сенокосомистый материал, пресс-подборщик, производительность, схема движения.

Производство основных видов продовольствия является основной задачей агропромышленного комплекса Российской Федерации. Создание прочной кормовой базы является необходимым условием для развития животноводства [1,2]. Грубый корм в рационе животных составляет до 53 %. Для увеличения производства высококачественных грубых кормов требуется интенсификация всех звеньев отрасли, в том числе транспорта АПК [2,3].

Результаты применения технологии заготовки сена и соломы путем прессования в рулоны и тюки - это механизация всех технологических операций, повышение сохранности корма, уменьшение его потерь при транспортировании.

Однако погрузочно-разгрузочные операции по технологии заготовки кормов в крупногабаритные тюки и рулоны осуществляются с низкой производительностью. Это связано с тем, что погрузчики, применяемые для этих целей, используют большую часть погрузочного цикла на холостые переезды при подборе и укладке рулонов и тюков в транспортное средство [4,5]. Разработанные устройства для погрузки не в полной мере удовлетворяют требованиям маневренности погрузчика и повышению его производительности [6,7,8].

Время погрузки тюков или рулонов в транспортное средство включает: подъезд к рулону или тюку, внедрение рабочих органов или охватывание рулона или тюка, подъём, переезд к транспортному средству, подъём на погрузочную высоту, перемещение и укладка рулона или тюка, освобождение рабочих органов и отъезд от транспортного средства.

Проведены исследования производительности погрузочных операций от расстояния между тюками при различных способах движения погрузчика по полю при сборе тюков (рисунок 1, рисунок 2).

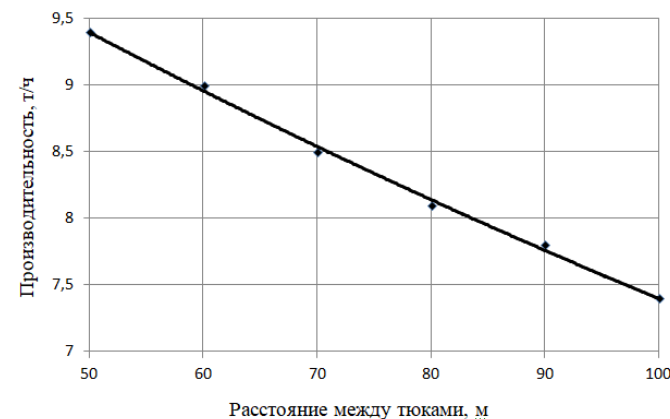


Рисунок 1 – Зависимость расчетной производительности погрузчика от расстояния между тюками при схеме движения - по следу пресс-подборщика

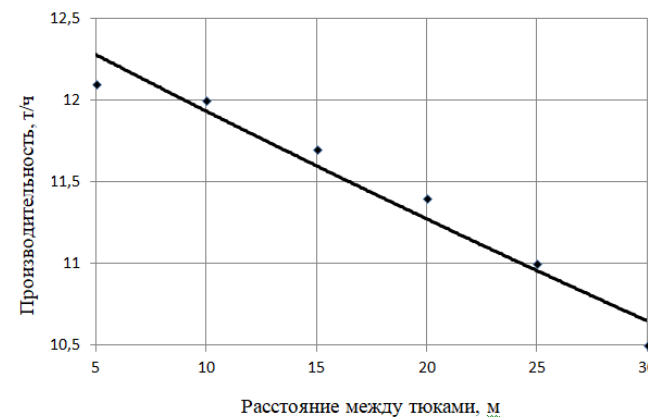


Рисунок 2 – Зависимость расчетной производительности погрузчика от расстояния между тюками при схеме движения - поперёк следа пресс-подборщика

При способе движения погрузчика по следу пресс-подборщика с увеличением расстояния между тюками с 50 до 100 м производительность снижается на 21,3 % и не превышает 10 т/ч. При схеме движения погрузчика поперёк следа

пресс-подборщика с увеличением расстояния между тюками с 5 до 30 м производительность снижается на 12,3 % и при расстоянии между тюками 30 м выше 10,5 т/ч.

Таким образом, можно сделать вывод, что есть резерв в повышении производительности погрузчика у схемы движения поперек следа пресс-подборщика. Изменение схемы движения приведет к повышению производительности при погрузке тюков в транспортные средства на 30...50 %, что повысит производительность всего транспортного процесса перевозки сенокосомистых материалов.

Список литературы

1. Коняева, О. Н. К модернизации кормораздатчика / О. Н. Коняева, Е. Н. Познахирев, Н. В. Коняев // Юность и знания - гарантия успеха - 2022 : сборник научных статей 9-й Международной молодежной научной конференции : в 3 т., Курск, 15–16 сентября 2022 года. Том 3. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 253-258. – EDN BJYXWH.
2. Бабков, А. П. К вопросу обоснования параметров транспортного средства для перевозки соломы / А. П. Бабков // Актуальные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса : материалы международной научно-практической конференции, Курск, 23–25 января 2008 года. Том Часть 1. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2008. – С. 56-58. – EDN VISFXT.
3. Кончин, В. А. Определение параметров платформы транспортного средства для перевозки соломы / В. А. Кончин, А. А. Слесаренко // Проблемы и перспективы развития России: молодежный взгляд в будущее : сборник научных статей 2-й Всероссийской научной конференции, Курск, 17–18 октября 2019 года / Юго-Западный государственный университет; Московский политехнический университет; Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева. Том 4. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 241-245. – EDN RRAQTQ.
4. Шор, М. И. Совершенствование грузозахватного устройства для погрузки тюков сенокосомистых материалов / М. И. Шор, Н. И. Белоусов // Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 31 марта 2021 года / Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 237-241. – EDN LHKKUF.
5. Шор, М. И. Опытное грузозахватное устройство для погрузки тюков сенокосомистых материалов / М. И. Шор, Н. И. Белоусов // Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 31 марта 2021 года / Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 242-246. – EDN ACBFPI.
6. Горлов, В. В. Разработка навесного подъемника для постановки сельскохозяйственных машин на хранение / В. В. Горлов, Ю. А. Гуреев // Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 31 марта 2021 года / Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 42-45. – EDN JEZIBE.
7. Мелешков, С. И. Приспособления для облегчения перемещения тарных грузов / С. И. Мелешков, М. И. Прыгунов // Проблемы развития аграрного сектора региона : материалы всероссийской научно-практической конференции: в 4-х частях, Курск, 13–15 марта 2006 года. Том Часть 2. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2006. – С. 180-181. – EDN VPYIVZ.

8. Прыгунов, М. И. Облегчение условий труда при погрузке-разгрузке штучных грузов / М. И. Прыгунов, С. И. Мелешков // Региональные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса : материалы всероссийской научно-практической конференции, Курск, 20–22 марта 2007 года / Ответственный за выпуск И.Я. Пигорев. Том Часть 1. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия, 2007. – С. 79-81. – EDN VJBBDT.

БАБКОВ АНДРЕЙ ПЕТРОВИЧ, к. т. н., доцент

(e-mail: babkov_ap@mail.ru)

КОПЫЛОВ МАКСИМ ВЛАДИМИРОВИЧ, магистрант

(e-mail: maksim.kopylov2046@mail.ru)

Курский государственный аграрный университет
имени И.И. Иванова

К ВОПРОСУ ВЫБОРА ТЕХНОЛОГИИ УБОРКИ СОЛОМЫ

В данной статье рассмотрены технологии уборки соломы в цельном, измельченном и прессованном видах, применяемые в хозяйствах Российской Федерации.

Ключевые слова: технология, солома, полова, пресс-подборщик, тракторный прицеп, комбайн, подборщик-транспортировщик рулонов.

В различных зонах РФ применяются три основных способа уборки соломы и половы: в цельном, измельченном и прессованном видах (рисунок 1).



Рисунок 1 – Способы уборки соломы и половы

Кроме того, полову могут собирать отдельно от соломы. Эти способы определяют собой основные направления в развитии средств механизации уборки незерновой части урожая.

Уборка цельной соломы выполняется по копенной и валковой технологиям. Анализ копенной технологии показывает, что уборка соломы тросово-

рамочными волокушами сопровождается большими ее потерями и загрязнением почвой [1,2]. Убранную таким образом солому целесообразно использовать в основном на подстилку скоту. Применение толкающих волокуш не приводит к заметным результатам. Использование копновозов и стогометателей с прицепами уменьшает загрязненность убранной соломы, но резко снижается производительность соломоуборочного комплекса.

Снижение производительности соломоуборочных машин наблюдается и при применении валковой технологии уборки соломы, хотя при укладке соломы в валок с последующим подбором ее в тракторные прицепы наблюдается улучшение качества соломы по сравнению с уборкой ее тросово-рамочными волокушами.

Заскирдованную при данном способе уборки солому необходимо транспортировать к местам потребления. Для этих целей применяют различные способы и технические средства.

При использовании тракторных прицепов 2ПТС-4,5, ПСТ-12 и других с погрузкой в них при помощи погрузчиков типа ПКУ-0,8, СНУ-550 и других, недостаток заключается в том, что объем при малой удельной массе велик, что требует увеличения вместимости прицепов. Причем для загрузки требуются значительные затраты времени [3].

При использовании самозагружающихся стоговезов снижаются затраты времени на погрузку и исключается необходимость одновременного использования двух МТА [4,5].

Уборка цельной соломы хотя и требует применения многих специальных машин и больших затрат труда при скирдовании, погрузке и транспортировании соломы из скирд, имеет следующие преимущества:

во-первых, комбайн используется на уборке основного продукта – зерна с минимальными затратами энергии на уборку незерновой части урожая;

во-вторых, незерновую часть собирают независимо от работы комбайна и, следовательно, соломоуборочные машины могут быть использованы с высокой производительностью в течение всего уборочного сезона.

в-третьих, уборка соломы с полей выполняется с минимальными затратами материальных средств, труда и энергии.

Уборка соломы с измельчением была распространена на юге нашей страны. Объясняется это тем, что незерновая часть здесь в уборочный период сухая и при скирдовании измельченная солома не портится.

Технология с измельчением соломы на комбайне навесными измельчителями, и сбором ее вместе с половой в сменный прицеп с отвозкой к месту скирдования и хранения обеспечивает освобождение полей для пожнивной обработки одновременно с уборкой и получение более высокого качества собранной незерновой части урожая, уменьшает потери соломы и половы. Однако все это достигается ценой резкого снижения производительности комбайна на 20-30%, повышения энергоемкости, металлоемкости и трудоемкости технологического процесса, а, следовательно, и стоимости собранного продукта.

Измельчение соломы на комбайне навесным измельчителем с укладкой измельченной соломы с половой в валок и с последующим подбором подборщиком-уплотнителем меньше отражается на производительности комбайна. Применение подборщика-уплотнителя позволяет несколько повысить коэффициент использования грузоподъемности транспортных средств по сравнению с перевозкой прицепами соломы в розвязи, погружаемой погрузчиками и стогометателями. Подпрессовка и измельчение перед погрузкой позволяют повысить коэффициент использования грузоподъемности в 1,5...2 раза.

Уборка соломы с прессованием осуществляется при подборе валков незерновой части урожая пресс-подборщиками, формирующими тюки или рулоны и подборщиками-уплотнителями.

При использовании пресс-подборщиков тюки и рулоны грузят в транспортные средства погрузчиками, применяют подборщики-транспортировщики рулонов [6,7].

Применение подборщиков-уплотнителей на подборе соломы из валков с одновременным уплотнением требует наличия повышенного количества прицепов с тракторами в напряженный уборочный период.

Прессование, вследствие повышения использования грузоподъемности транспортных средств, позволяет перевозить солому на большие расстояния и увеличивать срок ее хранения, но из-за низкой эксплуатационной производительности прессовальных агрегатов - это дорого и трудоёмко.

Раздельный сбор соломы и половы широко применяли в хозяйствах Северо-Кавказской зоны. Полову собирают в прицепленный к комбайну сменный или постоянно прицепленный прицеп, а солому в копнитель или укладывают в валок. Данная технология позволяет значительно сократить потери половы, которая имеет более высокую питательность и переваримость по сравнению с соломой. Однако, резкое снижение производительности комбайнов на уборке основного продукта, увеличение потребности в прицепах и тракторах, а также необходимое наличие половохранилищ, ограничивает применение этой технологии.

Список литературы

1. Мелешков, С. И. Обоснование типа, параметров и режимов работы стоговоза : специальность 05.20.01 "Технологии и средства механизации сельского хозяйства" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Мелешков Сергей Иванович. – Белгород, 1995. – 21 с. – EDN ZJNKRF.

2. Богданчиков, И. Ю. К вопросу о техническом обеспечении технологий утилизации соломы в качестве удобрения / И. Ю. Богданчиков // Инновационные решения для АПК, Рязань, 16 февраля 2023 года / МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА» СОВЕТ МОЛОДЫХ УЧЁНЫХ ФГБОУ ВО РГАТУ СОВЕТ МОЛОДЫХ УЧЁНЫХ И СПЕЦИАЛИСТОВ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2023. – С. 63-69. – EDN IWQJCI.

3. Бабков, А. П. Влияние эксплуатационных факторов на производительность транспортных средств / А. П. Бабков // Научное обеспечение агропромышленного производства : материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 29–31 января 2014 года. Том Часть 2. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия им. Профессора И.И. Иванова, 2014. – С. 40–42. – EDN UJMKML.

4. Кончин, В. А. Определение параметров платформы транспортного средства для перевозки соломы / В. А. Кончин, А. А. Слесаренко // Проблемы и перспективы развития России: молодежный взгляд в будущее : сборник научных статей 2-й Всероссийской научной конференции, Курск, 17–18 октября 2019 года / Юго-Западный государственный университет; Московский политехнический университет; Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева. Том 4. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 241–245. – EDN RRAQTQ.

5. Богданчиков, И. Ю. Резервы увеличения производительности машинно-тракторных агрегатов / И. Ю. Богданчиков, А. Н. Бачурин, К. В. Булдышкин // Инновационные решения в области развития транспортных систем и дорожной инфраструктуры, Рязань, 27 октября 2022 года / МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА» АВТОДОРОЖНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2022. – С. 294–300. – EDN SIFUPC.

6. Шор, М. И. Совершенствование грузозахватного устройства для погрузки тюков сено-соломистых материалов / М. И. Шор, Н. И. Белоусов // Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 31 марта 2021 года / Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 237–241. – EDN LHKKUF.

7. Патент № 2108022 С1 Российская Федерация, МПК А01D 90/00. Транспортное средство для погрузки, перевозки и разгрузки рулонов : № 96104474/13 : заявл. 06.03.1996 : опубл. 10.04.1998 / Ю. А. Гуськов, Ю. Н. Блынский, С. А. Голубь, И. В. Тихонкин ; заявитель Новосибирский государственный аграрный университет. – EDN ZRBKZN.

ВОРОБЬЕВ ВЛАДИМИР СЕРГЕЕВИЧ, магистрант

ВОРОПАЕВ ВИТАЛИЙ НИКОЛАЕВИЧ, магистрант

БЕЛОУСОВ НИКОЛАЙ ИВАНОВИЧ, к.т.н., доцент,

Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова,

г. Курск, Россия (e-mail: belnikiva@mail.ru)

МОДЕРНИЗАЦИЯ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ ТРАКТОРА

В данной статье представлена модернизация тормозной системы трактора.

Ключевые слова: трактор, тормозная система, модернизация, механизм.

Модернизация и унификация агропромышленного комплекса является актуальным критерием, в развитии современной науки и технике. Любые транспортные средства и механизмы, при эксплуатации должны обслуживаться и

ремонтиться, для этих целей предусматриваются способы ремонта и дополнительное оборудование [1–7].

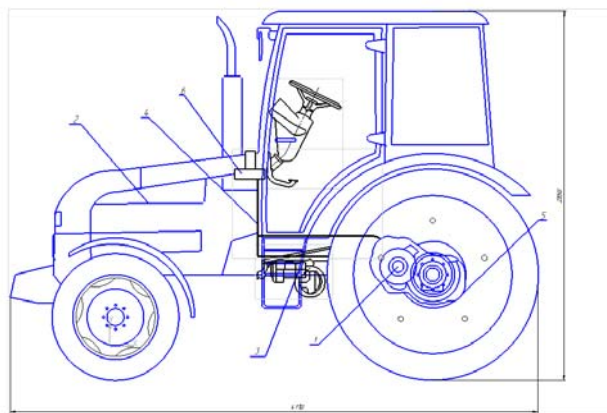
Охрана труда и облегчение условий труда являются важными показателями при эксплуатации транспортных систем и машинно-тракторного парка [8–11].

В данной работе мы представим модернизацию тормозной системы трактора, с целью повышении его эксплуатационных качеств.

Во время проведения ремонтных работ данного трактора, производилась замена тормозных дисков, замена тормозных трубок, мойка и чистка агрегата. Столкнулись с первой проблемой, после произведения разборки агрегата возникли трудности при снятии корпуса тормозного механизма, из-за большого веса было проблемно снять корпус в одиночку, для чего потребовалась помощь ещё одного рабочего. После проведения всех ремонтных работ была задача собрать механизм обратно на трактор, в полусобранном состоянии, из-за чего конструкция стала значительно тяжелее. Для постановки конструкции и обратно нужно было попасть шлицами дисков на вал, их в системе на одну сторону приходится порядка трёх штук. В совокупности с полусобранной конструкции, в которую входят тормозные диски, нажимной диск и другие скрепляющие их элементы, проявляется в большом весе, с которым приходится работать на весу в связи чего в одни руки сделать очень сложно и без помощи не обойтись. Порой для установки требуется два, а то и три человека. Потому что бы попасть шлицами диска на вал нужно помогать монтировкой.

В связи с выше перечисленным процессом установки, можно усовершенствовать систему так что бы оставалась эффективной как заводская, а лучше всего если будет преобладать показатели заводской тормозной системы, и при этом была проще в обслуживании и не требовала участия больше одного человека, при всём при этом снизить цену затрачиваемую на обслуживание тормозной системы.

На рисунке 1 представлен общий вид трактора с модернизированной тормозной системой.



1- тормозной вал; 2-двигатель; 3- коробка переключения передач;
4-тормозная магистраль; 5- тормозной механизм; 6-главный тормозной цилиндр;

Рисунок 1 – общий вид трактора с модернизированной тормозной системой

Исходя из этого, было принято решение модернизировать тормозную систему трактора, и отказаться от мокрого тормоза и все относящиеся к нему элементы. Оставив только педальный узел и тормозную магистраль. Сам гидравлический привод тормозной системы оставляем без изменений. Работа гидравлического привода тормозной системы, заключается в следующем, рисунок 1, при нажатии на педаль тормоза, поршень главного тормозного цилиндра 6 подаёт тормозную жидкость, по трубкам тормозной системы к тормозному механизму 5.

Модернизация данной тормозной системы заключается в замене стандартного многодискового тормозного механизма, на однодисковый тормозной механизм. Данная модернизация позволит упростить систему, удешевить её, при этом эффективность тормозной системы улучшится.

Список литературы

1. Митькин Р.К., Прыгунов М.И., Мелешков С.И. Расчет устройства для монтажа - демонтажа узлов ходовой части гусеничных тракторов // Актуальные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса: Материалы Международной научно-практической конференции, г. Курск, 23-25 января 2008 г., Часть 1. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2008. - С. 314-315.
2. Блинков Б.С., Коняев Н.В., Бабков А.П. К разработке приспособления для ремонта поршневой группы // В сборнике: современные проблемы и направления развития агроинженерии в России. сборник научных статей 2-й Международной научно-технической конференции. Курск, 2022. С. 42-45.
3. Белоусов Н.И., Целиков Д.Н. Рекомендации по ремонту ведущих мостов транспортных средств // В сборнике: За нами будущее: взгляд молодых ученых на инновационное развитие

общества. Сборник научных статей Всероссийской молодежной научной конференции. В 4-х томах. Отв. редактор А.А. Горохов. 2020. С. 204-205.

4. Горлов В.В., Гуреев Ю.А. Разработка навесного подъемника для постановки сельскохозяйственных машин на хранение // В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 42-45

5. Шор М.И., Гуреев Ю.А., Белоусов Н.И. К вопросу ремонта турбокомпрессоров авто-тракторных двигателей // В сборнике: инновационные решения для апк. министерство сельского хозяйства Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» совет молодых учёных ФГБОУ ВО РГАТУ совет молодых учёных и специалистов Рязанской области. 2023. С. 47-51

6. Грашков С.А., Коровин М.А., Сазонов Е.В., Сазонов В.В. Точность изготовления деталей машин // В сборнике: Перспективы развития технологий обработки и оборудования в машиностроении. Сборник научных статей Всероссийской научно-технической конференции. Отв. редактор Е.В. Смоленцев. Воронеж, 2023. С. 147-150

7. Целиков Д.Н., Щенников Д.А., Дрёмов С.Н., Белоусов Н.И. Универсальный стенд для проверки электрооборудования транспортных средств // В сборнике: Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. 2020. С. 21-24

8. Мелешков С.И. Затраты на мероприятия по охране труда // Научное обеспечение агропромышленного производства: Материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 20–21 февраля 2018 года. Том Часть 1. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. 2018. – С. 371-373.

9. Мелешков С.И. Структура затрат по охране труда // Инновационная деятельность науки и образования в агропромышленном производстве: Материалы Международной научно-практической конференции, г. Курск, 27-28 февраля 2019 г., Часть 3. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2019. - С. 221-223.

10. Прыгунов М.И., Мелешков С.И. Облегчение условий труда при погрузке-разгрузке штучных грузов. // В сборнике: региональные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса. Материалы всероссийской научно-практической конференции. Ответственный за выпуск И.Я. Пигорев. 2007. С. 79-81.

11. Прыгунов М.И., Митькин Р.К., Мелешков С.И. Расчет устройства для облегчения монтажа-демонтажа коробки передач автомобилей // Актуальные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса: Материалы Международной научно-практической конференции, г. Курск, 23-25 января 2008 г., Часть 1. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2008. - С. 316-318.

УДК 633.367

ГАЛИЕВА ИРКА ИЛГИЗОВНА, студент
ТУНЦЕВ ДЕНИС ВЛАДИМИРОВИЧ, д.т.н., доцент
БАЛЕЕВА РАУЗА ТИМУРОВНА, к.т.н., доцент

Казанский национальный исследовательский технологический университет,
г. Казань, Россия
(e-mail: irkagalieva2002@mail.ru)

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СЕМЯН ЛЮПИНА

В данной статье рассматриваются физико-химические свойства семян люпина и общие характеристики разных сортов сладкого люпина. Семена люпина являются хорошим источником белка, который может быть использован при производстве белковых кормовых препаратов.

Ключевые слова: люпин, физико-химические свойства, переработка растительного сырья

Спрос на высококачественные растительные белки для применения в пищевой промышленности растет, и поэтому в последние годы значительно расширился поиск альтернативных белков [1, 2].

В Российской Федерации в качестве источника растительного белка в последнее время все более интенсивно возделывается бобовая культура – люпин. Белок люпина рассматривается как альтернатива белку сои. [3].

Люпин – ценное древнее растение, относится к семейству *Fabaceae*, хорошо растет в разных климатических условиях и на разных почвах [1, 4].

Люпин считается хорошим источником лизина и, как правило, беден серосодержащими аминокислотами [4]. Белки люпина обладают ценными технофункциональными свойствами и хорошо сбалансированным сенсорным профилем, что делает их подходящими ингредиентами для ряда областей пищевой промышленности [1, 3].

Перспективность использования семян люпина как сырья для пищевой промышленности определяется в первую очередь их химическим составом и биологической ценностью (таблица 1) [5].

Таблица 1 – Химический состав семян люпина

Показатель	Содержание в семенах, %
Сухая масса	90,3-95,0
Белки	32,0-56,0
Липиды	5,0-12,0
Углеводы	20,0-25,1
В том числе клетчатка	16,0-20,5
Зола	3,8-5,7

Люпин может быть использован также при производстве белковых кормовых препаратов [3]. Высокобелковые бобы люпина обладают сбалансированным аминокислотным составом, что позволяет ему конкурировать по кормовой ценности с соей [6].

Для России большой интерес представляет белый люпин (*Liupinus albus*), который превосходит другие виды (узколистный, желтый) по выходу белка с 1 гектара и ряду агротехнических показателей (таблица 2) [3, 7].

Таблица 2. Общие характеристики сортов сладкого люпина

Латинское название	<i>Lupinus albus</i>	<i>Lupinus angustifolius</i>	<i>Lupinus luteus</i>	<i>Lupinus mutabilis sweet</i>
Распространенное название	White lupine	Blue lupine	Lupine beans, annual yellow lupine, European yellow lupine or yellow lupine	«lupino», «tarwi», «cho-cho»
Цвет	Белый	Синий	Желтый	От жемчужно-белого до черного
Белки [г/100г]	35,1-37,6	29,5-35,6	44,7-48,2	32-53
Сырая клетчатка [г/100г]	28,4-32,5	36,7-40,1	21-34,33	8,3-9,4
Жир [г/100г]	10,4-12,6	5,5-8,6	4,5-6	13-25
Зола [г/100г]	4,4-5,1	3,4-4,2	4,3-5,1	4,8-5
Крахмал [г/100г]	2,8-3,27	4,6-5,5	4-4,5	2-3

Содержание белка в семенах люпина может варьироваться в зависимости от 31% в *Lupinus angustifolius* L. до 44% в *Lupinus luteus* L. [1].

Наиболее распространенными запасными белками в семенах люпина являются глобулины, которые включают два основных типа белков: β -конглоутин (7S-глобулин, вицилиноподобный белок) и α -конглоутин (11S-глобулин, бобуиноподобный белок) и второстепенные компоненты, γ -конглоутин и δ -конглоутин [1, 8].

Люпин также содержит водорастворимые витамины – тиамин, рибофлавин, пиридоксин, биотин, фолиевую кислоту, аскорбиновую кислоту [5].

Люпин хотя и богат белком, но беден крахмалом, как и соя. Фактором, ограничивающим использование люпина, является наличие алкалоидов хинолизидина, особенно в горьких видах. Тем не менее, современные селекционные про-

граммы обеспечили отбор сортов сладкого люпина с пониженным содержанием алкалоидов ($\leq 0,2$ г/кг массы тела) [7].

Традиционные виды люпина имеют горький вкус из-за высокого содержания алкалоидов (от 1 до 3% алкалоидов в сухом весе их семян), где лупанин является основным алкалоидом наряду с другими второстепенными алкалоидами (например, альбин, гидроксилупанин, спаржин, анагирин, лупинин и ангустифоллин). Высокое содержание алкалоидов хинолизидина связано с тяжелой интоксикацией (например, дрожью, ознобом, возбуждением и судорогами). Европейское управление по безопасности пищевых продуктов сочло, что имеющихся данных о распространенности и потреблении этих соединений все еще недостаточно для точной оценки риска хронического воздействия. Помимо своей токсичности, алкалоиды обладают фармакологическими преимуществами, такими как альтернативные антибактериальные и противогрибковые средства и агрономические преимущества, способствуя защитной функции от хищных травоядных животных и микроорганизмов. Чтобы обеспечить их сохранность, перед употреблением горький люпин традиционно проходит последовательное замачивание и варку, что позволяет снизить содержание алкалоидов [7, 9].

В двадцатых годах современные селекционные программы были сосредоточены на отборе сортов люпина с низким содержанием алкалоидов, чтобы обеспечить переход от «дикого горького» к «культивируемому сладкому» сорту люпина. Содержание алкалоидов в семенах люпина составляет от 0,3 до 0,5% от сухого веса семян, в зависимости от вида, географии и климата. Сладкий люпин продемонстрировал высокую пригодность для сельского хозяйства с низкими затратами благодаря своей высокой приспособляемости к умеренному и холодному климату, малоплодородным почвам, суровым условиям и высокой способности к усвоению азота. По этим причинам сладкий люпин набирает популярность как более устойчивая и не подвергающаяся генетической модификации альтернатива сое [7, 10].

Помимо макроэлементов, семена люпина богаты полифенолами, каротиноидами и фитостеролами, которые обладают рядом полезных свойств для здоровья [7].

С учетом физико-химических свойств растения люпина в лаборатории «Инженерных проблем в биотехнологии» ведутся исследования по возможности использования гидролизатов на основе люпина как компонента питательных сред в процессах выращивания кормовых дрожжей.

Список литературы

1. Schlegel K. Enzymatic hydrolysis of lupin protein isolates – Changes in the molecular weight distribution, technofunctional characteristics, and sensory attributes / K. Schlegel, K. Sontheimer, A. Hickisch [et al.] // Food Science Nutrition. – 2019. – V.7. – №8. – P. 2747-2759.
2. Tuncce D.V. Physical and chemical properties of activated lignocellulose and its areas of application / Tuncce D.V., D. B. Prosvirnikov, R.R. Kozlov // Solid State Phenomena. – 2018. – T. 284. – P. 779-784.
3. Силицын А. П. Возможности использования оболочек люпина белого и сои в биотехнологии / А. П. Силицын, Д. О. Осипов, Н. В. Пурикова [и др.] // Биотехнология. – 2016. – № 1. – С.27–36.

4. El-Adawy T. A. Nutritional potential and functional properties of sweet and bitter lupin seed protein isolates / T. A. El-Adawy, E. H. Rahma, A. A. El-Bedawey, A. F. Gafar // Food Chemistry. – V.74. – №4. – 2001. – P. 455–462.
5. Браудо Е. Е. Повышение пищевой ценности белков люпина методом ограниченного ферментативного гидролиза / Е. Е. Браудо, А. Н. Даниленко, Л. Г. Елисеева, И. А. Махотина // Известия вузов. Пищевая технология. – 2006. – № 2-3. – С. 69-70.
6. Кабанов Е. Применение площения на линии переработки люпина / Е. Кабанов, Н. Иванченко // Комбикорма. – 2018. – № 11. – С. 24-26.
7. Boukid F. Lupine (Lupinus spp.) proteins: characteristics, safety and food applications / F. Boukid, A. Pasqualone // European Food Research and Technology. – 2022. – № 248. – P. 345–356.
8. Duranti M. The seed globulins of Lupinus albus / M. Duranti, P. Restani, M. Poniatowska, P. Cerletti // Phytochemistry. – 1981. – № 20(9). – P. 2071–2075.
9. Carvajal-Larenas F.E. Modelling of the aqueous debittering process of Lupinus mutabilis Sweet / F.E. Carvajal-Larenas, M.J.R. Nout, M.A.J.S van Boekel [et al.] // LWT Food Sci. Technol. – 2013. – № 53. – P. 507-516.
10. Paraskevopoulou A. (2010) Dough rheology and baking performance of wheat four–lupin protein isolate blends / A. Paraskevopoulou, E. Provatidou, D. Tsotsiou, V. Kiosseoglou // Food Res. Int. – 2010. – № 43. – P. 1009–1016.

ГУЛЬКО АРТЕМ СЕРГЕЕВИЧ, студент

Донской государственный технический университет,

г.Ростов-на-Дону, Россия

(artem15gulko@mail.ru)

ИЗУЧЕНИЕ ПЛАСТОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МАТЕРИАЛА С ПОМОЩЬЮ МОДУЛЕЙ СИСТЕМЫ GLEEBLE 3800

В работе представлено описание пластометрических испытаний материала с помощью модулей системы GLEEBLE 3800.

Ключевые слова: пластичность материала; деформация.

В обширном экспериментальном материале, связанном с тестированием пластифицирующего напряжения и пластичности металлов и сплавов, важную роль играют пластометрические испытания, выполненные с использованием торсионных, кулачковых, сжимающих и растягивающих пластиметров. Приборы такого типа позволяют проводить испытания реологических свойств деформированных металлов не только в широком диапазоне термомеханических параметров, но и учитывать способ развития (разной траектории развития) деформации во времени

В современном мире материалы играют важную роль во многих отраслях промышленности, таких как автомобильное производство, аэрокосмическая промышленность, энергетика и другие. Качество и свойства материалов имеют прямое влияние на безопасность и эффективность конечных продуктов. Поэтому изучение пластометрических характеристик материалов является важной задачей для их оптимизации и улучшения.



Рисунок 1. Основные элементы системы GLEEBLE 3800

Система GLEEBLE 3800 состоит из четырех основных модулей:

- Модуль PocketJaw;
- Модуль Hydrawedge;
- Модуль MaxStrain;
- Торсионный модуль.

Все они имеют одинаковые схемы и различаются только в типе деформации.

Одним из методов изучения пластометрических характеристик материалов является использование модулей системы Gleeble 3800. Эта система предоставляет возможность проведения различных испытаний на материалах, таких как растяжение, сжатие, изгиб и другие. Модули системы Gleeble 3800 позволяют контролировать и изменять температуру, скорость деформации и другие параметры испытаний, что позволяет получить более точные и полезные данные о поведении материала.

Одним из показателей, изучаемых с помощью системы Gleeble 3800, является пластическая деформация материала. Пластическая деформация - это изменение формы материала без его разрушения. Изучение этого показателя позволяет определить уровень пластичности материала и его способность к деформации без разрушения. Это важно для определения границы прочности материала и его способности выдерживать нагрузки в реальных условиях эксплуатации.

Другим показателем, изучаемым с помощью системы Gleeble 3800, является температурная зависимость пластической деформации материала. Это позволяет определить влияние температуры на свойства материала и его поведение при различных условиях эксплуатации. Изучение температурной зависимости пластической деформации помогает оптимизировать процессы обработки материалов и выбрать оптимальные условия для их использования.

Кроме того, система Gleeble 3800 позволяет изучать другие характеристики материалов, такие как твердость, упругость, пластичность и другие. Это дает возможность получить полную картину о свойствах материала и его поведении при различных условиях.

Изучение пластометрических характеристик материалов с помощью модулей системы Gleeble 3800 является важным инструментом для оптимизации и улучшения свойств материалов. Полученные данные помогают разработчикам и инженерам принимать обоснованные решения при выборе материалов для

конкретных задач. Это позволяет создавать более качественные и надежные продукты, что является важным фактором в современной промышленности.

В заключение, изучение пластометрических характеристик материалов с помощью модулей системы Gleeble 3800 является важным инструментом для оптимизации и улучшения свойств материалов. Это позволяет создавать более качественные и надежные продукты, что является ключевым фактором в современной промышленности.

Список литературы

1. Абрикосов А.А.: Основы теории металлов. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010
2. Коновалов Ю.В.: Справочник прокатчика. - М.: Теплотехник, 2010
3. Крукович М.Г.: Пластичность борированных слоев. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010
4. Винокуров Г.Г.: Статистические подходы для описания формирования и изнашивания макроструктуры порошковых покрытий и материалов, полученных высокоэнергетическими методами. - М.: Academia, 2009
5. Ильин Л.Н.: Технология листовой штамповки. - М.: Дрофа, 2009

ГУЛЬКО АРТЕМ СЕРГЕЕВИЧ, студент

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия
(artem15gulko@mail.ru)

ФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМЫ GLEEBLE 3800

В работе представлено описание физического моделирования металлургических процессов с помощью системы GLEEBLE 3800. Динамичное развитие вычислительной техники, позволяет проводить анализ различных процессов деформации, а также с помощью компьютерных программ для моделирования процессов пластической обработки, описывать свойства пластического деформирования материала.

Ключевые слова: физическое моделирование; металлургические процессы.

В современной металлургии физическое моделирование играет важную роль в разработке и оптимизации процессов обработки материалов. Одним из инструментов, используемых для физического моделирования, является система Gleeble 3800.

Система Gleeble 3800 представляет собой комплексное оборудование, позволяющее проводить различные испытания и моделировать металлургические процессы в лабораторных условиях. Система состоит из нескольких модулей, каждый из которых предназначен для определенного типа испытаний или моделирования.

Один из основных модулей системы Gleeble 3800 - модуль нагрева и охлаждения. Этот модуль позволяет контролировать и изменять температуру образца во время испытаний. Такой контроль температуры является важным при изучении термических свойств материалов и их поведения при различных температурах.

Другой важный модуль системы Gleeble 3800 - модуль деформации. С его помощью можно проводить испытания на различные типы деформации, такие как растяжение, сжатие, изгиб и другие. Модуль позволяет контролировать скорость деформации и измерять силу, необходимую для деформации образца. Это позволяет изучать пластические свойства материалов и их поведение при различных условиях нагружения.



Рисунок 2 Система Gleeble 3800

Одним из преимуществ системы Gleeble 3800 является возможность проведения испытаний в реальном времени. Это означает, что данные о поведении материала могут быть получены непосредственно во время испытания, что позволяет более точно определить его свойства и поведение.

Кроме того, система Gleeble 3800 позволяет моделировать различные металлургические процессы, такие как нагрев, охлаждение, закалка и отпуск. Моделирование таких процессов позволяет изучать и оптимизировать условия обработки материалов, что в свою очередь способствует улучшению их свойств.

Физическое моделирование металлургических процессов с помощью системы Gleeble 3800 имеет широкий спектр применений. Оно может быть использовано для изучения свойств различных материалов, таких как сталь, алюминий, титан и другие. Это позволяет разработчикам и инженерам получить более полное представление о поведении материалов и выбрать оптимальные условия для их использования.

В заключение, система Gleeble 3800 является мощным инструментом для физического моделирования металлургических процессов. Она позволяет изучать свойства и поведение материалов при различных условиях нагружения и температуры. Полученные данные помогают оптимизировать процессы обработки материалов и создавать более качественные и надежные продукты.

Список литературы

1. Абрикосов А.А.: Основы теории металлов. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010
2. Коновалов Ю.В.: Справочник прокатчика. - М.: Теплотехник, 2010
3. Крукович М.Г.: Пластичность борированных слоев. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010

4. Винокуров Г.Г.: Статистические подходы для описания формирования и изнашивания макроструктуры порошковых покрытий и материалов, полученных высокоэнергетическими методами. - М.: Academia, 2009

5. Ильин Л.Н.: Технология листовой штамповки. - М.: Дрофа, 2009

ГУЛЬКО АРТЕМ СЕРГЕЕВИЧ, студент

Донской государственный технический университет, г.Ростов-на-Дону, Россия
(artem15gulko@mail.ru)

ПРОБЛЕМАТИКА ПОДБОРА СООТВЕТСТВИЯ ДРОБИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ В УСТАНОВКАХ ПРОИЗВОДСТВА

Проблематика подбора соответствия дробильного оборудования в установках производства является актуальной и важной задачей для металлургической отрасли. Правильный выбор дробильного оборудования имеет прямое влияние на эффективность производственных процессов и качество конечной продукции.

Ключевые слова: дробильное оборудование, производства, механизация, строительные процессы.

Одной из основных проблем, с которой сталкиваются производители, является подбор оборудования, соответствующего требованиям по производительности и качеству. Неправильный выбор оборудования может привести к низкой производительности, повышенным затратам на обслуживание и ремонт, а также низкому качеству конечной продукции.

Другой проблемой является несоответствие оборудования требованиям по материалам, которые должны быть раздроблены. Различные материалы имеют разные физические свойства, такие как твердость, прочность и влажность, которые должны быть учтены при выборе дробильного оборудования. Несоответствие может привести к неполной или некачественной дроблению материала, что снижает эффективность производства.

Также проблемой является выбор оптимальной конфигурации и размеров дробильного оборудования. Конфигурация оборудования должна быть оптимизирована под специфические требования производства, такие как объем и скорость обработки материалов. Неправильная конфигурация может привести к неравномерной дроблению материала и низкой производительности.

Для решения проблемы подбора соответствия дробильного оборудования в установках производства можно использовать различные подходы. Один из них - проведение тщательного анализа требований производства и характеристик материалов. Это позволит определить необходимые параметры оборудования и выбрать наиболее подходящий вариант.

Знание формы и размера зерна продукта дробления приносит пользу, а еще больше возможность их прогнозирования. На практике очень часто отличающиеся по схеме такие методы получения информации, особенно при проектировании установки или эксплуатации машин. Из-за этого некоторые компании,

занимающиеся производством машин дробильных рго-мешают экспериментальные исследования, позволяющие определить грануляции продуктов измельчения в зависимости от размера выходного отверстия. Касается это, к сожалению, только по размеру зерна.

Такие характеристики грануляции являются очень полезным элементом, используемым и полезным в случае, если:

- расчеты степеней измельчения,
- расчеты объема возможных технологических,
- для определения максимального размера зерна продукта дробления,
- количественно-качественного планирования, прогнозирования зерна продуктов (расчета выходов отдельных классов зерновых),
- проверки или правильного подбора дробилки для свойств материалов (величины зерна и прочностных параметров),
- проектирование установки (подбора других устройств) и определения количества стадий измельчения.

Также можно использовать методы моделирования и симуляции процессов дробления для определения оптимальной конфигурации оборудования. Моделирование позволяет предсказать поведение материала при различных условиях дробления и оценить эффективность различных вариантов оборудования.

В заключение, подбор соответствия дробильного оборудования в установках производства является сложной задачей, требующей тщательного анализа требований производства и характеристик материалов. Использование методов моделирования и симуляции может помочь определить оптимальную конфигурацию оборудования и повысить эффективность производственных процессов.

Список литературы

1. Голованенко С.А., Меандров Л.В. Производство биметаллов. – М.: Металлургия, 1966. – 304 с.
2. Биметаллический прокат. М.: Металлургия, 1970.-264 с.
3. Король В.К., Гильденгорн М.С. Основы технологии производства многослойных металлов. – М.: Металлургия, 1970. – 237 с.
4. Справочник по обогащению руд: Подготовительные процессы / Под ред. О.С. Богданова. – Изд. 2-е, перераб. И доп. – М.: Недра, 1982. – 366 с.
5. Зверевич В.В. Основы обогащения полезных ископаемых: Учеб. пособие для студентов вузов / В.В. Зверевич, В.А. Перов. – М.: Недра, 1971. – 216 с.
6. Бауман В.А. и другие. Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций. Учебник для Вузов. М.: «Машиностроение» 1975, 351 с.
7. М.Н. Иванов. Детали машин. Учеб. для машиностр. спец. вузов. - 4-е изд., перераб. - М.: Высш. шк., 1984.-336 с.
8. Притыкин Д.П. Ч. 1. Механическое оборудование для подготовки шихтовых материалов // Механическое оборудование заводов цветной металлургии. Учебник для вузов. — М.: Металлургия, 1988. — С. 196-207. — 392 с.
9. Набойченко С.С. и др. Процессы и аппараты цветной металлургии: учебник для вузов. — Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2005. — С. 50-51. — 700 с.
10. Дешко Ю.И., Креймер М.Б., Крыхтин Г.С. Измельчение материалов в цементной промышленности. — Издание второе. — Москва: Изд-во литературы по строительству, 1966. — С.

11. Сиротенко Л.Д., Шлыков Е.С., Абляз Т.Р. Применение биметаллических материалов в машиностроении // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2-1.

12. Бауман В.А. и другие. Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций. Учебник для Вузов. М.: «Машиностроение» 1975, 351 с.

13. М.Н. Иванов. Детали машин. Учеб.для машиностр. спец. вузов. - 4-е изд., перераб. - М.: Высш. шк., 1984. - 336 с.

КАРАМЯН ГАЯНЭ САМВЕЛОВНА, студент

Донской государственный технический университет, г.Ростов-на-Дону, Россия

(k.gayana@bk.ru)

РАСЧЕТНАЯ МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ПЛАВЛЕНИЯ КВАЗИБИНАРНЫХ СИСТЕМ

В работе рассмотрена корреляционная зависимость термического коэффициента линейного расширения материала от температуры его плавления. Предложена модель теплового расширения квазибинарных систем.

Ключевые слова: квазибинарные системы, температура плавления, правило Линдемана.

Определение температуры плавления квазибинарных систем является важным параметром при разработке и производстве различных материалов. Температура плавления определяет точку, при которой материал переходит из твердого состояния в жидкое, что имеет прямое влияние на его свойства и возможности использования. В данной статье будет рассмотрена расчетная методика определения температуры плавления квазибинарных систем.

Целью данного исследования является разработка расчетной методики определения температуры плавления квазибинарных систем на основе их фазового состава и термодинамических свойств компонентов.

Для разработки расчетной методики были использованы данные о фазовом составе и термодинамических свойствах компонентов квазибинарной системы. В основе методики лежит принцип равновесия фаз при температуре плавления. Расчет проводится на основе уравнений состояния и термодинамических функций компонентов.

В результате исследования была разработана расчетная методика определения температуры плавления квазибинарных систем. Методика основана на учете фазового состава и термодинамических свойств компонентов, а также принципе равновесия фаз при температуре плавления. Расчет проводится с использованием уравнений состояния и термодинамических функций.

Методика определения температуры плавления

Объемное расширение квазибинарных систем, состоящих из кристаллов двух типов, предполагается как совокупность объемного расширения каждого компонента в отдельности под воздействием перепада температур ΔT . Тогда объемное расширение квазибинарной системы:

$$\beta = \frac{1}{V} \frac{\Delta V}{\Delta T}$$

Учитывая, что $\beta = 3\alpha$, $V = V_1 + V_2$ и $\Delta V_{1,2} = \frac{V_{1,2}}{\Delta T} \beta$ получаем:

$$3\alpha = \frac{\Delta V_1 - \Delta V_2}{V_1 - V_2} \Delta T = \frac{V_1 \cdot 3\alpha_1 - V_2 \cdot 3\alpha_2}{V_1 - V_2} \Delta T$$

где $V_{1,2}$ – объемные доли 1-го и 2-го компонентов;

$\alpha_{1,2}$ – термические коэффициенты линейного расширения 1-го и 2-го компонентов.

Учитывая формулу (1), получаем:

$$\frac{0,0205}{T_x} = \frac{V_1 \cdot \frac{0,0205}{T_{п1}} - V_2 \cdot \frac{0,0205}{T_{п2}}}{V_1 - V_2} \Delta T$$

где $T_{п1,п2}$ – температуры плавления квазибинарной системы, 1-го и 2-го компонентов соответственно.

После преобразований получаем:

$$V_2 = \frac{T_{п1} \cdot T_{п2} \cdot (V_1 - V)}{T_{п1} \cdot V_1 - T_{п2} \cdot V_2} \quad (2)$$

Объемная доля компонента рассчитывается как:

$$V_{1,2} = \frac{M_{1,2}}{\rho_{1,2}}, \quad (3)$$

где $M_{1,2}$ – массовая доля 1-го и 2-го компонентов;

$\rho_{1,2}$ – плотность 1-го и 2-го компонентов.

Массовая доля компонентов рассчитывается из мольной доли по формуле:

$$M_1 = \frac{A_1 \cdot \mu_1}{A_1 \cdot \mu_1 - (1 - A_1) \cdot \mu_2}, \quad (4)$$

$$M_2 = \frac{(1 - A_1) \cdot \mu_2}{A_1 \cdot \mu_1 - (1 - A_1) \cdot \mu_2}, \quad (5)$$

где A_1 – мольная доля 1-го компонента;

$\mu_{1,2}$ – молярная масса 1-го и 2-го компонентов.

Тогда, учитывая (3-5) формула (2) имеет вид:

$$T_x = \frac{T_{п1} \cdot T_{п2} \cdot \left(\frac{A_1 \cdot \mu_1}{\rho_1} - \frac{(1 - A_1) \cdot \mu_2}{\rho_2} \right)}{T_{п1} \cdot \frac{A_1 \cdot \mu_1}{\rho_1} - T_{п2} \cdot \frac{(1 - A_1) \cdot \mu_2}{\rho_2}}$$

Разработанная расчетная методика позволяет определить температуру плавления квазибинарных систем на основе их фазового состава и термодинамических свойств компонентов. Методика может быть использована при разработке

и производстве различных материалов, где точное знание температуры плавления является важным параметром. Однако необходимо учитывать, что расчетная методика представляет собой модель, которая может иметь определенные ограничения и требует дополнительной проверки экспериментальными данными.

На основе разработанной расчетной методики рекомендуется проводить дальнейшие исследования для проверки ее точности и применимости к различным квазибинарным системам. Также рекомендуется использовать методику при проектировании и оптимизации материалов с заданными температурными характеристиками. Это позволит повысить эффективность и точность процессов разработки и производства материалов.

Список литературы

1. Lindemann F.A. The calculation of molecular vibration frequencies // *Phys. Z.* – 1911 – V. 11. – P. 609-619.
2. Ho C.Y. Thermal Expansion of Solids (Cindas Data Series on Material Properties, V. I-4), 1998. – 293 p.
3. Рябухин А.Г. Линейный коэффициент термического расширения металлов // *Известия Челябинского Научного Центра*, 1999. Вып. 3. С. 15-17.
4. Сулейманов Е.В. Свойства материалов и методы их прогнозирования. Учебно-методический материал по программе повышения квалификации «Физико-химические основы нанотехнологий». Нижний Новгород, 2007. – 117 с.
5. Granato A.V., Joncich D.M., Khonik V.A. Melting, thermal expansion, and the Lindemann rule for elemental substances // *Applied Physics Letters*, 2010, vol. 97, p. 171911.
6. Бадашшин И.Х. Теоретическая оценка влияния температуры на период кристаллической решетки монокристаллов турбин авиационных ГТД. // *Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета*, 2012. №1 (32). С. 71-76.
7. Н.И. Артеменко, С.А. Мубояджян. Инженерная методика оценки величины и характера внутренних напряжений в однослойных упрочняющих конденсированных покрытиях // *Труды ВИАМ: электрон. науч.-технич. журн.*, 2016. №1. Ст.04. URL: <http://www.viam-works.ru> (дата обращения 28.09.2023).

КЛИМОВ НИКОЛАЙ СЕМЕНОВИЧ, к.т.н., доцент

klim46@mail.ru

КРУПЧАТНИКОВ РОМАН АНАТОЛЬЕВИЧ, д.т.н., проф.

roman0406@yandex.ru

ФГБОУ ВО Курский ГАУ, Россия

АНАЛИЗ УБОРОЧНОГО ПРОЦЕССА В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Рассматриваются типы и обзоры уборочного процесса, применяемые на территории Курской области, а так же способа уборки опираясь на погодные условия моделирование как наиболее прогрессивный из методов исследования малых и крупных систем, дающий возможность обрабатывать комплексные системы в сложных условиях проведения естественных экспериментов.

Ключевые слова: зерно, комбайн, показатели, качество, метод; уборка.

Анализируя уборочный процесс в Курской области можно сделать небольшой вывод - для уменьшения потерь зерна при уборке необходимо правильно выбрать способ уборки опираясь на погодные условия, наличие зерноочистительно-сушильных комплексов в хозяйстве и др. [1].

Задачи исследования:

1. Провести обзор теоретических исследований прямого комбайнирования зерновых культур
2. Обосновать конструктивную предлагаемого устройства жатки зерноуборочного комбайна
3. Определить показатели работы жатки.

Имеется 2 главных метода уборки зерна - раздельная уборка и прямолинейное комбайнирование. При прямом комбайнировании, культуру убирают в промежутки полной спелости с коэффициентом влажности 10-16%.

Ячмень мгновенно обмолачивают, а солому раскидывают по полю. При раздельном способе совершается выкашивание колосьев и укладка их в валки на поле. Через двое суток, если валки подсохли, их собирают комбайном с помощью подборщика, и обмолачивают.

Превосходство раздельной уборки, финансовая рентабельность. Уменьшается и время жатвы, и утраты зерна. Кроме того, раздельным методом ячмень собирают, в случае если май и июнь были солнечными, а далее пошли проливные дожди. В сухую погоду злак растет слабо, а следующие осадки приводят к активному росту сорняков.

Когда погодные условия неустойчивые необходимо применять прямое комбайнирование, в такой период лучше всего убирать участки изреженные. У которых длина стебелного столба не выше 30-40 см и на 1м² должно визуальное приходиться 250-300 стеблей (чаще всего это края поля). Только в этом случае при высокой влажности зерна можно избежать забивания наклонной камеры и больших потерь зерна.

Уборка прямым комбайнированием обеспечит увеличение валового сбора, при хороших погодных условиях. Устойчивая погода залог успеха технологии прямого комбайнирования, в этом случае данная технология как правило приводит к конкурентному сбору зерна [2].

Раздельная уборка, зачастую начинается в середине фазы восковой спелости, когда влажность зерна не превышает 25%. Скошенная и уложенная масса в валок должна просохнуть порядка 5 дней. Таким способом в основном убирают высокий стеблестой длина которого варьируется 120 – 150см, с густотой стеблей 350 – 400 шт на 1м².

При полной спелости культуры используют прямое комбайнирование. Это когда практически 100% стеблей полностью созрели, важно уловить этот момент и не опоздать иначе вскоре зерно будет осыпаться. Идеальные условия, когда влажность зерна на момент уборки должна варьироваться в пределах 12 – 20%. Уборка должна продлиться 10-14 дней, при не соблюдении указанных сроков зерно начнет осыпаться, и потери будут увеличиваться [1].

Для уменьшения потерь при уборке не высокой бедной культуры, такой как в условиях Ленинградской области, срез стеблей должен быть не больше 10 см, а для хлебов 12 0см и выше срезание осуществляется на высоте 15 см [1].

Убирая прямым комбайнированием зерно обмолачивается и подается в бункер, а солома измельчается и разбрасывается по полю.

При хорошей устойчивой погоде потери зерна (свободным зерном и колосом) для прямостоящих хлебов должны быть минимальны и не превышать 1%. А при тяжелых условиях, когда влажность достигает почти 25% и высокая засоренность поля можно потерять не более 3% зерна [3].

Способ уборки зерновых, состоящий из двух отдельных операций, которые непосредственно связаны между собой называется раздельной или (двухфазной) уборкой.

- срезание стеблестоя с последующей укладкой его в валок для дальнейшего дозревания зерна.

- подбор и обмолот хлебной массы.

Раздельная уборка хорошо подходит для уборки зернобобовых, семенников трав, а также для крупяных культур. Такая уборка актуальна когда созревание вышеперечисленных культур и трав обуславливается их биологической уникальностью. Если же говорить про ячмень то его можно убирать данным способом, но это не целесообразно с экономической точки зрения и потери будут увеличены в разы, ввиду того что стебель уже срезан и по мере высыхания есть большой риск лишиться нескольких тонн зерна [4].

Как ранее было сказано для высокостебельных и неравномерно созревших культур применяется двухфазный способ, и высота среза может достигать 25 см. Сорные растения высыхают намного быстрее и не разлетаются по полю, то есть при подпоре валков работа комбайна будет уменьшена, а соответственно уменьшается и вероятность поломки что ведёт к уменьшению цены за ремонт.

Когда срез культуры достаточно высокий, валок который находится на стерне отлично продувается, тем самым сокращаются сроки дозревания зерна.

Иногда формируют тонкие, но широкие валки при высокой влажности. В засушливых регионах наоборот неширокие но объёмные валки. Срез культуры происходит поперёк поля, чтобы хлебная масса лучше уложилась на поле [2].

Подбор и обмолот происходит, когда влажность зерна во всём валке достигает 15-18%. Так же не допускаются потери более 0,5% для прямостоящих хлебов за валковой жаткой и 1,5% для полёглой культуры. Для комбайна, который осуществляет подбор и обмолот, потери не допускаются выше 1%, а чистота в бункере должна быть порядка 98%

Прямое комбайнирование. За один проход зерноуборочного комбайна осуществляется несколько операций, срезанная масса обмолачивается очищенное зерно поступает в бункер, а солома и полова разбрасывается по полю.



Рисунок 1 – Технологический процесс прямого комбайнирования с помощью зерноуборочного комбайна: 1 – зерноуборочный комбайн; 2 – жатка для зерновых культур

Вышеперечисленные процессы комбайн выполняет одновременно в зависимости от выбранных режимных и технологических настроек. Так же сельскохозяйственное предприятие решает, что делать с незерновой частью урожая, чаще всего её разбрасывают по полю, но также её можно измельчить и в таком виде загрузить в спецприцепы с последующей вывозкой на фермы или же с установленным соломокопнителем, можно было сразу получать копну, с периодическим выбросом её на поле [2].

Прямое комбайнирование распространено, там, где культура созревает равномерно, стеблестой изрежен, а высота как правило не превышает 40 см. Тогда уборка комбайном проходит легко с минимальным риском поломки машины и незначительными потерями, что полностью оправдывает данный способ в таких условиях.

Однофазным способом можно без труда убирать такие культуры как кукурузу и подсолнечник стоит только установить специальный адаптер. Но в основном Прямое комбайнирование нацелено на ячмень, пшеницу и сою.

Недостатком данного способа являются уборочные сроки, как правило они сжаты, ввиду того что зерно может пересохнуть и осыпаться, а это ведёт к большим потерям порядка 20% от всего урожая.

Двухфазный способ. Уборка происходит в две фазы, первая нацелена на срезание стеблестоя и укладки его в валок на поверхности поля для дальнейшего созревания, скашивают культуру с помощью валковой жатки.



Рисунок 2 – Двухфазная технология уборки, скашивание и укладка в валок: 1 – трактор; 2 – валковая жатка

Так как валки дозревают уже в скошенном виде на поле двухфазная уборка начинается примерно на неделю раньше нежели прямое комбайнирование, как правило это середина восковой спелости где коэффициент влажности около 30%. По истечению 5 суток, дозревшие валки (за счёт питательных веществ, которые находятся в стебле) с помощью зерноуборочного комбайна подбирают и обмолачивают, с последующей транспортировкой на места хранения [3].



Рисунок 3 – Раздельный способ подбор и обмолот зерноуборочным комбайном: 1 – зерноуборочный комбайн; 2 – подборщик

Гречиха, горох, овёс и др культуры склонны к полеганию и осыпанию, именно их культуры убирают раздельным способом. Также посевы, которые сильно засорены, высокостебельные нахлестанные друг на друга и запутаны (такие как рапс) или малоурожайные, дабы загрузить зерноуборочный комбайн применяют широкозахватные жатки с возможностью формирования двух валков сразу и производительность вырастает, так как скорость движения комбайна не изменяется, но хлебной массы в двое больше, а значит и подача в молотилку удваивается.

Фаза восковой спелости выбрана не случайно, так именно в этой фазе выбивание зёрен рабочими органами жатки уменьшено. Но если при этом не находится 250 стеблей на 1 м², то уборка будет только в минус так как загрузка агрегата будет минимальна, а затраты на обслуживание и горюче-смазочные ма-

териалы останутся неизменными. Для высоты среза в 10-25 см необходимы растения длиной в 60 см не более, после операции скашивания, при укладывании валка, стерня может не выдержать веса и валок будет находиться непосредственно на земле. Это затрудняет созревание и дальнейший подбор, а при больших осадках повышается риск порчи зерна или прорастания. Чтобы избежать этого валки укладывают широким, но тонким слоем. При такой технологии важно не пересушить зерно так как валок широкий и тонкий созревание произойдет быстро, но и велик риск потерять всё. Узкие и толстые валки формируют в засушливой зоне, чтобы зерно не осыпалось на следующий день, но чаще всего в таких зонах применяют прямое комбайнирование.

Потери за валковой жаткой при двухфазном способе уборки не должны превышать: для прямостоячих хлебов – 0,5%, для полёглых – 1,5%. Зерно в бункере должно быть чистым не менее чем на 96%, а потери при подборе валков не выше 1% [2,3,4,5].

Определяясь с выбором технологии следует иметь в виду, что:

- Себестоимость уборки прямого комбайнирования в регионах с высокой и средней урожайностью, зачастую ниже чем при двухфазной;
- Показатели экономики свидетельствуют о том, что раздельный способ уборки более актуален при урожайности зерна не выше 20 ц/га
- экономические преимущества двухфазной уборки ощутимы в зоне сухих степей, при урожайности зерна ниже 20 ц/га;
- с помощью раздельной уборки можно отделить сорные растения и дать зерну высохнуть естественным образом;
- чем дольше будет длиться уборка с двухфазной технологией тем больше будут затраты, на каждую единицу продукции и меньше амортизационные отчисления;
- из-за нескольких проходов спец техники при двухфазном способе уборки увеличивается плотность почвы и затраты на горюче-смазочные материалы; Основными настройками жатки являются:

Первой и основной настройкой должна стать регулировка *скорости вращения мотопила*. Агрегат должен плавно подавать нарезанную массу к режущему аппарату. При низких скоростях мотопила стебли, кажется, отталкиваются от режущего бруса, что затрудняет уборку, а при высоких скоростях зерно может выбиваться из колосьев ножами мотопила, что приводит к потерям жатки.

Регулировка режущего аппарата

Для настройки данного рабочего элемента необходимо проверить правильность установки сегмента относительно пальца, то есть строго по центру. При этом в обязательном порядке стоит оценить их наличие и состояние, они должны быть комплектными, без сколов, видимых повреждений и завальцованных кромок. Также стоит изучить зазор между сегментом и пальцем. Зазор между режущим аппаратом и пальцами граблин должен находиться в пределах 10-25 мм.

Необходимо отрегулировать с помощью прижимных пластин и регулировочных прокладок зазор между рабочими плоскостями пальцевых вкладышей и сегментов ножа в передней части до 0,8 мм, а в задней — 0,3-1,5 мм [3].

Настройка шнека

Шнек играет одну из определяющих ролей для равномерной транспортировки зерновой массы в наклонный транспортер. При неправильной регулировке шнека по высоте и горизонтали (размер от стола до кромки должен составлять не более 1,5 мм) возникают заторы в камере наклонного транспортера. Важно отметить, что регулировка шнека идет в тесной взаимосвязи с наладкой делителя, так как колебания из стороны в сторону также влияют на равномерность подачи.

Список литературы

1. Математическое описание процесса вымолота и сепарации зерна из хлебной массы Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.В. В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 3-4.
2. Математическое описание процесса вымолота и сепарации зерна из хлебной массы Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.В. В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 3-4.
3. Особенности уборки зерновых культур в условиях региона и их влияние на качественные показатели работы зерноуборочных комбайнов Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.В. В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 45-48.
4. Особенности уборки зерновых культур в условиях региона и их влияние на качественные показатели работы зерноуборочных комбайнов Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.В. В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 45-48.
5. Повышение качества показателей производства зерновых Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.В. В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 48-50.
6. Разработка информационной модели технологического процесса вымолота и сепарации зерна из хлебной массы Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.В. В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 50-52.

КЛИМОВ НИКОЛАЙ СЕМЕНОВИЧ, к.т.н., доцент

klim46@mail.ru

КРУПЧАТНИКОВ РОМАН АНАТОЛЬЕВИЧ, д.т.н., проф.

roman0406@yandex.ru

ФГБОУ ВО Курский ГАУ, Россия

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА РАБОТЫ УСТРОЙСТВА ДВОЙНОГО СРЕЗА

В статье анализируются методика определения показателей качества работы устройства двойного среза

Ключевые слова: срез комбайн, рабочие органы, потери, зерновые, процесс, уборка, жатка, молотилка.

Показатели качества для двойного среза культур не отличаются от показателей высокого среза и являются общедоступными. Допустимые потери за жаткой для полеглих хлебов не более 1,5%, для прямостоячих хлебов не более 0,5%.

Качество жатки комбайна в основном определяется величиной потерь зерна и ее чистотой.

Величина потерь урожая зависит от погодных-климатических условий, начала и продолжительности уборки, подготовки машин к работе и квалификации механизаторов. Потери зерна подразделяют на биологические или естественные и механические потери в зависимости от вида возникновения.

Биологические – это те потери, на которые человек повлиять не может они характеризуются погодными условиями (осадки, засуха туман и т.п.), такие потери можно разделить на две группы прямые и косвенные, в свою очередь в прямые относят потери по количеству зерна, а к косвенным по качеству.

Механические – это те потери, которые происходят за счёт рабочих органов комбайна, а также по причине производственных издержек

К био утратам принадлежат: осыпание семян с колоса либо в том числе и повреждение целого колоса, прорастивание семян валках, ухудшение качества семян из-за смещения в худшую сторону физико-механических, а также биохимических качеств.

Биологические потери происходят из неправильного выбора сезона урожая, то есть присутствовал недобор из-за значительной задержки уборочного процесса, что приводило к ухудшению качества, но уже не только из-за биологических потерь, но и механических, так как машина не справляется с осыпанием и зерно осыпается [1].

Механические потери в основном относят потери за валкоуборочными жатками и подборщиками при двухфазной уборки зерновых культур. Так же

мех.потери присутствуют в процессе обмолота зерна, так называемые потери за молотилкой. Реже на зёрнах имеются видимые повреждения, которые в дальнейшем при хранении могут потерять товарный или же вовсе пропасть, это

говорит о том, что рабочие органы комбайна настроены неправильно и данные потери можно отнести к косвенным.

Потери за уборочным комбайном в целом складываются из двух факторов: потери за жаткой; потери за молотильным аппаратом; и бывают двух видов: свободным зерном; недомолоченным.

За жаткой чаще всего наблюдаются потери свободным зерном, в момент среза стеблей, зерна иногда выбиваются рабочими органами жатки.

Но данный узел можно настроить чтобы избежать этих потерь, технологические регулировки имеет каждая составная часть жатки: делители, мотовило, режущий аппарат, шнек, транспортёр наклонной камеры. Именно за счёт этих органов можно настроить процесс на качественную уборку.



Рисунок 1 – Определения потерь зерна за жаткой

Чтобы определить потери зерна за жаткой берут рамку 50см² сделанную из досок, либо шпата. Эту рамку располагают несколько раз в разных местах на убранном поле через определённое расстояние, если срезанные и не срезанные стебли, то их собирают и обмолачивают вручную, с целью выявления потерь, считают, как среднее арифметическое по колосу. И только после начинают определять вследствие чего данные потери произошли.

Рамки располагают так чтобы они перекрывали практически всю площадь жатвенной части от одного края к другому, потери зерна фиксируются. И далее из всех потерь вычитают потери за жаткой, тем самым получая потери за молотильным устройством

Величину потерь зерна (в кг/га или в процентах) от урожая определяют на основании расчетов, исходя из массы потерянных зерен и урожайности.

На потери в жатке влияют несколько факторов, которые имеют последствие, а именно определяющие качество работы рабочих органов молотилки. Поэтому при прямом совпадении контроль качества комбайна должен быть комплексным, то есть охватывать жатку и молотилку одновременно. При этом контроль начинают с заголовка, последовательно проверяя оптимальность следующих показателей заголовка. [2].

В качестве работы жатки оказывает огромное воздействие степень среза. Потери жатки комбайна в существенной мере пребывают в зависимости вместе с

количеством колосьев, пребывающих далее направления среза. В соответствии с агротехническим обстоятельствам сдвиг вышиной 200мм наибольший. Срез больше 200мм, как условия, предпосылки крупных потерь колосьев. Чем ниже степень среза, тем ниже потери, но при этом существенно увеличивается работа в молотилке, а это порождает повышение потерь точно также равно как недо-молотом, таким образом, а также свободным зерном в соломе, и ещё в полове. Согласно данной обстоятельству скашивать следует в оптимальной высоте, что обеспечивает минимальный утраты зерна за жаткой, мало воздействует в работу дробилки, а также предоставляет возможность качественно обработать область уже после уборки.

Утраты засыпанных колосьев возрастают в уборке вместе с неполным захватом жатки. Присутствие в данном порядке деятельность доля засыпанных стеблей падает вместе с жатки в области этой доли разрезающего агрегата, что никак не функционирует. С целью уменьшения подачи народ в дробилку комбайна невозможно снижать ширину присвоения, а также увеличивать вышину среза. Целесообразнее уменьшать поступательную скорость перемещения комбайна [3]. Скорость движения комбайна и ширина захвата жатки непосредственно влияют на высоту скашивания. Чем больше скорость, тем больше показатель вибрации как вертикальные, так и горизонтальные, это и оказывает огромное влияние на потери зерна за жаткой, а если уборка проходит на пересечённой местности, нужно более внимательно следить за скоростью иначе потери увеличатся в разы. Приходим к выводу о том, чтоб рабочая скорость была приемлемой для качественного прокоса культуры. Так как скорость может варьироваться в пределах 2-10 км/ч.

Настройка мотовила сильно влияет на потери зерна, основной настройкой считается частота вращения, а также вынос мотовила вперёд и вверх.

Планки мотовила обязаны совершать обороты быстрее и быть в два раза выше поступательной скорости комбайна. Предельные границы (1,2...1,5) используются при больших скоростях комбайна из-за опоры зерновой части на жатку. Верхние границы (1,6...2) применяются с целью понижения скорости. чтобы избежать утрат зерна при выбивании линейная скорость ножей режущего аппарата обязана быть равно как как минимум стремительнее скорости комбайна.

Важно регулировать высоту и смещение мотовила по отношению к режущему аппарату в зависимости от состояния убираемой культуры.

При прямом клмбайнировании мотовило выводится относительно ножа при уборке высоких, а также частых культур и присутствие обыкновенном хлебо-стое таким образом, что нижний элемент граблин снимается вместе с режущего участка в возвышенности приблизительно пятидесяти процентов среза стебля. Присутствие уборке больших, плотных хлебов вылет мотовила наибольший, в то время как с целью простых некто располагается среди наименьших, а также средним положениями.

В нормальных условиях положение шнека и его пальцевого механизма существенно не влияет на процесс уборки, поэтому зазор 10...15 мм между шнеком и днищем, а также зазор 12...20 мм между пальцы пальцевого аппарата и дно на-

чальные. При засорении шнека зерновой массой указанные интервалы следует увеличить [4,5,6].

Когда потери на практике превышают прогнозируемые потери, комбайна загоняют на технологическую регулировку всех рабочих органов, и тщательно проверяют каждый узел жатвенной части, после этого если необходимо заказывают запасные части и устраняют проблему. Затем комбайн приступает к уборке. Самое важное определиться с жаткой, и выставить её регулировки, которые будут соответствовать убираемой культуре в данном регионе, только так уборка будет эффективной.

Список литературы

1. Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.И. Математическое описание процесса вымолота и сепарации зерна из хлебной массы Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.В. В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 3-4.
2. Математическое описание процесса вымолота и сепарации зерна из хлебной массы Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.В. В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 3-4.
3. Особенности уборки зерновых культур в условиях региона и их влияние на качественные показатели работы зерноуборочных комбайнов Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.В. В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 45-48.
4. Особенности уборки зерновых культур в условиях региона и их влияние на качественные показатели работы зерноуборочных комбайнов. В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 45-48.
5. Повышение качества показателей производства зерновых Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.В. В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 48-50.
6. Разработка информационной модели технологического процесса вымолота и сепарации зерна из хлебной массы Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.В. В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 50-52.

КЛИМОВ НИКОЛАЙ СЕМЕНОВИЧ, к.т.н., доцент

klim46@mail.ru

КРУПЧАТНИКОВ РОМАН АНАТОЛЬЕВИЧ, д.т.н., проф.

roman0406@yandex.ru

ФГБОУ ВО Курский ГАУ, Россия

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЖАТОК ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ

В статье анализируются данные и основные тенденции развития жаток зерноуборочных комбайнов

Ключевые слова: комбайн, рабочие органы, жатка, мотовило, сортовая масса, сортировка.

По сути жатки для зерноуборочных комбайнов делятся на два типа - шнековые (с подающим шнеком) и ленточные (льняные, дреперные, с ленточным транспортером). На шнековых платформах масса поступает от режущего элемента к подающему шнеку под действием силы тяжести и за счет потока в обратном направлении, а затем к питателю, поясняет специалист компании по комбайну и кормопроизводству. [1].

Отличительная черта винтовых жаток в этом, то что присутствие перемещении комбайна впереди образовывается «мертвый треугольник», в таком случае имеется в какое-то период зерновая вес завертывается пред шнеком, а далее волнисто действует в косую камеру, повествует управляющий отделения технологического формирования провианта а также эксперт согласно зерноуборочным комбайнам фирмы.

В отличие от шнековой, конвейерная (ленточная) жатка имеет активную подачу зерна, где мотовило только поддерживает резку, а ленточные конвейеры выполняют всю основную работу по подаче зерновой массы.

Правило деятельность традиционного зерноуборочного комбайна состоит в последующем. Разрезающий устройство жатки срезает стебельки, а мотовило кладет их в платформу жатки. Двухсторонний винтовой конвейер перемещает стебельки к половине платформы, к пальчиковому приспособлению, выводящему изобилие к косому транспортеру, что выносит ее в приемочную камеру дробилки. Приемочный барабан бильного агрегата одинаково подает стебельки в бильный устройство. Крутящийся барабанчик в содействии вместе с подбарабаньем обмолачивает крупа. Главная доля перемолоченного семени а также небольшие примеси пробуждаются через просветы подбарабанья в автотранспортную доску [2].

Барабан выкидывает солому вместе с остальным зерном в прутковую сетку. Барабан скидывает солому в решеточный соломотряс, подчеркивающий сохранившееся крупа а также небольшие примеси. Солома поступает в камеру копнителя, согласно наполнении каковой водить особым устройством спускает дно, а также волосы сползает в территорию. Автотранспортная дощечка подает

состав в озеро сито очищения. Вентилятор усугубляет около решета очищения поток атмосферы. Сито очищения акцентирует большие, а кроме того простые примеси, какие легким градом следуют в камеру копнителя. Крупа пробуждается в натальное сито очищения, подчеркивающее остальные примеси. Очищенные крупы согласно [2] сыпается в чехол винтового транспортера, дающий крупа в сборник.

Присутствие отдельной уборке с целью обмола тапание, высушенного в валках, в жатке укрепляют (сбросив мотовило) сортировщик, что скидывает трава в уклонный конвейер, двигающий выбранные стебельки в приемочную камеру дробилки. Взамен копнителя в уборочный агрегат возможно повесить размельчитель соломы, дающий размельченные стебельки совместно вместе с сексуальной в прицепную телегу [3].

С целью управления комбайном в процессе, а также регулирования его работников организаций предназначается гидромеханическая концепция, каковой поднимают, а также спускают жатку, переводят мотовило, а также меняют количество его витков, а кроме того темп перемещения комбайна. Аппаратура управления, а также ревизорские оборудование расположены в площадке комбайнера.

Знакомы модификации комбайнов, предназначенные с целью деятельности в разных почвенно-климатических местах, в основах разного состава, а также влаги. Помимо этого, с целью уборки семенников травы, кукурузы в крупа, гречихи, проса, маслиновых, бобовых, а также иных культур создаются разрабтка, монтируемые в уборочный агрегат. Присутствие труде в основах высокой влаги взамен основных колес формируются гусеничные движители. Определенные зерноуборочные комбайны с целью уборки риса оборудованы другим бильным механизмом штифтового вида. Вес, молоченая штифтовым механизмом, действует с целью домолота в молотильный бильный устройство.

Жатка скашивает (при прямом комбайнировании) или подбирает (при раздельном способе уборки) и подает срезанную массу в молотилку. Жатка современного зерноуборочного комбайна представляет это сложное устройство с системами навигации и настройками для качественной работы в самых трудных условиях уборки. Она соединена с рамой молотилки с помощью наклонной камеры. [4,5,6].

Список литературы

1. Математическое описание процесса вымолота и сепарации зерна из хлебной массы Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.В. В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 3-4.

2. Математическое описание процесса вымолота и сепарации зерна из хлебной массы Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.В. В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 3-4.

3. Особенности уборки зерновых культур в условиях региона и их влияние на качественные показатели работы зерноуборочных комбайнов Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Кли-

мов Н.С., Ковалев С.В. В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 45-48.

4. Особенности уборки зерновых культур в условиях региона и их влияние на качественные показатели работы зерноуборочных комбайнов Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.В. В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 45-48

5. Повышение качества показателей производства зерновых Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.В. В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 48-50.

6. Разработка информационной модели технологического процесса вымолота и сепарации зерна из хлебной массы Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.В. В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 50-52.

КЛИМОВ НИКОЛАЙ СЕМЕНОВИЧ, к.т.н., доцент

klim46@mail.ru

КРУПЧАТНИКОВ РОМАН АНАТОЛЬЕВИЧ, д.т.н., проф.

roman0406@yandex.ru

ФГБОУ ВО Курский ГАУ, Россия

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕЖИМНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВХОДА ДЕКИ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОБМОЛОТА И СЕПАРАЦИИ

В статье анализируются исследование влияния режимно-технологических и геометрических параметров входа деки на качественные показатели обмолота и сепарации

Ключевые слова: рабочий процесс, обмолот, технология, дека, зазор, молотильный аппарат.

Известны результаты экстремального эксперимента по определению влияния ряда режимно-технологических и геометрических параметров входа деки на характеристики обмолота и сепарации МСУ (табл.1).

За счет радиального смещения планок происходит изменение зазоров δ и длины заходной части L , а изменение толщины планок проходит с помощью накладок (рис.1). Все изменения происходят строго в соответствии с планом эксперимента [1].

Таблица 1 - Диапазоны варьирования факторов

Обозначения	Код обозначения факторов	Наименование	Уровни		
			-1	0	1
U_{mb}	X1	Частота вращения молотильного барабана, мин, мин^{-1}	810	695	580
q	X2	Подача, $\text{кг}/(\text{с} \cdot \text{м})$	10	8	6
δ	X3	Промежуточный зазор, мм	10	7,5	5
$U_{нк}$	X4	Скорость транспортера наклонной камеры, м/с	5	4	3
L	X5	Длина заходной части, мм	180	135	90
B	X6	Толщина планки, мм	24	16	8
α	X7	Угол обхвата, град	130	104	78

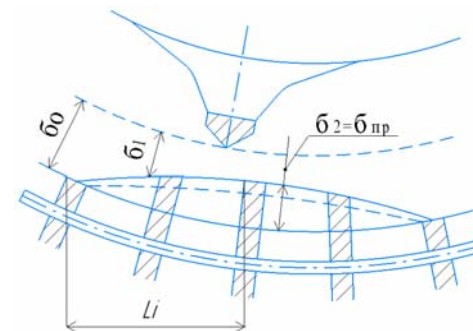
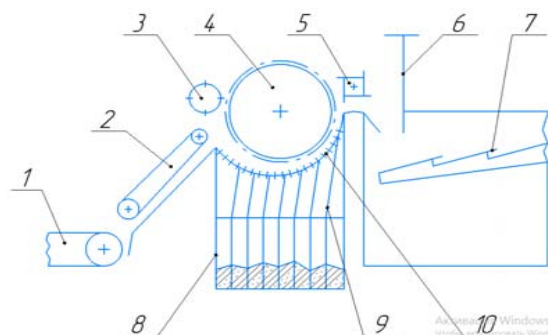


Рисунок 1 - Изменение геометрии входной зоны молотильного пространства

Аналитическое обоснование рациональных значений угла α позволило включить в модель эквивалентные ему параметры - промежуточный зазор b и длину заходной части L . Эксперимент был проведен по насыщенному линейному ортогональному плану для 7 факторов, представляющему собой 1/16 от полного факторного эксперимента 2^7 .

Информационно-измерительный стенд МСУ с переналаживаемым молотильным аппаратом выполнен по схеме комбайна «Дон-1500Б» (рис.2).



1 - питающий транспортер; 2 - наклонная камера; 3 - приемный битей; 4 - молотильный барабан; 5 - отбойный битей; 6 - экран; 7 - соломотряс; 8 - пробоотборник; 9 - щитки; 10 - подбарабанье

Рисунок 2 - Схема станка

Расчетно-экспериментальная модель связи режимно-технологических и конструктивных параметров МСУ с основными откликами исследуемой системы представлена следующей совокупностью уравнений регрессии:

- сепарация зерна подбарабаньем:

$$Y1 = 75,54 + 6,85X1 - 7,69X2 - 3,07X3 - 1,69X4 + 2,78X5 + 6,29X7 \quad (1)$$

- потери свободным зерном в соломе:

$$Y2 = 3,49 - 0,85X1 - 2,55X2 - 0,54X5 - 0,59X7 \quad (2)$$

- степень дробления зерна:

$$Y3 = 0,83 + 0,55X1 - 0,37X2 + 0,20X4 - 0,24X5 \quad (3)$$

- степень недомолота в свободной соломе:

$$Y4 = 1,12 - 0,57X1 + 0,32X2 + 0,12X3 - 0,02X4 - 0,17X5 - 0,21X6 - 0,09X7 \quad (4)$$

- степень чистоты зерна, сепарированного подбарабаньем:

$$Y5 = 82,64 - 1,25X1 + 1,11X2 + 0,23X3 - 0,98X4 - 0,83X5 - 0,10X6 - 0,33X7 \quad (5)$$

- средняя длина стеблей:

$$Y6 = 32,36 - 4,12X1 + 2,25X2 + 2,78X5 - 2,57X6 - 2,16X7 \quad (6)$$

В результате анализа уравнений 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6 можно сделать вывод, что основное влияние на качество сепарации зерна оказывают: частота вращения МА; подача хлебной массы; угол обхвата барабана подбарабаньем. При снижении значения зазора δ повышается качество сепарации подбарабаньем, а при увеличении зазора повреждение хлебной массы снижается, что ведет к уменьшению потери зерна в свободной соломе [2,4].

По ходу проведения опыта толщина планки варьировалась от 8 до 24 мм. Изменения толщины не оказало влияния на качественные показатели сепарации зерна подбарабаньем. При увеличении толщины планок вымолот зерна происходил раньше, но при этом ухудшалась сепарация из-за уменьшения живого сечения подбарабанья (отношение площади просвета к общей площади конструкции). В табл. 2 приведены его основные характеристики [3,5].

Таблица 2 – Рабочие параметры станка

Рабочий орган, параметр	Значение параметра
Питающее устройство:	
- длина ленты транспортера, м	10
- ширина ленты транспортера, м	0,3
- скорость подачи, м/с	1
Молотильный барабан: - диаметр, м	0,8
- ширина, м	0,3
- число бичей	10
- тип	открытый
Подбарабанье: - угол обхвата, град	
- тип	Переменные данные
Взаимное положение барабана и деки:	
- зазор на входе, мм	22
- зазор на выходе, мм	4,5

Большое влияние на чистоту зерна оказывает подача хлебной массы. Возрастание подачи выше оптимального значения приводит к быстрому увеличению недомолота и значительным потерям свободного зерна, так как в этом случае на соломотряс поступает больше зерна, а геометрические параметры входной поверхности деки в уравнении (2.5) малозначимы.

Восхождение к оптимуму показало, что рациональный контур выпуклой входной рабочей поверхности деки ограничен «сверху» линией упругого потока стеблей [4,5,6].

Проведенными исследованиями установлено, что изменение конфигурации выпуклого входного профиля подбарабанья с учетом условия затягивания стеблей в пределах контура, ограниченного линией упругого растительного потока, позволяет существенно, на 3...4% повышать сепарирующее действие молотильного аппарата, что обеспечивает снижение потерь в свободной соломе в 1,1 раза (при допустимых значениях других агротехнических показателей).

Мелкоячеистая прутково-планчатая конструкция входной решетки деки сохраняет склонность этой поверхности к залипанию, требует периодической очистки. Она сложна в изготовлении, эксплуатации, ремонте. Эти проблемы решаются при устранении прутков.

Вероятность просеивания зерна через ячейки подбарабанья - ε , является главным критерием эффективности просеивания.

Вероятность прохождения через прутково-планчатую планку определяется как произведение:

$$\varepsilon_{\text{п}} = \varepsilon_{\text{пл}} * \varepsilon_{\text{пр}}, \quad (2.7)$$

где $\varepsilon_{\text{пл}}$ - вероятность сепарации через планчатую решетку,

$\varepsilon_{\text{пр}}$ - вероятность сепарации через прутковую решетку.

Величина ε принимает значения от 0 до 1, и произведение этих величин всегда меньше одной из них.

Устранение прутков увеличивает вероятность просеивание зерен через планчатую решетку.

Возможность создания беспруткового подбарабана может быть реализовано применением на его входе планок V - образного профиля, состоящих из тангенциальных и наклонных полок, угол наклона которых в сторону вращения барабана обоснован с позиций минимизации сопротивления продвижению стеблевой массы со стороны деки

Список литературы

1. Математическое описание процесса вымолота и сепарации зерна из хлебной массы Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.В. В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 3-4.

2. Математическое описание процесса вымолота и сепарации зерна из хлебной массы Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.В. В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 3-4.

3. Особенности уборки зерновых культур в условиях региона и их влияние на качественные показатели работы зерноуборочных комбайнов Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.В. В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 45-48.

4. Особенности уборки зерновых культур в условиях региона и их влияние на качественные показатели работы зерноуборочных комбайнов Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.В. В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 45-48.

5. Повышение качества показателей производства зерновых Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.В. В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 48-50.

6. Разработка информационной модели технологического процесса вымолота и сепарации зерна из хлебной массы Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.В. В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 50-52.

КОНЯЕВА НАТАЛЬЯ ИВАНОВНА, преподаватель

КОНЯЕВА ОЛЬГА НИКОЛАЕВНА, студент

Курский ГАУ, г. Курск, Россия

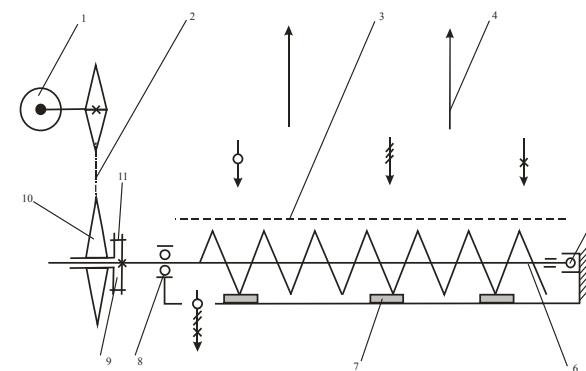
АВТОМАТИЗАЦИЯ ШНЕКОВОЙ СИСТЕМЫ УБОРКИ НАВОЗА

В статье рассматривается конструкция шнековой системы уборки навоза. Приведена технологическая схема предлагаемой системы уборки навоза в животноводческом помещении на 200 голов привязного содержания. Представлена автоматическая схема управления процессом уборки и удаления навоза.

Ключевые слова: навоз, транспортер, привод, животные, магнитный пускатель, контакты, шнек.

Уборка и удаление считается наиболее энергоемким технологическим процессом. В общей затрате электроэнергии при производстве молока и мяса КРС 20...35% энергозатрат приходится на оборудование системы уборки и удаления навоза. В настоящее время применяются различные средства для уборки и удаления навоза. При привязном способе содержания КРС применяются цепочно-скребковые транспортеры кругового действия и шнековые продольные транспортеры [1,2,3]. Наиболее эффективным и простым в эксплуатации является шнековый навозоуборочный транспортер типа КОШ или КШТ.

Конструктивно-технологическая схема такого варианта удаления экскрементов из помещения показана на рисунке 1.



1-мотор-редуктор; 2-цепная передача; 3-решетка; 4-животное; 5-опора задняя; 6-шнек; 7-подложка; 8-опора передняя; 9-планшайба; 10-звездочка ведомая; 11-штифт предохранительный

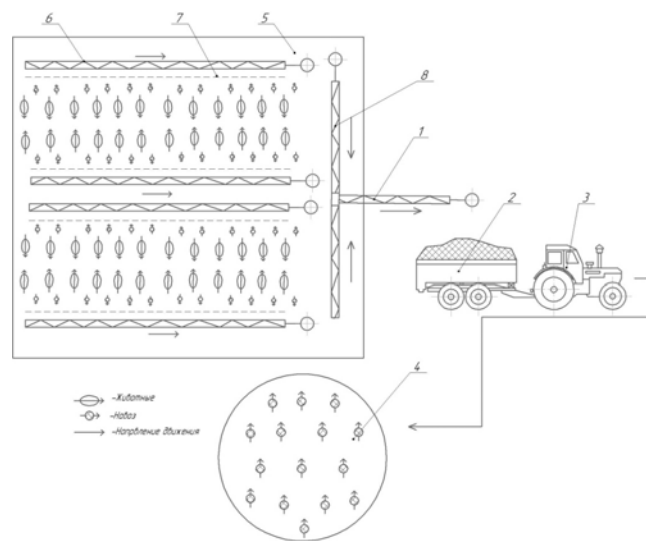
Рисунок 1 - Проектная схема шнекового транспортера

Животные 4 содержатся на укороченных стойлах, задняя часть которого может находиться на решетке 3. Решетка закрывает продольный канал 5, внутри которого располагается шнек 7 и тем самым предохраняет от повреждений копыта животных. Моча и кал, попадая на решетку, проваливаются через отвер-

ствия и скапливается в канале. Шнек 6 смонтирован внутри канала и расположен по всей длине канала. С одной стороны он закреплен в опорном подшипнике 5, а с другой в опорной стойке 8. По дну канала равномерно закреплены элементы подложки 7, на которые опираются витки шнека 6. Вращательное движение шнек получает от мотор-редуктора 1 через цепную передачу 2. Ведомая звездочка 10 соединяется срезным штифтом 11 с планшайбой 9, находящейся на ведущей цапфе шнека и соединенной с ней призматической шпонкой.

Использование такого оборудования возможно при уборке жидкого и твердого навоза, когда в качестве подстилки применяются следующие материалы: торф, опилки, измельченная солома. При содержании животных в помещении, выделяемые ими кал, моча и удаленная с части стойла загрязненная подстилка, попадают через отверстия в решетке в навозный канал [4,5,6]. При включении шнека в работу экскременты от животных и использованная подстилка перемещаются по всей длине навозного канала к торцу помещения, к месту погрузки его в транспортирующую систему, в качестве которой может быть наклонный шнек, самосвальный прицеп с трактором или другая транспортирующая система.

Для помещения на 200 голов привязного содержания предлагается система уборки и удаления навоза, состоящая из комплекта шнеков КОШ-Ф-200. Технологическая схема шнековой уборки навоза показана на рисунке 2.



1 – выгрузной шнековый транспортер; 2 – тележка тракторная; 3 – трактор; 4 – навозохранилище; 5 – животноводческое помещение; 6 – продольный шнековый транспортер; 7 – решетка; 8 – сборный шнековый транспортер.

Рисунок 2 – Технологическая схема уборки и удаления навоза шнековой системой

В помещении 5 уборка навоза из стойл, где находятся животные на привязи происходит продольными шнековыми транспортерами 6, которых в помещении четыре по числу рядов животных. От продольных транспортеров навоз попадает на поперечный сборный шнековый транспортер 8, имеющий встречную навивку, который перемещает навоз от четырех продольных транспортеров к выгрузному шнеку 1. Выгрузным шнеком навоз загружается в транспортное средство и транспортируется в навозохранилище 4 [7,8,9].

Для повышения производительности труда и уменьшения трудоемкости процесса предлагается полностью автоматизировать данную технологическую схему уборки и удаления навоза. Такая схема показана на рисунке 3. В процессе уборки навоза, после того как навоз будет убран в технологические каналы, в автоматическом режиме трактор с самосвальным прицепом подъезжает к месту загрузки и прицепом замыкает конечные выключатели SQ1 и SQ2 происходит включение установки КОШ-Ф-200. Магнитный пускателем KM1 который своими контактами запускает шнек выгрузной и контактом KM1 включает магнитный пускатель KM2 запускающий поперечный горизонтальный транспортер. После запуска поперечного горизонтального транспортера происходит последовательное включение навозоуборочных продольных транспортеров. Когда навоз из помещения убран и на датчики SP не оказывается давление, он отключается (с запозданием на 30 секунд), в результате чего происходит отключение продольных транспортеров.

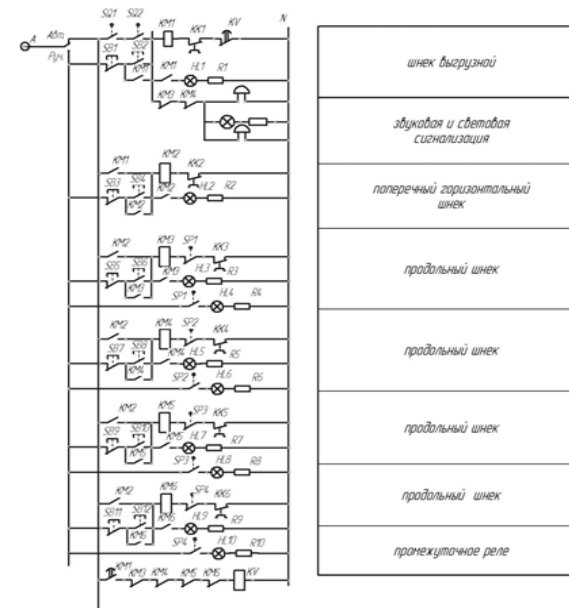


Рисунок 3 – Электрическая схема управления системой уборки и удаления навоза

При отключении продольных транспортёров магнитные пускатели КМ3...КМ6 замыкают свои постоянно замкнутые контакты включая реле KV, которое контактом KV отключает магнитный пускатель КМ1, наклонный и горизонтальный транспортеры отключаются.

В схеме предусмотрено также и ручное управление, когда все установки включаются отдельно, он нужен при возникновении каких, либо поломок в каком, либо звене поточной линии или наладке линии. Сигнальные лампы HL1.....HL10 указывают на работу соответствующих машин.

Список литературы

1. Коняев Н.В., Назаренко Ю.В., Сечной М.А. Модернизация привода для цепочно-скребковых транспортеров // В сборнике: Интеграция науки и сельскохозяйственного производства: материалы Международной научно-практической конференции. 2017. С.25-28.
2. Коняев Н.В., Прилуцкий И.А., Назаренко Ю.В., Блинков Б.С. Модернизация привода транспортера // В сборнике: Оптимизация электротехнологий в АПК: материалы Международной научно-практической конференции. 2016. С.19-24.
3. Коняев Н.В. Сечной М.А., Назаренко Ю.В., Шахов Д.И., Степашов Р.В. Анализ конструкций цепочно-скребковых транспортеров для уборки навоза // Региональный вестник. 2017. №4(9). С. 5-8.
4. Коняев Н.В., Сечной М.А., Назаренко Ю.В., Машкин А.И., Федоров Е.В. Модернизация системы навозоудаления // Региональный вестник. 2017. № 3 (8). С. 30-33.
5. Коняев Н.В., Перцев Д.В. Энергосберегающие технологии в процессах уборки навоза для животноводческих помещений // Региональный вестник. 2018. № 3 (12). С. 2-4.
6. Коняев Н.В., Назаренко Ю.В., Кошелев А.С., Кашенко С.В. Модернизация навозоуборочного шнекового транспортера // Региональный вестник. 2017. №1 (6). С. 12-13.
7. Коняев Н.В., Жданов С.И., Блинков Б.С., Назаренко Ю.В. Совершенствование навозоуборочного шнекового транспортера // В сборнике: Проблемы электрификации сельского хозяйства. Сборник научных трудов по материалам Всероссийской научно-практической конференции. 2018. С. 29-33.
8. Коняев Н.В., Назаренко Ю.В., Степашов Р.В., Кашенко С.В. Модернизация навозоуборочного шнекового транспортера // Региональный вестник. 2018. №1 (10). С. 3-5.
9. Драглев А.К., Степашов Р.В., Коняев Н.В. Совершенствование выгрузного шнекового навозоуборочного транспортера // В сборнике: Молодежь и наука: Шаг к успеху. сборник научных статей 3-й Всероссийской научной конференции перспективных разработок молодых ученых : в 5 т.. 2019. С. 201-205.
10. К обзору способов восстановления изношенных органов почвообрабатывающих машин/ Коняева Н.И., Коняев Н.В.// Современные материалы, техника и технологии. 2023. № 1 (46). С. 60-65.
11. Универсальная система освещения/ Коняев Н.В., Долженков Ю.Ю.// Современные материалы, техника и технологии. 2023. № 2 (47). С. 95-102.
12. К обзору осветительных установок для животноводческих помещений/ Коняев Н.В., Назаренко Ю.В.// Современные материалы, техника и технологии. 2023. № 1 (46). С. 53-60.
13. К вопросу о разработке многокомпонентного дозатора/ Сараев И.Ф., Коняев Н.В.// Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2010. № 3. С. 77-79.
14. Тарельчатый многокомпонентный дозатор/ Сараев И.Ф., Коняев Н.В.// Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 1. С. 119-122.
15. Обоснование системы освещения для птичника/ Коняев Н.В., Назаренко Ю.В., Коняева Н.И., Кошелев А.С., Кашенко С.В.// Региональный вестник. 2017. № 2 (7). С. 9-13.

КОРЕНЕВА ЕЛИЗАВЕТА АЛЕКСАНДРОВНА, магистр
roman0406@yandex.ru

КРУПЧАТНИКОВ РОМАН АНАТОЛЬЕВИЧ, д.т.н., проф.
roman0406@yandex.ru

КЛИМОВ НИКОЛАЙ СЕМЕНОВИЧ, к.т.н., доцент
klim46@mail.ru

Курский ГАУ, Россия

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПО ВНЕСЕНИЮ КОНСЕРВАНТОВ

Рассматриваются существующие технические процессы средств по внесению консервантов в зеленую массу с целью повышения равномерности распределения в растительном материале молочнокислых бактерий и снижение потерь консерванта

Ключевые слова: консервация, измельчение, комбайн, бактерии, консервант.

В настоящее время известно большое количество технических средств для внесения консерванта, но все они стремятся к двум главным целям: - повышению равномерности распределения в растительном материале молочнокислых бактерий; - снижение потерь консерванта.

Бактериальную закваску вносят либо при трамбовке измельченной массы в силосной траншее, либо при подборке травы в поле. Так же делают стационарные пункты внесения консерванта на весовой. В поле закваску вносят с помощью специальных насосов-дозаторов, устанавливаемых на комбайнах. Для механизации внесения рабочего раствора на траншее можно использовать аммиачные цистерны, ДУКи и другие распыляющие приспособления.

Перечень найденных технических средств, в процессе патентного поиска информации, сведен в табл. 1.1. Поиск осуществлялся по патентной документации.

Рассмотрим принцип действия некоторых устройств по внесению консерванта.

Внесение консерванта при подборе и измельчении травы в поле.

При данном способе устройство для внесения консерванта устанавливается на комбайне и вносится консервант при работе агрегата [1]. Зеленая масса с консервантом далее транспортируется к силосным траншеям, сваливается там и трамбуется тракторами. В основном для внесения консерванта здесь используют насосы – дозаторы. Распылители дозатора устанавливаются в выгрузном силосопроводе комбайна или перед приемным барабаном жатки.

Таблица 1 – Патентная документация

Страны поиска	Индекс патентной классификации МПК	Источник информации	Глубина осуществления поиска	Выявленные аналоги, № охранного документа, название изобретения
СССР	А 23 К3/03	Описание изобретения С.И. Назаров; В.С. Сергеев	1980	№1576137 Агрегат для инъекционного внесения жидких консервантов
СССР	А 23 К3/02	Описание изобретения Ю.А. Саенко; И. В. Панченко	1982	№1192770 Устройство для внесения жидких консервантов в силосуемый корм.
РФ	А 23 К3/03	Описание изобретения П.Я.Фадеев; И.В.Жоров	1993	№2063146 Устройство для инъектирования жидкими консервантами кормов растит. массы.
РФ	А 23 К3/03	Описание изобретения Курочкин И. Глазков Ю.Е	1993	№2061387 Агрегат для внесения консервирующих препаратов в растительную массу.
СССР	А 23 К3/03	Описание изобретения Гвоздев А.В. Гарькавый А.Д.	1985	№1641250 Устройство для внесения консервантов при трамбовке силоса.

Один из самых распространенных насос-дозатор НВУ-3 (рис.1.1).



Рисунок 1.1 – Насос-дозатор НВУ-3

Устанавливается на все виды полевых измельчителей (JOHNDEERE 7830, Дон-680, Марал-125).

Насос-дозатор состоит из: двухступенчатого погружного центробежного насоса с электроприводом, пульта управления с проводами электропитания, расходомера с регулировочным краном, форсунки с кронштейном и шлангов подачи жидкости.

Этот способ наряду с простотой применения и равномерностью внесения реагента имеет ряд недостатков среди которых следует отметить во первых большой перерасход консерванта, при этом стоимость консерванта очень высокая; во вторых, практически консерванты это химические вещества которые могут вступать в реакцию со сталями, при указанном выше способе внесения консервантов в результате этих реакций происходит разрушение металлических частей комбайнов и транспортных средств, что тоже крайне не желательно[2]. Достоинствами этого способа можно считать простоту использования, не задействование отдельных машин и персонала.

Внесении закваски на стационарных пунктах (патентное изобретение №2063146 А23К3/03 устройство для инъектирования жидкими консервантами кормовой растительной массы). Стрела опускается оператором и инжекторы входят в корм, при этом через инжекторы вводится консервант. Доза консерванта, вводимого в растительную массу, устанавливается оператором в начале работы устройства и корректируется при необходимости в зависимости от типа консерванта и вида растительной массы регулирующим дросселем. После введения консерванта оператор поднимает стрелу и выводит инжекторы из массы.

В процессе транспортировки корма до силосной траншеи он смешивается и пропитывается консервантом (закваской).

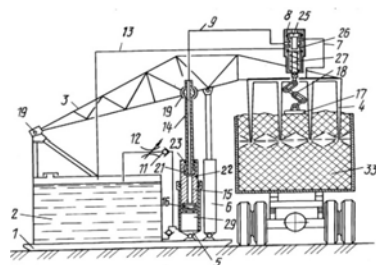


Рисунок 2 – Устройство для инъектирования жидкими консервантами кормовой растительной массы

Недостатками данных устройств являются: невысокая производительность устройства, отсутствие автоматизации процесса внесения консерванта в корм, необходимость перестройки регулирующего цилиндра в зависимости от высоты транспортного средства и высоты наполнения емкости растительной массы, задействование оператора, неравномерное распределение консерванта в массе.

Считаю, что такие устройства малоэффективны, т.к. у них невысокая производительность, задействован лишний персонал и техника [3,4,5,6].

Внесение консерванта при загрузке измельченной массы в силосную траншею. Перед внесением консерванта скошенную массу загружают в силосную траншею и разравнивают тракторами. Опрыскивание консервантом производят после равномерного распределения зеленой массы по траншее слоями не более 40 см. Опрыскивание консервантом производят вручную любыми распыляющими приспособлениями (рис. 1.3) или механически специальными устройствами (рис. 1.4; рис.1.5).

При ручном способе внесения консерванта используют различные опрыскиватели. Принцип внесения заключается в следующем: после разравнивания слоя массы с территории траншеи удаляют технику и рабочий персонал, после чего работник из шланга, подключенного к опрыскивателю с консервантом, разбрызгиванием вносит консервант в силосуемую массу (рис.1.3). Доза внесения определяется по косвенным признакам. После окончания внесения препарата в траншею заезжает трактор для трамбовки слоя, пропитанного консервантом.



Рисунок 3 – Внесение консерванта ручным способом

Считаю данный способ внесения консерванта малоэффективным, т.к. при этом способе внесения консерванта требует отдельной операции в технологическом процессе, на внесении консерванта задействован рабочий персонал, не равномерное распределение консерванта и нарушение норм внесения, простой техники во время внесения.

При внесении консерванта с помощью механически специальных устройств, скошенную массу загружают в силосную траншею и разравнивают трактором. К трамбующему трактору прицепляют или навешивают механическое устройство для внесения консерванта. При этом способе внесения консерванта операция трамбовки и разравнивания массы совмещается с операцией внесения консерванта.

В качестве примера рассмотрим патентное изобретение №1510819 А23К3/03 (агрегат для консервирования измельченной растительной массы).

Это устройство работает по следующему принципу (рис.1.4). Агрегат подъезжает к куче выгруженной растительной массы 3, опускает раму до упора опорных башмаков 6 о поверхность ранее утрамбованного корма 7, включает ВОМ и начинает движение с расчетной скоростью вдоль силосохранилища. Консервант из емкостей 2 с помощью насоса-дозатора подается по трубопроводам, шлангам к иньекторам 4 и впрыскивается через перфорацию в растительный материал, активно перемешивающийся с помощью вращающихся шнеков 5, причем вследствие того, что шаг шнековой спирали (а значит и подача) возрастает от входа к выходу, перемешиваемый материал как бы растягивается, увеличивая свой объем и соответственно пористость, что дополнительно повышает равномерность обработки. Обработанный материал попадает на лопасти вращающихся роторов 8 и отбрасывается в стороны, равномерно распределяясь по поверхности ранее утрамбованного корма. Равномерность распределения регулируется направляющими щитками и опорными башмаками. В дальнейшем агрегат с поднятой рамой и выключенным ВОМ производит трамбовку разровненной массы до необходимой плотности.

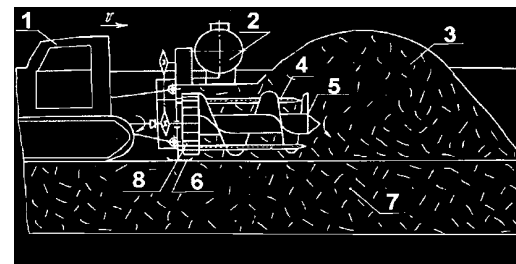


Рисунок 4 – Агрегат для консервирования измельченной растительной массы:

1 - мобильное трамбующее средство; 2- емкость с консервантом; 3- выгруженная растительная масса; 4- иньектор; 5- шнек; 6- опорный башмак; 7- поверхность ранее утрамбованного корма; 8- лопасти вращающихся роторов

При данном способе внесения консерванта тоже не требует отдельной операции, а совмещается с операцией трамбовки и разравнивания зеленой массы.

Недостатки: работает в два прохода (сначала разравнивает и вносит консервант, потом трамбует массу).

Рассмотрим для примера патентное изобретение №1641250 А23К3/03 (устройство для внесения консервантов при трамбовке силоса).

Это устройство работает по следующему принципу (рис.1.5): трактор 1 уплотняет зеленую массу 3 в силосной траншее, к трактору на навеску подсоединяется устройство для внесения консервантов 2 и подключается к гидросистеме. После поднятия опорного колеса 4 устройство переводится в рабочее положение. При перемещении устройства вместе с трактором по силосной массе барабан перекачивается и внедряет в массу иньекторы 5, которые впрыскивают консервант в силосуемую массу.

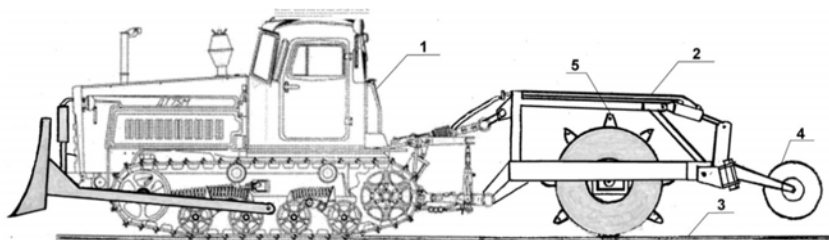


Рисунок 5 – Устройство для внесения консервантов при трамбовке силоса: 1- трамбующий трактор; 2- устройство для внесения консерванта; 3- слой силосной массы; 4- опорное колесо; 5- иньекторы

Достоинствами этого способа можно считать: точность внесения консерванта, равномерное распределение его по всей массе, оптимальный расход и малые потери дорогостоящего консерванта, операция производится совмещаясь с трамбовкой силосной массы.

К недостаткам можно внести забивание иньекторов зеленой массой.

Анализируя достоинства и недостатки представленных устройств, предлагаю внедрить в хозяйстве устройство для внесения консервантов при трамбовке силоса №1641250. Это устройство отвечает всем требованиям моего проекта и технологии заготовки в хозяйстве. Данное устройство не требует отдельной операции в технологии, а совмещается с операцией разравнивания и трамбовки силосной массы с трактором, что значительно сократит денежные расходы. Для данного устройства не требуется отдельный оператор, а его роль выполняет тракторист трамбующего трактора, что тоже экономически выгодно. Монтаж и изготовление устройства можно выполнить в условиях хозяйства.

Список литературы

1. Математическое описание процесса вымолота и сепарации зерна из хлебной массы Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.В. В сборнике: Современные ресур-

соеффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 3-4.

2. Математическое описание процесса вымолота и сепарации зерна из хлебной массы Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.В. В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 3-4.

3. Особенности уборки зерновых культур в условиях региона и их влияние на качественные показатели работы зерноуборочных комбайнов Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.В. В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 45-48.

4. Особенности уборки зерновых культур в условиях региона и их влияние на качественные показатели работы зерноуборочных комбайнов Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.В. В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 45-48.

5. Повышение качества показателей производства зерновых Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.В. В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 48-50.

6. Разработка информационной модели технологического процесса вымолота и сепарации зерна из хлебной массы Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.В. В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 50-52.

КРУПЧАТНИКОВ РОМАН АНАТОЛЬЕВИЧ, д.т.н., профессор

roman0406@yandex.ru

КЛИМОВ НИКОЛАЙ СЕМЕНОВИЧ, к.т.н., доцент

klim46@mail.ru

ФГБОУ ВО Курский ГАУ, Россия

АНАЛИЗ И ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ УСТРОЙСТВА ДВОЙНОГО СРЕЗА

В статье анализируются сравнительные данные машин, а именно анализ и обоснование конструкции устройства двойного среза

Ключевые слова: комбайн, молотильно-сепарирующим устройство, устройство, почва, комбайнирование, зерновые культуры, соломистость

Классическая уборка прямым комбайнированием с аксиально-роторным молотильно-сепарирующим устройством заменила практически все технологии, при которой основной машиной является зерноуборочный комбайн. Несмотря на это в сельскохозяйственном производстве применяют способ как прямого комбайнирования (однофазный), так и отдельный (двухфазный)

Для региона составлен определённый парк машин и самоходных комбайнов в том числе, где указаны и их характеристики в которых прослеживается пропускная мощность молотилки в диапазоне от 5-6,3 кг/с., прежде всего не помешало бы заменить зернокомбайны с увеличенной пропускной способностью от 7,8 и больше.

Технические и экономические показатели деятельности производителей сельскохозяйственной продукции Курской области говорят, на сельхоз машины с высокой производительностью уже работают на полях региона и занимают большую часть всей техники порядка 60 %, а некоторые землевладельцы напрочь отказались от старых менее технологичных машин. Но для того чтобы комбайн на практике работал эффективно необходима жатка, соответствующая мощности комбайна. То есть необходимо загрузить комбайн в приемлемой для него работе, это можно сделать за счёт увеличения ширины захвата жатки либо с помощью повышения скорости движения комбайна [1].

Изучав спец литературу, можно сказать, что наиболее актуальным и перспективным является технологический процесс прямого комбайнирования зерновых культур, в котором используются жатки с большой шириной захвата (более 7 метров), без снижения рабочей скорости комбайна, что возможно за счет изменения технологических характеристик рабочих органов.

Характеристика зерновых технологическими свойствами, в процессе срезания стеблей очень тесно связана с физико-механическими факторами культур. Так как существуют два фактора которые полностью описывают зерновые – управляемые и неуправляемые. При чем технологические свойства могут быть разными, но их невозможно изменить за счёт физико-механических факторов. В пример этому можно привести показатель соотношения зерна к соломе, а фактором и будет являться высота стеблестоя.

В научно-технической литературе сказано, что влага в стебле зерновых культур распределяется неравномерно по высоте. Как правило нижняя часть отличается коэффициентом влажности от верхней и составляет – 20–50%, а в приколосовой части почти в два раза меньше 10–25%. Ввиду того что колос внизу более увлажнён очень часто происходило наматывание культуры на шнек, что конечно же отрицательно сказывалось на пропускной способности как наклонной камеры, так и молотилки, на рабочей скорости движения комбайна, и на часовой производительности комбайна [2,3].

Целесообразно отделить нижнюю более влажную часть культуры от стебля с колосом которая подаётся в молотильный аппарат, данная технология присутствует и имеет название «технология высокого среза» но не выгодно оставлять часть стебля на поле ведь из него возможно получить разного вида корма.

Проанализировав многочисленные существующие технические решения, метод прямого комбайнирования хлебов, было предложено доработать технологию высокого среза стеблей и реализовать его в виде двойного среза, скашивая непосредственно колосовую и стеблевые части [4,5].

Соломистость будет минимальна, так как верхняя часть стебля с колосом станет меньше, а это положительно повлияет, пропускную способность моло-

тилки и позволит увеличить технологическую скорость зернокомбайна, плюс ко всему появляется дополнительный продукт в виде соломины от культуры длиной до 30 мм, который будет укладываться на поле не взаимодействуя с молотильной частью комбайна, то есть после скашивания ресурс на не зерновую часть не требуется.

Итак, исходя из вышесказанного мы получаем в итоге: увеличение скорости движения за счет снижения соломистости и три вида продукции на выходе, такие как: зерновая часть (колос), не зерновая часть в виде соломины и стерня. Так же за счёт увеличения скорости вырастет часовая производительность всего комбайна, Кроме того стерня остаётся на поле, а значит почва на следующий сезон станет более плодородной и сохранятся полезные вещества для посева [6].

Список литературы

1. Математическое описание процесса вымолота и сепарации зерна из хлебной массы Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.В. В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 3-4.
2. Математическое описание процесса вымолота и сепарации зерна из хлебной массы Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.В. В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 3-4.
3. Особенности уборки зерновых культур в условиях региона и их влияние на качественные показатели работы зерноуборочных комбайнов Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.В. В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 45-48.
4. Особенности уборки зерновых культур в условиях региона и их влияние на качественные показатели работы зерноуборочных комбайнов Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.В. В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 45-48.
5. Повышение качества показателей производства зерновых Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.В. В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 48-50.
6. Разработка информационной модели технологического процесса вымолота и сепарации зерна из хлебной массы Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.В. В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 50-52.

КРУПЧАТНИКОВ РОМАН АНАТОЛЬЕВИЧ, д.т.н., проф.

roman0406@yandex.ru

КЛИМОВ НИКОЛАЙ СЕМЕНОВИЧ, к.т.н., доцент

klim46@mail.ru

ФГБОУ ВО Курский ГАУ, Россия

АНАЛИЗ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ЖАТВЕННОЙ ЧАСТИ ЗЕРНОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА

В статье анализируются сравнительные данные комбайнов, а именно анализ конструктивно-технологических схем жатвенной части зерноуборочного комбайна.

Ключевые слова: комбайн, жатка, хлебная масса, рабочие органы, стеблеотводы, качество.

Устройство жатки комбайна в общем виде. Органы, которые подают хлебную массу установлены на жатку, основная их задача заключается в разделении хлебной массы от поля в целом, так же в эту группу можно включить подведение культуры и наклон стеблестоя к режущему аппарату. Далее следует срезание и непосредственная подача в наклонную камеру жатки комбайна. Весь процесс срезания приходится на следующие рабочие органы: мотовило, делители, делители и стеблеподъемники, режущий аппарат, шнек, транспортер наклонной камеры [1].

Огромную роль в срезании культуры играет мотовило и его граблины, которые подают растения к режущему элементу и направляют срезанную массу к шнеку жатки. Для лучшего обмолота, а также необходимо обеспечить однородную подачу, для снижения колебаний по мощности, кроме этого необходимо исключить потери зерновых за жаткой комбайна.

Делители предназначены для отделения срезаемой полосы растений от массива поля. Они установлены на боковинах жатки и имеют внутренние и внешние стеблеотводы. При регулировке делителей выбирают такое положение стеблеотводов, чтобы они разделяли стебли до их подвода к режущему аппарату и отводили от боковин жатки без обрыва колосков.

Стеблеподъемник предназначен для бережного подъема упавших, спутанных и поврежденных градом стеблей зерновых и бобовых культур во время сбора урожая во всех зерновых регионах. Сегодня практически вся зарубежная зерноуборочная техника в стандартной комплектации оснащается стеблеподъемниками. Подъемники стеблей обычно устанавливаются с 3, 4 или 5 пальцами. Их использование при уборке полёглых хлебов позволяет снизить потери зерна примерно на 10%. Стеблеподъемник не имеет регулировок [2]. Режущее устройство назначен с целью срезания стеблей убираемой культуры. Жатки комбайнов оборудованы сегментно-пальцевым режущим механизмом, что состоит из пальцевого бруса, а также подвижного ножа.

Электропривод ножа выполняется вместе с поддержкой мирового редуктора посредством клиноременной передачи. С целью нормального среза промежутков между рабочими плоскостями пальцев, а также части ножа обязан быть 0,5–1,5 миллиметров, для того чтобы сохранялся довольно легкий ход режущего аппарата. Мотовило служит для подведения стеблей к жатке и режущему аппарату, поддержки их в момент скашивания, подачи на платформу жатки, а также в шнек. Используется универсальный эксцентриковый мотовило. При настройке в связи с полевыми условиями предпочтение отдается высоте конструкции мотовила, скорости его вращения и углу направления граблины. [2]. На протяжении всего своего существования комбайн постоянно модернизировался, становясь лучше, надежнее и производительнее.

Оборудование плавно подстраивается под длину стебля срезаемых культур, управление — джойстик, бортовой компьютер запоминает три положения стола и мотовила в пространстве.

Безусловными преимуществами современных жаток являются такие моменты:

- Высокая точность выполняемых операций – достигается благодаря механической регулировке и 3-х позиционному положению режущего узла;
- Анतिकоррозионная обработка стола – пластины надежно защищены от ржавчины;
- Плавная подача растительной массы – выдвижные пальцы, снабжённые специальными фиксаторами;
- Ножи Schumacher EasyCut – изготовлены из легированной стали, закалены по запатентованной технологии, режущие элементы легко заменяются, имеют функцию самоочистки;
- Высокая производительность – пропуская способность, обусловлена увеличенным диаметром шнека.
- Высокая надежность – благодаря нижним защитным пластинам, препятствующим попаданию камней в режущий блок;
- Копирование рельефа – встроены 3 сенсора касания, оптимизирующие управление рабочим инструментом;
- Минимальные потери зерна – конструкция включает дополнительные отражающие панели. Конструктивно жатки не особо поменялись, добавляется большое количество автоматизации и современных технологий.

Для решения поставленной задачи рассмотрим современные жатки зерноуборочных комбайнов.

Отлично зарекомендовавшая себя жатка серии 600R обладает отличными характеристиками и широким набором премиум-функций. Доступны 7 различных конфигураций ширины для жатки 600R: от 4,90 м до 10,70м.

Эта жатка модели 600R, сочетает в себе системы регулирования высоты жатки HydraFloat и системы подвески с системой двойного среза. Тяжелые цепи и мощная предохранительная муфта защищают привод в случае засорения. Нижние защитные пластины предотвращают повреждение камнями, а редуктор но-

жевого механизма не нуждается в обслуживании, что позволяет увеличить срок службы машины.



Рисунок 1 – зерноуборочная жатка 635R

Ширина захвата режущего аппарата: 6,10 м

Длина стола: от 400 до 570 мм (с ручной регулировкой) Диаметр шнека: 660 мм

Скорость режущего аппарата: 980 резов в минуту 2 датчика высоты АНС

Достоинства:

- Регулируемый жесткий режущий аппарат обеспечивает эффективную подачу.
- Привод для тяжелых условий эксплуатации разработан для большей пропускной способности и максимальной эффективности.
- Увеличенный высокопроизводительный шнек обеспечивает перемещение большого количества растительного материала.
- Электрические и гидравлические соединения, сгруппированные в одном месте, экономят время.
- Автоматическое управление жаткой (АНС).

Недостатки:

- Агрегируется только с комбайнами фирмы JOHN DEERE.
- Не имеет камнеуловителя.

Жатка Draper Stream компании РОСТСЕЛЬМАШ



Рисунок 2 – Зерноуборочная жатка Draper Stream 900

Draper Stream гарантирует повышенную производительность благодаря уменьшению потерь и оптимальному потоку растительной массы. Практика по-

казала, что использование этого режущего бруса в сочетании с оригинальным режущим брусом снижает потери зерна из-за осыпания

Достоинства:

- Бесступенчатая регулировка частоты вращения мотвила, для обеспечения равномерного потока хлебной массы
- Достаточно большой диаметр шнека, во избежание наматывания культуры
- За счёт высокой скорости резания, повышается качество срезания культуры
- Улучшенная система электрогидравлического копирования поверхности поля
- Камнеуловитель – устанавливается за режущим брусом жатки, задерживает до 90% камней.

Обоснование: Предлагаем усовершенствовать режущий аппарат зерноуборочной жатки.

Жатки со срезанием двух частей зерновой культуры имеют не большую пропускную способность хлебной массы в наклонную камеру.

При двойном скашивании колосовой и стеблевой частей зерновых культур, увеличится поступательная скорость уборочной машины за счет снижения соломистости хлебной массы, поступающей на обмолот, и тем самым увеличить производительность.

По мнению экспертов, следующий шаг, на котором нельзя допустить ошибок, — это выбор жатки комбайна. Исходя из региональных особенностей, урожайности, набора культур в севообороте, рельефа поля фермерам необходимо определить оптимальные параметры этого узла: его тип и ширину. [6].

Правильный подбор жатки гарантирует 50% успеха при проведении уборочных работ. [3].

От жатки, как от головы, могут начаться [4,5] проблемы комбайна в целом: если она правильно выбрана и отрегулирована, многих неприятных моментов можно избежать в будущем. Если жатка неправильно отрегулирована, изношена, собрана, то в дальнейшем эту ошибку в комбайне исправить будет очень сложно.

Список литературы

1. Математическое описание процесса вымолота и сепарации зерна из хлебной массы/ Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.В.// В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 3-4.
2. Математическое описание процесса вымолота и сепарации зерна из хлебной массы/Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.В.// В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 3-4.
3. Особенности уборки зерновых культур в условиях региона и их влияние на качественные показатели работы зерноуборочных комбайнов Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.В. В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и техни-

ческие средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 45-48.

4. Особенности уборки зерновых культур в условиях региона и их влияние на качественные показатели работы зерноуборочных комбайнов Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.В. В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 45-48

5. Повышение качества показателей производства зерновых Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.В. В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 48-50.

6. Разработка информационной модели технологического процесса вымолота и сепарации зерна из хлебной массы Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.В. В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 50-52.

КРУПЧАТНИКОВ РОМАН АНАТОЛЬЕВИЧ, д.т.н., проф.

roman0406@yandex.ru

КЛИМОВ НИКОЛАЙ СЕМЕНОВИЧ, к.т.н., доцент

klim46@mail.ru

ФГБОУ ВО Курский ГАУ, Россия

АНАЛИЗ ПОТЕРЬ ЗЕРНА ПРИ УБОРКЕ В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННОГО УВЛАЖНЕНИЯ

В статье рассматривается анализ потерь зерна при уборке в условиях повышенного увлажнения

Ключевые слова: машины процесс, жатка, возделывание, процесс, посев комплексы, уборка.

Уборка зерновых культур зерноуборочными комбайнами в условиях повышенной влажности сопровождается большими потерями зерна. Прямые потери в сложных условиях уборки могут достигать 15-20%. Общие потери зерна после серийных комбайнов при уборке высоких урожаев в регионе доходят до 25%, количество зерен с микроповреждениями после обмолота достигают 30-40%, а всхожесть семян по этой причине снижается на 15-25% [3].

Все потери можно поделить на механические и биологические, или естественные, которые, в свою очередь, имеют прямой или косвенный характер.

Биологические прямые потери включают: осыпавшееся зерно, обломавшиеся колоса, проросшее зерно на корню. Косвенные потери представляют собой снижение качества зерна за счет ухудшения физико-механических и биологических свойств. Биологические потери зависят от климатических условий, способа уборки, продолжительности уборки и биологических особенностей культур. Потери от самоосыпания на корню колеблются в очень широких пределах, принято считать, что они составляют 1-3%.

При затягивании сроков уборки и наличии неблагоприятных метеорологических условий биологические потери могут иногда достигать 20-30 % выращенного урожая [2]. Вероятность осыпания зерна возрастает по мере созревания зерна и снижения его влажности. В созревших колосьях влажное зерно в меньшей степени подвержено осыпанию, чем сухое.

Механические прямые потери - это потери зерна жатками и молотилками работающих комбайнов. К косвенным механическим потерям относят повреждение зерна рабочими органами молотилки — макроповреждения (дробление, площение, обрушивание) и микроповреждения (повреждения зародыша, повреждения оболочки зародыша, повреждения эндосперма, внутренние повреждения).

Потери за жатками при нормальных условиях уборки относительно невелики. Величина потерь близка к нормам, установленным агротехническими требованиями. Однако при уборке полегших, засоренных и перестоявших на корню зерновых культур потери за жатками значительно возрастают.

Работа зерноуборочных комбайнов в условиях повышенного увлажнения сопровождается большими потерями зерна их молотилками, которые в несколько раз превышают допустимые агротехническими требованиями значения потерь (1,5%).

Многолетней практикой установлено, что наибольшее влияние на работу комбайна оказывают:

- агробиологическое состояние и физико-механические свойства убираемой культуры (степень спелости, отношение массы зерна к массе стеблей, влажность зерна и стеблей, вид и сорт, засоренность обмолачиваемой культуры);
- режим работы молотильного устройства — величина подачи убираемой культуры;
- технологические регулировки молотильного устройства — частота вращения молотильных барабанов и величина зазора между барабаном и подбарабаньем.

Большие потери зерна вызваны, с одной стороны, несоответствием подачи в молотилку убираемой культуры возможной пропускной способности комбайна, с другой стороны — неправильной настройкой рабочих органов. Из-за отмеченных выше повышенных значений влажности, соломистости и засоренности убираемых культур возможная пропускная способность комбайнов в районах повышенного увлажнения не соответствует расчетной, указываемой в характеристике комбайна и значительно меньше ее. По данным Антипина В.Г. [1], возможная пропускная способность молотилки комбайна q с учетом отмеченных факторов определяется по формуле:

$$B = \frac{0,6qr * [(100 - Wc) + 6 * (100 - Wz)] * (1 + \varepsilon n)}{[(100 - Wc) + 6 * (100 - Wz)] * (1 + \varepsilon n) - (100 - Wc)},$$

где qr — расчетная пропускная способность молотилки комбайна, кг/с;

Wz и Wc — влажность соответственно зерна и соломы, %;

b — отношение массы стеблей к массе зерна данной культуры при кондиционной их влажности;

ϵ_p — наличие примесей в убираемой культуре (подгона, подсева, сорняков), в долях единицы.

При уборке культуры с влажностью зерна $W_z = 30\%$, стеблей $W_c = 45\%$, соотношением массы зерна к массе соломы $b = 1:2$; наличии примесей $\epsilon_p = 0,1$ возможная пропускная способность, вычисленная по приведенной формуле, составит $q_v = 0,8 \text{ qr}$.

Исходя из формулы 1.1, делаем вывод, что при уборке влажных, солоmistых культур пропускная способность значительно снижается, а вероятность механических потерь молотилкой увеличивается при работе с расчетной пропускной способностью.

Неправильная настройка рабочих органов влечет к большим потерям зерна и может достигать 70% [1]. Если применять МА с зубовыми бичами, который работает с постоянными зазорами, то вероятность правильной настройки молотилки позволит снизить прямые механические потери более чем в 2 раза.

Повышенная влажность отрицательно сказывается на качестве уборки, увеличивает прямые и косвенные механические потери.

Большая влажность затрудняет обмолот, увеличивает прочность стеблей, повышает процент полеглых стеблей, что препятствует равномерной подаче хлебной массы в молотильный аппарат.

С увеличением влажности с 11 до 17% при подаче $3,6 \text{ кг/с}$ растет процент невыделенного зерна с $20,5$ до 26 .

Влажность зерна сказывается не так сильно на величине потерь, нежели влажность стеблей. Проведенные исследования в Сибирском филиале ВИМ, показали, что потери после МСУ на обмолоте пшеницы при приведенной подаче 4 кг/с с увеличением влажности стеблей с $18,5$ до $23,5 \%$ при влажности зерна $23,5 \%$ возросли почти в 2 раза, а с изменением влажности зерна от $19,3$ до $24,3 \%$ при влажности стеблей $16,5 \%$ — с $1,5$ до $1,8 \%$ [2].

С ростом влажности стеблей до $24-27\%$ потери не вымолоченным зерном могут достигать $2,2-3,6\%$, а свободным $3-4,2\%$. На МА и соломотряс приходится основная доля потерь. Увеличение потерь происходит ввиду значительного увеличения недомолота и снижения сепарации зерна молотильным аппаратом. Чем больше влажность продуктов обмолота, тем быстрее нарастает количество невыделенного зерна в подбарабанье и снижается коэффициент сепарации соломотряса.

В условиях повышенного увлажнения молотильный аппарат часто забивается и заматывается солоmistой длиностебельной массой, не достигая при работе расчетной производительности. Это приводит к простоям комбайнов и ухудшению качественных и энергетических показателей работы. Указанные выше факторы также являются главной причиной неудовлетворительной работы решета, шнеков, соломотрясов и других рабочих органов зерноуборочных комбайнов в условиях повышенного увлажнения.

При увеличении подачи хлебной массы в МА микрповреждения и дробление зерна сначала уменьшаются, а затем, при достижении определенного значения начинает увеличиваться [3,4,5,6].

Список литературы

1. Математическое описание процесса вымолота и сепарации зерна из хлебной массы Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.В. В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 3-4.

2. Математическое описание процесса вымолота и сепарации зерна из хлебной массы Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.В. В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 3-4.

3. Особенности уборки зерновых культур в условиях региона и их влияние на качественные показатели работы зерноуборочных комбайнов Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.В. В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 45-48.

4. Особенности уборки зерновых культур в условиях региона и их влияние на качественные показатели работы зерноуборочных комбайнов Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.В. В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 45-48.

5. Повышение качества показателей производства зерновых Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.В. В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 48-50.

Разработка информационной модели технологического процесса вымолота и сепарации зерна из хлебной массы Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.В. В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 50-52.

КРУПЧАТНИКОВ РОМАН АНАТОЛЬЕВИЧ, д.т.н., проф.,
roman0406@yandex.ru
КЛИМОВ НИКОЛАЙ СЕМЕНОВИЧ, к.т.н., доцент
klim46@mail.ru
Курский ГАУ, Россия

ОСОБЕННОСТИ УБОРКИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННОГО УВЛАЖНЕНИЯ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ

В статье анализируются данные по особенностям уборки зерновых культур в условиях повышенного увлажнения и их влияние на качественные показатели работы зерноуборочных комбайнов

Ключевые слова: зерноуборочный комбайн, зерновые культуры, комбайн, высокой влажность, показатели увлажнения.

В период массовой уборки зерновых культур (август-сентябрь) в области выпадает большое количество осадков – 150-170 мм, а влажность воздуха составляет 70-85%, при сравнительно низкой температуре воздуха в 10-15 °С [1]. Из-за наличия обильных рос, которые испаряются за 2-2,5 часа, влажность стеблей может повыситься за ночь с 15 до 48%, а зерна — с 15 до 18%.

Количество часов суточного использования зерноуборочных комбайнов сокращается из-за высокой влажности воздуха, наличия сильных туманов и росы. Если в южных областях уборка длится почти круглосуточно, то в области она начинается в 10-11 часов и заканчивается в 19-21 часов [2].

Во время уборки и в послеуборочные периоды здесь выпадает в 2 раза больше осадков по сравнению с южными и юго-восточными районами страны, и могут составлять до 35% годового количества осадков. За время уборки зерновых культур более половины дней приходится на дожди, в то время как в южных областях количество таких дней не достигает и 25%. До 70% валового сбора зерновых требуют сушки.

Показатели увлажнения и соответствующая вероятность получения в комбайнах зерна кондиционной влажности в момент уборки в Центрально-Чернозёмном и некоторых других регионах России приведены в таблице 1 [3,4].

Такие значения в Центрально-Чернозёмном регионе обуславливают высокую влажность зерновых культур, неравномерность созревания, полеглость стеблей, активное развитие сорняков, недостаточную испаряемость влаги из растений, возможные потери урожая при хранении.

Из-за высокой влажности растений масса убираемой культуры очень велика и может достигать 12-16 т/га, а это в 2 раза больше, чем в южных регионах.

Таблица 1— Количество осадков и вероятность получения зерна кондиционной влажности при уборке урожая в Центрально-Чернозёмном и других регионах России

Федеральный округ	Среднегодовое выпадение осадков, мм	Среднегодовое испарение влаги, мм	Вероятность получения зерна кондиционной влажности в бункере комбайна
Северо-Западный	500-700	200-450	0,10
Север Приволжского	450-700	250-500	0,11
Центрально-Чернозёмный	400-600	300-500	0,21
Уральский	450-700	300-450	0,11
Сибирский (западная часть)	0-500	400-500	0,35
Сибирский (восточная часть)	250-700	300-450	0,11
Дальневосточный	500-700	400-500	0,33
Южный	200-250	700-800	0,99

Так же важным фактором, оказывающим неблагоприятное влияние на качественные и количественные показатели работы зерноуборочных комбайнов, являются существенное варьирование влажности стеблестоя в пределах одного поля. Это значение меняется в течение суток в зависимости от относительной влажности и температуры воздуха. В Курской области, например, влажность зерна озимой ржи в состоянии полной спелости может колебаться в течение суток от 14,2 до 28,8%; озимой пшеницы — от 17 до 27,9%; овса - от 18,6 до 27,4% [3]. Влажность стеблей тех же культур варьирует в пределах, соответственно, 26,0-48,0%, 20,5-46,0%, 37,9-62,0%. Так же различную влажность могут иметь и зерна одного колоса. В нижней части влажность выше, чем в верхней части. И колеблется показатель от 10 до 44%. Ближе к середине дня различие резко сокращается.

Влажность культур на различных участках поля может сильно изменяться. В годы избыточной влажности засоренность зерновых культур может достигать до 30-80% (яровые) и 30-60% (озимые) [4].

Влажность сорняков значительно превышает влажность стеблей зерновых и зерна, и доходит до 70-80% [3], что приводит к дополнительному увлажнению зерна и соломы, в процессе уборки зерновых, которое отражено в таблице 2.

Из-за значительных изменений влажность убираемой культуры в течение дня, следует проводить технологические регулировки органов молотилки, а именно изменение зазоров между барабаном и подбарабаньем и частоту вращения барабана, не менее 3-х раз за смену (утром, днем и вечером).

Таблица 2 — Изменение влажности зерна и соломы при уборке зерновых культур зерноуборочными комбайнами

Культура	Влажность, %			
	зерна		соломы	
	на корню	в бункере	на корню	в бункере
Рожь	16-25	20-30	18-30	25-35
Овес	15-22	20-25	25-45	40-65
Ячмень	16-20	18-22	14-20	20-30

Вследствие более высокой влажности зерна и стеблей, при всех прочих равных условиях, общая масса убираемой культуры и ее относительная соломи-стость в момент уборки могут быть в 1,5-3,0 раза больше, чем на Юге, а содержание в ней зерна в 1,5-1,8 раза меньше [2]. Поэтом в условиях региона пропускная способность комбайна не превышает 75% от номинальной, и возможная производительность комбайнов в данном регионе в 2-3 раза меньше, чем на Юге [3]. Кроме того, повышенная влажность зерна и соломы существенно влияет на увеличение энергоемкости рабочего процесса зерноуборочных комбайнов, возрастают потери зерна.

Из-за того, что до половины дней в течение периода уборки, бывают дождливые, зачастую комбайны не могут работать. Так же нередко из-за выпадения большого количества осадков техника не может работать и на следующий день. В результате этого коэффициент использования сезонного времени в регионе может в отдельные годы составлять 0,3-0,45, когда для южных районов он равен 0,7-1,0. Это напрямую влияет на увеличение сроков уборки, порой до 2-ух месяцев, что неизбежно увеличивает потери зерна. Из-за большого количества осадков увеличивается полеглость стеблестоя. Снижается производительность работы комбайна, и увеличиваются потери зерна. Все вышеперечисленные факторы сказываются на среднесуточной и сезонной выработке комбайнов, которая в зонах повышенного увлажнения ниже средних аналогичных показателей для Российской Федерации в 1,2 раза, а в наиболее неблагоприятном районе сезонная выработка меньше средней по России в 2,0-2,1 раза [3,4,5,6].

Сложные погодные и почвенные условия в период уборки зерновых культур в условиях повышенного увлажнения, выдвигают ряд серьезных требований к уборочной технике, главным образом к зерноуборочным комбайнам, которые должны обеспечивать сбор урожая с минимальными потерями в оптимальные агротехнические сроки при достижении достаточно приемлемых для хозяйства экономических показателей.

Список литературы

1. Математическое описание процесса вымолота и сепарации зерна из хлебной массы Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.В. В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 3-4.

2. Математическое описание процесса вымолота и сепарации зерна из хлебной массы/ Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.В.// В сборнике: Современные ре-

сурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 3-4.

3. Особенности уборки зерновых культур в условиях региона и их влияние на качественные показатели работы зерноуборочных комбайнов Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.В. В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 45-48.

4. Особенности уборки зерновых культур в условиях региона и их влияние на качественные показатели работы зерноуборочных комбайнов Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.В. В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 45-48

5. Повышение качества показателей производства зерновых Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.В. В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 48-50. 6. Разработка информационной модели технологического процесса вымолота и сепарации зерна из хлебной массы Ватулин М.Д., Крупчатников Р.А., Климов Н.С., Ковалев С.В. В сборнике: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. Курск, 2021. С. 50-52.

ЛЕОНТЬЕВА СОФИЯ ВИТАЛЬЕВНА, студент

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия
(sonaleonteva49@gmail.com)

СОВРЕМЕННЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПЕЧЕЙ

Рассмотрены основные направления проектирования новых и модернизации существующих промышленных печей с целью снижения затрат на производство продукции, которые сводятся к следующему: внедрение современных низкотеплопроводных футеровочных материалов, рекуперация тепла уходящих продуктов горения и системы отопления, минимизирующую выбросы вредных веществ с продуктами горения топлива.

Ключевые слова: промышленные печи, футеровка, система отопления, оксиды азота, горелки, рекуперация.

Промышленные печи являются ключевым оборудованием в различных отраслях промышленности, включая металлургию, химическую промышленность, стекольную промышленность и другие. Они используются для нагрева и обработки материалов, таких как металлы, стекло, керамика и другие.

Современные принципы проектирования промышленных печей направлены на повышение эффективности процесса, снижение энергозатрат, улучшение качества продукции и соблюдение экологических требований. В данной статье рассмотрим несколько основных принципов проектирования промышленных печей.

1. Использование энергосберегающих технологий:

Одним из ключевых принципов современного проектирования промышленных печей является использование энергосберегающих технологий. Это включает использование теплоизоляционных материалов, установку систем рекуперации тепла, применение эффективных систем управления и автоматизации процесса. В результате можно снизить энергозатраты и повысить эффективность работы печи.

2. Оптимизация геометрии печи:

Геометрия печи играет важную роль в процессе нагрева материалов. Оптимизация геометрии печи позволяет равномерно распределить тепло по всему объему нагреваемого материала, что способствует повышению качества продукции и снижению энергозатрат. Также важно учитывать факторы, такие как скорость подачи материала, система подачи топлива и другие параметры процесса.

3. Использование новых топлив:

Современные промышленные печи стремятся использовать новые типы топлива, которые более экологически безопасны и имеют более высокую энергетическую эффективность. Например, использование природного газа вместо угля или нефти может значительно снизить выбросы вредных веществ и улучшить экологическую обстановку. Также исследуются возможности использования возобновляемых источников энергии, таких как солнечная или ветровая энергия.

4. Применение математического моделирования:

Математическое моделирование позволяет провести предварительный анализ и оптимизацию процесса работы печи. С помощью компьютерных программ можно смоделировать тепловые потоки, распределение температуры и другие параметры процесса. Это помогает определить оптимальные параметры работы печи и снизить время и затраты на экспериментальные исследования.

5. Соблюдение экологических требований:

Современные промышленные печи должны соответствовать строгим экологическим требованиям, включая снижение выбросов вредных веществ, утилизацию отходов и соблюдение нормативов по энергоэффективности. Для этого могут использоваться различные методы, такие как очистка дымовых газов, установка систем фильтрации и другие.

Современные принципы проектирования промышленных печей направлены на повышение эффективности процесса, снижение энергозатрат и улучшение экологической обстановки. Использование энергосберегающих технологий, оптимизация геометрии печи, использование новых топлив, применение математического моделирования и соблюдение экологических требований являются ключевыми аспектами в современном проектировании промышленных печей. Это позволяет достичь более эффективного и экологически безопасного производства в различных отраслях промышленности.

Список литературы

1. Вагин А. А., Кривандин В.А., Прибытков И.А., Перлов Н.И. Топливо, огнеупоры и металлургические печи. М.: Металлургия, 1978. –431 с.
2. Винтовкин А. А., Ладыгичев М.Г., Гусовский В.Л., Калинова Т.В. Горелочные устройства промышленных печей и топок (Конструкции и технические характеристики). Справочник. Интернет инжиниринг. М.: 1999. –560 с.
3. Герцык С.И., Туктаров Д.Б. Оценка концентрации оксидов азота в продуктах горения топлива. Известия Вузов. Черная металлургия. 2014. № 5 с. 3 -7.
4. Матрюков Б.С. Теория, конструкция и расчеты металлургических печей. Т. 1 и 2, М.: Металлургия, 1986. – 736 с.
5. Оснос С.П., Котлицкая Ю.И. Энергосбережение при применении современных волокнистых огнеупорных и теплоизоляционных материалов и систем отопления в промышленности. Сб. «Строительные материалы и изделия». Магнитогорск, 2000. № 11.
6. Расчеты нагревательных и термических печей. Справочник. Под. ред. Тымчака В.М. и Гусовского В.Л. М.: Металлургия, 1983. –481 с.

ЛЕОНТЬЕВА СОФИЯ ВИТАЛЬЕВНА, студент

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия
(sonaleonteva49@gmail.com)

ОБОСНОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВОВЛЕЧЕНИЯ ТЕРМОАНТРАЦИТОВ В ДОМЕННЫЙ ПРОЦЕСС

Доменный процесс является одним из основных методов производства стали. Он основан на превращении железа в чугун путем его обработки в доменной печи. В этом процессе используется кокс - угольный материал, который служит как источник тепла и углерода. Однако использование кокса имеет некоторые недостатки, такие как его ограниченные запасы и негативное влияние на окружающую среду.

Ключевые слова: кокс; коксовые батареи; газокальцинированный термоантрацит; трубчатая вращающаяся печь; прокатка; доменная печь; чугун.

Одним из возможных альтернативных материалов для использования в доменном процессе является термоантрацит. Термоантрацит - это вид антрацита, который прошел процесс прокатки. Он обладает высокой теплотворной способностью и содержит меньше вредных примесей, чем кокс. Поэтому возникает вопрос о возможности вовлечения термоантрацита в доменный процесс.

Основные преимущества термоантрацита:

1. Высокая теплотворная способность: Термоантрацит имеет высокую энергетическую ценность и может обеспечить необходимое количество тепла для проведения доменного процесса. Это позволяет снизить или полностью заменить использование кокса, что приводит к экономии ресурсов и снижению затрат.

2. Меньшее содержание вредных примесей: В отличие от кокса, термоантрацит содержит меньше серы и фосфора, что делает его более экологически безопасным и менее вредным для окружающей среды. Это также позволяет снизить затраты на очистку дымовых газов и утилизацию отходов.

3. Увеличение эффективности процесса: Использование термоантрацита может повысить эффективность доменного процесса. Благодаря его высокой теплотворной способности, можно достичь более высоких температур в печи, что способствует более полному превращению железа в чугун и повышению качества стали.

Основные аспекты вовлечения термоантрацита в доменный процесс:

1. Изучение физических и химических свойств термоантрацита: Для определения возможности использования термоантрацита в доменном процессе необходимо провести исследования его физических и химических свойств. Это включает изучение его теплотворной способности, содержания вредных примесей, плотности и т. д. Эти данные помогут определить оптимальные условия использования термоантрацита в процессе.

2. Разработка специального оборудования: Вовлечение термоантрацита в доменный процесс потребует разработки специального оборудования, которое позволит эффективно использовать этот материал. Это может включать модификацию доменных печей, системы подачи и смешивания материалов и других компонентов.

3. Определение оптимальных параметров процесса: Для успешного использования термоантрацита в доменном процессе необходимо определить оптимальные параметры процесса. Это включает определение оптимальной дозировки термоантрацита, температуры нагрева, скорости подачи материалов и других факторов. Математическое моделирование и экспериментальные исследования могут быть использованы для определения этих параметров.

Вовлечение термоантрацита в доменный процесс представляет собой перспективное направление развития металлургической отрасли. Это позволит снизить зависимость от кокса, улучшить экологическую обстановку и повысить эффективность производства стали. Однако для успешной реализации этой идеи необходимы дальнейшие исследования и разработки.

Список литературы

1. Бажин В.Ю. Воздействие на структуру и свойства углей при экстремальной термообработке / В.Ю. Бажин, Ф.Ю. Шариков, Р.Ю. Фещенко, Е.О. Судницын // Международный научно-исследовательский журнал. – 2015 - № 7. С. 13.
2. Бажин В.Ю. Проблемы снижения выбросов цианистого водорода в производстве кокса / В.Ю. Бажин, О.В. Титов // Экология и промышленность России. - 2016. Т. 20. № 9. - С. 30–33.
3. Знак З.О., Позняк И. В. Перспективы развития химической переработки горючих ископаемых // ХИМИЗДАТ СПб: материалы конф. (Санкт-Петербург, 12-15 сент. 2006 г.) – Санкт-Петербург, 2006. - С. 128.
4. Курунов И.Ф. Качество кокса, его поведение в доменной печи и влияние на ее работу. – М.: ОАО "Черметинформация", "Новости черной металлургии за рубежом". Приложение "Аглодомное производство", 2003. - 38 с.
5. Кусков В.Б. Использование различных видов углеродсодержащего сырья для получения тепловой энергии / В.Б. Кусков, В.Ю. Бажин // Записки Горного Института. - 2016. Т. 220. - С. 582-587.
6. Новохатский А.М. Применение антрацита в качестве заменителя кокса в доменном производстве / А.М. Новохатский, Г.Д. Михайлюк, А.В. Карпов // Научные труды Донецкого национального технического университета. - 2011. № 12. - С. 15-19.

7. Сизяков В.М. Особенности разрушения подины высокоамперного электролизера / В.М. Сизяков, В.Ю. Бажин, Р.К. Патрин, Р.Ю. Фещенко, А.В. Саитов // Новые огнеупоры. -2013. № 5. – С. 5-8.

8. Стельмаченко С.Ю. Повышение энергоэффективности и экологической безопасности коксохимических предприятий с внедрением установки сухого тушения кокса производительностью 160 т/час по коксу / С. Ю. Стельмаченко, П. П. Кинякин // Экология и промышленность. - 2012. № 4. - С. 82-89.

9. Фещенко Р.Ю. Исследование золы углей с применением комплексного термического анализа / Р.Ю. Фещенко, О.О. Ерохина, В.В. Васильев, М.Ю. Шабалов // Кокс и химия. – 2017. №1. – С. 17-22

10. Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути их решения: сборник трудов Всероссийской научной конференции 27-28 ноября 2013 года / Коллектив авторов // М.:Берлин: Директ-Медиа. 2015.- 443 с.

ЛЕОНТЬЕВА СОФИЯ ВИТАЛЬЕВНА, студент

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия
(sonaleonteva49@gmail.com)

ТЕПЛОВОЙ БАЛАНС ПРОЦЕССА ПРОКАЛКИ АНТРАЦИТА

Тепловой баланс процесса прокалики антрацита является важным аспектом в металлургической отрасли. Прокалка антрацита - это процесс нагревания угольного материала до высоких температур с последующим его охлаждением. Этот процесс необходим для изменения физических и химических свойств антрацита, что позволяет его использовать в различных промышленных процессах, таких как производство стали и горение в котлах.

Ключевые слова: тепловой баланс, металлургия, химические реакции.

Тепловой баланс процесса прокалики антрацита состоит из двух основных компонентов: тепла, поступающего в систему, и тепла, выделяющегося из системы. Тепло, поступающее в систему, обеспечивается нагревательными элементами, такими как печи или камеры. Тепло, выделяющееся из системы, происходит в результате термических реакций, происходящих во время прокалики антрацита.

Для правильного определения теплового баланса процесса прокалики антрацита необходимо учесть несколько факторов. Во-первых, необходимо учесть тепловые потери, которые могут происходить в системе. Такие потери могут быть связаны с теплопроводностью материалов, из которых состоят печи или камеры, а также с теплоотводом через стены системы.

Во-вторых, необходимо учесть энергию, потребляемую для нагрева антрацита до требуемой температуры. Эта энергия может быть определена на основе физических свойств антрацита, таких как его удельная теплоемкость и плотность.

В-третьих, необходимо учесть энергию, выделяющуюся в результате химических реакций, происходящих во время прокалики антрацита. Эта энергия мо-

жет быть определена на основе химического состава антрацита и его реакционной способности.

Для определения теплового баланса процесса прокалики антрацита можно использовать различные методы и инструменты. Один из них - математическое моделирование процесса с использованием уравнений теплопередачи и химических реакций. Это позволяет учесть все факторы, влияющие на тепловой баланс, и определить оптимальные параметры процесса.

Также можно использовать экспериментальные методы, такие как измерение температуры и теплового потока в системе. Это позволяет получить непосредственные данные о тепловом балансе процесса и проверить результаты математического моделирования.

В заключение, тепловой баланс процесса прокалики антрацита является важным аспектом в металлургической отрасли. Определение правильного теплового баланса позволяет оптимизировать процесс прокалики антрацита и повысить его эффективность. Использование математического моделирования и экспериментальных методов может помочь достичь этой цели

Список литературы

1. Sizyakov V.M. Features of high-amperage electrolyzer hearth breakdown / V.M. Sizyakov V.M., V.Y. Bazhin V.Y., R.K.Patrin, R.Y.Feshchenko, A.V.Saitov // Refractories and Industrial Ceramics. - 2013. Т. 54. - № 3. - С. 151-154.
2. Sizyakov V.M. Status and prospects for growth of the aluminum industry / V.M.Sizyakov, V.Y.Bazhin, A.A. Vlasov // Metallurgist. 2010. - Т. 54. - № 7-8. - С. 409-414.
3. Variny M. Mass and heat balance elaboration in anthracite calcination process / M. Variny, O. Mierka // Slovak society of chemical engineering: paper presented on 43rd international conference of the Slovak society of chemical engineering, 348-356 pp.
4. Бажин В.Ю. Воздействие на структуру и свойства углей при экстремальной термообработке / В.Ю.Бажин, Ф.Ю.Шариков, Р.Ю.Фещенко, Е.О.Судницын // Международный научно-исследовательский журнал. - 2015 - № 7. С. 13.
5. Витюгин В. М. Повышение качества Листьянского антрацита как сырья для производства электродных изделий / В. М. Витюгин, В. А. Прохорович // Известия Томского политехнического института [Известия ТПИ]. - 1967. - Т. 148. - С. 80-82.
6. Пат. 2115634 Российская Федерация, МПК C10L9/08, C10B49/04. Способ получения антрацита во вращающейся трубной печи / Хан А.В., Дьяконова Л.А., Чернобровин В.П., Ларина И.И., Мартынов В.И., Зайко В.П., Карноухов В.Н.; заявитель и патентообладатель Акционерное общество открытого типа Челябинский электрометаллургический комбинат. - 95117483/04, 09.10.1995; опубл. 27.09.1998.
7. Селезнев А.Н. Углеродистое сырье для электродной промышленности. М.: Профиздат, 2000, 256 с.
8. Скрипченко Г.Б. Структура и свойства термоантрацитов, полученных в промышленных условиях / Г.Б. Скрипченко, А.Н. Селезнев, В.И. Пирогов // Химия твердого топлива. - 2010- № 6. - С 11-16.
9. Цыбуля Е. И. Повышение качественных характеристик термоантрацита для производства угольной продукции металлургического назначения / Е. И. Цыбуля // Вестник Нац. техн. ун-та "ХПИ" : сб. науч. тр. Темат. вып. : Механико-технологические системы и комплексы. - Харьков : НТУ "ХПИ". - 2014. - № 60 (1102). - С. 19-24.

МЕЛЕШКОВ СЕРГЕЙ ИВАНОВИЧ, магистрант

Научный руководитель –

БАШКИРЕВ АНАТОЛИЙ ПЕТРОВИЧ, д.т.н., профессор

Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова
(e-mail: tmv46@mail.ru)

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КОНСТРУКЦИИ СВЕКЛОВИЧНОЙ СЕЯЛКИ ДЛЯ ПОСЕВА СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ

В этой статье мы рассматриваем конструктивные особенности свекловичных сеялок применительно к посеву столовой свеклы с одновременным разноразногортным внесением туков минеральных удобрений в рядок. Применяемые на сегодняшний день свекловичные и универсальные сеялки на посеве столовой свеклы имеют, как правило особенность укладывать семена и туки минеральных удобрений, не разделяя их почвой между собой. Большинство импортных сеялок представляют из себя широкозахватные агрегаты на 24 рядка. А столовая свекла возделывается на ограниченных площадях.

Ключевые слова: посев, семена, удобрения, почва, агрегат.

Производство столовой свеклы в Российской Федерации за последние три года в организациях сельского хозяйства колебалось от 422,7 тыс. т. в 2020 году до 403,6 тыс. т. в 2022 году, а в 2021 году её произвели в объеме 381,1 тыс. т. Хотя эта культура и является так называемым «суповым набором» в потребительской корзине граждан РФ. Следовательно, оказывает влияние на благосостояние всех граждан. Однако несмотря на этот объем производимой столовой свёклы наша страна импортировала её корнеплоды в объеме в 2020 году 4,7 тыс. т., а в 2021 году 8,5 тыс. т. в 2022 году он составил 10 тыс. т. Следовательно с уменьшением производства корнеплодов столовой свеклы у себя РФ вынуждена компенсировать их спад импортозамещением.

В Курской области производство корнеплодов столовой свеклы за тот же период с 2020 по 2022 годы имело тенденцию к увеличению объемов производства с 0,3 тыс. т. в 2020 и 2021 годах до 3,8 тыс. т. уже в 2022 г. Такой скачек в производстве корнеплодов столовой свеклы в Курской области говорит о том, что сельскохозяйственные организации постепенно начинают уделять должное внимание этой культуре. При этом урожайность корнеплодов столовой свеклы в Курской области в 2022 году составила 27,7 т/га, а в 2021 году 12 т/га. и здесь чувствуется прогресс. Однако посевные площади под эту культуру в 2020 году составили 25 га., а в 2022 году 140 га.

Одной из важнейшей составляющей всего технологического цикла производства корнеплодов столовой свеклы на наш взгляд является её посев.

Именно посев, произведенный в кратчайшие сроки с максимальной точностью, способствует дружным всходам и ровным, и дружным в развитии растениям у корнеплодов столовой свеклы.

В Курской области посе́вы семян столовой свеклы в сельскохозяйственных организациях в основном занимают до 3 га., и применять широкозахватные посевные комплексы не целесообразно. Мы постараемся остановиться на конструктивных особенностях у сеялок точного высева агрегирующихся с тракторами тягового класса 14-20 кН и с шириной захвата до 6 метров. В этом сегменте рынок в основном представлен сеялками навесными, по конструкции своих высевающих аппаратов они бывают: как механическими, так и пневматическими. С марками таких сеялок как: Olimpia, Planter, SNT 2-290, STAR, KRUK, Monopill, MS 4100, MECA V4, UD 2000, CCT-12B, CTB, КЛЕН хорошо знакомы в РФ. Конструкции всех этих сеялок имеют в себе: бункера, высевающие органы, подвески рабочих секций, сошники, органы отвечающие за заделывание семян, привод и различные по конструкции рамы.

Современные высевающие аппараты довольно надежны и позволяют работать на скоростях до 8 км/ч. На посеве столовой свеклы. При этом иностранные сеялки марок: PLANTER D 8, SNT 2-290, оборудованы дисковыми сошниками, а сеялки марок: Olimpia, STAR, CCT-12B, КЛЕН и CTB – килевидными. Дисковые сошники просты по устройству, но семена корнеплодов столовой свеклы разбрасываются по их стенкам проделанной бороздки, следовательно заделываются на разную глубину в почву. Они не создают и плотной посевной бороздки. Во влажной почве могут забиваться. Сошники с килевидными рабочими органами обеспечивают хорошее уплотнение дна бороздки семена корнеплодов столовой свеклы, но плохо работают на уплотненных и на засоренных полях, они не обеспечивают глубину заделки семян и склонны к забиванию. К этим недостаткам добавляется и сошник для внесения туков минеральных удобрений.

Посев семян корнеплодов столовой свеклы может осуществляться и в виде драже, но в этом случае прикапывающее колесо высевающей секции может разрушить внешнюю оболочку. Еще хуже, когда срок посева упущен и дражированные семена столовой свеклы лягут сухую почву.

Следовательно, в перспективе возникает необходимость в разработке сошника для сеялки на посеве семян столовой свеклы с разногоризонтным внесением туков минеральных удобрений под строчку с семенами.

Такие сошники с различной формой профилей для тукового сошника разрабатывались авторами С.И. Мелешковым, Д.В. Герасимовым, А.В. Сопиным, А.В. Сазоновым [1,2,3,4,5] и иными [6,7,8,9,10].

Список литературы

1. Механизм регулировки глубины хода тукового сошника. / С.И. Мелешков, С.А. Гавриш. Статья международной научно-практической онлайн конференции посвященной 10-летию образования Бухарского филиала Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства (25-26 сентября 2020 года) «Эффективность применения инновационных технологий и техники в сельском и водном хозяйстве». Бухара – 2020. Изд-во Дурдона, 2020г. С. 191-193.

2. Профиль для тукового сошника. /С.И. Мелешков. Статья Международной научно-технической конференции (30 марта 2022 года) «Электро-энергетика сегодня и завтра». Изд-во ЗАО «Университетская книга», 2022. Курск - 2022. С. 122-124.

3. Конфигурация тукового сошника. /С.И. Мелешков, Д.В. Герасимов. Статья Международной научно-технической конференции (30 октября 2021 года) «Современные проблемы и направления развития агроинженерии в России». Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. Курск – 2021г. С. 66-68.

4. Совершенствование конструкции тукового сошника для стерневой сеялки. /С.И. Мелешков, А.В. Сопин. Статья Всероссийской (национальной) научно-практической конференции (21 марта 2021 года) «Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК». Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2021. Курск – 2021г. С. 76-77.

5. Треугольная форма для тукового сошника. /С.И. Мелешков, А.В. Сазонов. Статья в сборнике научных статей 2-й Международной научно-технической конференции (28 октября 2022 года) «Современные проблемы и направления развития агроинженерии в России». Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2022. Курск – 2022г. С. 131-134.

6. Кончин, В. А. Модернизация пневматической сеялки для дифференцированного посева / В. А. Кончин, А. А. Давыдов, А. П. Бабков // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 03-04 декабря 2020 года. Том Часть 4. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2020. – С. 7-11. – EDN SUVANB.

7. Показатели универсальности сеялок / В. И. Варагин, А. П. Бабков, Ю. А. Гуреев, Н. С. Шершнев // Научное обеспечение агропромышленного производства: Материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 20-21 февраля 2018 года. Том Часть 1. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2018. – С. 335-339. – EDN XVPYIN.

8. Нестеров, А. М. Повышение эффективности использования сеялок семейства СЗ / А. М. Нестеров, А. П. Бабков // Актуальные проблемы и инновационная деятельность в агропромышленном производстве : материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 28-29 января 2015 года / Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова. Том Часть 2. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2015. – С. 35-37. – EDN UGAPWV.

9. Гуреев, Ю. А. Оценка технологичности конструкции сеялки для посева сои / Ю. А. Гуреев // Инновации в научно-техническом обеспечении агропромышленного комплекса России: Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 06 февраля 2020 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2020. – С. 77-81.

10. Сеялка точного высева. / Трубников В., Трубников А. Сельский механизатор. 2007. № 5. С. 14.

11. Обоснование типа, параметров и режимов работы стоговоза/ Мелешков С.И.// автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Белгородская с.-х. акад.. Белгород, 1995

12. Приспособления для облегчения перемещения тарных грузов/ Мелешков С.И., Прыгунов М.И.// В сборнике: Проблемы развития аграрного сектора региона. материалы всероссийской научно-практической конференции: в 4-х частях. 2006. С. 180-181.

13. Облегчение условий труда при погрузке-разгрузке штучных грузов/ Прыгунов М.И., Мелешков С.И.// В сборнике: Региональные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса. материалы всероссийской научно-практической конференции. Ответственный за выпуск И.Я. Пигорев. 2007. С. 79-81.

14. Расчёт устройства для облегчения монтажа-демонтажа коробки передач автомобилей/ Прыгунов М.И., Митькин Р.К., Мелешков С.И.// В сборнике: Актуальные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса. материалы международной научно-практической конференции. 2008. С. 316-318.

15. Расчёт устройства для монтажа-демонтажа узлов ходовой части гусеничных тракторов/ Митькин Р.К., Прыгунов М.И., Мелешков С.И.// В сборнике: Актуальные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса. материалы международной научно-практической конференции. 2008. С. 314-315.

МЕЛЕШКОВ СЕРГЕЙ ИВАНОВИЧ, к.т.н., доцент,
САЗОНОВ ЕВГЕНИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ, магистрант
 Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова.
 (e-mail: MSI1963@yandex.ru)

МЕХАНИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ НАКОПЛЕНИЯ ВЛАГИ НА ПОЛЯХ СО СЛОЖНЫМ РЕЛЬЕФОМ

В эта статья посвящена вопросу накопления и сохранения влаги в подпахотных слоях на поле при возделывании кукурузы на зеленый корм, силос и зерно. Накопление влаги в почве на глубине от 40 см. это важнейшая задача при возделывании кукурузы на зерно. Все дело в том, что корень кукурузы как растения проникает в почву на глубину до двух метров. Но определяющим фактором оказывающим основное влияние на зерновой урожай у кукурузы является фаза выброса метелки. В эту фазу у растения кукурузы большая потребность в получении питательных веществ. В хозяйствах Курской области во время осенней подготовки полей под посев кукурузы стараются произвести глубокую вспашку до 30 см. и поперечное чизелевание на глубину до 40 см. Задача объединить в один агрегат эти операции.

Ключевые слова: вспашка, чизель, глубина, почва, влага, кукуруза, корень.

Под возделывание кукурузы на зерно в сельскохозяйственных организациях Курской области выделяются поля со сложным рельефом имеющим уклон до 5%. Всё это осложняет создание запасов влаги в почве в этих условиях именно с помощью механической её обработки. Целесообразнее всего создать усовершенствованную конструкцию плуга с одновременным механическим проникновением в подпахотный горизонт до 40 см.

В этом направлении авторами Мелешковым С.И., Черниковым Д. М., Герасимовым Д.В. предложен механизм с вращающимся диском [1,2,3]. Они обосновали диаметр вращающегося диска до 256 мм. с толщиной диска в 5мм. Их идею развили и усовершенствовали авторы: Мелешков С.И. и Алябьев Е. Н. они в своей работе показали, что толщины диска в 5мм. явно недостаточно для создания достаточного количества влаги в подпахотном горизонте для рапса и предложили увеличить толщину диска до 10 мм. [4,5]. Однако поля, предназначенные для выращивания на них рапса имеют выровненный фон.

Поля для возделывания на них кукурузы могут иметь уклон, достигающий 5%. Однако кукуруза испытывает наибольшую потребность в получении питательных веществ именно в фазу выбрасывания своей метелки. Следовательно, в этот период при её производстве на зерно необходимо организовать её под-

кормку или обеспечить достаточное количество влаги на глубине проникновения её корней в почву. В этот период корни у кукурузы проникают в почву до глубины 40 – 60 см.

Основное накопление влаги в почве на территории Курской области происходит в осенне-зимний период. В подпахотный горизонт доставить влагу можно только используя специально разработанный вращающийся нож, но он прорезая под плужный слой оставляет там ровную борозду, а это на полях с уклоном до 5% может привести к стокам воды по этим бороздам и вызвать водную эрозию почвы. Учитывая этот фактор, мы предлагаем, не меняя основные параметры ножа изменить его форму таким образом, что-бы получить при его прохождении в почве неровное дно борозды [6,7]. Для этого воспользуемся формой много конечной звезды и рассчитаем длину её внешней окружности:

$$L_{ок} = \pi \cdot D_{вд}, \quad (1)$$

где $D_{вд}$ – внешний диаметр круглого ножа, $D_{вд} = 250 - 256$ мм.

Подставив данные в формулу 1.1 найдем длину внешней окружности для много конечной звезды:

$$L_{ок} = 3,14 \cdot 256 = 803,84 \approx 804 \text{ мм.}$$

Зная длину внешней окружности для много конечной звезды, определим количество рабочих лучей на внешнем диаметре звезды. Учитываем, что длина одного луча на внешнем контуре будет примерно равна 80 мм. тогда количество рабочих лучей:

$$K_{л} = L_{ок} / 80. \quad (2)$$

Отсюда:

$$K_{л} = 804/80 = 10,05 \approx 10.$$

Рекомендуемые параметры для много конечной звезды сводим в таблицу 1.

Таблица 1 – параметры для конструкции много конечной звезды позволяющей создавать неровный рельеф борозды в подпахотном слое почвы для уклонов до 5%

Параметр	Показатель
Диаметр ножа, мм.	256
Толщина лезвия много конечной звезды, мм.	10
Количество лучей, шт.	10

Эти расчетные параметры для конструкции много конечной звезды позволяют не только проникнуть влаги в почву, но и сохранить её на полях с уклоном до 5% при возделывании на них кукурузы. Все работы должны проводиться безопасно [8,9].

Список литературы

1. Меры профилактики появлению плужной подошвы./ С.И. Мелешков, Д. М. Черников. Статья Молодежная наука – развитию агропромышленного комплекса материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, г. Курск, 3-4 декабря 2020 г., ч. 4. Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2020 – Курск - 2020г. - С.78-81.

2. Техническое решение для предупреждения появления плужной подошвы при вспашке. / С.И. Мелешков, Д. М. Черников. Статья Всероссийская (национальная) научно-практическая конференция «Современные ресурсо-эффективные технологии и технические средства в АПК», г. Курск, 31 марта 2021 г. – Курск: Изд-во Курск.гос. с.-х. ак., 2021. С. 82-86.

3. Меры профилактики для появления плужной подошвы. / Д.М. Черников, С.И. Мелешков. Статья В сборнике: Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. 2020. С. 79-82.

4. Техническое устройство для плуга позволяющее проникать в подпахотный слой почвы. / С.И. Мелешков, Е.Н. Алябьев. (28 октября 2022 года) Статья 2-й Международной научно-технической конференции. «Современные проблемы и направления развития агроинженерии в России», Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2022. Курск – 2022г. С. 134-138.

5. Технические средства для устранения плужной подошвы. /С.И. Мелешков, Трубников В.Н., Климов Н.С. Статья II Международной научно-практической конференции (26 мая 2023). «Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК». Курск, 2022. С. 397-401.

6. Анализ конструкций рабочих органов плугов. /Касьянов А.В., Ишков А.С., Белоусов Н.И. Статья 2-й Международной научно-технической конференции. (24 марта 2023). «Электроэнергетика сегодня и завтра». Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова. Том 1. Курск, 2023 С. 223-227.

7. Эффективность применения нулевой обработки почвы (система NO-TILL) / Е.С. Калущкий, Д.А. Труфанов. // В сборнике: Агропромышленный комплекс: контуры будущего. Материалы IX Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. 2018. С. 164-169.

8. Облегчение условий труда при погрузке – разгрузке штучных грузов. / М.И. Прыгунов, С.И. Мелешков. // Статья в сборнике: Региональные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса. Материалы всероссийской научно-практической конференции. Ответственный за выпуск И.Я. Пигорев. 2007. С. 79-81.

9. Затраты на мероприятия по охране труда. /С.И. Мелешков. Статья Статья Международной научно-практической конференции (20-21 февраля 2018 года) «Научное обеспечение агропромышленного производства». Том Часть 1. Курск – 2018г. С. 371-373.

10. Обоснование типа, параметров и режимов работы стоговоза/ Мелешков С.И.// автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Белгородская с.-х. акад.. Белгород, 1995

11. Приспособления для облегчения перемещения тарных грузов/ Мелешков С.И., Прыгунов М.И.// В сборнике: Проблемы развития аграрного сектора региона. материалы всероссийской научно-практической конференции: в 4-х частях. 2006. С. 180-181.

12. Облегчение условий труда при погрузке-разгрузке штучных грузов/ Прыгунов М.И., Мелешков С.И.// В сборнике: Региональные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса. материалы всероссийской научно-практической конференции. Ответственный за выпуск И.Я. Пигорев. 2007. С. 79-81.

13. Расчёт устройства для облегчения монтажа-демонтажа коробки передач автомобилей/ Прыгунов М.И., Митькин Р.К., Мелешков С.И.// В сборнике: Актуальные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса. материалы международной научно-практической конференции. 2008. С. 316-318.

14. Расчёт устройства для монтажа-демонтажа узлов ходовой части гусеничных тракторов/ Митькин Р.К., Прыгунов М.И., Мелешков С.И.// В сборнике: Актуальные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса. материалы международной научно-практической конференции. 2008. С. 314-315.

МЕЛЕШКОВ СЕРГЕЙ ИВАНОВИЧ, к.т.н., доцент

ТАТАРЕНКОВ ИЛЬЯ СЕРГЕЕВИЧ, студент

Научный руководитель –

МЕЛЕШКОВ СЕРГЕЙ ИВАНОВИЧ, к.т.н., доцент

(e-mail: MSI1963@yandex.ru)

Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАБОЧЕГО ДИСКА РАЗБРАСЫВАТЕЛЯ ТУКОВ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Статья посвящена изменению конструкции разбрасывающих органов туков минеральных удобрений сельскохозяйственными машинами импортного производства фирмы AMAZON – 1400. Данный разбрасыватель является основным так как агрегируется с тракторами тягового класса 14-20 кН. Основными рабочими органами, выходящими из строя у разбрасывателей данной фирмы на наш взгляд, являются их рабочие диски. Так как сложны по своей конструкции. И причины этого разные от износа до невнимательности обслуживающего их персонала.

Ключевые слова: удобрения, разбрасыватель, диск, износ, персонал.

Основным фактором, влияющим на внесение минеральных удобрений в сельскохозяйственных организациях Курской области, является перечень возделываемых культур. На сегодняшний день большинство организаций сельского хозяйства занимаются производством озимой и репе яровой пшеницы, ржи, ярового ячменя, кукурузы на зерно и подсолнечником. В зависимости от расположения районов Курской области добавляется сахарная свёкла репе крупяные и бобовые культуры. Туки минеральных удобрений вносятся в основном в осенний период под основную обработку почвы на полях по производству продукции растениеводства. Вносятся в основном туки сложных минеральных удобрений таких как: аммофоска или азофоска и репе туки азотных, калийных или фосфорных удобрений отдельно. При этом туки минеральных удобрений, выпускаемые нашими химическими предприятиями, имеют размер 1,5-5 мм в своём диаметре [1]. Это и позволяет приспособить рабочие органы современных разбрасывающих машин под работу с ними. Нормы внесения туков минеральных удобрений под основную обработку полей зависят от многих факторов и рассчитываются агрономической службой сельскохозяйственной организации. В основном она тоже хоть и колеблется, но не значительно и находится в пределах от 0,2 до 1 т/га. [2]. Такие параметры заложены в конструкцию современных сельскохозяйственных машин как отечественного, так и иностранного производства предназначенных для внесения туков минеральных удобрений.

Следовательно при выходе из строя рабочих дисков у современной сельскохозяйственной машины нет необходимости в их замене на оригинальные ра-

бочие разбрасывающие органы в случае их высокой стоимости у производителя или частичного, или полного отсутствия запасных частей на рынке.

Исходными данными для расчетов параметров рабочего диска на разбрасыватель минеральных удобрений будут технические данные взятые из технической характеристики того же разбрасывателя туков минеральных удобрений AMAZON – 1400: диаметр рабочего диска – разбрасывателя - $D_p = 400$ мм, меж дисковое расстояние – $L_m = 980$ мм, высота установки дисков над землей – $V_u = 720 \pm 200$ мм, частота (скорость) вращения рабочих дисков-разбрасывателей – $n_d = 740$ об/мин ($V_r = 26$ м/с).

Произведем расчёт максимальной, длины вылета, разбрасывающей лопатки рабочего диска – разбрасывателя [3, 4, 5, 6]:

$$L_{p \max} = (L_m - D_p / 2) - 15 \quad (1)$$

Отсюда:

$$L_{p \max} = (980 - 400 / 2) - 15 = 275 \text{ мм.}$$

Максимальный диаметр у рабочего диска-разбрасывателя с лопатками равен $D_{p \max} = 400 + 275 = 675 \approx 680$ мм.

Скорость полета тука минеральных удобрений с рабочего диска-разбрасывателя равна:

$$V_{tv} = \sqrt{V_r^2 + V_n^2}, \quad (2)$$

где V_n - начальная скорость полета тука, $V_n = 9,8$ м/с.

Отсюда:

$$V_{tv} = \sqrt{26^2 + 9,8^2} = 28 \text{ м/с.}$$

Дальность полета тука:

$$D_n = V_{tv} \sqrt{2 \cdot V_u / g}, \quad (3)$$

Отсюда:

$$D_n = 28 \sqrt{2 \cdot 0,78 / 9,8} = 12 \text{ м.}$$

Ширина захвата агрегата на внесении туков:

$$B_t = 2 \cdot (D_n - \delta_{\text{тук}}) + L_{d \max}, \quad (4)$$

где δ_t – зона перекрытия, $\delta_t = 1$ м.

Тогда:

$$B_t = 2 \cdot (12 - 1) + 0,275 = 22,075 \approx 22 \text{ м.}$$

Рабочий диск-разбрасыватель выбираем прямой с четырьмя лопатками [7], с максимальным диаметром 680 мм. Это обеспечит ширину захвата в 22 м. Это позволит запустить в работу разбрасыватель AMAZON – 1400. Мы теряем конечно в производительности агрегата на внесении минеральных удобрений, но в нашем случае агрегат не простаивает из-за нехватки запасных частей или их дороговизны.

Список литературы

1. Современные способы внесения минеральных удобрений. / А.П. Башкирев, М.В. Цыганов, И.А. Чаплыгина. // В сборнике: Электроэнергетика сегодня и завтра. Сборник научных статей 2-й Международной научно-технической конференции. Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова. Курск, 2023. С. 59-61.

2. Бендусов А.А., Бабков А.П., Белоусов Н.И. Совершенствование процесса внесения химических мелиорантов // В сборнике: инновационные решения для АПК. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» совет молодых учёных ФГБОУ ВО РГТУ совет молодых учёных и специалистов Рязанской области. 2023. С. 58-63.

3. Белоусов Н.И., Гуреев Ю.А., Смецкой А.А. Влияние неравномерности внесения извести от частоты вращения рабочего органа машины // В сборнике: современные проблемы и направления развития агроинженерии в России. сборник научных статей 2-й Международной научно-технической конференции. Курск, 2022. С. 35-37.

4. Белоусов Н.И., Гуреев Ю.А., Сасин Н.И., Смецкой А.А., Локтионов А.И. Результаты распределения извести вертикальным ротором низко-рамной машины // В сборнике: роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК. материалы II Международной научно-практической конференции. Курск, 2022. С. 313-317.

5. Белоусов Н.И., Шор М.И., Смецкой А.А. Исследование влияния угла естественного откоса от влажности извести // В сборнике: современные проблемы и направления развития агроинженерии в России. сборник научных статей 2-й Международной научно-технической конференции. Курск, 2022. С. 32-34.

6. Определение режима работы разбрасывателя минеральных удобрений. / А.П. Башкирев, М.В. Цыганов, И.А. Чаплыгина. // В сборнике: В сборнике: Электроэнергетика сегодня и завтра. Сборник научных статей 2-й Международной научно-технической конференции. Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова. Курск, 2023. С. 57-59.

7. Белоусов Н.И., Гуреев Ю.А., Смецкой А.А., Шор М.И. Влияние количества лопаток рабочего органа разбрасывателя на неравномерность внесения извести // В сборнике: молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса. материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Курск, 2023. С. 329-333.

8. Обоснование типа, параметров и режимов работы стоговоза/ Мелешков С.И.// автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Белгородская с.-х. акад.. Белгород, 1995

9. Приспособления для облегчения перемещения тарных грузов/ Мелешков С.И., Прыгунов М.И.// В сборнике: Проблемы развития аграрного сектора региона. материалы всероссийской научно-практической конференции: в 4-х частях. 2006. С. 180-181.

10. Облегчение условий труда при погрузке-разгрузке штучных грузов/ Прыгунов М.И., Мелешков С.И.// В сборнике: Региональные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса. материалы всероссийской научно-практической конференции. Ответственный за выпуск И.Я. Пигорев. 2007. С. 79-81.

11. Расчёт устройства для облегчения монтажа-демонтажа коробки передач автомобилей/ Прыгунов М.И., Митькин Р.К., Мелешков С.И.// В сборнике: Актуальные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса. материалы международной научно-практической конференции. 2008. С. 316-318.

12. Расчёт устройства для монтажа-демонтажа узлов ходовой части гусеничных тракторов/ Митькин Р.К., Прыгунов М.И., Мелешков С.И.// В сборнике: Актуальные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса. материалы международной научно-практической конференции. 2008. С. 314-315.

МОРОЗОВ ВИКТОР СЕРГЕЕВИЧ, студент
Донской государственной технической университет,
Ростов-на-Дону, Российская федерация
vitya.morozov.2003@inbox.ru

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СВАРНЫХ ВЫСОКОПРОЧНЫХ ТРУБ БОЛЬШОГО ДИАМЕТРА

Для формовки высокопрочных толстостенных стальных магистральных труб требуется новый ориентир, так как имеют более высокий коэффициент пружинения и усилия деформирования, чем у обычных тонкостенных материалов. В данной статье представлена двумерная численная модель формовки труб и экспериментальные исследования с использованием неконтактных методов измерений.

Ключевые слова: электросварные трубы большого диаметра; математическое моделирование; формовка; метод фотограмметрии; 3D лазерный сканер.

Возрастающая конкуренция в области труб большого диаметра требует от производителей постоянного улучшения качества и расширения сортамента продукции. Современные компьютерные технологии могут оказать существенную помощь в принятии необходимых технологических решений высокоточного анализа процессов деформирования металла, реализуемые для практического применения в виде компьютерных и аналитических систем

Для исследования формоизменения трубной заготовки с целью совершенствования технологии формовки, компьютерные системы, применяются как для численного моделирования [1], так и для экспериментальных исследований [2; 3].

Сварные высокопрочные трубы большого диаметра широко используются в различных отраслях промышленности, таких как нефтегазовая, энергетическая и строительная. Однако, производство таких труб требует точного контроля геометрических параметров, таких как диаметр, толщина стенки и овальность. Неправильные значения этих параметров могут привести к ухудшению качества сварных соединений и снижению прочности труб.

Целью данной статьи является изучение современных методов исследования геометрических параметров при производстве сварных высокопрочных труб большого диаметра. Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи: 1. Изучение литературы и анализ существующих методов контроля геометрических параметров сварных труб.

2. Проведение экспериментов для определения эффективности различных методов контроля.

3. Сравнительный анализ полученных результатов и выбор наиболее подходящих методов для контроля геометрических параметров.

4. Разработка рекомендаций по оптимизации процесса производства сварных высокопрочных труб большого диаметра.

Для проведения исследования были использованы образцы сварных высокопрочных труб большого диаметра различных марок стали. Были применены методы контроля, такие как ультразвуковой контроль, радиография, лазерная сканирование и оптический контроль. На основе полученных данных была проведена статистическая обработка и анализ эффективности каждого метода контроля геометрических параметров. Были выделены наиболее точные и эффективные методы, которые позволяют достичь требуемого качества сварных труб.

На основе проведенных исследований было установлено, что применение современных методов контроля геометрических параметров позволяет достичь высокой точности и надежности процесса производства сварных высокопрочных труб большого диаметра. Было выявлено, что методы ультразвукового контроля и лазерной сканирования являются наиболее эффективными для определения диаметра, толщины стенки и овальности трубы. Разработанные рекомендации по оптимизации процесса производства позволяют улучшить качество сварных высокопрочных труб большого диаметра и снизить количество брака. Это способствует повышению надежности и долговечности таких труб, что особенно важно для отраслей, работающих в агрессивных условиях.

Исследование современных методов исследования геометрических параметров при производстве сварных высокопрочных труб большого диаметра является важным шагом в области качественного контроля процесса производства. Применение разработанных рекомендаций позволяет повысить эффективность и точность контроля геометрических параметров и улучшить качество сварных труб. Дальнейшее исследование данной темы может способствовать развитию новых методов и технологий в области производства сварных высокопрочных труб большого диаметра.

Список литературы

1. Самусев С.В., М.А. Товмасын. Математическое и физическое моделирование процесса шаговой формовки по схеме JSOE на лабораторной машине ЦИЛ ИТЦ ОАО "ВМЗ" // Производство проката — № 11. — 2014. — С. 16—21.
2. Самусев С.В., М.А. Товмасын, О.С. Хлыбов. Математическое моделирование основных деформационных процессов линии 1420 при производстве труб большого диаметра // Инженерные системы: Труды Международного форума. Москва. Инжиниринговая компания "ТЕСИС". М.: МАКС Пресс, 2014 — 144—149 с.
3. Samusev S.V., M.A. Tovmasyan, O.S. Hlybov. Shaping of pipe blanks in the edge-bending press of the TESA 1420 pipe-electrowelding line//Steel in Translation. — 2014. — № 8. — С. 329—332.

МОРОЗОВ ВИКТОР СЕРГЕЕВИЧ, студент
Донской государственной технической университет, Ростов-на-Дону, Россий-
ская федерация.
vitya.morozov.2003@inbox.ru

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МОДЕЛИ НАСТРОЙКИ ИЗГИБНО- РАСТЯЖНОГО ОКАЛИНОЛОМАТЕЛЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ СКОРОСТНОГО РЕЖИМА НЕПРЕРЫВНО-ТРАВИЛЬНОГО АГРЕГАТА, СОВМЕЩЕННОГО С ПРОКАТНЫМ СТАНОМ

В процессе производства полых поковок широко применяются изгибно-растяжные окалиноломатели, которые используются для удаления оксидной пленки с поверхности металлических заготовок. Однако, существующая модель настройки таких окалиноломателей не обеспечивает достаточную точность и эффективность работы в скоростном режиме непрерывно-травильного агрегата, сочетанного с прокатным станом.

Ключевые слова: автоматизированное проектирование; холодная прокатка; непрерывный травильный агрегат, совмещенный со станом холодной прокатки; режим холодной прокатки; окалиноломатель.

Целью данной статьи является совершенствование модели настройки изгибно-растяжного окалиноломателя для автоматизированного проектирования скоростного режима непрерывно-травильного агрегата, сочетанного с прокатным станом. Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

1. Анализ существующих моделей настройки изгибно-растяжных окалиноломателей и выявление их недостатков.
2. Разработка улучшенной модели настройки, учитывающей особенности скоростного режима непрерывно-травильного агрегата и прокатного стана.
3. Проведение экспериментальных исследований для проверки эффективности и точности работы улучшенной модели.
4. Оптимизация процесса настройки изгибно-растяжного окалиноломателя на основе полученных результатов.

Для проведения исследования были использованы данные о существующих моделях настройки изгибно-растяжных окалиноломателей, а также информация о скоростном режиме непрерывно-травильного агрегата и прокатном стане. На основе анализа этих данных была разработана улучшенная модель настройки, которая учитывает особенности работы в скоростном режиме и обеспечивает более точное и эффективное удаление оксидной пленки с поверхности металлических заготовок. Для проверки эффективности и точности работы улучшенной модели были проведены экспериментальные исследования. Были измерены параметры процесса настройки, такие как сила натяжения, глубина проникновения окалины и скорость движения окалиноломателя.

На основе проведенных исследований было установлено, что улучшенная модель настройки изгибно-растяжного окалиноломателя обеспечивает более точное и эффективное удаление оксидной пленки с поверхности металлических заготовок в скоростном режиме непрерывно-травильного агрегата, сочетанного с прокатным станом. Экспериментальные исследования показали, что улучшенная модель позволяет достичь оптимальных параметров процесса настройки, таких как оптимальная сила натяжения, глубина проникновения окалины и скорость движения окалиноломателя. Это приводит к повышению качества полых поковок и улучшению производительности прокатного стана.

Совершенствование модели настройки изгибно-растяжного окалиноломателя для автоматизированного проектирования скоростного режима непрерывно-травильного агрегата, сочетанного с прокатным станом, является важным шагом в улучшении производственного процесса полых поковок. Улучшенная модель позволяет достичь более точного и эффективного удаления оксидной пленки с поверхности металлических заготовок, что в свою очередь приводит к повышению качества конечного продукта и снижению затрат на обслуживание и ремонт. Дальнейшее исследование и оптимизация процесса настройки могут помочь в дальнейшем улучшении производительности и надежности полых поковок.

Список литературы

1. Анализ особенностей режимов работы травильно-прокатного агрегата 2000./ Румянцев М.И., Насонов В.В., Егоров В.Н. и др.// Труды IX конгресса прокатчиков. – Том II. – 2013. – С. 141–146.
2. Развитие теории и технологии инновационных процессов прокатного производства / Салганик В.М., Чикишев Д.Н., Денисов С.В., Полецков П.П., Румянцев М.И., Куницын Г.А.// Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. – 2014. – № 1 (45). – С. 48–51.
3. Румянцев М.И. Опыт развития и применения автоматизированного проектирования режимов горячей и холодной прокатки листовой стали разнообразного назначения на станах различных типов. // Труды IX конгресса прокатчиков. – Том II. – 2013. – С. 43–54.
4. Салганик В.М., Румянцев М.И. Технология производства листовой стали: Учебное пособие. – Магнитогорск: ФГБОУ ВПО “МГТУ им. Г.И. Носова”, 2013. – 320 с.
5. Rumyantsev M.I. Generalized algorithm aided design modes of rolling and its application for developing technology of PLTCM 2000 // CIS Iron and Steel Review. – 2014 (9). P.p. 40–44.

МОРОЗОВ ВИКТОР СЕРГЕЕВИЧ, студент
Донской государственной технической университет,
Ростов-на-Дону, Российская федерация
vitya.morozov.2003@inbox.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЛАКСАЦИИ НАПРЯЖЕНИЙ В НИЗКОЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЯХ

Научно-исследовательская работа посвящена исследованию релаксационной стойкости низколегированных свариваемых сталей. В данной работе исследована кинетика релаксации напряжений первого рода в ряде материалов, типичных для химического и нефтяного машиностроения, в условиях, моделирующих режимы послесварочной термообработки для снижения напряжений. Настоящее исследование показало, что наибольшее снижение напряжений в малоуглеродистых низколегированных свариваемых сталях происходит на стадии неустановившейся релаксации, продолжительность которой уменьшается с увеличением температуры нагрева.

Ключевые слова: упругопластическая релаксация; сварочные напряжения; разупрочнение; энергия активации; термообработка; сталь; дислокации.

Исследование релаксации напряжений в низколегированных сталях является актуальной задачей, так как это позволяет предсказать и контролировать изменения механических свойств материала после его деформации. Релаксация напряжений может привести к изменению прочности, твердости и других свойств стали, что влияет на ее долговечность и надежность. Цель и задачи исследования: Целью данной статьи является изучение процесса релаксации напряжений в низколегированных сталях и определение его влияния на механические свойства материала. Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи: 1. Изучение литературы и анализ существующих исследований о релаксации напряжений в низколегированных сталях. 2. Проведение экспериментов для измерения изменения напряжений в материале после его деформации. 3. Анализ полученных данных и определение зависимости между релаксацией напряжений и механическими свойствами стали. 4. Разработка модели предсказания релаксации напряжений на основе полученных результатов. Методика исследования: Для проведения исследования были использованы образцы низколегированных сталей, которые были подвергнуты деформации различной интенсивности. Использовались методы рентгеновской дифракции и электронной микроскопии для измерения напряжений в материале до и после деформации. На основе полученных данных была проведена статистическая обработка и анализ зависимости между релаксацией напряжений и механическими свойствами стали. Была разработана математическая модель, которая позволяет предсказывать изменения свойств стали в зависимости от степени релаксации напряжений. Результаты исследования: На основе проведенных исследований

было установлено, что релаксация напряжений в низколегированных сталях приводит к изменению их механических свойств. Было выявлено, что с увеличением времени после деформации происходит снижение напряжений в материале, что приводит к увеличению его прочности и твердости. Разработанная модель предсказания релаксации напряжений позволяет определить влияние этого процесса на механические свойства стали. Это позволяет более точно прогнозировать поведение материала после его деформации и принимать решения о его использовании в конкретных условиях. Заключение: Исследование релаксации напряжений в низколегированных сталях является важным шагом в понимании и контроле механических свойств материала. Разработанная модель предсказания релаксации напряжений позволяет оптимизировать процессы деформации и термической обработки стали, что способствует повышению ее долговечности и надежности. Дальнейшее исследование данной темы может привести к разработке новых материалов с улучшенными свойствами и расширению области их применения.

Список литературы

1. Борздыка А.М., Гецов Л.Б. Релаксация напряжений в металлах и сплавах. М.: Металлургия, 1978. — 256 с.
2. Винокуров В.А. Отпуск сварных конструкций для снятия остаточных напряжений. М.: Машиностроение, 1973. — 213 с.
3. Механизмы релаксации в твердых телах. Каунас: Каунасский политехнический институт, 1974 — 364 с.
4. Халанский В.М. Сельскохозяйственные машины/ В. М. Халанский, И.В. Горбачев. -: КолосС, 2004. - 624 с.
5. Механизация и автоматизация сельскохозяйственного производства/ В.А. Воробьев, В.В. Калинин, Б. С. Окин и др.; Под редакцией В.А. Воробьева - М.: КолосС, 2004. - 560 с.
6. Сельскохозяйственная техника и технологии / Под редакцией И.А. Спасина. - М.: КолосС, 2006. - 682 с.
7. Богатырёв А.В. и др. Автомобили / А. В. Богатырёв, Ю. К. Есеновский-Лашков, М. Л. Насоновский и др.; Под редакцией А. В. Богатырёва. - М.: Колос, 2001. - 496 с.
8. Механизация и электрификация сельскохозяйственного производства / А. П. Тарасенко, В. Н. Солнцев, В. П. Гребнев и др. Под редакцией А. П. Тарасенко. - М.: КолосС, 2003. - 551 с.

МХИТАРЯН МИСАК НАГАПЕТОВИЧ, студент
Донской государственной технической университет,
г.Ростов-на-Дону, Россия
(misak2003.5692@mail.ru)

СРАВНЕНИЕ СВОЙСТВ РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ ДЛЯ ПРЕСС-ФОРМ ЛИТЬЯ ПОД НИЗКИМ ДАВЛЕНИЕМ

В работе определены свойства разрабатываемых разделительных покрытий для пресс-форм литья под низким давлением. Приведены результаты сравнения с зарубежными составами, применяемыми в производстве легкосплавных колес. Показана перспективность дальнейшей разработки и внедрения эффективных импортозамещающих покрытий.

Ключевые слова: импортозамещение; разделительное покрытие; литье под низким давлением; пресс-форма; легкосплавные колеса; жидкотекучесть.

Процесс литья под низким давлением является одним из наиболее распространенных методов производства сложных алюминиевых деталей. Однако, для обеспечения качественного литья и предотвращения деформации деталей, необходимо использовать разделительные покрытия на поверхности пресс-форм. Разделительные покрытия играют роль в создании защитного слоя между металлом и формой, предотвращая слипание и износ поверхности формы.

Целью данного исследования является сравнение свойств разделительных покрытий для пресс-форм литья под низким давлением. Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучение различных типов разделительных покрытий, их состава и свойств.
2. Определение эффективности разделительных покрытий в предотвращении слипания и износа поверхности формы.
3. Исследование влияния разделительных покрытий на качество литья и механические свойства полученных деталей.
4. Анализ экономической эффективности использования различных разделительных покрытий.

Для проведения исследования были выбраны несколько типов разделительных покрытий, включая графитовые покрытия, керамические покрытия и специальные полимерные покрытия. Каждое покрытие было нанесено на поверхность пресс-формы и подвергнуто испытаниям.

Для определения эффективности разделительных покрытий были проведены испытания на слипание и износ поверхности формы. Также были произведены литейные испытания с использованием разных разделительных покрытий, и полученные детали были подвергнуты механическому тестированию.

На основе проведенных исследований было установлено, что разделительные покрытия играют важную роль в предотвращении слипания и износа поверхности формы при литье под низким давлением. Графитовые покрытия об-

ладали хорошей смазывающей способностью, что позволяло снизить трение и износ формы. Керамические покрытия обеспечивали хорошую теплопроводность и защиту от окисления. Специальные полимерные покрытия обладали высокой стойкостью к агрессивным средам и механическим воздействиям.

Анализ экономической эффективности показал, что использование разделительных покрытий может снизить износ формы, увеличить срок ее службы и снизить затраты на обслуживание и ремонт.

Сравнение свойств разделительных покрытий для пресс-форм литья под низким давлением является важной задачей при выборе оптимального покрытия для конкретного процесса литья. Различные типы разделительных покрытий обладают разными свойствами, которые могут быть применены в зависимости от требований процесса и условий эксплуатации. Дальнейшее исследование и оптимизация разделительных покрытий могут привести к разработке новых материалов и технологий, способствующих повышению эффективности литья под низким давлением.

Список литературы

1. Богданова Т.А., Довженко Н.Н., Гильманшина Т.Р., Баранов В.Н., Чеглаков А.В., Меркулова Г.А., Лыткина С.И., Худоногов С.А., Косович А.А., Партыко Е.Г. Современные технологии изготовления дисков автомобильных колес // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 5. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=15005> (Дата обращения: 04.10.2023).
2. Сварика А.А. Покрытия литейных форм. Москва: Машиностроение, 1977. – 216 с.
3. Халанский В.М. Сельскохозяйственные машины/ В. М. Халанский, И.В. Горбачев. -: КолосС, 2004. - 624 с.
4. Механизация и автоматизация сельскохозяйственного производства/ В.А. Воробьев, В.В. Калинин, Б. С. Окин и др.; Под редакцией В.А. Воробьева - М.: КолосС, 2004. - 560 с.
5. Сельскохозяйственная техника и технологии / Под редакцией И.А. Спасина. - М.: КолосС, 2006. - 682 с.

МХИТАРЯН МИСАК НАГАПЕТОВИЧ, студент
Донской государственной технической университет,
г. Ростов-на-Дону, Россия
(misak2003.5692@mail.ru)

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОВОЛОКИ ИЗ СПЛАВА СЕРЕБРЯНОГО ПРИПОЯ ПСР45 МЕТОДОМ ПРЯМОГО ГОРЯЧЕГО ПРЕССОВАНИЯ

Исследовано влияние температурно-временных параметров прямого горячего прессования и термической обработки проволоки припоя ПСр45 на механические свойства и микроструктуру сплава. Разработана технология контролируемого горячего прессования и термической обработки проволоки сплава ПСр 45.

Ключевые слова: сплавы системы Cu-Ag-Zn, припой серебряный, ПСр45, прямое горячее прессование, проволока, механические свойства, рекристаллизационный отжиг.

В отечественной промышленности широко применяется сплав системы Cu-Ag-Zn припой ПСр45 (ГОСТ 19738-74), его используют для пайки деталей при производстве компрессоров, силовых агрегатов, теплообменников, сосудов высокого давления и других изделий ответственного назначения, а также при изготовлении различного режущего инструмента [1; 2]. На ряде российских предприятий, в последние годы, следуя рекламе западных производителей, начали применять аналогичный сплав припоя зарубежного производства: Ag 245(EN ISO 17672:2010), который можно, без ущерба для качества продукции, заменить на отечественный ПСр45. Поэтому задача по обеспечению предприятий полуфабрикатами из сплава ПСр45 входит в область приоритетных задач по импортозамещению.

Производство проволоки из сплава серебряного припоя является важным процессом в электронной и электротехнической промышленности. Сплавы серебряного припоя обладают высокой электропроводностью, хорошей коррозионной стойкостью и низкой температурой плавления, что делает их идеальными для применения в различных электротехнических соединениях.

Одним из методов производства проволоки из сплава серебряного припоя является метод прямого горячего прессования. Этот метод позволяет получить проволоку с высокой точностью размеров, гладкой поверхностью и однородной структурой.

Целью данного исследования является разработка технологии производства проволоки из сплава серебряного припоя ПСР45 методом прямого горячего прессования. Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучение свойств сплава серебряного припоя ПСР45.
2. Определение оптимальных параметров процесса прямого горячего прессования для получения проволоки с заданными характеристиками.

3. Исследование влияния различных факторов на качество и свойства полученной проволоки.

4. Анализ экономической эффективности разработанной технологии.

Для проведения исследования были использованы образцы сплава серебряного припоя ПСР45. Образцы были подвергнуты термической обработке и последующему прямому горячему прессованию. С помощью металлографического анализа были определены структура и свойства полученной проволоки.

Для определения оптимальных параметров процесса прямого горячего прессования были проведены серии экспериментов с варьированием температуры, давления и времени прессования. После каждого эксперимента проводился анализ полученной проволоки с целью определения ее размеров, структуры и механических свойств.

На основе проведенных исследований была разработана технология производства проволоки из сплава серебряного припоя ПСР45 методом прямого горячего прессования. Определены оптимальные параметры процесса прессования, которые обеспечивают получение проволоки с заданными характеристиками.

Анализ экономической эффективности разработанной технологии показал, что она является экономически выгодной и конкурентоспособной на рынке.

Разработка технологии производства проволоки из сплава серебряного припоя ПСР45 методом прямого горячего прессования является актуальной и перспективной задачей. Разработанная технология позволяет получить проволоку с высокой точностью размеров, гладкой поверхностью и однородной структурой. Она может быть успешно применена в электронной и электротехнической промышленности для производства различных электротехнических соединений. Дальнейшее исследование данной технологии и ее оптимизация могут привести к разработке новых методов и технологий, способствующих повышению эффективности производства проволоки из сплава серебряного припоя.

Список литературы

1. Малышев В.М., Румянцев Д.В. Серебро. – 4: Металлургия 1976. 312 с.
2. Мастеров В.А., Саксонов Ю.В., Серебро. Сплавы и биметаллы на его основе: Москва, Металлургия 1979. 296 с.
3. Джонсон В., Кудо Х., Механика процесса выдавливания металла: Москва, Металлургия 1965. 174 с.
4. Шевакин Ю.Ф., Грабарник Л.М., Нагайцев А.А., Прессование тяжелых цветных металлов и сплавов: Москва, Металлургия 1987. 245 с.

МХИТАРЯН МИСАК НАГАПЕТОВИЧ, студент
Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия
(misak2003.5692@mail.ru)

ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОЙ НЕОДНОРОДНОСТИ МЕТАЛЛА УДЛИНЕННЫХ СДВОЕННЫХ СЛИТКОВ ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛЫХ ПОКОВОК

Исследование химической неоднородности металла удлиненных сдвоенных слитков, используемых для получения полых поковок, является важным аспектом в процессе производства и обеспечения качества конечного продукта. В данной статье будет рассмотрено исследование химической неоднородности металла и его влияние на свойства полых поковок.

Ключевые слова: слиток; химическая неоднородность; кристаллизация; сера; фосфор; углерод; ликвация.

Целью данного исследования является изучение химической неоднородности металла удлиненных сдвоенных слитков и определение ее влияния на свойства получаемых полых поковок. Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучение методов анализа химической неоднородности металла, включая спектральный анализ, микроскопию и рентгеноструктурный анализ.
2. Определение уровня химической неоднородности в различных областях удлиненных сдвоенных слитков.
3. Исследование влияния химической неоднородности на механические свойства полых поковок, такие как прочность, усталостная прочность и твердость.
4. Анализ возможных причин химической неоднородности и разработка рекомендаций по ее устранению или снижению.

Для проведения исследования были выбраны удлиненные сдвоенные слитки из различных металлических сплавов, используемые для получения полых поковок. Производился анализ химической неоднородности металла с помощью спектрального анализа, микроскопии и рентгеноструктурного анализа.

Для определения влияния химической неоднородности на свойства полых поковок были проведены испытания на механические свойства, такие как прочность, усталостная прочность и твердость. Также был проведен анализ микроструктуры полых поковок для выявления возможных дефектов, связанных с химической неоднородностью металла.

На основе проведенных исследований было установлено, что химическая неоднородность металла удлиненных сдвоенных слитков может значительно влиять на свойства получаемых полых поковок. Выявлено, что области с более высоким содержанием определенных элементов могут иметь более низкую прочность и усталостную прочность, а также более низкую твердость.

Анализ показал, что причинами химической неоднородности могут быть неравномерное распределение легирующих элементов при процессе плавки и литья, а также недостаточная микроструктурная однородность металла.

Исследование химической неоднородности металла удлиненных сдвоенных слитков является важным этапом в процессе производства полых поковок. Химическая неоднородность может значительно влиять на механические свойства полых поковок, поэтому необходимо принимать меры для ее устранения или снижения.

Дальнейшее исследование и оптимизация процесса плавки и литья могут помочь в улучшении химической однородности металла и повышении качества полых поковок. Это в свою очередь приведет к улучшению производительности и надежности конечного продукта, а также снижению затрат на обслуживание и ремонт.

Список литературы

1. Жульев С.И. Оптимизация процессов производства кузнечных слитков для поковок ответственного назначения с использованием САПР-технологий : дис. ... докт. техн. наук. – В., 1991. – 372 с.
2. Руцкий Д.В. Ликвация в крупных кованных изделиях / Д.В. Руцкий, С.И. Жульев, К.Е. Титов // Проблемы черной металлургии и материаловедения. – 2008. – № 2. – С. 21–27.
3. Федоров Д.Н. Исследование усадочных дефектов в удлиненных сдвоенных бесприбыльных слитках и их использование для производства крупных полых поковок : дис. ... канд. техн. наук. – В., 2005. – 166 с.
4. By Sang-Hun OH A Study on the Fabrication of a Large Hollow Ingot by CAE / By Sang-Hun OH, Jung Namkung, Seog-Ou, Cho, Dong-Hee Lee // 18th International Forgemasters Market and Technical Proceedings, Pittsburgh, PA. – 2011, USA. – P.179 – 182.
5. Nazaratin V.V., Analysis of technologies used to make hollow ingots and prospects for their improvement / V.V. Nazaratin, O.A. Kobelev, M.V. Efimov, A.A. Selyutin, P.M. Yavtushenko // Metallurgist. – 2013. Vol. 56, Nos. 9–10.

ОВСЯННИКОВА АЛЕКСАНДРА РОМАНОВНА, студент
Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия
(Ovsannikova.aleksa2003@mail.ru)

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ СОРТОВЫХ ПРОКАТНЫХ ПРОФИЛЕЙ

В статье рассматриваются вопросы снижения энергозатрат при производстве сортового проката. Предложено для этой цели использовать резерв сил трения в очаге деформации при прокатке. Показана эффективность таких решений в условиях действующего производства.

Ключевые слова: сортовой прокат, снижение энергозатрат, прокатное производство.

Прокатные профили являются одним из основных строительных материалов, используемых в различных отраслях промышленности. Однако, процесс получения сортовых прокатных профилей требует значительных энергозатрат, что имеет негативное влияние на экологию и стоимость производства. В связи с этим, разработка энергосберегающих технологий получения сортовых прокатных профилей является актуальной задачей.

Целью данной статьи является изучение и анализ энергосберегающих технологий получения сортовых прокатных профилей. Исследование направлено на определение потенциала этих технологий для снижения энергозатрат и улучшения экологической эффективности процесса производства.

В ходе исследования были проведены анализ существующих технологий получения сортовых прокатных профилей и выявлены основные факторы, влияющие на энергозатраты в процессе производства. Затем были рассмотрены различные энергосберегающие методы и технологии, такие как использование новых материалов, оптимизация процессов нагрева и охлаждения, внедрение автоматизированных систем контроля и управления.

Анализ результатов исследования показал, что энергосберегающие технологии могут значительно снизить энергозатраты в процессе получения сортовых прокатных профилей. Например, использование новых материалов с более высокой прочностью может позволить снизить температуру нагрева и время обработки. Оптимизация процессов нагрева и охлаждения позволяет сократить энергозатраты за счет более точного контроля температуры и уменьшения потерь тепла. Внедрение автоматизированных систем контроля и управления позволяет оптимизировать процессы производства и повысить энергетическую эффективность.

Исследование энергосберегающих технологий получения сортовых прокатных профилей позволяет определить их потенциал для снижения энергозатрат и улучшения экологической эффективности процесса производства. Внедрение этих технологий может привести к сокращению энергозатрат, снижению выбросов и повышению конкурентоспособности предприятий. Дальнейшее исследование и разработка новых энергосберегающих технологий могут привести к более устойчивому и экологически чистому развитию отрасли производства прокатных профилей.

Таким образом, в промышленных условиях была показана возможность экономии электроэнергии при получении сортовых профилей за счет использования резерва сил трения на контактной поверхности в очаге деформации. Опробованы в условиях действующего производства новые технологии, использующие совмещение процессов деформирования в приводной – не приводной клетки, прокатки – разделения не приводным делительным инструментом. Еще одним достоинством рассмотренных технологий является очень незначительные материальные затраты при внедрении технологий в действующее производство, короткий срок окупаемости и возможность использования на большинстве сортов прокатных станах.

Список литературы

1. Волкова И.О. Новые направления энергосбережения в металлургии // Металлург. – 2005. – № 8. – С. 32–36.
2. Ефимов О.Ю., Фастыковский А.Р., Чинокалов В.Я., Копылов И.В. Освоение технологии прокатки – разделения на непрерывном мелкосортном стане // Сталь. – 2008. – № 4. – С. 50–52.

3. Фастыковский А.Р. Увеличение эффективности прокатного оборудования за счет использования резервных сил трения очага деформации // Известия вузов. Машиностроение. – 2003. – № 6. – С. 59–63.
4. Фастыковский А.Р., Фастыковский Д.А. Оценка возможностей контактных сил трения с целью интенсификации процесса прокатки на установившейся стадии // Производство проката. – 2013. – № 7. – С. 9–12.
5. Фастыковский А.Р. Продольная устойчивость полосы при работе системы прокатная клеть – не приводной инструмент // Известия вузов. Черная металлургия. – 2013. – № 4. – С. 21–24.
6. Фастыковский А.Р., Перетятко В.Н. Изучение резервных сил трения при прокатке в вытяжных калибрах // Известия вузов. Черная металлургия. – 2002. – № 4. – С. 22–24.
7. Фастыковский А.Р., Перетятко В.Н. Не приводные универсальные калибры новое направление в производстве рельсов // Металлург. – 2002. – № 5. – С. 48–50.
8. Фастыковский А.Р., Перетятко В.Н. Повышение точности сортовой прокатки // Известия вузов. Черная металлургия. – 2002. – № 6. – С. 14–16.
9. Применение различных видов сварки в кузовном ремонте автомобилей/ Клевцов М.С., Григоров И.Ю.// В сборнике: Молодежь и наука: шаг к успеху. сборник научных статей 2-й Всероссийской научной конференции перспективных разработок молодых ученых: в 3 томах. Юго-Западный государственный университет; Московский политехнический университет. 2018. С. 256-260.
10. Анализ причин возникновения трещин при сварке корпуса сосуда высокого давления из титанового сплава/ Рюмшин В.Ю., Чевычелов С.А.// Известия Юго-Западного государственного университета. 2022. Т. 26. № 4. С. 8-21.
11. Исследование возможности применения активирующего флюса для повышения производительности аргодуговой сварки жаропрочного никелевого сплава ХН60ВТ/ Рюмшин В.Ю., Чевычелов С.А.// Сварочное производство. 2022. № 9. С. 45-49.
12. Повышение прочности и износостойкости легированного электроосажденного железа для восстановления и упрочнения деталей машин/ Серебровский В.И., Григоров И.Ю.// В сборнике: Инновационная деятельность в модернизации АПК. материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых: в 3 частях. 2017. С. 222-225.
13. Размерный анализ электроэрозионного порошка свинцовой бронзы, полученного в дистиллированной воде/ Агеев Е.В., Переверзев А.С., Осминина А.С., Григоров И.Ю.// Известия Юго-Западного государственного университета. 2018. № 4 (79). С. 42-49.

ОВСЯННИКОВА АЛЕКСАНДРА РОМАНОВНА, студент
Донской государственной технической университет, г. Ростов-на-Дону, Россия
(Ovsannikova.aleksa2003@mail.ru)

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЛЕЖАЛЫХ ХВОСТОВ ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКИ «СОЛТОН-САРЫ»

В статье даны результаты гранулометрического, химического, минералогического фазового анализов лежалых хвостов и гравитационного обогащения узких классов на виброцентробежном чашевом аппарате и в тяжелой жидкости. Представлены результаты прямого гравитационного обогащения на каскаде вибровинтовых сепараторов с последующим доизмельчением полученного концентрата, его концентрацией на виброцентробежном чашевом концентраторе и доводкой магнитной сепарацией, также даны результаты обогащения хвостов винтовой сепарации на центробежном аппарате с последующей доводкой на виброцентробежном чашевом концентраторе.

Ключевые слова: хвостохранилище, лежалые хвосты, гравитационное обогащение, фазовый состав, извлечение, гранулометрический состав, атомно-абсорбционный анализ, центробежный чашевой аппарат, вибровинтовой сепаратор, тонина помолы.

Обогатительные фабрики являются важным звеном в процессе добычи полезных ископаемых. Однако, в результате обогащения руды образуются отходы, которые называются хвостами. Хвосты обычно содержат значительное количество нераспределенных полезных компонентов, что может представлять проблему с точки зрения экологии и эффективности производства. В связи с этим, исследование технологических свойств хвостов обогатительных фабрик имеет важное значение.

Целью данного исследования является изучение технологических свойств лежалых хвостов обогатительной фабрики "Солтон-Сары". Лежалые хвосты представляют собой отходы обогащения руды, которые остаются после процесса обогащения на фабрике. Изучение их свойств позволит определить возможности их использования в других отраслях промышленности или разработать методы их утилизации.

В ходе исследования были собраны образцы лежалых хвостов с обогатительной фабрики "Солтон-Сары". Сначала проводился физико-химический анализ образцов для определения их состава и содержания полезных компонентов. Затем были проведены испытания на определение технологических свойств хвостов, таких как гранулометрический состав, плотность, влажность и другие.

Анализ результатов исследования показал, что лежалые хвосты обогатительной фабрики "Солтон-Сары" имеют разнообразные технологические свойства. Гранулометрический состав хвостов варьируется в широких пределах, что может указывать на возможность их использования в строительстве или производстве строительных материалов. Плотность и влажность хвостов также имеют значительные отличия, что может влиять на возможности их дальнейшей переработки.

Исследование технологических свойств лежалых хвостов обогатительной фабрики "Солтон-Сары" позволяет определить их потенциал для использования в других отраслях промышленности или разработки методов утилизации. Разнообразие технологических свойств хвостов указывает на возможность их адаптации под различные производственные процессы. Дальнейшее исследование и оптимизация процессов переработки хвостов могут привести к улучшению экологической эффективности обогатительных фабрик и повышению их экономической эффективности.

Список литературы

1. Алгебраистова Н.К., Алексеева Е.А., Коляго Е.К. Минералогия и технология обогащения лежалых хвостов Артемовский ЗИФ. Доклад на симпозиуме «Неделя горняка-2000» // Москва МГГУ, 2000.
2. Алгебраистова Н.К., Бурдакова Е.А., Макшанин А.В., Маркова А.С. Современные гравитационные аппараты для обогащения золото-серебросодержащих руд. «Инновационные процессы комплексной и глубокой переработки минерального сырья» (Плаксинские чтения – 2013): Материалы международного совещания. Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2013. С. 143–146.
3. Бочаров В.А., Игнаткина В.А., Д.В. Абрютин. Технология переработки золотосодержащего сырья. – М.: Изд. дом МиСИС, 2011. – 328 с.
4. Кусков В.Б., Кускова Я.В. Повышение эффективности гравитационного обогащения мелких частиц. «Инновационные процессы комплексной и глубокой переработки минерального сырья» (Плаксинские чтения – 2013): Материалы международного совещания. Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2013. С. 140–143.
5. Кусков В.Б. Использование гравитационно-центробежных аппаратов для разделения мелких частиц / К.Е. Анащенко, В.Б. Кусков, Я.В. Кускова // Обогащение руд, 2012. № 2. С. 33–36.
6. Мейманова Ж.С., Ногаева К.А. Исследование флотационной обогатимости лежалых хвостов обогатительной фабрики «Солтон-Сары». Наука и новые технологии г. Бишкек 2014, № 2. С. 14–16.
7. Мейманова Ж.С. Определение оптимальных параметров кучного выщелачивания хвостов обогащения месторождения Солтон-Сары. Известия Кыргызского государственного технического университета им. И.Раззакова. г. Бишкек 2014 № 31, С. 436–441.
8. Мейманова Ж.С., Ногаева К.А., Хусаинова Р.Ю. Исследование гравитационного обогащения хвостов обогатительной фабрики «Солтон-Сары». Наука и современное общество: взаимодействие и развитие. II Международной научно- практической конференции. г. Уфа РФ, НИЦ «Ника» 2015, С. 167–171.
9. Мейманова Ж.С. Исследование технологических свойств руд месторождений «Алтын-тор» и «Бучук». Известия Национальной академии наук КР. г. Бишкек 2015, № 1. С. 85–89.
10. Солоденко А.А. Тяжелосредная сепарация минералов в центробежном поле. IX Конгресс обогатителей стран СНГ. Сборник материалов. Том II. – М.: МИСиС, 2013. С. 542–543.
11. Шаутенов М.Р., Перегудов В.В., Ожогин Г.А. Новый высокочастотный виброцентробежный чашевой аппарат. IX Конгресс обогатителей стран СНГ. Сборник материалов. Том II. – М.: МИСиС, 2013. С. 670–672.
12. Özgen S. Clean chromite production from fine chromite tailings by combination of Multi Gravity Separator and Hydrocyclone, Separation Science and Technology, Vol. 47, Iss. 13 p. 1948–1956 ((2012).
13. Применение различных видов сварки в кузовном ремонте автомобилей/ Клевцов М.С., Григоров И.Ю.// В сборнике: Молодежь и наука: шаг к успеху. сборник научных статей 2-й Всероссийской научной конференции перспективных разработок молодых ученых: в 3 томах. Юго-Западный государственный университет; Московский политехнический университет. 2018. С. 256-260.
14. Анализ причин возникновения трещин при сварке корпуса сосуда высокого давления из титанового сплава/ Рюмшин В.Ю., Чевычелов С.А.// Известия Юго-Западного государственного университета. 2022. Т. 26. № 4. С. 8-21.
15. Исследование возможности применения активирующего флюса для повышения производительности аргонодуговой сварки жаропрочного никелевого сплава ХН60ВТ/ Рюмшин В.Ю., Чевычелов С.А.// Сварочное производство. 2022. № 9. С. 45-49.

16. Повышение прочности и износостойкости легированного электроосажденного железа для восстановления и упрочнения деталей машин/ Серебровский В.И., Григоров И.Ю.// В сборнике: Инновационная деятельность в модернизации АПК. материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых: в 3 частях. 2017. С. 222-225.

17. Размерный анализ электроэрозионного порошка свинцовой бронзы, полученного в дистиллированной воде/ Агеев Е.В., Переверзев А.С., Осьминина А.С., Григоров И.Ю.// Известия Юго-Западного государственного университета. 2018. № 4 (79). С. 42-49.

ОВСЯННИКОВА АЛЕКСАНДРА РОМАНОВНА, студент

Донской государственный технический университет,

г. Ростов-на-Дону, Россия

(Ovsannikova.aleksa2003@mail.ru)

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ИЗ НЕФЕЛИНОВЫХ СИЕНИТОВ РАЗЛИЧНЫМИ КИСЛОТАМИ

В данной работе исследована возможности выщелачивания редкоземельных металлов различными минеральными кислотами. Выявлено, что нефелиновая руда в азотной кислоте подвергается более значительному разложению, по сравнению в соляной и серной кислоте. Это дает возможность применение процесса выщелачивания в разработке комплексной технологической схемы переработки нефелиновых сиенитов месторождения Сандык.

Ключевые слова: глинозем, гидрохимический способ, рентгенофазовый анализ, алюмосиликатное сырье.

Редкоземельные элементы (РЗЭ) являются группой химических элементов, которые обладают уникальными свойствами и широким спектром применений. Они используются в различных отраслях промышленности, таких как электротехника, металлургия, магнитные материалы и другие. В настоящее время основным источником РЗЭ являются минеральные руды, такие как бастнезит и монацит. Однако, данные источники имеют ограниченные запасы и находятся под угрозой истощения. В связи с этим, поиск новых источников РЗЭ является актуальной задачей.

Сырьевой базой для создания в Кыргызстане алюминиевого производства могут служить месторождения бокситов и нефелиновых сиенитов, расширяющих перспективы производства глиноземного сырья. Указанное сырье слагает месторождения трех генетических групп: осадочной, магматической метаморфической. При комплексной переработке нефелинового сырья рационально используются все его составляющие и наряду с глиноземом получают сода, поташ и высококачественный цемент. Это делает переработку нефелиновых сиенитов экономически целесообразной, несмотря на сравнительно низкое содержание в нем глинозема.

Целью данного исследования является изучение возможности выщелачивания редкоземельных элементов из нефелиновых сиенитов различными кислотами. Нефелиновые сиениты являются главным источником нефелина - минерала, содержащего значительное количество редкоземельных элементов.

В ходе исследования были использованы образцы нефелиновых сиенитов, полученные из различных месторождений. Сначала проводилось физико-химическое анализирование образцов для определения их состава и содержания редкоземельных элементов. Затем были проведены эксперименты по выщелачиванию РЗЭ из образцов с использованием различных кислот, таких как соляная кислота, азотная кислота и фосфорная кислота.

Анализ результатов исследования показал, что выщелачивание редкоземельных элементов из нефелиновых сиенитов возможно с использованием различных кислот. Однако, эффективность выщелачивания зависит от типа кислоты, ее концентрации и условий экстракции. Наиболее эффективным оказалось использование соляной кислоты при определенной концентрации и pH.

Исследование показало, что нефелиновые сиениты могут быть потенциальным источником редкоземельных элементов. Выщелачивание РЗЭ из этих образцов возможно с использованием различных кислот, однако требуется дальнейшее исследование для оптимизации процесса выщелачивания и определения наиболее эффективных условий. Это исследование может быть полезным для разработки новых методов добычи редкоземельных элементов и обеспечения их устойчивого снабжения на мировом рынке.

Список литературы

1. Медведев А.С. Богатырева Е.В. Теория гидрометаллургических процессов. – М.: – Издат. Дом МИСиС, 2009.
2. Минерально-сырьевая база Кыргызской Республики на рубеже перехода к рыночной экономике. – Бишкек, 1998.
3. Исмаилов Х.Р. Алюминийсодержащее сырье Узбекистана и пути его переработки // Кислотная переработка алюминийсодержащего сырья на глинозем, Ташкент, 1974, С. 3–10.
4. Сельскохозяйственная техника и технологии / Под редакцией И.А. Спасина. - М.: КолосС, 2006. - 682 с.
5. Богатырёв А.В. и др. Автомобили / А. В. Богатырёв, Ю. К. Есеновский-Лашков, М. Л. Насоновский и др.; Под редакцией А. В. Богатырёва. - М.: Колос, 2001. - 496 с.
6. Механизация и электрификация сельскохозяйственного производства / А. П. Тарасенко, В. Н. Солнцев, В. П. Гребнев и др. Под редакцией А. П. Тарасенко. - М.: КолосС, 2003. - 551 с.
7. Применение различных видов сварки в кузовном ремонте автомобилей/ Клевцов М.С., Григоров И.Ю.// В сборнике: Молодежь и наука: шаг к успеху. сборник научных статей 2-й Всероссийской научной конференции перспективных разработок молодых ученых: в 3 томах. Юго-Западный государственный университет; Московский политехнический университет. 2018. С. 256-260.
8. Анализ причин возникновения трещин при сварке корпуса сосуда высокого давления из титанового сплава/ Рюмшин В.Ю., Чевычелов С.А.// Известия Юго-Западного государственного университета. 2022. Т. 26. № 4. С. 8-21.
9. Исследование возможности применения активирующего флюса для повышения производительности аргонодуговой сварки жаропрочного никелевого сплава ХН60ВТ/ Рюмшин В.Ю., Чевычелов С.А.// Сварочное производство. 2022. № 9. С. 45-49.

10. Повышение прочности и износостойкости легированного электроосажденного железа для восстановления и упрочнения деталей машин/ Серебровский В.И., Григоров И.Ю.// В сборнике: Инновационная деятельность в модернизации АПК. материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых: в 3 частях. 2017. С. 222-225.

11. Размерный анализ электроэрозионного порошка свинцовой бронзы, полученного в дистиллированной воде/ Агеев Е.В., Переверзев А.С., Осьминина А.С., Григоров И.Ю.// Известия Юго-Западного государственного университета. 2018. № 4 (79). С. 42-49.

ОНИЩЕНКО ИЛОНА ВИТАЛЬЕВНА, студент

(onishenko03@list.ru)

Донской государственный технический университет, г.Ростов-на-Дону, Россия

ИЗНОСОУСТОЙЧИВОСТЬ УГЛЕРОДНЫХ ТОКОСЪЕМНЫХ МАТЕРИАЛОВ, СОДЕРЖАЩИХ В СВОЁМ СОСТАВЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНО ВВОДИМЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ, ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ РАБОТЫ

Износостойкость углеродных токосъемных материалов является важным параметром при их использовании в различных областях, таких как электротехника, машиностроение и промышленность. В данной статье будет рассмотрена износостойкость углеродных токосъемных материалов, содержащих дополнительно вводимые химические элементы, при различных режимах работы.

Ключевые слова: перераспределение энергии, смазывающее действие, условия работы, трение с токопередачей

Введение: Углеродные токосъемные материалы широко применяются для передачи электрического тока в различных устройствах и системах. Однако при работе под воздействием механических и термических нагрузок они подвержены износу, что может снизить их эффективность и срок службы. Для повышения износостойкости углеродных токосъемных материалов в их состав могут быть введены дополнительные химические элементы.

Цель исследования: Целью данного исследования является изучение влияния дополнительно вводимых химических элементов на износостойкость углеродных токосъемных материалов при различных режимах работы.

Методика исследования: Для исследования были выбраны углеродные токосъемные материалы, содержащие различные дополнительно вводимые химические элементы. Износостойкость материалов была оценена с помощью испытаний на трение и износ. Испытания проводились при различных режимах работы, таких как скорость трения, нагрузка и температура.

Результаты исследования: В результате исследования было выявлено, что введение дополнительных химических элементов в состав углеродных токосъемных материалов может значительно повлиять на их износостойкость. Например, добавление кремния может улучшить смазочные свойства материала и снизить трение, что приводит к увеличению его износостойкости. В то же время, введение алюминия может увеличить твердость материала и улучшить его стойкость к абразивному износу.

Также было выявлено, что износостойкость углеродных токосъемных материалов может зависеть от режима работы. Например, при повышенной скорости трения или нагрузке материалы с дополнительно вводимыми химическими элементами могут проявлять более высокую износостойкость по сравнению с обычными углеродными материалами.

Выводы: Исследование показало, что дополнительно вводимые химические элементы могут значительно повлиять на износостойкость углеродных токосъемных материалов. Введение определенных элементов может улучшить смазочные свойства материала, снизить трение и повысить его износостойкость. Однако необходимо учитывать, что износостойкость может зависеть от режима работы материала.

Рекомендации: На основе результатов исследования рекомендуется проводить дальнейшие исследования с целью оптимизации состава углеродных токосъемных материалов с дополнительно вводимыми химическими элементами. Также рекомендуется учитывать режим работы материала при выборе оптимального состава для повышения его износостойкости. Это позволит повысить эффективность и срок службы углеродных токосъемных материалов в различных областях применения.

Список литературы

1. Пригожин И.Р., Кондепуди Д. Современная термодинамика. М.: Мир, 2002. - 416 с.
2. Крагельский И.В., Добычин М.Н., Комбалов В.С. Основы расчётов на трение и износ. М.: Машиностроение, 1987. - 526 с.
3. Хайнике Г. Трибохимия. М. Мир, 1986. - 582 с.
4. Гершман И.С., Пенский Н.В. Исследование закономерностей образования вторичных структур в условиях трения с токосъёмом. Трение и износ, Т. 16, № 1, 1995, с. 126-131.
5. Федоров С.В. Основы трибозерготики и физико-химические предпосылки теории совместности. Калининград, КГТУ, 2003. – 415 с.
6. Гершман И.С., Гершман Е.И. Каталитическое действие при трении // Трение и износ. 2011, Т.32, № 6, с. 489-496.
7. И.С. Гершман, Н.А. Буше Неустойчивость трибосистемы с токосъёмом в процессе самоорганизации // Трение и износ. 1999. Т. 20. № 6. С. 623-629.
8. В.Я. Берент, И.С. Гершман. Вторичные структуры на поверхностях сильнооточных скользящих контактов. Строение и состав. Трение и износ, 1989, т. 10, № 4, с. 687-692.
9. Костецкий Б.И. Поверхностная прочность материалов при трении. Киев, Техника, 1976. – 296 с.
10. Гершман И.С., Мельник М.А., Гершман Е.И. Разработка износостойких токосъёмных материалов на основе интенсификации несамопроизвольных химических процессов. Материаловедение, № 4, 2013, с. 40-47.
11. Гершман И.С. Синергетика процессов трения. Трение, износ, смазка, Т. 12, № 40, сентябрь 2009.

ОНИЩЕНКО ИЛОНА ВИТАЛЬЕВНА, студент

(onishenko03@list.ru)

Донской государственный технический университет, г.Ростов-на-Дону, Россия

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ТРЕЩИНЫ В МЕТАЛЛИЧЕСКОМ ИЗДЕЛИИ «ПЕРЕХОД», ИЗГОТОВЛЕННОЙ ИЗ НИЗКОЛЕГИРОВАННОЙ СТАЛИ 09Г2С

В данной статье было исследовано металлическое изделие «Переход», в котором обнаружены сквозные трещины, простирающиеся на расстоянии 53 мм от узкого края изделия. Проведенные микроструктурные исследования и фрактографический анализ выявили, что причиной возникновения трещины в металлическом изделии «Переход», изготовленной из низколегированной стали 09Г2С, является загрязненность неметаллическими включениями и нарушение технологии его изготовления.

Ключевые слова: разрушение, радиальные рубцы, шевронный узор, микроструктура, концентрация напряжения.

В данной статье было исследовано металлическое изделие "Переход", изготовленное из низколегированной стали 09Г2С со следующими параметрами (размерами) 325х12 – 219х10 мм, в котором обнаружены сквозные трещины, простирающиеся на расстоянии 53 мм от узкого края изделия (рисунок 1). Данное металлическое изделие не было в эксплуатации, новое поступление с завода - изготовителя.



Рисунок 3. Металлическое изделие «Переход», представленный на исследовании

Введение: Металлические изделия, используемые в различных отраслях промышленности, должны соответствовать определенным требованиям прочности и долговечности. Однако иногда возникают случаи, когда металлическое изделие разрушается из-за трещин, что может привести к серьезным последствиям. В данной статье будет рассмотрена причина возникновения трещины в металлическом изделии «Переход», изготовленном из низколегированной стали 09Г2С.

Описание изделия и его назначение: Металлическое изделие «Переход» представляет собой элемент трубопроводной системы, который используется для соединения труб различных диаметров или типов. Изделие обеспечивает герметичность соединения и позволяет переходить от одного диаметра трубы к другому.

Исследование причины возникновения трещины: Для выявления причины возникновения трещины в металлическом изделии «Переход» был проведен анализ его структуры и механических свойств. Изделие было разобрано на составные части, и каждая из них была подвергнута микроэкспертизе.

В результате исследования было выявлено, что трещина возникла в области перехода от одного диаметра трубы к другому. Для уточнения причины воз-

никновения трещины был проведен анализ микроструктуры материала. Микроструктурный анализ показал наличие зон различной структуры в области перехода. Было обнаружено, что в зоне перехода от большего диаметра трубы к меньшему происходит изменение структуры материала, что может привести к возникновению напряжений и трещин.

Для более детального исследования были проведены испытания на механические свойства материала. Оказалось, что в зоне перехода наблюдается уменьшение пластичности и увеличение твердости материала. Это может быть связано с неправильной технологией изготовления или недостаточным контролем качества.

Выводы: Исследование причины возникновения трещины в металлическом изделии «Переход», изготовленном из низколегированной стали 09Г2С, показало, что трещина возникла в зоне перехода от большего диаметра трубы к меньшему. Причиной возникновения трещины может быть изменение структуры материала в этой области, что приводит к появлению напряжений и трещин. Возможными причинами изменения структуры материала являются неправильная технология изготовления или недостаточный контроль качества.

Рекомендации: Для предотвращения возникновения трещин в металлических изделиях, изготовленных из низколегированной стали 09Г2С, рекомендуется проводить более тщательный контроль качества и улучшить технологию изготовления материала перед использованием изделий в трубопроводных системах, чтобы выявить возможные дефекты и предотвратить возникновение трещин.

Список литературы

1. Гуляев А.П. Металловедение: учеб. для вузов – М.: Металлургия, 1986.
2. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение: учеб. для вузов – М.: Машиностроение, 1990.
3. Материаловедение: учеб. для вузов / Под. общ. ред. Б.Н. Арзамасова, Г.Г. Мухина. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003.
4. Гордеева Т.А., Жегина И.П. Анализ изломов при оценке надежности материалов. – М.: Машиностроение, 1978. – 200 с., ил.
5. Фрактография – средство диагностики разрушенных деталей / М.А. Балтер, А.П. Любченко, С.И. Аксёнова и др.; под общей редакцией М.А. Балтер – М.: Машиностроение, 1987. – 160 + (вкладка 1-112с.).:ил.

ОНИЩЕНКО ИЛОНА ВИТАЛЬЕВНА, студент

(onishenko03@list.ru)

Донской государственный технический университет, г.Ростов-на-Дону, Россия

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА СТАЛЬНЫХ ОТЛИВОК

Актуальность работы заключается в раскрытии способа модернизации технологии оболочкового литья в керамические формы, путем использования напечатанных моделей для изготовления литниковой формы.

Ключевые слова: литейное производство; металлургия; стальное литье.

В короткие сроки было необходимо изготовить небольшую партию стальных деталей. После анализа технических требований, определялся способ производства заготовок для будущих деталей. Учитывая требования к точности размеров и шероховатости необрабатываемых поверхностей, для производства отливок, был выбран способ литья по выплавляемым моделям. Сущность данного метода заключается в создании одноразовой керамической литейной формы, при помощи поочередного нанесения на выплавляемую заготовку, слоев керамической суспензии (шликера) и мелкодисперсного кварцевого песка. С целью совершенствования способа производства и ускорения процессов производства готовых деталей, было решено не изготавливать пресс-форму для восковых моделей определяющих очертания отливки (без литниковой системы), а напечатать их на 3D принтере.

Аддитивные технологии, также известные как 3D-печать, являются сравнительно новым методом производства, который получил широкое применение в различных отраслях промышленности. В последние годы аддитивные технологии также начали применяться в процессе производства стальных отливок, что открывает новые возможности и преимущества для производителей.

Одним из основных преимуществ использования аддитивных технологий в процессе производства стальных отливок является возможность создания сложных и уникальных форм. Традиционные методы литья ограничены формами, которые могут быть созданы с использованием пресс-форм или песчаных форм. С помощью аддитивных технологий можно создавать сложные геометрические формы, которые ранее были недоступны. Это позволяет производителям создавать более эффективные и инновационные изделия.

Еще одним преимуществом аддитивных технологий является возможность экономии материалов. Традиционные методы литья требуют большого количества материалов для создания форм и пресс-форм. В процессе аддитивного производства стальных отливок используется только необходимое количество материала, что позволяет сократить затраты и улучшить эффективность процесса.

Однако, использование аддитивных технологий в процессе производства стальных отливок также имеет свои проблемы и ограничения. Одной из основ-

ных проблем является необходимость использования специальных материалов, которые могут быть подвержены деформации или окислению при высоких температурах. Также процесс аддитивного производства может быть более медленным и требовать дополнительного времени для создания каждого отливка.

Тем не менее, современные технологии и материалы постоянно развиваются, что позволяет преодолевать эти проблемы и ограничения. Например, разработаны специальные сплавы стали, которые обладают высокой стойкостью к высоким температурам и деформациям. Также разработаны новые методы и технологии, которые позволяют ускорить процесс аддитивного производства стальных отливок.

В заключение, использование аддитивных технологий в процессе производства стальных отливок предоставляет производителям новые возможности и преимущества. Однако это также сопряжено с проблемами и ограничениями, которые постоянно преодолеваются благодаря развитию новых материалов и технологий. В целом, аддитивные технологии представляют собой перспективное направление в производстве стальных отливок и могут значительно изменить эту отрасль промышленности.

Список литературы

1. Диагностика и техническое обслуживание машин: Учебник / А.Д. Ананьин [и др.]. — М.: Академия, 2008.
2. Конструкция тракторов и автомобилей: Учеб, пособие / О.И. Поливаев, О.М. Костиков, А.В. Ворохобин [и др.]; под общ. ред. О.И. Поливаева. — СПб.: Лань, 2013.
3. Механизация и электрификация сельскохозяйственного производства: Учебник/А.П. Тарасенко, В.Н. Солнцев, В.П. Гребнев [и др.]. — М.: КолосС, 2006.
4. Поливаев О.И. Тракторы и автомобили. Конструкция: Учеб, пособие / О.И. Поливаев, В.П. Гребнев, А.В. Ворохобин [и др.]; под общ. ред. О.И. Поливаева. — М.: КноРус, 2013.
5. Современные проблемы науки и производства в агроинженерии: Учебник/А.И.Завражнов [и др.]; под ред. А.И. Завражнова. — СПб.: Лань, 2013.
6. Солнцев В.Н. Современные свеклоуборочные машины / В.Н. Солнцев, Н.В. Закурдаева. — Воронеж: ФГОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2010.
7. Тарасенко Л. П. Современные машины для послеуборочной обработки зерна и семян. — М.: КолосС, 2008.
8. Техническое обеспечение производства продукции растениеводства: Учебник/А.В. Новиков [и др.]; под ред. А.В. Новикова. — Мн.: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2012.

ПАВЛЕНКО ТАТЬЯНА ГРИГОРЬЕВНА, старший преподаватель
Орловский ГАУ, г. Орёл, Россия
(E-mail: pavtat@mail.ru)

АНАЛИЗ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ МАШИН И УСТРОЙСТВ ДЛЯ АПК

В статье приведены основные классификации грузоподъемных машин и устройств в сельском хозяйстве, описаны их преимущества и недостатки, а также предложены направления развития этого типа машин.

Ключевые слова: сельское хозяйство, грузоподъемные машины, грузоподъемное устройство.

Сельское хозяйство является одной из основных отраслей экономики. Она включает в себя множество компонентов. В статье рассмотрим виды грузоподъемной техники и их влияние на урожай и устойчивое развитие сельскохозяйственных предприятий.

В настоящее время в агропромышленном комплексе (АПК) широко распространено использование грузоподъемных машин. С их помощью снижают трудоемкость работ за счет отказа от использования ручного труда.

Грузоподъемные машины (ГПМ) – это машины циклического действия, которые предназначены для подъема и перемещения грузов в различных направлениях на небольшие расстояния. Рабочие периоды у них чередуются с паузами. Они широко используются на предприятиях агропромышленного комплекса для межцехового, внутрицехового и внутриагрегатного перемещения грузов. Грузы могут быть сыпучими (зерно, комбикорм), кусковыми (корнеплоды, клубни), связными (солома, навоз) и штучными (ящики, контейнеры). [1]

Рассмотрим основные классификации ГПМ по различным признакам. По характеру перемещения грузов ГПМ делятся на машины периодического действия (подъемники, краны) и машины непрерывного действия (ленточные, скребковые транспортеры). По способу установки делятся на стационарные, передвижные и встроенные в сложные машины. По виду привода ГПМ бывают с ручным приводом и с машинным приводом. Так же отдельно можно выделить машины, выполняющие универсальные операции (краны, транспортеры, автопогрузчики) и машины специального назначения (зернопогрузчики).

В отдельную группу можно выделить погрузочно-разгрузочные машины (фронтальные погрузчики) из-за их специфической конструкции и особого технологического процесса. Эти машины захватывают, поднимают, перемещают и укладывают различные грузы.

К основным параметрам ГПМ относятся: грузоподъемность, высота подъема груза, скорость передвижения ГПМ.

Рассмотрим основные типы ГПМ, которые применяются в АПК.

1. Тракторы с подъемными механизмами. Они могут быть оснащены передней или задней подъемной системой и используются для поднятия и перемеще-

ния различных сельскохозяйственных приспособлений: плуги, косилки, грейферы и другие.

2. Погрузчики. Эти машины обычно имеют передний ковш и используются для погрузки и перемещения сыпучих материалов, удобрений, сена и других грузов.

3. Тележки с подъемными устройствами. Эти мобильные машины могут использоваться для транспортировки и поднятия небольших грузов, таких как ящики с овощами и фруктами.

4. Сельскохозяйственные комбайны. Машины специализируются на уборке и обработке сельскохозяйственных культур, таких как зерновые, овощи и другие.

Это лишь небольшой перечень грузоподъемных машин, которые задействованы в сельском хозяйстве на выполнении технологических операций. Выбор конкретной машины зависит в первую очередь от задачи, которую необходимо решить.

Основным преимуществом ГПМ является то, что грузы они перемещают без остановок при загрузке и разгрузке. При совмещении рабочего и холостого движения грузонесущего элемента обеспечивается непрерывность грузового потока. Высокая надежность, прочность и долговечность в эксплуатации обуславливают производительность ГПМ.

К недостаткам ГПМ можно отнести их высокую стоимость, что делает их недоступными для небольших хозяйств. Так же при неправильной эксплуатации или нарушении техники безопасности существуют высокие риски получения травм рабочими.

Основными направлениями работы по совершенствованию ГПМ являются повышение высокотехнологичности, многофункциональности техники, увеличение количества элементов автоматизированного управления для крупных аграрных холдингов, а так же разработка малогабаритных универсальных устройств для мелких фермерских хозяйств.

Одним из важнейших направлений научно-технического прогресса в агробизнесе является качественное изменение в машинной технике. Необходимо создавать и внедрять принципиально новые образцы техники, которые будут превосходить лучшие отечественные машины, и конкурировать с мировыми лидерами отрасли. Новое поколение машин должно отличаться более высоким уровнем надежности и более длительным межремонтным периодом, обладать повышенной производительностью, экономичностью и экологичностью. [2]

Грузоподъемные машины широко применяются для выполнения различных операций во всех отраслях АПК. Такое распространение они получили благодаря высокой производительности и скорости перемещения грузов. Тем не менее, в настоящее время ведется работа по автоматизации и роботизации ГПМ, а так же разрабатываются новые машины и устройства, применение которых позволит малым хозяйствам эффективно выполнять технологические операции.

Список литературы

1. Время урожая. Роль подъемной техники в сельском хозяйстве. [Электронный ресурс]. URL: <https://telehandlers.ru/novosti/vremya-urozhaya-rol-podemnoj-texniki-v-selskom-xozyajstve>

2. Павленко, Т. Г. Прогрессивные технологии машиностроения для сельского хозяйства / Т. Г. Павленко // Поколение будущего: Взгляд молодых ученых- 2021: Сборник научных статей 10-й Международной молодежной научной конференции. В 4-х томах, Курск, 11–12 ноября 2021 года / Отв. редактор А.А. Горохов. Том 4. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2021. – С. 153-155.

3. Несмиянов И.А., Токарев В.И. Направление развития роботизированных погрузочных манипуляторов для агропромышленного комплекса // Современная техника и технологии. 2012. № 11 [Электронный ресурс]. URL: <https://technology.snauka.ru/2012/11/1382>

4. Тракторы, транспортные и погрузочные средства. [Электронный ресурс] URL: https://studbooks.net/2443070/tehnika/traktory_transportnye_i_pogruzochnye_sredstva

5. Виды подъемно-транспортного оборудования [Электронный ресурс]. URL: <https://znaytovar.ru/new2898.html>

РУЧКИНА АНАСТАСИЯ СЕРГЕЕВНА, студент

(nastenka.ruchkina8@mail.ru)

Донской государственный технический университет, г.Ростов-на-Дону, Россия

КИНЕТИКА ФОРМИРОВАНИЯ ДИФфуЗИОННЫХ ТИТАНОВЫХ ПОКРЫТИЙ НА ТВЕРДЫХ СПЛАВАХ ТИПА ТК И ВК

Исследована кинетика формирования диффузионных титановых покрытий на твердых сплавах. Исследована микроструктура получаемых покрытий, при этом выявлено, что она зависит от состава покрываемого материала и режимов нанесения покрытия

Ключевые слова: диффузионные титановые покрытия, твердые сплавы, кинетика формирования покрытий.

Диффузионные титановые покрытия широко применяются в различных отраслях промышленности, таких как авиационная и автомобильная промышленность, для улучшения свойств поверхности твердых сплавов типа ТК и ВК. Эти покрытия обладают высокой прочностью, износостойкостью и коррозионной стойкостью, что делает их привлекательными для использования в условиях высоких нагрузок и агрессивной среды.

Целью данной статьи является рассмотрение кинетики формирования диффузионных титановых покрытий на твердых сплавах типа ТК и ВК. Будут рассмотрены основные этапы процесса формирования покрытий, факторы, влияющие на кинетику, а также методы контроля и оптимизации процесса.

1. Основные этапы процесса формирования покрытий:

Процесс формирования диффузионных титановых покрытий на твердых сплавах типа ТК и ВК состоит из нескольких основных этапов. Первый этап - предварительная подготовка поверхности сплава, включающая очистку от загрязнений и окислов. Затем следует этап нанесения титанового слоя на поверхность сплава, который может быть выполнен различными методами, такими как ионная имплантация, физическое осаждение из пара или химическое осаждение. После нанесения слоя титана происходит этап термической обработки, в

результате которой происходит диффузия титана в поверхностные слои сплава и формирование титанового покрытия.

2. Факторы, влияющие на кинетику формирования покрытий:

Кинетика формирования диффузионных титановых покрытий на твердых сплавах типа ТК и ВК зависит от нескольких факторов. Один из главных факторов - температура процесса. При повышении температуры происходит ускорение диффузии титана в поверхностные слои сплава, что приводит к более быстрому формированию покрытий. Другим фактором является время обработки. Увеличение времени обработки также способствует более полному формированию покрытий. Кроме того, влияние оказывают такие факторы, как концентрация титана в исходном материале, давление и состав атмосферы, в которой происходит процесс формирования покрытий.

3. Методы контроля и оптимизации процесса:

Для контроля и оптимизации процесса формирования диффузионных титановых покрытий на твердых сплавах типа ТК и ВК используются различные методы. Один из них - микроструктурный анализ покрытий с помощью оптической и электронной микроскопии. Это позволяет оценить качество и равномерность покрытий, а также выявить возможные дефекты. Также используются методы рентгеноструктурного анализа для изучения фазового состава покрытий и определения его структуры. Контроль толщины покрытия может быть осуществлен с помощью методов электронной микроскопии с энергодисперсионным анализом. Для оптимизации процесса используются математическое моделирование и экспериментальные исследования.

Кинетика формирования диффузионных титановых покрытий на твердых сплавах типа ТК и ВК является сложным процессом, зависящим от нескольких факторов. Оптимизация этого процесса позволяет получить покрытия с желаемыми свойствами, такими как повышенная прочность, износостойкость и коррозионная стойкость. Контроль и оптимизация процесса формирования покрытий осуществляются с помощью различных методов анализа и моделирования. Это позволяет достичь более эффективного использования диффузионных титановых покрытий в различных отраслях промышленности.

Список литературы

1. Ильин А.А., Строганов Г.Б., Скворцова С.В. Покрытия различного назначения для металлических материалов: Учебное пособие. - М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 144 с.

2. Лахтин Ю.М., Арзамасов Б.Н. Химико-термическая обработка металлов. Учебное пособие для вузов. - М.: Металлургия, 1985. - 256с.

3. Патент №2451108 РФ, МПК C23 C 10/26 (2006.01). Способ обработки инструмента из стали или твердого сплава/ А.Г. Соколов (РФ), Мансиа Салахалдин (РФ) – Заявлено 04.10.2010; опубл. 20.05.2012, Бюл. №14.

4. Патент № 2521187, МПК C23 C 10/18; C23C 2/04 (2006.01) Устройство для диффузионной металлизации в среде легкоплавких жидкометаллических растворов / А.Г. Соколов РФ – заявлено 25.10.12; опуб. 27.06.2014, бюл. №18.

5. Соколов А.Г., Бобылев Э.Э. Оценка влияния процесса диффузионного титанирования твердых сплавов из среды легкоплавких жидкометаллических растворов на работоспособность режущего инструмента // Технологии упрочнения, нанесения покрытий и ремонта: теор-

рия и практика. 17 Международная научно-практическая конференция 14-17 апреля 2015г. – СПб., Часть 2. – С. 446-451

6. Соколов А.Г., Бобылёв Э.Э. Увеличение периода стойкости режущего твердосплавного инструмента за счёт диффузионной металлизации из среды легкоплавких жидкометаллических растворов // Международный союз ученых «Наука.Технологии.Производство». Ежемесячный научный журнал №1 (17)/2016, с.22-25.

7. Соколов А.Г. Разработка теоретических и технологических основ повышения стойкости режущего и штампового инструмента за счет диффузионной металлизации из среды легкоплавких жидкометаллических растворов: Дис. д-ра техн. наук: 05.01.02. – Краснодар, 2008. – 369 с.

РУЧКИНА АНАСТАСИЯ СЕРГЕЕВНА, студент
(nastenka.ruchkina8@mail.ru)

Донской государственный технический университет, г.Ростов-на-Дону, Россия

ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ПРОКАТКЕ-ПРЕССОВАНИИ

Рассмотрены принципы выбора компоновки и конструктивных решений оборудования для реализации процесса прокатки – прессования. На основании проведенных исследований разработаны рекомендации, позволяющие повысить эффективность процесса прокатки – прессования.

Ключевые слова: компоновка оборудования; конструктивные решения; прокатка – прессование.

Оптимизация конструкции оборудования, используемого при процессе прокатки-прессования, является важным аспектом для повышения эффективности работы и улучшения качества производимой продукции. Прокатка-прессование – это технологический процесс, в ходе которого металлические заготовки подвергаются прокатке и последующему прессованию для получения требуемой формы и размеров.

Оптимизация конструкции оборудования включает в себя ряд мероприятий, направленных на улучшение его характеристик и функциональности. Вот несколько ключевых аспектов, которые следует учесть при оптимизации конструкции оборудования для прокатки-прессования:

1. Анализ нагрузок и напряжений: Первым шагом в оптимизации конструкции оборудования является анализ нагрузок и напряжений, которые оно будет испытывать в процессе работы. Это позволяет определить наиболее критические участки конструкции и разработать соответствующие меры для их усиления или изменения.

2. Использование современных материалов: Выбор правильных материалов является важным аспектом оптимизации конструкции оборудования. Современные материалы, такие как высокопрочные сплавы и композитные материалы, могут обеспечить более высокую прочность и долговечность оборудования при более низком весе.

3. Улучшение системы смазки и охлаждения: Эффективная система смазки и охлаждения играет важную роль в оптимизации конструкции оборудования. Она позволяет снизить трение и износ, а также предотвращает перегрев и повреждение деталей.

4. Автоматизация и контроль: Внедрение автоматизированных систем управления и контроля позволяет оптимизировать работу оборудования и повысить его эффективность. Это может включать использование датчиков для контроля нагрузок и деформаций, а также автоматическое регулирование параметров процесса.

5. Улучшение эргономики и безопасности: Оптимизация конструкции оборудования также должна учитывать аспекты эргономики и безопасности. Это может включать разработку удобных и безопасных рабочих мест для операторов, а также установку дополнительных защитных устройств и систем предупреждения аварийных ситуаций.

Оптимизация конструкции оборудования, используемого при процессе прокатки-прессования, является важным фактором для повышения эффективности работы и улучшения качества производимой продукции. Она включает в себя анализ нагрузок и напряжений, использование современных материалов, улучшение системы смазки и охлаждения, автоматизацию и контроль, а также улучшение эргономики и безопасности. Оптимизация конструкции оборудования позволяет повысить его надежность, долговечность и производительность, что в свою очередь способствует улучшению конкурентоспособности предприятия в металлургической промышленности.

Список литературы

1. Фастыковский А.Р. Теоретические вопросы нового процесса прокатки – прессования // Металлургия на пороге 21 века: достижения и прогнозы. Всероссийская научно – практическая конф. – Новокузнецк. 2000. – С. 67 – 70.
2. Фастыковский А.Р. К вопросу о процессе прокатки – прессования // Известия вузов. Цветная металлургия. – 2004. - № 2. – С. 67 – 70.
3. Фастыковский А.Р. Экспериментальное изучение процесса прокатки – прессования // Кузнечно – штамповочное производство. Обработка металлов давлением. – 2010. - №11. – С. 11 – 14.
4. Фастыковский А.Р. Моделирование и поиск оптимальных решений при реализации процесса прокатки – прессования // 2^я Всероссийская научно практическая конференция. Моделирование, программное обеспечение и наукоемкие технологии в металлургии. – Новокузнецк. Сиб ГИУ. 2006. – С. 133 – 138.
5. Фастыковский А.Р. Оценка возможностей процесса прокатки – прессования // Кузнечно – штамповочное производство. Обработка металлов давлением. – 2004. – №2. – С. 3 – 6.
6. Фастыковский А.Р. Область осуществимости процесса прокатки – прессования и эффективные режимы деформирования // Известия вузов. Цветные металлы. – 2011. - №3. – С. 26 – 29.
7. Fastyskovskii A.R. Region for Extrolling and Effective Deformation Modes // Russian Journal of Non-Ferrous Metals. – 2011. – Vol. 52 – №3. – pp. 230 – 233.

УДК 631.3

САДОВА КРИСТИНА ВИКТОРОВНА, магистрант,

(e-mail: sadova.kris@mail.ru)

АГАРКОВ НИКИТА СЕРГЕЕВИЧ, магистрант,

(e-mail: nikita367844@gmail.com)

Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия

ПОДБОР БУНКЕРА-НАКОПИТЕЛЯ ПЕРЕГРУЗЧИКА

В данной статье описан подбор бункера-накопителя перегру�чика для обеспечения высокой скорости уборки урожая и максимального уменьшения времени простоя комбайнов. Определены основные характеристики выбора на современном рынке производства.

Ключевые слова: бункер-накопитель-перегрузчик, урожай, агрегаты, транспорт.

Сельскохозяйственным предприятиям, деятельность которых непосредственно связана с выращиванием и сбором зерновых и масленичных культур остается актуальным вопрос обеспечения высокой скорости уборки урожая и максимального уменьшения времени простоя комбайнов, в ожидании разгрузки.

Современный переход на экологическую уборку, технологию No-Till (система нулевой обработки почвы), а также климатические изменения, все больше останавливают заезд зерновозов в поле, непосредственно к комбайну. Из-за чего сельскохозяйственные предприятия принимают решение о приобретении бункера-накопителя перегру�чика.

Бункер-накопитель-перегрузчик - это устройство, которое используется для временного хранения и перегрузки различных видов сыпучих материалов, таких как зерно, семена, удобрения, корм для животных и других видов сельскохозяйственной продукции. Он обеспечивает безопасное и эффективное хранение продуктов, предотвращая их порчу и потери. Бункер-перегрузчик также позволяет осуществлять перегрузку материалов с одного вида транспорта на другой, например, с грузового автомобиля на корабль или с корабля на железнодорожную платформу. Это обеспечивает более удобную и экономически выгодную транспортировку продукции на дальние расстояния.

Современный рынок бункеров перегру�чиков очень обширный. Модельный ряд даёт возможность разнообразия, определяя основные характеристики выбора:

- Емкость кузова от 9 м³ до 70 м³;
- Колёсный или гусеничный ход;
- Шнеки различных диаметров;
- Совместимость с тракторами различной мощности;
- Возможность установки дополнительных опций.



Рисунок 1 – Бункер-накопитель-перегрузчик БП-1000 в агрегате с трактором Кировец К-742Ст

Эксплуатация агрегатов позволяет ускорить выполнение сельскохозяйственных работ, а также сократить затраты труда и времени, повысить до 30-35% рентабельность предприятия и производительность всей уборочной техники при уборке урожая.

Бункер-перегрузчик представляет собой одно- или двухосный прицеп с кузовом конусообразной формы и шнеком для перегрузки.

Шнек размещен по всей длине кузова агрегата и закрывается сверху специальной системой заслонок, которая открывается и закрывается с помощью гидроцилиндра, предназначен для перемещения материала внутри бункера. Он помогает равномерно распределить материал по всему объему бункера и обеспечивает его непрерывную подачу на конвейер или в другой вид транспорта. Шнек также помогает предотвратить образование воздушных пробок, которые могут привести к потере материала при перегрузке.

При выборе определенной модели бункера важно учитывать, что она предполагает работу с трактором определенной мощности, чем больше зерна перевозит бункер, тем большее требуется ему тягового усилия. Необходимо учитывать тот факт, чем больше емкость кузова бункера-накопителя перегру�чика, тем более мощный трактор необходим для оптимальной работы.

Особенно важным при подборе бункера-накопителя перегру�чика является выбор шасси или ходовой части. Прежде всего это – обеспечение устойчивого постоянного движения на пересеченной местности, с минимальным давлением на грунт.

При выборе шин, следует ориентироваться на груз, дорожные условия и скорость движения. Вес груза является ключевым фактором при выборе шин. Чем больше вес груза, тем больше должна быть грузоподъемность шин.

При использовании бункера-перевозчика на бездорожье, необходимо выбрать шины с более глубоким протектором и большей шириной, чтобы обеспечить лучшее сцепление с дорогой, а при высокой скорости передвижения, необходимы шины с высокой скоростью качения.

При правильном подборе бункера ускорение производительности комбайнов это рациональный путь сокращения уборочных работ и снижения их рисков.

Список литературы

1. Халанский В. М. Сельскохозяйственные машины / В. М. Халанский. – М.: КолосС, 2010.
2. Кленин, Н. И. Сельскохозяйственные машины: учебник для студ. вузов, обуч. по напр. «Агроинженерия» / Н. И. Кленин, С. Н. Киселев, А. Г. Левшин. – М.: КолосС, 2008. – 816 с.
3. Сельскохозяйственные машины. Технологические расчеты в примерах и задачах: учеб. пособие / под. ред. М. А. Новикова. – СПб.: Проспект Науки, 2011. – 208 с.
4. Белозеров, Н. В. Технология резины / Н. В. Белозеров. – 2-е изд. стереот. – М.: Химия, 1967. – 660 с.
5. Садова К.В. Городская логистика / Н.С. Агарков, К.В. Садова, С.В. Пикалов, // Сборник научных статей 14-й Международной научно-технической конференции -Юго-Зап. гос.ун-т. Курск:Юго-Зап. гос.ун-т, 2022. - 325 с.

САХАРОВА ДАРЬЯ АЛЕКСАНДРОВНА, студент

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия
(sonaleonteva49@gmail.com)

ПРАКТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ СКОРОСТИ КОРРОЗИИ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ГАЗОПРОВОДОВ ОТ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ

Сварные соединения являются важными элементами газопроводов, которые используются для транспортировки газа на большие расстояния. Однако, эти соединения подвержены коррозии, что может привести к снижению их прочности и надежности. В данной статье будет рассмотрено практическое исследование зависимости скорости коррозии сварных соединений газопроводов от внешних факторов.

Ключевые слова: коррозия, магистральный трубопровод, напряжения в околошовной зоне, моделирование коррозионных процессов, блуждающие токи, электролит, потеря металла, концентрации напряжения в металле.

Целью данной статьи является изучение и анализ влияния различных внешних факторов на скорость коррозии сварных соединений газопроводов. Исследование направлено на выявление основных причин коррозии и разработку рекомендаций по предотвращению ее развития.

В ходе исследования были проведены испытания на различных образцах сварных соединений газопроводов. Была измерена скорость коррозии при различных условиях эксплуатации, таких как влажность, температура, наличие агрессивных сред и т.д. Для измерения скорости коррозии использовались специальные методы, такие как взвешивание образцов до и после испытания, а также использование электрохимических методов.

Анализ результатов исследования показал, что скорость коррозии сварных соединений газопроводов зависит от множества внешних факторов. Было выявлено, что наиболее значимыми факторами, влияющими на коррозию, являются влажность окружающей среды, температура, наличие агрессивных химических веществ и механических повреждений. Были разработаны рекомендации по предотвращению коррозии, такие как использование защитных покрытий, регулярная проверка и обслуживание сварных соединений, а также контроль параметров эксплуатации.

Практическое исследование зависимости скорости коррозии сварных соединений газопроводов от внешних факторов является важным шагом для обеспечения надежности и долговечности газопроводных систем. Правильное понимание и контроль влияния внешних факторов на коррозию позволяет разработать эффективные меры по ее предотвращению. Дальнейшее исследование и разработка новых методов защиты от коррозии могут привести к созданию более надежных и безопасных газопроводных систем. Это будет способствовать развитию энергетической инфраструктуры и обеспечению устойчивого функционирования газопроводов.

Список литературы

1. Антропов Л.Я., Погребова И.С. – В кн.: Коррозия и защита от коррозии. Итоги науки и техники. – М.: ВИНТИ, 2010, т. 2, С. 27–112.
2. Касьянов А.Н. Оценка работоспособности околошовных зон кольцевых сварных соединений магистральных трубопроводов: дис. ... канд. техн. наук. – Москва, 2012.
3. Маковецкая-Абрамова О.В., Хлопова А.В., Маковецкий В.А. Исследование концентрации напряжений при сварке трубопроводов [Текст] // Техничко-технологические проблемы сервиса – 2014. – № 2 (28) – С. 25–27.
4. ОАО «ЦТД «Диаскан» Решение Проблемного научно-технического совета Российского союза нефтегазостроителей по теме «Новые научные и технические достижения во внутритрубной диагностике трубопроводов». 28 сентября 2011 г., г. Москва.
5. ПНД Ф 14.1:2.50-96 «Методика выполнения измерений массовой концентрации общего железа в природных и сточных водах фотометрическим методом с сульфосалициловой кислотой», Методика допущена для целей государственного экологического контроля МОСКВА 1996 г. (издание 2004 г.).
6. Притула В.В. – В кн.: Подземная коррозия трубопроводов и резервуаров. Изд. «АКЕЛА». Москва, 2003.
7. Родников С.Н., Лихачев В.А., Шишкина С.В., Кондратов В.М., Вопросы металловедения в гальванотехнике и коррозии: Учебное пособие. – Горький: изд. ГГУ, 1989. – 104 с.

САХАРОВА ДАРЬЯ АЛЕКСАНДРОВНА, студент

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия
(sonaleonteva49@gmail.com)

ИССЛЕДОВАНИЕ СВЯЗИ СКОРОСТИ УЛЬТРАЗВУКА С МЕХАНИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ ЛИТОЙ СТАЛИ

Ультразвуковые методы являются эффективным инструментом для исследования механических свойств материалов. Одним из важных параметров, характеризующих механические свойства материалов, является скорость ультразвука. В данной статье будет рассмотрено практическое исследование связи скорости ультразвука с механическими свойствами литой стали.

Ключевые слова: ударная вязкость, скорость ультразвука, модуль упругости, сталь 20ГЛ, неразрушающий контроль.

Целью данной статьи является изучение и анализ связи скорости ультразвука с механическими свойствами литой стали. Исследование направлено на выявление основных факторов, влияющих на скорость ультразвука, и определение их влияния на механические свойства материала.

В ходе исследования были проведены испытания на образцах литой стали различного состава и структуры. Была измерена скорость ультразвука с помощью специального оборудования, такого как ультразвуковой дефектоскоп. Также были проведены испытания на механическую прочность материала, такие как испытания на растяжение и ударное воздействие.

Анализ результатов исследования показал, что скорость ультразвука в литой стали зависит от ее механических свойств. Было выявлено, что наиболее значимыми факторами, влияющими на скорость ультразвука, являются структура материала, наличие дефектов и механических напряжений. Была установлена связь между скоростью ультразвука и механическими свойствами материала, такими как прочность, твердость и пластичность.

Практическое исследование связи скорости ультразвука с механическими свойствами литой стали позволяет более точно оценить качество и надежность материала. Правильное понимание и контроль связи между скоростью ультразвука и механическими свойствами позволяет оптимизировать процесс производства и обеспечить качество готовой продукции. Дальнейшее исследование и разработка новых методов и технологий в области ультразвукового контроля могут привести к созданию более эффективных и надежных материалов. Это будет способствовать развитию различных отраслей промышленности и повышению их конкурентоспособности.

Список литературы

1. Бобров А.Л. Повышение достоверности неразрушающего контроля литых деталей подвижного состава: Дисс. канд. техн. наук: 05.02.11 / СГУПС. – Новосибирск, 2000. – 142 с.
2. ГОСТ 9454-78 Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатных и повышенных температурах.
3. ГОСТ 1497-87 Металлы. Методы испытаний на растяжение.

4. Зуев Л.Б., Полетика И.М., Ткаченко В.В., Громов В.Е. Ультразвуковой контроль механических свойств стали в структурно-неоднородном состоянии. Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Вестник ТГУ, т. 5, вып. 2–3, Томск, 2000 г.

5. Куликова О.А. Разработка методики ультразвукового контроля ударной вязкости горячекатаной листовой стали: Дис. Канд. тех. наук: 05.16.01/ТГПУ. – Томск, 2000. – 109 с.

6. Павлов А.М., Павлов А.В. Особенности упругопластической деформации стали 20ГЛ. // Локомотивы. XXI век: материалы III Международной научно-технической конференции, посвященной 85-летию со дня рождения д.т.н., профессора В.В. Стрекопытова, Санкт-Петербург, 17–19 ноября 2015 – С. 100–105.

7. Сухарев Е.М. Исследование связи скорости ультразвука с ударной вязкостью и разработка методики контроля качества конструкционных сталей: дисс. канд. техн. наук: 05.02.11 / НГТУ. – Новосибирск, 2000. – 132 с.

САХАРОВА ДАРЬЯ АЛЕКСАНДРОВНА, студент

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия
(sonaleonteva49@gmail.com)

К ВОПРОСУ О ПРОБЛЕМЕ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РФ

Проблема комплексного использования минерального сырья Дальнего Востока РФ является актуальной и важной для развития региона. Данный регион богат различными видами полезных ископаемых, такими как нефть, газ, уголь, руды различных металлов и другие. Однако, часто происходит нерациональное использование этих ресурсов, что приводит к их быстрому истощению и экологическим проблемам.

Ключевые слова: минеральное сырье; комплексные исследования; металлургия; новые технологии; материаловедение.

Целью данной статьи является изучение проблемы комплексного использования минерального сырья Дальнего Востока РФ и предложение практических рекомендаций по ее решению. Исследование направлено на выявление основных факторов, влияющих на эффективное использование минерального сырья, и определение путей его комплексного использования.

В ходе исследования был проведен анализ текущего состояния использования минерального сырья Дальнего Востока РФ. Были изучены основные виды полезных ископаемых, их запасы и способы добычи. Также были проанализированы существующие методы переработки и использования минерального сырья. Были рассмотрены проблемы экологического воздействия при добыче и переработке сырья.

Анализ результатов исследования показал, что проблема комплексного использования минерального сырья Дальнего Востока РФ связана с отсутствием интегрированного подхода к его использованию. Было выявлено, что необходимо разработать комплексные программы развития отраслей, связанных с добычей и переработкой минерального сырья. Также было выявлено, что важным

фактором является снижение негативного воздействия на окружающую среду при использовании сырья.

Проблема комплексного использования минерального сырья Дальнего Востока РФ требует комплексного подхода и разработки соответствующих программ развития. Правильное понимание и контроль этой проблемы позволит оптимизировать использование минерального сырья, сохранить его запасы и снизить негативное воздействие на окружающую среду. Дальнейшее исследование и разработка новых методов и технологий в области комплексного использования минерального сырья могут привести к созданию устойчивой и экологически безопасной промышленности в регионе. Это будет способствовать развитию экономики Дальнего Востока РФ и повышению его конкурентоспособности на мировом рынке.

Список литературы

1. Архипов Г.И. Минеральные ресурсы горнодобывающей промышленности Дальнего Востока. – М.: Горная книга, 2011. – 356 с.
2. Бакулин Ю.И., Буряк В.А., Галичанин Е.Н. Основные проблемы изучения и добычи минерального сырья Дальневосточного экономического района. Минерально-сырьевой комплекс ДВЭР на рубеже веков. Хабаровск: ДВИМС, 1999. – 214 с.
3. Буряк В.А., Беспалов В.Я., Гагаев В.Н. Новый геолого-промышленный тип циркониевого оруденения. Хабаровск: ИКАРП ДВО РАН, 1999. – 216 с.
4. Верхотуров А.Д., Крюков В.Г., Романовский Н.П., Коневцов Л.А. Формирование горно-металлургических кластеров в Дальневосточном федеральном округе как основы его устойчивого развития. Труды VI евразийского симпозиума по проблемам прочности материалов и машин для регионов холодного климата. Т. 1, Якутск, 24–29 июня 2013 г. – Якутск: Ахсаан, 2013. – С. 107–116.
5. Гурьянов В.А., Приходько В.С., Пересторонин А.Н., Потоцкий Ю.П., Петухова Л.Л., Соболев Л.П. Новый тип медно-никелевых месторождений юго-востока Алдано-Станового щита // ДАН. 2009. Т. 425, – № 4. – С. 505–508.
6. Избранные труды профессора А.Д. Верхотурова. Т. 1. Общие проблемы науки о материалах на современном этапе развития человеческой цивилизации / ред. член-корр. Б.А. Воронов, д.т.н. Ю.А. Давыдова. Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016. – 384 с.
7. Избранные труды профессора А.Д. Верхотурова. Т. 2. Получение новых материалов из минерального сырья и производственных отходов Дальневосточного региона / ред. член-корр. Б.А. Воронов, д.т.н. Ю.А. Давыдов. Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016. – 466 с.
8. Синтез научно-технических и экономических прогнозов. Тихоокеанская Россия – 2050 / ред. П.А. Минакир, В.И. Сергиенко, Владивосток: Дальнаука, 2011. – 912 с.
9. Скларова Г.Ф., Архипова Ю.А. Природно-ресурсный потенциал Дальневосточного Экономического района // Проблемы комплексного освоения георесурсов. Материалы IV Всероссийской научной конференции. Хабаровск: ДВО РАН. – 2011. Т. II. – С. 261–268.
10. Читалин А.Ф., Ефимов А.А., Воскресенский К.И., Игнатьев Е.К., Колесников А.Г. Малмыж – новая крупная золотомедно-порфировая система мирового класса на Сихотэ-Алине // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. – 2013. – № 3. – С. 65–69.

СОКОЛОВА АЛИНА АРТЕМОВНА, студент

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия
(alinaasokolova@mail.ru)

ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОБРАБОТКИ НА СТЕПЕНЬ УПРОЧНЕНИЯ И СТРУКТУРУ ТИТАНОВОГО СПЛАВА

Представлены исследования влияния режимов ультразвуковой обработки на степень упрочнения и структуру титанового сплава. Показано, что максимальная степень упрочнения (более, чем в 2 раза) была достигнута после обработки по режиму с амплитудой колебаний концентратора (a) = 120 мкм.

Ключевые слова: титан, термическая обработка, рельеф поверхности, твердость, упрочнение, наклеп, микроструктура, упрочняющая ультразвуковая обработка.

Сплав Вt-9 применяется: для изготовления слитков, деталей, работающих при температурах до 500°C, а также различных видов полуфабрикатов: листов, лент, фольги, полос, плит, прутков, профилей, трубных заготовок и труб, поковок и штампованных заготовок. В авиационном машиностроении применяется для изготовления деталей газотурбинных двигателей, в том числе и таких наиболее ответственных деталей, как лопатки компрессора [1; 6].

Лопатки компрессора работают при высоких циклических и динамических нагрузках в условиях аэродинамического нагрева из-за движения по их поверхности скоростных газовых потоков. Поэтому в числе требований, предъявляемых к таким изделиям, присутствуют высокое сопротивление малоциклового усталости, коррозионной и контактной усталости, большая длительная прочность и т. д. [1].

Термическая обработка исходного прутка, применяемого для дальнейшего изготовления лопатки, не может передать лопаткам все вышеперечисленные свойства. Таким образом, встает вопрос о дополнительной упрочняющей обработке, способной обеспечить изделию все требуемые характеристики, и обработке соответствующего режима ее проведения.

Титановые сплавы широко используются в различных отраслях промышленности благодаря своим уникальным свойствам, таким как высокая прочность, легкость и коррозионная стойкость. Однако, для достижения оптимальных механических свойств титановых сплавов необходимо проводить дополнительные обработки, такие как ультразвуковая обработка. Исследование влияния режимов ультразвуковой обработки на степень упрочнения и структуру титанового сплава является актуальной задачей.

Целью данной статьи является изучение и анализ влияния режимов ультразвуковой обработки на степень упрочнения и структуру титанового сплава. Исследование направлено на определение оптимальных параметров ультразвуковой обработки для достижения максимальной упрочненной структуры титанового сплава.

В ходе исследования были проведены эксперименты с использованием различных режимов ультразвуковой обработки на образцах титанового сплава. Были изменены параметры, такие как амплитуда, частота и время обработки. Затем были проведены механические испытания для оценки степени упрочнения и микроструктуры образцов.

Анализ результатов исследования показал, что режимы ультразвуковой обработки оказывают значительное влияние на степень упрочнения и структуру титанового сплава. Было выявлено, что при определенных параметрах ультразвуковой обработки происходит усиление дислокационной структуры, что приводит к повышению прочности материала. Однако, при неправильных параметрах обработки может происходить разрушение структуры и снижение прочностных характеристик.

Исследование влияния режимов ультразвуковой обработки на степень упрочнения и структуру титанового сплава позволяет определить оптимальные параметры обработки для достижения максимальной упрочненной структуры. Правильное применение ультразвуковой обработки может значительно повысить прочностные характеристики титановых сплавов и расширить их область применения. Дальнейшее исследование и разработка новых методов ультразвуковой обработки могут привести к созданию более прочных и легких титановых сплавов, что будет способствовать развитию различных отраслей промышленности.

Список литературы

1. Аношкин Н.Ф., Бочвар Г.А., Ливанов В.А., Польшин И.С., Моисеев В.Н., Металлография титановых сплавов. – М.: «Металлургия» 1980 – 464 с.
2. Беккерт М., Клемм Х., Справочник по металлографическому травлению титановых сплавов. / – М.: «Металлургия», 1979 – 336 с.
3. ГОСТ 17746–79 «Титан Губчатый. Технические Условия».
4. ГОСТ 19807 – 91 «Титан и сплавы титановые деформируемые. Марки».
5. ГОСТ 2999-75 «Металлы и сплавы. Метод измерения твердости по Виккерсу».
6. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П., Материаловедение: Учебник для высших технических учебных заведений. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1990. – 528 с.: ил.
7. ПИ. 1.2.785 – 89 «Металлографический анализ титановых сплавов»: Отраслевая инструкция.
8. Перспективы применения различных видов сварки в ремонте сельскохозяйственной техники и автомобилей/ Григоров И.Ю., Еськов И.Н.// В сборнике: Молодежная наука - гарант инновационного развития АПК. материалы X Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. 2019. С. 279-284.
9. Применение различных видов сварки в кузовном ремонте автомобилей/ Клевцов М.С., Григоров И.Ю.// В сборнике: Молодежь и наука: шаг к успеху. сборник научных статей 2-й Всероссийской научной конференции перспективных разработок молодых ученых: в 3 томах. Юго-Западный государственный университет; Московский политехнический университет. 2018. С. 256-260.
10. Анализ причин возникновения трещин при сварке корпуса сосуда высокого давления из титанового сплава/ Рюмшин В.Ю., Чевычелов С.А.// Известия Юго-Западного государственного университета. 2022. Т. 26. № 4. С. 8-21.
11. Исследование возможности применения активирующего флюса для повышения производительности аргонодуговой сварки жаропрочного никелевого сплава ХН60ВТ/ Рюмшин В.Ю., Чевычелов С.А.// Сварочное производство. 2022. № 9. С. 45-49.

12. Повышение прочности и износостойкости легированного электроосажденного железа для восстановления и упрочнения деталей машин/ Серебровский В.И., Григоров И.Ю.// В сборнике: Инновационная деятельность в модернизации АПК. материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых: в 3 частях. 2017. С. 222-225.

13. Размерный анализ электроэрозионного порошка свинцовой бронзы, полученного в дистиллированной воде/ Агеев Е.В., Переверзев А.С., Осьминина А.С., Григоров И.Ю.// Известия Юго-Западного государственного университета. 2018. № 4 (79). С. 42-49.

СОКОЛОВА АЛИНА АРТЕМОВНА, студент

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия
(alinaasokolova@mail.ru)

ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ МАРГАНЦЕВОГО АГЛОМЕРАТА И БРИКЕТА ДЛЯ ПОСЛЕДУЮЩЕГО МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПЕРЕДЕЛА

В статье приведены результаты исследования по изучению электросопротивления окискованных термомагнитных марганцевых концентратов (брикет, агломерат) и шихт на их основе в сравнении с шихтовыми материалами применяемые в настоящее время на ферросплавных заводах РК для выплавки марганцевых ферросплавов. Получены температурные зависимости удельного электросопротивления исследуемых материалов, а также шихт на их основе.

Ключевые слова: брикет; агломерат; удельное электросопротивление; шихта; фазовые превращения.

Марганцевый агломерат и брикеты являются важными сырьевыми материалами для металлургической промышленности. Эти материалы используются в процессе производства стали и других металлических сплавов. Одним из важных параметров при выборе марганцевого агломерата и брикетов является их электрическое сопротивление. В данной статье будет рассмотрено изучение электрического сопротивления марганцевого агломерата и брикета для последующего металлургического переработки.

Целью данной статьи является изучение и анализ электрического сопротивления марганцевого агломерата и брикета, а также определение его влияния на процесс металлургической переработки. Исследование направлено на выявление оптимальных значений электрического сопротивления, которые обеспечат эффективность и качество процесса.

В ходе исследования были проведены эксперименты с использованием различных образцов марганцевого агломерата и брикета. Были измерены и проанализированы их электрические сопротивления при различных условиях. Для измерения электрического сопротивления использовались специальные приборы и методы, такие как четырехпроводная схема измерения. Затем были прове-

дены испытания для оценки влияния электрического сопротивления на процесс металлургической переработки.

Анализ результатов исследования показал, что электрическое сопротивление марганцевого агломерата и брикета имеет значительное влияние на процесс металлургической переработки. Было выявлено, что оптимальные значения электрического сопротивления обеспечивают более эффективную передачу тепла и электрической энергии в процессе плавки и легирования. Это позволяет достичь более высокой производительности и качества получаемых металлических сплавов.

Изучение электрического сопротивления марганцевого агломерата и брикета является важным шагом для оптимизации процесса металлургической переработки. Правильное выбор и контроль электрического сопротивления позволяет достичь более эффективной передачи тепла и электрической энергии, что в свою очередь повышает производительность и качество процесса. Дальнейшее исследование и разработка новых методов контроля и регулирования электрического сопротивления могут привести к созданию более эффективных и экономически выгодных процессов металлургической переработки марганцевого агломерата и брикета. Это будет способствовать развитию металлургической промышленности и повышению ее конкурентоспособности на рынке.

Список литературы:

1. Букетов Е.А., Габдуллин Т.Г., Такенов Т.Д. Металлургическая переработка марганцевых руд Центрального Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1979. 184 с.
2. Емлин Б.И., Гасик М.И. Справочник по электротермическим прочесам. – М.: Металлургия, 1978. 288 с.
3. Жучков В.И., Розенберг В.Л. Энергетические параметры и конструкции рудовосстановительных электропечей. Челябинск: Металл, 1994. 192 с.
4. Жучков В.И., Микулинский А.С. Методика определения электрического сопротивления кусковых материалов и шихт // Экспериментальная техника и методы высокотемпературных измерений. – М.: Наука, 1966. – С. 43–46.
5. Кекелидзе М.А., Николайшвили Г.У. Электрическое сопротивление Чиатурских марганцевых руд и продуктов их окискования // Металлургия и коксохимия. – М.: Марганец, 1967. № 11. – С. 87–95.
6. Микулинский А.С. К теории электрических и карбидных печей // Труды УНИХИМ. – 1954. № 11. – С. 33–39.
7. Мизин В.Г., Серов Г.В. Углеродистые восстановители для ферросплавов. – М.: Металлургия, 1976. 272 с.
8. Нурмуханбетов Ж.У., Ким В.А., Толымбеков М.Ж. Электрическое сопротивление углеродистых восстановителей // Новости науки Казахстана. – Алматы: 2005. № 2. – С. 35–40.
9. Николайшвили Г.У., Кекелидзе М.А. Электропроводность марганцевых окислов. // Металлургия и коксохимия. – М.: АН СССР, 1970. № 2. – С. 393–395.
10. Павлинский Н.И., Ганцеровский О.Г. Электросопротивление шихт для выплавки углеродистого ферромарганца // Металлургия и коксохимия. – М.: 1974. №39. – С. 84–86.
11. Роде Е.А. Кислородные соединения марганца. – М.: Изд. АН СССР, 1952. 398 с.
12. Сисоян Г.А. Электрическая дуга в электрической печи. – М.: Металлургия, 1974. 304 с.
13. Самуратов Е.К., Акуов А.М., Абилов С.Б., Жумагалиев Е.У., Келаманов Б.С., Алданагаров Е.М. Выплавка стандартных марок марганцевых ферросплавов из окискованных термомангнитных марганцевых концентратов // IX Международная научно-практическая конференция «Перспективы развития научных исследований в 21 веке». – Махачкала: 2015. – С. 57–61.

Махачкала: 2015. – С. 57–61.

14. Перспективы применения различных видов сварки в ремонте сельскохозяйственной техники и автомобилей/ Григоров И.Ю., Еськов И.Н.// В сборнике: Молодежная наука - гарант инновационного развития АПК. материалы X Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. 2019. С. 279-284.

15. Применение различных видов сварки в кузовном ремонте автомобилей/ Клевцов М.С., Григоров И.Ю.// В сборнике: Молодежь и наука: шаг к успеху. сборник научных статей 2-й Всероссийской научной конференции перспективных разработок молодых ученых: в 3 томах. Юго-Западный государственный университет; Московский политехнический университет. 2018. С. 256-260.

16. Анализ причин возникновения трещин при сварке корпуса сосуда высокого давления из титанового сплава/ Рюмшин В.Ю., Чевычелов С.А.// Известия Юго-Западного государственного университета. 2022. Т. 26. № 4. С. 8-21.

17. Исследование возможности применения активирующего флюса для повышения производительности аргонодуговой сварки жаропрочного никелевого сплава ХН60ВТ/ Рюмшин В.Ю., Чевычелов С.А.// Сварочное производство. 2022. № 9. С. 45-49.

18. Повышение прочности и износостойкости легированного электроосажденного железа для восстановления и упрочнения деталей машин/ Серебровский В.И., Григоров И.Ю.// В сборнике: Инновационная деятельность в модернизации АПК. материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых: в 3 частях. 2017. С. 222-225.

19. Размерный анализ электроэрозионного порошка свинцовой бронзы, полученного в дистиллированной воде/ Агеев Е.В., Переверзев А.С., Осьминина А.С., Григоров И.Ю.// Известия Юго-Западного государственного университета. 2018. № 4 (79). С. 42-49.

СОКОЛОВА АЛИНА АРТЕМОВНА, студент

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия
(alinaasokolova@mail.ru)

КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ ПРИ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА СГУЩЕНИЯ

В данной работе проведена исследования методологии экспресс-оценки технологичности процесса сгушения и чистоты водооборота на технологический процесс, с определением параметров сгушения без флокулянтов и с использованием различных флокулянтов при различной тонине помола исходной руды. Даны технологические критерии оценки эффективности процесса сгушения, рассмотрены варианты параметров, определяющие их работоспособность в конкретных условиях.

Ключевые слова: Сгушение, флокулянт, тонина помола, оборотная вода, скорость осаждения, шлам, площадь сгушения.

Процесс сгушения является важной операцией в промышленности, который позволяет получить компактные и прочные изделия из различных материалов. Однако, для достижения оптимальных результатов необходимо использовать комплексные решения, включающие в себя различные методы и технологии. В

данной статье будет рассмотрено использование комплексных решений при интенсификации процесса сгущения.

Целью данной статьи является изучение и анализ применения комплексных решений при интенсификации процесса сгущения. Исследование направлено на определение оптимальных методов и технологий, которые позволят улучшить качество и эффективность процесса сгущения. Методология исследования: В ходе исследования были проведены эксперименты с использованием различных комплексных решений при процессе сгущения. Были использованы методы, такие как применение ультразвуковой обработки, вибрационного воздействия, а также применение специальных добавок и модификаторов. Затем были проведены испытания для оценки качества и прочности полученных изделий.

Анализ результатов исследования показал, что применение комплексных решений при интенсификации процесса сгущения позволяет достичь значительного улучшения качества и эффективности процесса. Было выявлено, что использование ультразвуковой обработки и вибрационного воздействия способствует улучшению плотности и прочности изделий. Также, применение специальных добавок и модификаторов позволяет улучшить структуру материала и его механические свойства.

Использование комплексных решений при интенсификации процесса сгущения является эффективным подходом для улучшения качества и эффективности процесса. Правильное применение ультразвуковой обработки, вибрационного воздействия, а также использование специальных добавок и модификаторов может значительно повысить прочность и плотность получаемых изделий. Дальнейшее исследование и разработка новых комплексных решений могут привести к созданию более эффективных и экономически выгодных методов сгущения материалов. Это будет способствовать развитию различных отраслей промышленности и повышению их конкурентоспособности на рынке.

Список литературы

1. Бауман А.В. Сгущение и водооборот. Комплексные решения «НОУ-ХАУ»: – Новосибирск, Гормашэкспорт, 2011. – 52 с., ил. <http://gmexp.ru/info/>.
2. Бауман А.В. Критерии выбора радиального сгустителя для процессов сгущения и водооборота // Обогащение руд. 2013. № 4. С. 40–43.
3. Бауман А.В. Радиальные и тонкослойные сгустители в обогащении руд // Цветные металлы-2013: сб. науч. ст. Красноярск: Версо, 2013. С. 106–111.
4. Бауман А.В. Сгущение и водооборот на предприятиях цветной металлургии. // Сборник докладов VII Международного Конгресса «Цветные металлы и минералы». – Красноярск: 2015 г. – С. 791–795.
5. Гольдберг Ю.С. и др. Процессы и оборудование для обезвоживания руд. – М.: Недра, 1977. – 168 с.
6. Зеленов В.И. Методика исследования золотосодержащих руд. – М.: Недра, 1973. – 227 с.
7. Каминский В.С. и др. Интенсификация процессов обезвоживания. – М.: Недра, 1982. – 224 с.
8. Чуянов Г.Г. Обезвоживание, пылеулавливание и охрана окружающей среды. – М.: Недра, 1987. – 260 с.
9. Перспективы применения различных видов сварки в ремонте сельскохозяйственной техники и автомобилей/ Григоров И.Ю., Еськов И.Н.// В сборнике: Молодежная наука - га-

рант инновационного развития АПК. материалы X Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. 2019. С. 279-284.

10. Применение различных видов сварки в кузовном ремонте автомобилей/ Клевцов М.С., Григоров И.Ю.// В сборнике: Молодежь и наука: шаг к успеху. сборник научных статей 2-й Всероссийской научной конференции перспективных разработок молодых ученых: в 3 томах. Юго-Западный государственный университет; Московский политехнический университет. 2018. С. 256-260.

11. Анализ причин возникновения трещин при сварке корпуса сосуда высокого давления из титанового сплава/ Рюмшин В.Ю., Чевычелов С.А.// Известия Юго-Западного государственного университета. 2022. Т. 26. № 4. С. 8-21.

12. Исследование возможности применения активирующего флюса для повышения производительности аргонодуговой сварки жаропрочного никелевого сплава ХН60ВТ/ Рюмшин В.Ю., Чевычелов С.А.// Сварочное производство. 2022. № 9. С. 45-49.

13. Повышение прочности и износостойкости легированного электроосажденного железа для восстановления и упрочнения деталей машин/ Серебровский В.И., Григоров И.Ю.// В сборнике: Инновационная деятельность в модернизации АПК. материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых: в 3 частях. 2017. С. 222-225.

14. Размерный анализ электроэрозионного порошка свинцовой бронзы, полученного в дистиллированной воде/ Агеев Е.В., Переверзев А.С., Осьминина А.С., Григоров И.Ю.// Известия Юго-Западного государственного университета. 2018. № 4 (79). С. 42-49.

СОЛОВЬЕВА СОФИЯ НИКИТИЧНА, студент
Донской государственный технический университет,
Ростов-на-Дону, Россия
(sofinasolo55@gmail.com)

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНГИБИТОРА КОРРОЗИИ МАРКИ СОНКОР-9011 В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

В статье рассмотрен вопрос эффективности применения ингибитора коррозии марки Сонкор-9011. Был произведен комплекс лабораторных испытаний исследуемого ингибитора коррозии, предназначенного для работы в условиях расслоенного (ламинарного) режима течения жидкости. На основании проведенных исследований, показано, что СОНКОР-9011 образует устойчивую, прочную, равномерную защитную пленку, также исследуемый ингибитор коррозии обладает хорошей динамикой защиты. Его защитная способность превышает 90 %.

Ключевые слова: ингибитор коррозии; защитная пленка; трубопровод; углекислотная коррозия; пузырьковый тест.

Коррозия является одной из основных проблем, с которой сталкиваются различные отрасли промышленности, такие как нефтегазовая, химическая и энергетическая. Она приводит к разрушению материалов и оборудования, а также может вызывать аварийные ситуации и потери производства. Для предотвра-

щения коррозии применяются различные методы, в том числе использование ингибиторов коррозии.

Целью данной статьи является изучение эффективности применения ингибитора коррозии марки Сонкор-9011 в условиях Западной Сибири. Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучение литературы и анализ существующих методов защиты от коррозии.
2. Проведение экспериментов для определения эффективности ингибитора Сонкор-9011.
3. Сравнительный анализ полученных результатов и оценка эффективности применения ингибитора.
4. Разработка рекомендаций по оптимизации процесса использования ингибитора коррозии.

Для проведения исследования были использованы образцы материалов, подверженных коррозии в условиях Западной Сибири. Были проведены испытания с применением ингибитора Сонкор-9011 и без него. Оценка эффективности ингибитора осуществлялась на основе измерения скорости коррозии и визуальной оценки состояния образцов. На основе полученных данных была проведена статистическая обработка и анализ эффективности применения ингибитора Сонкор-9011. Были выделены наиболее эффективные условия применения ингибитора и определены рекомендации по его использованию.

На основе проведенных исследований было установлено, что применение ингибитора коррозии марки Сонкор-9011 позволяет снизить скорость коррозии и предотвратить разрушение материалов в условиях Западной Сибири. Было выявлено, что наиболее эффективным способом применения ингибитора является его добавление в рабочую среду или нанесение на поверхность материала. Разработанные рекомендации по оптимизации процесса использования ингибитора позволяют повысить эффективность защиты от коррозии и снизить затраты на обслуживание и ремонт оборудования. Это особенно важно для отраслей, работающих в агрессивных условиях Западной Сибири.

Исследование эффективности применения ингибитора коррозии марки Сонкор-9011 в условиях Западной Сибири позволяет оптимизировать процесс защиты от коррозии и предотвратить разрушение материалов. Применение разработанных рекомендаций позволяет повысить эффективность использования ингибитора и снизить затраты на обслуживание и ремонт оборудования. Дальнейшее исследование данной темы может способствовать развитию новых методов и технологий в области защиты от коррозии в условиях Западной Сибири.

Список литературы

1. Гареев А.Г., Насибуллина О.А., Ризванов Р.Г. Изучение коррозионного растрескивания магистральных газонефтепроводов // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». — 2012. — № 6. — С. 126—146. [Электронный ресурс] — режим доступа. — URL: http://ogbus.ru/authors/Gareev/Gareev_2.pdf (дата 02.10.2023).
2. Коррозионно-механическая стойкость нефтегазовых трубопроводных систем / Абдуллин И.Г. и др. Уфа: Гилем, 1997. — 177 с.

3. Насибуллина О.А., Хажиев А.Д. Оценка защитных свойств ингибиторов коррозии СОНКОР в условиях высокого содержания механических примесей в пластовых водах // Научно-практическая конференция «Экологические проблемы нефтедобычи-2014». Уфа: Нефтегазовое дело, 2014. — с. 10—11.

4. Повышение безопасности эксплуатации газонефтепроводов в условиях коррозионно-механических воздействий / Гареев А.Г. и др. СПб.: Недра, 2012. — 220 с.

5. Тюсенков А.С., Кононов Д.В., Бугай Д.Е., Лаптев А.Б. Изменение коррозионной активности воды при транспорте водонефтяной смеси по футерованному трубопроводу // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». — 2011. — № 5. — С. 89—95. [Электронный ресурс] — режим доступа. — URL: http://ogbus.ru/authors/Tyusenkov/Tyusenkov_1.pdf (02.10.2023).

СОЛОВЬЕВА СОФИЯ НИКИТИЧНА, студент
Донской государственный технический университет,
Ростов-на-Дону, Россия
(sofinasolo55@gmail.com)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОБЪЕМА «ЗАХОЛАЖИВАЮЩЕЙ» ГОЛОВНОЙ ЧАСТИ КУЗНЕЧНОГО СЛИТКА НА ОСОБЕННОСТИ ЕГО ЗАТВЕРДЕВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ДЕФЕКТНЫХ ЗОН

Кузнечное литье является одним из основных методов получения слитков из металлов. В процессе кузнечного литья важную роль играет "захлаждаемая" головная часть слитка, которая позволяет контролировать скорость затвердевания и формирование дефектов. Однако, объем "захлаживаемой" головной части слитка может оказывать влияние на процесс затвердевания и формирование дефектных зон.

Ключевые слова: слиток; «захлаживающая» надставка; физическое моделирование; затвердевание.

Целью данной статьи является изучение влияния объема "захлаживаемой" головной части кузнечного слитка на особенности его затвердевания и развития дефектных зон. Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучение литературы и анализ существующих методов кузнечного литья.
2. Проведение экспериментов с использованием различных объемов "захлаживаемой" головной части слитка.
3. Анализ полученных результатов и определение особенностей затвердевания и развития дефектных зон в зависимости от объема "захлаживаемой" головной части слитка.
4. Разработка рекомендаций по оптимизации процесса кузнечного литья с учетом объема "захлаживаемой" головной части слитка.

Для проведения исследования были использованы образцы кузнечных слитков различных форм и размеров. Были проведены эксперименты с использованием различных объемов "захлаживаемой" головной части слитка. Оценка осо-

бенностей затвердевания и развития дефектных зон осуществлялась на основе анализа структуры и свойств полученных слитков.

На основе полученных данных была проведена статистическая обработка и анализ влияния объема "захлаживаемой" головной части слитка на процесс затвердевания и развитие дефектных зон. Были выделены особенности, связанные с изменением объема "захлаживаемой" головной части слитка, и определены рекомендации по его оптимизации.

На основе проведенных исследований было установлено, что объем "захлаживаемой" головной части кузнечного слитка оказывает влияние на процесс затвердевания и развитие дефектных зон. Было выявлено, что увеличение объема "захлаживаемой" головной части слитка приводит к более равномерному затвердеванию и снижению вероятности появления дефектов.

Разработанные рекомендации по оптимизации процесса кузнечного литья с учетом объема "захлаживаемой" головной части слитка позволяют контролировать процесс затвердевания и минимизировать возможность появления дефектов. Это особенно важно для получения высококачественных слитков, которые могут быть использованы в различных отраслях промышленности.

Исследование влияния объема "захлаживаемой" головной части кузнечного слитка на особенности его затвердевания и развития дефектных зон позволяет оптимизировать процесс кузнечного литья и получать высококачественные слитки. Применение разработанных рекомендаций позволяет контролировать процесс затвердевания и минимизировать возможность появления дефектов. Дальнейшее исследование данной темы может способствовать развитию новых методов и технологий в области кузнечного литья.

Список литературы

1. Влияние геометрических параметров на процессы кристаллизации и образование дефектных зон в слитках с различной конфигурацией донной части / Н.А. Зюбан, Д.В. Руцкий, С.Б. Гаманюк, А.Н. Галкин, А.С. Воробьева, Д.Г. Шулешко // *Технология металлов*. — 2013. — № 4. — С. 26—33.
2. Жульев С.И., Зюбан Н.А. Производство и проблемы качества кузнечного слитка: Монография / ВолгГТУ. РПК «Политехник», 2003. — 168 с.
3. Затвердевание металлического расплава при внешних воздействиях / А.Н. Смирнов, [и др.]. Донецк: Издательство «ВИК», 2008. — 250 с.
4. П.М. 135551 РФ, МПК В22Д7/08. Модель изложницы для исследования процесса кристаллизации слитков / Н.А. Зюбан, Д.В. Руцкий, А.Н. Галкин, С.Б. Гаманюк, Е.А. Косова, А.Я. Пузиков; ВолгГТУ. 2013.
5. Патент на полезную модель № 42454, РФ В 22 D 27/15 / Устройство для отливки слитков в вакууме с инокуляторами. / Жульев С.И., Зюбан Н.А. Оpubл. 16.06.04 Бюл. № 34.
6. П.М. 110667 РФ, МПК В22Д 7/08. Устройство для исследования процесса кристаллизации слитков в модели изложницы / Н.А. Зюбан, Д.В. Руцкий, С.Б. Гаманюк, С.Н. Никуйко, А.Н. Галкин; ВолгГТУ. 2011.
7. Effect of chilling of the top part of a steel ingot on the conditions of its crystallization and the quality of forgings obtained from it / Галкин А.Н., Зюбан Н.А., Руцкий Д.В., Гаманюк С.Б., Пузиков А.Я., Фирсенко В.В. // *Metallurgist*. — 2013. — Vol. 57, — № 3—4. — С. 199—206.

8. V.S. Dub, A.N. Romashkin, A.N. Mal'ginov, I.A. Ivanov, D.S. Tolstykh, : *Metallurgist*, — 2014, — Vol. 57, — pp. 987—995.

9. V.S. Dub, A.N. Romashkin I.A. Ivanov D.S. Tolstykh, and A.N. Mal'ginov : *Metallurgist*, — 2014, — Vol. 57, — pp. 1088—1094.

СОЛОВЬЕВА СОФИЯ НИКИТИЧНА, студент
Донской государственной технической университет,
Ростов-на-Дону, Россия
(sofinasolo55@gmail.com)

НЕПРЕРЫВНОЕ ЛИТЬЕ МЕТАЛЛОВ ПРИ ВИБРАЦИОННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ

Рассматривается процесс непрерывного литья металлов. Отмечается, что у существующих процессов литья, несмотря на их общую технологическую эффективность, имеется ряд недостатков.

Приведены уравнения, позволяющие исследовать закономерности виброобработки слитка при различных законах колебаний кристаллизатора.

Ключевые слова: вибрации, модель, кристаллизатор, дифференциальные уравнения, процесс, слиток.

При решении многих задач вибрационной технологии и техники приходится сталкиваться со сложными явлениями. Объекты не только подвергаются деформациям, но могут совершать различные механические движения. Возникают сложные переплетения механических движений на одних этапах и деформации на других. Решения подобных задач может быть достигнуто одновременным использованием методов механики и реологии. При исследовании различных процессов вибрационной технологии приходится использовать сложную комбинацию всех реологических тел и инерционных элементов [1], [2].

Непрерывное литье металлов является одним из важных процессов в промышленности, который позволяет получать высококачественные и сложные детали. Однако, при выполнении этого процесса могут возникать различные проблемы, включая неравномерное заполнение формы, образование пор и трещин, а также нежелательные воздействия на структуру и свойства материала. Для улучшения качества и эффективности непрерывного литья металлов могут быть применены различные методы, включая использование вибрационных воздействий.

Целью данной статьи является изучение эффективности применения вибрационных воздействий при непрерывном литье металлов. Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучение литературы и анализ существующих методов непрерывного литья металлов.

2. Проведение экспериментов для определения эффективности вибрационных воздействий.

3. Сравнительный анализ полученных результатов и оценка эффективности применения вибрационных воздействий.

4. Разработка рекомендаций по оптимизации процесса непрерывного литья металлов при использовании вибрационных воздействий.

Для проведения исследования были использованы образцы материалов, подвергаемых непрерывному литью металлов. Были проведены эксперименты с применением вибрационных воздействий и без них. Оценка эффективности вибрационных воздействий осуществлялась на основе измерения качества полученных деталей, а также анализа их структуры и свойств. На основе полученных данных была проведена статистическая обработка и анализ эффективности применения вибрационных воздействий при непрерывном литье металлов. Были выделены наиболее эффективные параметры вибраций и определены рекомендации по их использованию.

На основе проведенных исследований было установлено, что применение вибрационных воздействий при непрерывном литье металлов позволяет улучшить качество получаемых деталей, снизить количество дефектов и повысить их прочность. Было выявлено, что оптимальные параметры вибраций зависят от типа материала и формы детали. Разработанные рекомендации по оптимизации процесса непрерывного литья металлов при использовании вибрационных воздействий позволяют повысить эффективность процесса и получить высококачественные детали. Это особенно важно для промышленности, где требуется производство сложных и точных деталей.

Исследование эффективности применения вибрационных воздействий при непрерывном литье металлов позволяет оптимизировать процесс и улучшить качество получаемых деталей. Применение разработанных рекомендаций позволяет повысить эффективность использования вибраций и получить высококачественные детали. Дальнейшее исследование данной темы может способствовать развитию новых методов и технологий в области непрерывного литья металлов.

Список литературы

1.Алексеева Л.Б. Использование вибрационных технологий при вытяжке изделий/Л.Б. Алексеева, В.В. Максаров, В.П. Уваров, Металлообработка, — 2013, — № 5—6, — с. 67—73.

2.Гончаревич И.Ф. Теория вибрационной техники и технологии/И.Ф. Гончаревич, К.В. Фролов. М.: Наука, 1971. — 320 с.

3.Патент на полезную модель № 77270 RU МПК СОЗВ 37/00. Устройство для получения стекловолна// Алексеева Л.Б., Ильичев В.А., Максаров В.В., Полянский В.И. Опубл. 20.10.2008 Бюл. № 29.

СТЕПАНИН ЭДВАРД ЭМИЛЕВИЧ, студент
Донской государственной технической университет,
г. Ростов-на-Дону, Россия
(Edvard03026@mail.ru)

СПОСОБЫ ЛИТЬЯ АЛЮМИНИЕВЫХ СЛИТКОВ: ПРОБЛЕМЫ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ

В данной статье мы рассмотрим основные способы литья алюминиевых слитков, а также проблемы, с которыми сталкиваются производители, и тенденции развития этой технологии.

Ключевые слова: алюминий, соединения алюминия, глинозем, технология, слитки.

Алюминий - один из самых распространенных металлов в мире, который широко используется в различных отраслях промышленности, включая автомобильное производство, строительство, электронику и многие другие. Для получения алюминиевых изделий необходимо использовать специальные технологии литья, которые позволяют создавать слитки нужной формы и размера.

Основным производителем в России алюминия является компания «Русал». По данным производителя составлена динамика производства алюминия на рисунке 1.

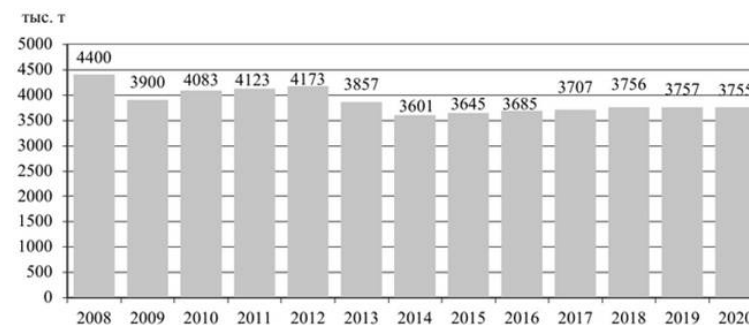


Рисунок 4 Производство алюминия компанией РУСАЛ (с учетом производства заводов за рубежом)

Одним из основных способов литья алюминиевых слитков является метод литья под давлением. Этот метод позволяет получать слитки высокой точности и качества, что делает его наиболее популярным среди производителей. Литье под давлением осуществляется с использованием специальных пресс-форм, в которые заливается расплавленный алюминий. Под давлением формы алюминий заполняет все полости и получает нужную форму. Однако этот метод тре-

бует высоких затрат на оборудование и подготовку форм, что является одной из основных проблем производства.

Еще одним способом литья алюминиевых слитков является метод литья в песчаные формы. В этом случае алюминий заливается в специальные формы, созданные из песчаной смеси. После застывания алюминия форма разбирается, и получается готовый слиток. Этот метод является более простым и дешевым, но не всегда обеспечивает высокую точность и качество изделий. Одной из основных проблем при литье алюминиевых слитков является образование дефектов, таких как поры, трещины и неплотности. Для их предотвращения и улучшения качества изделий используются различные технологии и добавки. Например, использование специальных присадок может снизить вероятность образования пор, а введение специальных газов в расплавленный алюминий помогает устранить неплотности.

Одной из тенденций развития технологии литья алюминиевых слитков является использование компьютерного моделирования и симуляции процесса литья. Это позволяет предварительно оценить качество и точность изделия, а также оптимизировать процесс литья, минимизируя возможные проблемы. Также активно развиваются новые материалы для создания форм и пресс-форм, что позволяет повысить точность и качество изготавливаемых слитков.

В заключение, литье алюминиевых слитков является важной технологией в производстве алюминиевых изделий. Однако оно сталкивается с рядом проблем, таких как образование дефектов и высокие затраты на оборудование. Тем не менее, современные тенденции развития этой технологии, такие как компьютерное моделирование и использование новых материалов, позволяют улучшить качество и эффективность процесса литья.

Список литературы

1. Аналитический бюллетень. Меаллургия: Тенденции и прогнозы. Выпуск №41. Итоги 2020. Москва 2021 [Электронный ресурс] Режим доступа: www.riarating.ru/ (Дата обращения 28.03.2023)
2. Крушенко, Г. Г. Автоматизация введения в алюминиевые расплавы наномодификаторов при литье слитков полунепрерывным способом / Г. Г. Крушенко, С. Н. Решетникова // Проблемы машиностроения и автоматизации. – 2008. – № 2. – С. 107-112
3. Никитин, В. И. О концепции развития производства алюминиевого литья / В. И. Никитин, К. В. Никитин // Литейщик России. – 2017. – № 10. – С. 23-27.
4. Патент № 1524298 С Российская Федерация, МПК B22D 11/00. Способ непрерывного литья биметаллических слитков из алюминиевых сплавов : № 4207564/02 : заявл. 09.03.1987 : опубл. 25.07.1995 / Л. С. Осокин, А. Ю. Кожеткин, А. И. Царев ; заявитель Акционерное общество «Всероссийский институт легких сплавов»
5. Патент № 1721929 С Российская Федерация, МПК B22D 11/00. Способ непрерывного литья слитков из алюминиевых сплавов : № 4671938/02 : заявл. 04.04.1989 : опубл. 30.07.1994 / С. Б. Комаров ; заявитель Комаров Сергей Борисович
6. Патент № 2414324 С1 Российская Федерация, МПК B22D 11/103. Способ непрерывного литья цилиндрических слитков из алюминиевых сплавов : № 2009145494/02 : заявл. 08.12.2009 : опубл. 20.03.2011 / А. Ю. Сухих, В. М. Замятин, Г. А. Сулов, В. П. Ефремов ; заявитель Открытое акционерное общество «Корпорация ВСПО-АВИСМА»
7. Патент № 2697144 С1 Российская Федерация, МПК B22D 11/103. Способ полунепрерывного литья слитков из алюминиевых сплавов : № 2018136667 : заявл. 17.10.2018 : опубл.

12.08.2019 / Б. П. Куликов, В. Н. Баранов, А. И. Безруких, П. О. Юрьев ; заявитель Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский федеральный университет»

8. Рынок прутков, катанки и профилей алюминиевых в России. Текущая ситуация и прогноз 2021-2025 гг. август 2021 г. 235 с. Alto Consulting Group (ACG) [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://alto-group.ru/> (Дата обращения 28.03.2023).

СТЕПАНЯН ЭДВАРД ЭМИЛЕВИЧ, студент

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия
(Edvard03026@mail.ru)

ВЛИЯНИЕ НЕОДНОРОДНОСТИ ДЕФОРМАЦИИ ПРИ ГОРЯЧЕЙ ДЕФОРМАЦИИ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

При горячей деформации поковок практически неизбежно происходит неоднородное распределение деформации в процессе осадки или штамповки. Неоднородность деформации становится одной из причин неоднородности механических свойств. В данной работе приводятся результаты эксперимента по определению влияния неоднородности деформации осажженной заготовки на энергию удара

Ключевые слова: штамповка, осадка, механические свойства, сплав 901.

Горячая деформация является важным процессом в металлургической и машиностроительной промышленности. Она позволяет изменять форму и структуру металлических материалов при высоких температурах. Однако важно понимать, что неоднородности деформации, возникающие в процессе, могут существенно повлиять на механические свойства материалов. В данной статье мы рассмотрим, какие факторы приводят к неоднородности деформации и как они влияют на механические свойства материалов.

Причины неоднородности деформации

Неоднородности деформации могут возникать по разным причинам:

1. Неравномерное нагревание

В неконтролируемых условиях нагрев металла может быть неравномерным, что приводит к различной температуре и давлению в разных участках материала.

2. Геометрические особенности

Форма и размер заготовки могут также вносить неоднородности деформации. Узкие или толстые участки материала подвержены большим деформациям.

3. Неравномерное давление

Использование неравномерного давления на поверхности металла, например, при прокатке, может вызвать неоднородности деформации.

Влияние на механические свойства

Неоднородности деформации могут серьезно повлиять на механические свойства материала:

1. Ослабление прочности

Места с высокой деформацией могут стать более хрупкими и подверженными разрушению. Это может снизить прочность материала.

2. Ухудшение устойчивости к коррозии

Неоднородности могут создавать места, где коррозия начнет разрушать материал быстрее. Это особенно критично для металлов, используемых в агрессивных средах.

3. Изменение упругих свойств

Модуль упругости и другие упругие свойства материала могут стать разными в разных участках, что затрудняет предсказание поведения материала при нагрузке.

4. Повышение износостойкости

С другой стороны, в некоторых случаях неоднородности деформации могут улучшить износостойкость материала, делая его более приспособленным для определенных приложений.

Контроль и управление неоднородностями

Для минимизации неоднородностей деформации важно проводить контроль и управление процессом горячей деформации:

Точное нагревание: Равномерное нагревание заготовки снижает вероятность неоднородностей.

Контроль давления: Использование современных машин и оборудования позволяет более точно контролировать давление на материал.

Моделирование и анализ: С помощью современных программных средств можно моделировать процесс горячей деформации и оптимизировать его параметры.

Заключение

Неоднородности деформации при горячей деформации могут существенно влиять на механические свойства материалов. Понимание и контроль этого явления играют важную роль в обеспечении качественной обработки металлических материалов и создании продуктов с необходимыми механическими свойствами. Разработка методов минимизации неоднородностей является актуальной задачей для металлургической промышленности и машиностроения.

Список литературы

1. Сидоров А.А. Разработка технологического процесса высадки поковок типа стержня с полусферическим фланцем с направленным волокнистым строением: дис. ... канд. техн. наук: 05.02.09 – Москва., 2016. – 158 с.
2. Белокуров О.А. Разработка методики проектирования технологического процесса штамповки кольцевых поковок с направленным волокнистым строением: дис. ... канд. техн. наук: 05.03.05 – Москва., 2016. – 204 с.
3. Гречников Ф. В., Ерисов Я. А., Зайцев В. М. К расчету среднего значения коэффициента анизотропии листовых материалов // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, т. 16. — 2014. — № 4. — С. 154—157.
4. Влияние обжатия и изменения направления прокатки на структуру и свойства латунных листов / Р. Л. Шаталов [и др.] // Известия ТулГУ. Технические науки. — 2014. — 1. Ч.1. — С. 154—159.

5. Швечков Е. И. Анизотропия механических свойств и характеристик трещиностойкости листов из алюминиевых сплавов // Технология легких сплавов. — 2015. — № 3. — С. 72—43.

6. Фирсова Н.В. Влияние величины зерна на прочность и вязкость штамповой стали [Электронный ресурс]. — URL: https://elar.ufrfu.ru/bitstream/10995/29656/1/ushmmu_2014_111.pdf (дата обращения 28.09.2023).

СТЕПАНЯН ЭДВАРД ЭМИЛЕВИЧ, студент
Донской государственный технический университет,
г. Ростов-на-Дону, Россия
(Edvard03026@mail.ru)

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИЧИНЫ ПОВРЕЖДЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ РЕДУКТОРА (ШЕСТЕРНИ) МОТОКУЛЬТИВАТОРА «КРОТ»

В данной статье исследованы причины повреждения деталей редуктора (шестерни) мотокультиватора «Крот». В результате проведенных исследований установлено, что причиной выхода из строя редуктора мотокультиватора «Крот» является конструктивно-производственный недостаток: неполное зацепление зубьев шестерен; перекося шестерни со звездочкой; отсутствие термообработки зубьев шестерен.

Ключевые слова: шестерня, износ, ширина зуба шестерни, микроструктура, термообработка.

Мотокультиватор "Крот" - это сельскохозяйственный инструмент, который используется для обработки почвы в садах и огородах. Он оснащен редуктором, который отвечает за передачу движения от двигателя к рабочим органам мотокультиватора, включая шестерни.

Цель исследования эксплуатационных повреждений – определение причины или причин, вызвавших повреждение узла или детали, чтобы можно было провести соответствующую корректировку обработки других узлов или деталей во избежание подобного рода повреждений.

В процессе эксплуатации мотокультиватора "Крот" возможны повреждения шестерен редуктора. Это может быть вызвано различными причинами, такими как:

1. Износ материала: При постоянном использовании мотокультиватора шестерни могут подвергаться трению и износу. Это может привести к образованию трещин и выкрашиванию зубьев шестерен, что в конечном итоге приведет к их поломке.
2. Неправильная смазка: Шестерни редуктора должны быть правильно смазаны для обеспечения плавного движения и снижения трения. Если шестерни не смазываются или смазка недостаточна, это может привести к износу и повреждению зубьев.

3. Попадание посторонних предметов: Во время работы мотокультиватора могут попадать посторонние предметы, такие как камни или ветки, в редуктор. Это может вызвать повреждение зубьев шестерен или даже поломку.

4. Неправильная эксплуатация: Неправильное использование мотокультиватора, такое как резкие переключения скоростей или перегрузка редуктора, может привести к его повреждению.

Для выяснения причины повреждения шестерен редуктора мотокультиватора "Крот" необходимо провести следующие исследования:

1. Визуальный осмотр: Проверьте шестерни на наличие трещин, выкрашивания зубьев или других видимых повреждений. Также обратите внимание на состояние смазки и наличие посторонних предметов.

2. Анализ смазки: Проанализируйте состояние смазки в редукторе. Если она загрязнена или недостаточна, это может быть причиной повреждения шестерен.

3. Инспекция рабочих условий: Изучите условия, в которых работал мотокультиватор. Проверьте, были ли соблюдены рекомендации по эксплуатации и обслуживанию. Также учтите любые необычные обстоятельства, которые могли повлиять на работу редуктора.

4. Испытания на прочность: Проведите испытания на прочность поврежденных шестерен, чтобы определить их точную причину поломки. Это может включать измерение твердости материала, анализ микроструктуры или другие методы испытаний.

После проведения всех необходимых исследований можно сделать выводы о причине повреждения шестерен редуктора мотокультиватора "Крот". Это позволит разработать соответствующие рекомендации по предотвращению повторного повреждения и улучшению долговечности редуктора.

Список литературы

1. Гуляев А.П. Металловедение: учеб. для вузов – М.: Металлургия, 1986.
2. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение: учеб. для вузов – М.: Машиностроение, 1990.
3. Материаловедение: учеб. для вузов / Под. общ. ред. Б.Н. Арзамасова, Г.Г. Мухина. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003.
4. Гордеева Т.А., Жегина И.П. Анализ изломов при оценке надежности материалов. – М.: Машиностроение, 1978. – 200 с., ил.
5. Фрактография – средство диагностики разрушенных деталей / М.А. Балтер, А.П. Любченко, С.И. Аксёнова и др.; под общей редакцией М.А. Балтера – М.: Машиностроение, 1987. – 160 + (вкладка 1-112 с.):ил.

ТРУБНИКОВ ВЛАДИМИР НИКОЛАЕВИЧ, к.т.н., доцент

КЛИМОВ НИКОЛАЙ СЕМЕНОВИЧ, к.т.н., доцент,

ШВЕДОВ ИВАН ГРИГОРЬЕВИЧ, магистрант

Курский государственный аграрный университет, Курск, Россия

(e-mail: kgsha.pma@mail.ru)

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ДИСКОВОГО НОЖЕВОГО ТРЕХРЯДНОГО ИЗМЕЛЬЧАЮЩЕГО АППАРАТА

В рамках улучшения рабочих органов измельчителей корма были исследованы теоретические аспекты определения производительности машины с дисковой ножевой системой на стебельном материале в рулонах.

Ключевые слова: измельчители кормов, дисковый измельчитель, измельчитель рулонов, ножевой сегмент.

Введение. Важное значение в кормлении крупного рогатого скота имеют стеблевые корма. Они составляют до 40% питательности рациона. Современные технологии включают использование мобильных прессов для заготовки кормов. Наиболее распространены машины, формирующие спрессованные рулоны кормового материала. Современные технологии кормления предусматривают необходимость измельчения стеблевых кормов. Серийно выпускаемое оборудование для измельчения энергоемко и громоздко, что делает его неподходящим для малых ферм. Поэтому актуальной задачей является разработка новых рабочих органов измельчителей стеблевых кормов для снижения энергоемкости. Наиболее эффективным решением следует признать комбинирование элементов рабочих органов, обеспечивающих различные виды измельчения [1].

Цель – теоретическое исследование закономерностей измельчения спрессованных рулонов сена ножевыми рабочими органами для последующего проектирования конструкции измельчителя.

Материал и методика исследования. В работе использовались общие математические методы, частные методики инженерных расчетов, а также системный компьютерного моделирования КОМПАС [2].

Результаты исследования. Предпринятое исследование охватывает область технических средств с горизонтальным измельчающим рабочим органом. Предполагается, что аппарат имеет три ряда ножей в виде сегментных гребенок, размещенных в вырезах диска радиально с круговым шагом 120°. Каждая соседняя гребенка смещена относительно другой на величину половины основания единичного ножевого сегмента, что позволяет повысить производительность оборудования и одновременно снизить силовую нагрузку на вал рабочего органа [3].

Применим графоаналитический метод исследований к рассмотрению воздействия ножевых рядов на кормовой массив. Первый ряд ножевых сегментов при воздействии на рулон корма в проекции выберет суммарную площадь, равную согласно рисунку 1:

$$S_{\text{общ сег}} = z_1 \cdot S_{\text{сег}} \quad (1)$$

где z_1 – количество сегментов в ряду первой гребенки, шт.;

$S_{\text{сег}}$ – площадь единичного сегмента, м².

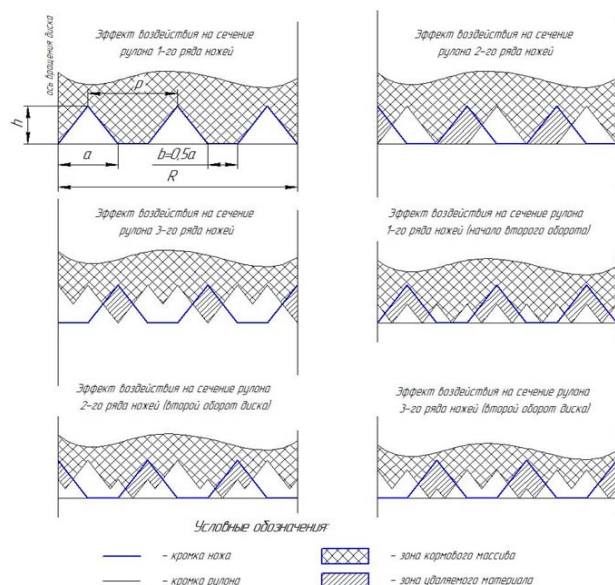


Рисунок 1 – Схемы работы ножевых гребенок на рулонном корме

$$S_{\text{сег}} = 0,5 \cdot a \cdot h = 0,5 \cdot l \cdot \sin \alpha, \quad (2)$$

где a – ширина основания ножевого сегмента, м;

h – величина возвышения ножевого сегмента над плоскостью диска, м;

l – высота гребенки, м;

α – угол наклона ножа к горизонту, град.

Величину z_1 выразим через ширину гребенки (R , м) и шаг размещения сегментов (p , м):

$$z_1 = R/p. \quad (3)$$

Имеем

$$S_{\text{общ сег}} = 0,5 \cdot R \cdot l \cdot \sin \alpha / p, \quad (4)$$

Уравнение (4) отражает закономерность работы только первого ряда ножевых элементов. Аналогичным образом смоделируем процесс воздействия на кормовой массив рулона оставшихся двух рядов гребенок (следующие позиции рисунка 1).

В момент окончания первого оборота диска кромка рулона примет вид профиля, определяемого восемью равновеликими треугольниками, и выбранная площадь кормового массива ($S_{\Sigma \text{уд}1}$, м²) составит:

$$S_{\Sigma \text{уд}1} = R \cdot h - 8 \cdot \frac{a \cdot h}{2 \cdot 2 \cdot 2}. \quad (5)$$

где $R = 3a + 2b = 3a + 2 \cdot 0,5 \cdot a = 4a$.

Тогда имеем

$$S_{\Sigma \text{уд}1} = 4a \cdot h - 8 \cdot \frac{a \cdot h}{2 \cdot 2 \cdot 2} = 3a \cdot h. \quad (6)$$

В объемном выражении величина удаляемого за оборот кормового материала по второй теореме Паппа–Гульдина составит [4]:

$$V_{\text{уд}1} = S_{\Sigma \text{уд}1} \cdot 2\pi R_{p1}, \quad (7)$$

где $S_{\Sigma \text{уд}1}$ – площадь поперечного сечения вырезанной части рулона;

R_{p1} – расстояние от оси вращения до центра указанной площадки,

$R_{p1} = 0,5R$.

$$V_{\text{уд}1} = 3a \cdot h \cdot 2\pi \cdot 0,5 \cdot 4a = 12a^2 \cdot \pi h, \quad (8)$$

Аналогичным образом определится объем кормового массива, вырезаемого ножами за второй оборот диска. Здесь уже фигурирует площадь ($S_{\Sigma \text{уд}2}$), которая вырисовывается в конце и которую можно выразить следующей формулой:

$$S_{\Sigma \text{уд}2} = 2,35a \cdot h. \quad (9)$$

Объем вырезанного из кормового массива материала за второй оборот с учетом формул (7) и (9), а также новой величины плеча до центра указанной площадки составит:

$$V_{\text{уд}2} = 2,35a \cdot h \cdot 2\pi \cdot 0,51 \cdot 4a = 9,6a^2 \cdot \pi h \quad (10)$$

Можно усреднить полученные по формулам (8) и (10) величины объемов. Тогда в качестве расчетной формулы целесообразно воспользоваться выражением

$$V = 10,8 \cdot a^2 \cdot \pi \cdot h. \quad (11)$$

Выводы: по результатам проведенного исследования получены математические выражения для расчета технических параметров измельчителя с рабочим трехрядным ножевым механизмом, содержащим режущие сегменты треугольного сечения.

Список литературы

1. Трубников, В.Н. К обоснованию формы рабочих поверхностей режущих элементов кормоизмельчителей / В. Н. Трубников, А. Н. Трубников // Актуальные вопросы инновационного развития агропромышленного комплекса : материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 28–29 января 2016 года / Ответственный за выпуск И.Я. Пигорев. Том Часть 2. – Курск: Курская ГСХА, 2016. – С. 259–260.
2. Кудрявцев, Е. М. КОМПАС-3D. Моделирование, проектирование и расчет механических систем М.: ДМК Пресс, 2008. 400 с
3. Трубников, В. Н. Моделирование процесса измельчения рулонов грубых кормов / В. Н. Трубников, С. В. Овчинников // Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК: Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 31 марта 2021 года / Ответственный за выпуск С.Н. Петрова. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 100–105.
4. Максименко, В. Н. Курс математического анализа: учебник: в 2 частях / В. Н. Максименко, А. Г. Меграбов, Л. В. Павшук. – Новосибирск НГТУ, – Часть 1 – 2015.–434 с.

ТРУБНИКОВ ВЛАДИМИР НИКОЛАЕВИЧ, к.т.н., доцент
КЛИМОВ НИКОЛАЙ СЕМЕНОВИЧ, к.т.н., доцент,
КУЛИКОВ МАКСИМ ЕВГЕНЬЕВИЧ, магистрант
 Курский государственный аграрный университет, Курск, Россия
 (e-mail: kgsha.pma@mail.ru)

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ШНЕКОВОГО СМЕСИТЕЛЯ КОРМОВ

В статье представлены результаты экспериментальных исследований по определению оптимальных конструктивных характеристик смесителя с рабочим органом в виде спирали в спирали.

Ключевые слова: кормопроизводство, приготовление кормовых смесей, измельчение, шнековый смеситель, энергосбережение.

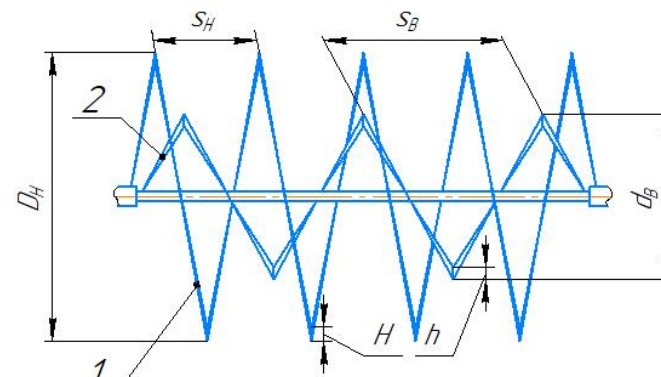
Введение. В настоящее время на предприятиях комбикормовой промышленности, а также в линиях кормоприготовительных цехов животноводческих ферм широкое распространение получили шнековые смесители [1, 2]. В последнем случае, помимо основной функции – получения однородной смеси компонентов, – данные технические средства наделены дополнительными возможностями их измельчения. Наиболее актуальным это выглядит применительно к процессу приготовления кормовых смесей для крупного рогатого скота. В такого рода машинах приходится решать задачи достижения приемлемого качества получаемого продукта при надлежащей производительности оборудования и необходимости снижения его энергоемкости.

Целью настоящего исследования являлось изыскание оптимальных параметров шнекового смесителя кормов.

Материал и методика исследования. В работе использовалась методика планирования многофакторного эксперимента и статистические методы обработки экспериментальных данных.

Результаты исследования. Анализ имеющихся источников показал, что простое увеличение ножевых элементов, а также количества шнеков в камере смешивания не решает обозначенную выше проблему, хотя именно по такому пути идут многие конструкторские бюро и исследователи [3].

Наиболее интересной схемой рабочего органа измельчающе-смешивающего устройства следует признать технические решения построенные по принципу «матрешки» [4, 5]. На рисунке 1 показана технологическая схема экспериментального смесителя, в котором используется рабочий орган, представляющий собой «шнек в шнеке».



1 – спираль наружная; 2 – спираль внутренняя

Рисунок 1 – Схема экспериментального рабочего органа смесителя

Как следует из схемы, данный рабочий орган имеет две винтовые спирали: наружную и внутреннюю, которые различаются не только диаметральными размерами, но и шагом витков. Кромки спиралей заострены с целью лучшего воздействия на перерезаемый материал.

При решении оптимизационной задачи для сокращения числа опытов было принято решение оперировать в основном не абсолютными, а относительными величинами варьируемых факторов: x_1 – соотношение диаметральные размеров спиралей (D_n/d_n), x_2 – размер кромки спиралей, м; x_3 – соотношение шаговых размеров (S_b/S_n). В результате пришли к классической схеме трехфакторного эксперимента, когда каждый фактор находится на двух уровнях. Были приняты следующие уровни варьирования факторов: для x_1 – 1,25 (нижний) и 3,75 (верхний); для x_2 – 0,075 и 0,1 м; для x_3 – 0,9 и 2,0. В качестве критерия оптимизации использовали показатель затрат мощности.

В результате реализации матрицы планирования эксперимента получили следующее уравнение регрессии в кодированном виде:

$$Y = 2,9 + 3,01x_1^2 + 2,97x_2^2 + 2,86x_3^2 + 0,8375x_1 + 0,1625x_2 + 0,0375x_3 + 0,0175x_1 \cdot x_2 + 0,0575x_1 \cdot x_3 + 0,0025x_2 \cdot x_3 \quad (1)$$

Очевидно, что в большей степени на функцию отклика влияет первый из перечисленных факторов (x_1). Далее в порядке убывания степени воздействия следуют x_2 и x_3 . Парные взаимодействия характеризуются сильным влиянием факторов x_1 и x_3 . И наоборот, парное сочетание факторов x_2 и x_3 имеет незначительное воздействие на результирующую функцию.

Обозначенное выше означает, что энергетические затраты на процесс смешивания компонентов кормовой смеси с одновременным их измельчением экспериментальным рабочим органом в виде «шнек в шнеке» растут наиболее интенсивно с увеличением диаметрального зазора между спиральями. Данный эффект усиливается за счет парного взаимодействия факторов, когда наряду с

увеличением зазора увеличивается и разница в шаговых размерах рабочих спиралей.

Выводы. По результатам проведенного исследования можно рекомендовать следующие параметры винтового рабочего органа: соотношение $D_H/d_B = 2,2$; $s_B/s_H = 1,3$; $H = h = 0,086$ м.

Список литературы

1. Коняев, Н. В. Модернизация смесителя для комбикормового производства / Н. В. Коняев, А. С. Скворцов, С. Н. Бурлаков // Агропромышленный комплекс: контуры будущего : Материалы IX Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 06–08 декабря 2017 года. Том Часть 2. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2018. – С. 217–220.
2. Трубников, В. Н. Снижение энергоёмкости измельчения зерна / В. Н. Трубников, И. Ф. Сараев // Актуальные проблемы и инновационная деятельность в агропромышленном производстве : материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 28–29 января 2015 года / Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова. Том Часть 2. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2015. – С. 72–73.
3. Патент на полезную модель № 157999 U1 Российская Федерация, МПК B01F 7/24. шнековый смеситель сыпучих материалов: № 2014150333/05: заявл. 11.12.2014 : опубл. 20.12.2015 / В. Н. Трубников, И. Ф. Сараев, А. Н. Трубников
4. Патент на изобретение №2465764 РФ A01F29/00, B02C18/08. Вертикальный шнековый измельчитель-смеситель кормов / Горюнов, С.В. № 2010146030/05; Заявл. 12.11.2010; Опубл. 10.11.2012, Бюл. №31.
5. Булатов С.Ю. Повышение эффективности приготовления кормов путем совершенствования конструкции и технологического процесса кормоприготовительных машин // Пермский аграрный вестник. 2017. №1. – С. 55–64.

ХОЛМАНСКИХ ВЛАДИСЛАВ ВЛАДИМИРОВИЧ, студент

Донской государственный технический университет,

г. Ростов-на-Дону, Россия

(Kholmanskikh.vlad@yandex.ru)

ПРИМЕНЕНИЕ ПАРАМЕТРА ОСТИНА-РИККЕТА ДЛЯ АНАЛИТИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ КИНЕТИКИ РАСПАДА МЕТАСТАБИЛЬНОГО АУСТЕНИТА ПО БЕЙНИТНОЙ СТУПЕНИ

Параметр Остина-Риккета является одним из методов аналитического описания кинетики распада метастабильного аустенита по бейнитной ступени. Распад метастабильного аустенита происходит при охлаждении стали и является важным процессом в металлургическом производстве.

Ключевые слова: сталь, моделирование, кинетика бейнитного превращения, изотермическая выдержка, уравнение Остина-Риккета, параметр Остина-Риккета $\ln(P/(1-P))$, параметр n , параметр $\ln k$.

В данной статье будет рассмотрено применение параметра Остина-Риккета для аналитического описания кинетики распада метастабильного аустенита по бейнитной ступени. Параметр Остина-Риккета определяется как отношение

времени до начала распада метастабильного аустенита к времени полного распада.

Для проведения исследования были использованы образцы стали с различными содержаниями углерода и легирующих элементов. Образцы были подвергнуты термической обработке с последующим охлаждением. С помощью металлографического анализа была определена бейнитная ступень и измерены времена начала и полного распада метастабильного аустенита.

На основе полученных данных был рассчитан параметр Остина-Риккета для каждого образца. Далее была проведена статистическая обработка результатов и построены графики зависимости параметра Остина-Риккета от содержания углерода и легирующих элементов.

Анализ полученных результатов позволил сделать следующие выводы:

1. Параметр Остина-Риккета является чувствительным к содержанию углерода и легирующих элементов. Величина параметра уменьшается с увеличением содержания углерода и некоторых легирующих элементов.
2. Параметр Остина-Риккета может быть использован для определения скорости распада метастабильного аустенита по бейнитной ступени. Более низкий параметр указывает на более быстрый распад.
3. Применение параметра Остина-Риккета позволяет более точно описать кинетику распада метастабильного аустенита и предсказать его поведение при различных условиях термической обработки.

В заключение, применение параметра Остина-Риккета для аналитического описания кинетики распада метастабильного аустенита по бейнитной ступени является эффективным методом и может быть использован для оптимизации процессов производства и повышения эффективности металлургического производства. Дальнейшее исследование данного параметра и его применение в других областях металлургии может привести к разработке новых методов и технологий, способствующих развитию отрасли.

Список литературы

1. Колмогоров А.Н. К статистической теории кристаллизации металлов / А.Н. Колмогоров. Известия АН СССР, 1937. № 3. С. 355–359.
2. Металловедение. Сталь: Справочник в 2 т. Т. 1. Основные положения (кн. 1) // под ред. М.Л. Бернштейна. – М.: Металлургия, 1995. 448 с.
3. Попова Л.Е., Попов А.А. Диаграммы превращения аустенита в сталях и β - раствора в сплавах титана: справочник термиста. // – М.: Металлургия. 1991. 503 с.
4. Юдин Ю.В. Теоретические и технологические аспекты термической обработки крупногабаритных изделий из высокопрочных сталей на основе моделирования фазовых и структурных превращений: автореферат дис. доктора технических наук: 05.16.01 / Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 1999. 35 с.
5. Avrami M. Kinetics of phase change I. General theory // J. Chem. Phys. Vol. 7. 1939. P. 1103–1112.
6. Avrami M. Kinetics of phase change II. Transformation-time relations for random distribution of nuclei // J. Chem. Phys. Vol. 8. 1940. P. 212–224.
7. Avrami M. Kinetics of phase change III. Granulation, phase change and microstructure // J. Chem. Phys. Vol. 9. 1941. P. 177–184.

ХОЛМАНСКИХ ВЛАДИСЛАВ ВЛАДИМИРОВИЧ, студент
Донской государственной технической университет,
г. Ростов-на-Дону, Россия
(Kholmanskikh.vlad@yandex.ru)

ЛИЦЕВОЙ КИРПИЧ СВЕТЛЫХ ТОНОВ ИЗ СУГЛИНКОВ С ВЫСОКИМ СОДЕРЖАНИЕМ КАРБОНАТОВ И ВОДОРАСТВОРИМЫХ СОЛЕЙ

Изучение факторов, оказывающих влияние на технологическое развитие металлургического производства, является важной задачей для оптимизации процессов и повышения эффективности производства. В данной статье был проведен анализ текущего состояния металлургического производства и изучены основные факторы, которые могут влиять на его технологическое развитие.

Ключевые слова: Лицевой кирпич, цвет, способ, керамический черепок, суглинок, карбонатная порода, сиенит, мел, прочность, спекание, водопоглощение, морозостойкость, высолообразование.

В ходе исследования были выделены следующие факторы, оказывающие влияние на технологическое развитие металлургического производства:

1. Экономические факторы: изменения спроса на металлургическую продукцию, изменение цен на сырье и энергию, финансовые возможности для внедрения новых технологий. Эти факторы могут влиять на решение о внедрении новых технологий или модернизации существующих процессов производства.

2. Технические факторы: доступность и эффективность новых технологий и оборудования, уровень автоматизации процессов, возможности для улучшения качества продукции. Развитие новых технологий и оборудования может существенно повлиять на эффективность и конкурентоспособность металлургического производства.

3. Социальные факторы: квалификация персонала, уровень безопасности труда, социальные условия работы. Квалифицированный персонал и безопасные условия труда являются важными аспектами для эффективного функционирования металлургического производства.

4. Экологические факторы: требования к сокращению выбросов и загрязнений, использование энергоэффективных технологий, управление отходами. Современные требования к экологической безопасности металлургического производства ставят перед отраслью задачу разработки и внедрения новых технологий, способных снизить негативное воздействие на окружающую среду.

Правильное понимание и контроль этих факторов позволит оптимизировать процессы производства, повысить эффективность и конкурентоспособность металлургического производства. Дальнейшее исследование и разработка новых методов и технологий в области металлургии могут привести к созданию современных и экологически безопасных производств, способствующих развитию экономики и повышению уровня жизни.

Список литературы

1. Альперович И.А. Лицевой кирпич объемного окрашивания на основе карбонатной глины / И.А. Альперович, Н.Г. Перадзе // Промышленность керамических стеновых материалов и пористых заполнителей. Сер. 4. Экспресс-обзор. – М.: ВНИИЭСМ, 1990. – Вып. 2. – С. 20–23.

2. Абдыкалыков А.А. Фасадная керамика светлых тонов из местного сырья и отходов промышленности [Текст]: Сб. научн. трудов НАН КР / А.А. Абдыкалыков, Б.Т. Ассакунова, Б.Б. Маразыкова, Т.Т. Болотов. – Б.: Илим, 1998. – С. 64–69.

3. Гуров Н.Г. Производство керамического кирпича светлых тонов из красножгущегося глинистого сырья / Н.Г. Гуров, Л.В. Котлярова, Н.Н. Иванов // Строительные материалы. 2005 – № 9. – С. 58–59.

4. Патент RU 2024463 C1. Состав для изготовления лицевых керамических стеновых изделий и способ для его осуществления. – М., 1980. – 8 с.

5. Павлов В.Ф. Физико-химические основы обжига изделий строительной керамики. – М.: Стройиздат, 1997. – 240 с.

Научное издание

Международная
научно-практическая конференция

**«Информационные системы
и технологии АПК и ПГС»**

сборник научных статей

6 октября 2023 года

Том 1

ISBN 978-5-907776-42-5



9 785907 776425 >

Компьютерная верстка и макет *Горохов А.А.*

Подписано в печать 25.10.2023.

Формат 60х84 1/16, Бумага офисная.

Уч.-изд. л. 16,1. Усл. печ. л. 14,1. Тираж 100 экз. Заказ № 1992

Отпечатано в типографии

Закрытое акционерное общество «Университетская книга»

305018, г. Курск, ул. Монтажников, д.12

ИНН 4632047762 ОГРН 1044637037829 дата регистрации 23.11.2004 г.

Телефон +7-910-730-82-83 www.nauka46.ru