

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева»

Вестник

Совета молодых ученых

Рязанского государственного агротехнологического университета
имени П.А. Костычева



№2(18)



Рязань 2023



**ВЕСТНИК СОВЕТА МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ
РЯЗАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА**

Научно-производственный журнал

основан в июне 2015 года.

Выходит 3 раза в год.

Регистрационная запись СМИ ПИ № ТУ62-00244, зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций по Рязанской области 30 июня 2015 г., г. Рязань

№2 (18), ноябрь 2023

Стоимость 1 номера – 150 рублей

Дата выхода в свет: 24.11.2023 г.

Учредитель и издатель:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева»
(ФГБОУ ВО РГАТУ)

СОСТАВ

редакционной коллегии и редакции журнала «Вестник СМУ РГАТУ»

Главный редактор: Рембалович Г.К., д.т.н., профессор

Заместитель главного редактора: Богданчиков И.Ю., к.т.н., доцент

Члены редакционной коллегии:

Антошина О.А., к.с.-х.н., доцент

Безносюк Р.В., к.т.н., доцент

Конкина В.С., к.э.н., доцент

Ломова Ю.В., к.вет.н.

Колошеин Д.В., к.т.н.

Лузгин Н.Е., к.т.н., доцент

Кулибеков К.К., к.с.-х.н.

Федосова О.А., к.б.н.

Нагаев Н.Б., к.т.н.

Кипарисова С.О., к.ф.н.

Адрес редакции и издательства: 390044, г. Рязань, ул. Костычева, д. 1., ауд. 103.

Тел.: (4912) 35-14-12, 8-910-645-12-24; e-mail: СМУ62.rgatu@mail.ru; <https://vk.com/cmy62.rgatu>

Тираж 500. Заказ № 1728. Бумага офсетная. Гарнитура шрифта Times New Roman. Печать лазерная.

Отпечатано в Издательстве ФГБОУ ВО РГАТУ, 390044, г. Рязань, ул. Костычева, д. 1, ауд. 103.

Подписано в печать 22.11.2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. Ветеринарная медицина и биотехнологии	6
<i>Никулова Л.В.</i> Токсикология и ее роль в системе подготовки специалистов в области ветеринарии	6
<i>Пилип Л.В., Сырчина Н.В.</i> Проблема запахового загрязнения атмосферного воздуха животноводческими объектами.....	9
<i>Семёнова И.М., Щербакова И.В.</i> Анализ факторов, способствующих развитию кетоза крупного рогатого скота в СПК «Авангард» Чучковского района.....	15
Раздел 2. Гуманитарные науки	21
<i>Горайнов Н.А., Красуленко А.Н., Нефедова И.Ю., Ерофеева Т.В.</i> Речевой портрет современного студента	21
<i>Романов В.В., Свиная М.Д., Квасова П.В.</i> Творческие и игровые формы работы студентов с английской авто терминологией	25
<i>Николашин В.П.</i> Образ и оценки деятельности Ивана IV (Грозного) в современной Российской историографии.....	30
<i>Никонов С., Степанова Е.В., Князькова О.И.</i> К вопросу о содержании курса дисциплины иностранный язык при обучении студентов направления 35.03.06 Агроинженерия	35
<i>Чикунков Е., Князькова О.И.</i> Иноязычная подготовка студентов инженерных направлений.....	42
Раздел 3. Инженерно-техническое обеспечение агропромышленного комплекса	47
<i>Абрамов Ю.Н., Бачурин А.Н., Жирков Е.А., Мартышов А.И.</i> Обоснование параметров кузова транспортного средства с разработанным полотном в зависимости от сил, действующих на клубень картофеля	47
<i>Аникин Н.В., Андреев К.П., Аникина И.М., Андреева О.Ю.</i> Методы и инструменты транспортного моделирования	52
<i>Богданчиков И.Ю.</i> Исследование процесса распределения измельченной растительной массы валковым соломоизмельчителем	60
<i>Евтеев М.Е., Фатьянов С.О., Морозов А.С., Каширин Д.Е., Юдаев Ю.А.</i> Повышение всхожести семян зерновых культур с помощью их предпосевной стимуляции и обеззараживания	65
<i>Каширин Д.Е., Клочков А.Я., Левина Т.А., Глухих Я.М., Вячеславова О.Ф.</i> пути восстановления эффективности автодорожных солнечных панелей.....	71
<i>Кобелев А.Н., Тугеев Д.Э., Утолин В.В., Лузгин Н.Е.</i> Анализ результатов теоретических исследований по вопросу приготовления кормов.....	76
<i>Колошеин Д.В., Назарова А.А., Власов Г.С.</i> Обзор устройств для механизированной предпосадочной обработки картофеля	80
<i>Лузгин Н.Е., Утолин В.В., Дворенков Д.Е., Козаченко Д.С.</i> Анализ способов сушки зерна	87
<i>Попов А.С., Шевченко В.В.</i> Повышение несущей способности основания, усиленного выштампованными микросваями.....	93

<i>Рембалович Г.К., Шемякин А.В., Терентьев В.В., Мартынушкин А.Б., Терентьев А.С.</i> Повышение эффективности использования транспортной инфраструктуры	99
<i>Романов М.С., Белоусов Н.И., Утолин В.В., Лузгин Н.Е.</i> Особенности почвозащитной обработки почвы	106
<i>Семина Е.С., Максименко О.О., Слободскова А.А., Морозов А.С., Никушкин И.С.</i> К вопросу надежности молокоохладительных установок	111
<i>Слободскова А.А., Семина Е.С., Янгазитов А.А., Зинган А.М.</i> Применение ультразвука в процессе замачивания семян	118
<i>Слободскова А.А.</i> К вопросу подкормки озимой пшеницы	125
<i>Терентьев О.В., Терентьев В.В., Мартынушкин А.Б., Шемякин А.В.</i> Интеллектуальная система управления дорожным движением	130

РАЗДЕЛ 1

ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА И БИОТЕХНОЛОГИИ

УДК 619:615.09

ТОКСИКОЛОГИЯ И ЕЕ РОЛЬ В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ВЕТЕРИНАРИИ

Никулова Л.В., к.б.н., доцент.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань.

E-mail: lida202008@yandex.ru

Ключевые слова: токсикология, отравления, ветеринария, образование.

В данной статье рассматриваются роль современной токсикологии в ветеринарии; статистика отравлений в ветеринарии; приводится историческая справка о краткой истории развития токсикологии.

Историческая справка. Токсикология, как наука, имеет многовековую историю. О ядовитых веществах люди знали еще в древние времена. О времени возникновения токсикологии можно судить по древним упоминаниям в папирусе Эберса XVI века до н.э. ядов древними египетскими жрецами. Составление разнообразных ядов было широко распространено в течение тысячелетий. Так, в мифологии Древних Греков в «Одиссея» Гомера упоминается применение ядов. С первыми отравлениями начинается история поиска и применения противоядий. Самым древним ученым в области токсикологии по праву можно назвать Педания Диоскрида жившего в I веке н.э., и его выдающееся сочинение по токсикологии «Alexi-pharmaca». Современником Диоскрида был известный римский писатель Кай Плиний Старший, автор «Естественной истории», посвященной медицине и ветеринарии, в которой были описаны ядовитые растения и методы лечения человека и животных [1]. Врачи древности: Гиппократ, Гален, Авиценна - внесли неоценимый вклад в развитие вопросов токсикологии [2]. Ветеринария длительное время изучалась в рамках медицинских наук. В начале XIX века в России при медицинских факультетах открываются ветеринарные училища. Также, токсикология и фармакология составляли единое направление до второй половины XIX столетия. Затем фармакология становится отдельной наукой, включающей экспериментальное направление. Токсикология получает самостоятельное направление. В России ветеринарная токсикология формировалась как научная дисциплина в учебных институтах Харькова и Казани в начале XX века. Выдающийся ученый Ф.Т. Попов, исследователь ядовитых растений, автор уникальной монографии «Методы экспертизы сена» (1914г.) многие годы посвятил изучению основных вопросов токсикологии. В

Московском зооветеринарном институте Н. А. Сошестввенский, известный ветеринарный фармаколог-токсиколог, ввел курс ветеринарной токсикологии кормовых отравлений [3]. Таким образом, развитие ветеринарной токсикологии и выделение ее в отдельную науку связано с накоплением обширных знаний о ядовитых веществах различного происхождения, современных и высокоточных методов диагностики отравлений.

Цель работы: значение изучения токсикологии в государственной системе подготовки ветеринарного врача.

Результаты и обсуждение. Ветеринарная токсикология изучает действие различных ядовитых веществ, различного происхождения, ядовитых растений на сельскохозяйственных животных и птиц, рыб, полезных насекомых: пчел. Они по-разному чувствительны к ядам. Например, КРС чувствительны к свинцу; лошади к гликозидам наперстянки; собаки к поваренной соли; кошки чувствительны к препаратам фенольного ряда. Массовые отравления животных не редкость. Основной причиной отравлений у животных и птиц можно назвать поступление ядовитых веществ алиментарным путем с кормом. Основной профилактикой кормовых отравлений должен быть строгий постоянный контроль за качеством корма [4].

Статистика отравлений животных показывает, что увеличение числа случаев происходит при небрежном обращении с ядохимикатами на ферме. Соблюдение мер безопасности при работе с ядохимикатами значительно снижают вероятность отравлений животных [5].

В настоящее время особенное значение приобретает токсикология кормовых отравлений. По статистике на долю отравлений кормами приходится первое место среди всех других отравлений у сельскохозяйственных животных и птиц: 400 тыс. из 700 тысяч случаев [6]. Кормовые токсикозы вызывают недоброкачественные корма; неправильно подготовленные корма к скармливанию; нетрадиционные виды кормов. В настоящее время широко распространено применение и обогащение кормов для животных кормовыми добавками: витаминно-минеральными комплексами, продуктами химического синтеза, что также может быть причиной отравлений при неправильно дозировании и обогащении с нарушением установленных правил. Фитотоксикозы у сельскохозяйственных и домашних животных распространены повсеместно [7].

На территории России произрастает около 400 видов ядовитых растений, имеющих разную степень токсичности. Статистический анализ аллергенных и ядовитых растений в различных регионах России показал тесную взаимосвязь между числом растений и климатическими показателями в регионе температуры воздуха [8]. Также установлено, что меньше всего примерно до 20 видов растений произрастает в северных регионах России. Наибольшее число видов растений более 45 произрастает в Республике Адыгея, Курской области и Краснодарском крае [9].

Заключение. Токсикология занимает важное место в системе государственной подготовки ветеринарного врача. Ветеринарная токсикология, наряду с ветеринарной фармакологией, как учебная дисциплина, должна входить в курс подготовки специалиста ветеринарного профиля в современной системе образования. Таким образом, будущий ветеринарный врач должен в процессе обучения в государственной системе подготовки специалистов ветеринарного профиля приобрести достаточно широкие знания в области ветеринарной токсикологии: диагностики, лечения и профилактики отравлений животных; кормовых отравлений; фитотоксикозов; отравлений ядовитыми растениями; микотоксикозов.

Библиографический список:

1. Аргунов, В.С. Ветеринарная токсикология с основами экологии /В.С. Аргунов. – Москва: Издательство Колос, 2005. – С. 400-415.
2. Арестов, И.Г. Ветеринарная токсикология / И.Г. Арестов. – Москва: Издательство Ветеринарная медицина, 2000. – С. 401-405.
3. Характеристика фитотоксикологических свойств растений/ Б.Б.Сарсенова, А.Ж. Сагадатова // Вестник магистратуры. - 2016. - №4-1 (55). – С. 15-17.
4. Кормовые токсикозы и профилактика отравлений / Л. А. Муллакаева, Ф. А. Медетханов, А. П. Овсянников, Д. Д. Хайруллин. – Казань : Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, 2021. – 117 с.
5. Никулова, Л. В. Статистическая оценка острых отравлений у животных 2018-2020 годы / Л. В. Никулова, Э. О. Сайтханов, М. Н. Британ // Перспективные технологии в современном АПК России: традиции и инновации : Материалы 72-й Международной научно-практической конференции, Рязань, 20 апреля 2021 года. Том Часть 1. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – С. 121-125.
6. Патоморфологические изменения в почках кур при ассоциативном течении подагры и мочекаменной болезни на фоне кормового токсикоза / Д. О. Журов, И. Н. Громов, А. С. Алиев, А. С. Петрунин // Animal agriculture and veterinary medicine. – 2014. – № 4. – С. 51-56.
7. Фитотоксикозы животных. Ядовитые растения, вызывающие преимущественно поражение сердца. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя : Учебное пособие для обучающихся по специальности 36.05.01 «Ветеринария», направлению подготовки 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза» / К. А. Герцева, В. В. Кулаков, Е. В. Киселева [и др.]; Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2022. – 104 с.
8. Опасные для здоровья человека растения аридных и семиаридных биомов России / Т. В. Дикарева, В. Ю. Румянцев, М. С. Солдатов, С. М. Малхазова // Аридные экосистемы. – 2022. – Т. 28, № 1(90). – С. 80-90. –

9. Эколого-географический анализ распространения ядовитых растений в России / Т. В. Дикарева, С. М. Малхазова, В. Ю. Румянцев, М. С. Солдатов // Вестник Московского университета. Серия 5: География. – 2017. – № 4. – С. 29-37.

TOXICOLOGY AND ITS ROLE IN THE SYSTEM OF TRAINING SPECIALISTS IN THE FIELD OF VETERINARY MEDICINE

Nikulova L.V.

Keywords: toxicology, poisoning, diagnostics, veterinary medicine

This article discusses the role of modern toxicology in veterinary medicine; statistics of poisoning in veterinary medicine; provides historical information about the brief history of the development of toxicology.

УДК 632.151:504.054

ПРОБЛЕМА ЗАПАХОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ

Пилип Л.В., к.в.н., доцент.

Вятский государственный агротехнологический университет, г. Киров, РФ

Сырчина Н.В., к.х.н., доцент.

Вятский государственный университет, г. Киров, РФ

E-mail: pilip_larisa@mail.ru

Ключевые слова: *запахообразующие вещества, животноводческие комплексы, загрязняющие вещества, атмосферный воздух, законодательство.*

Проблема запахового загрязнения атмосферного воздуха в городах снижает качество жизни населения. Особенно страдает население, проживающее вблизи предприятий перерабатывающей и пищевой промышленности, животноводческих и птицеводческих комплексов, очистных сооружений, полигонов ТБО, свалок. Используемое газоаналитическое оборудование, предназначенное для контроля качества атмосферного воздуха, не позволяет однозначно выявить факт и характер запахового загрязнения воздуха. Для решения существующей проблемы необходимо изменить подходы, в том числе со стороны законодательной и нормативной базы.

Качество атмосферного воздуха влияет на здоровье человека и функционирование природных экосистем. Одним из показателей качества воздуха является количественное и качественное содержание в нем загрязняющих веществ (ЗВ). Для мониторинга состава атмосферного воздуха в РФ создана развитая сеть стационарных и передвижных постов, предназначенных для контроля определенного перечня ЗВ. Несмотря на мониторинговые мероприятия, со стороны населения некоторых территорий поступают многочисленные жалобы на неприятные, доставляющие дискомфорт

запахи в атмосферном воздухе. При этом значения показателей ЗВ, которые фиксируют проверяющие органы, не превышают предельно-допустимых концентраций (ПДК) [8,11]. Указанная проблема в промышленных городах РФ выходит на первый план и привлекает все большее внимание со стороны государства, общественности и научного сообщества. Указ Президента РФ от 21.07.2020 № 474 поставил целью снижение выбросов опасных загрязняющих веществ до 2030 года в 2 раза, а в рамках национального проекта «Экология» стартовал федеральный проект «Чистый воздух» (<https://rpn.gov.ru/activity/fresh-air/info/>). Важно отметить, что в РФ отсутствует система нормирования запахов в атмосферном воздухе. Нормированию подлежит только определенный перечень ЗВ. Однако не все компоненты атмосферного воздуха способны вызывать ощущение запаха.

Цель настоящей работы состояла в рассмотрении основных аспектов запахового загрязнения атмосферного воздуха.

Объекты и методы исследования. Объектом настоящего исследования являются опубликованные российские и зарубежные литературные источники, в том числе собственные публикации, посвященные решению проблемы запахового загрязнения атмосферного воздуха. Обзорно-аналитический метод исследований с использованием сбора, анализа, систематизации и структурирования результатов исследований проводился в библиографических базах данных научного цитирования Web of Science Core Collection (Clarivate Analytics) и eLIBRARY.RU (научная электронная библиотека) по ключевым словам. Для поиска информации также использовали поисковые системы Yandex и Google.

Результаты исследования. Запах представляет собой специфическое ощущение присутствия в воздухе летучих пахучих веществ (ЛПВ), обнаруживаемых химическими рецепторами органов обоняния человека, расположенными в носовой полости [13]. Запаховое загрязнение опосредованно влияет на функционирование всего организма, прежде всего на психо-эмоциональный статус. Под запаховым раздражением понимается «комплекс реакций человека, которые возникают, как результат экспозиции к осязаемому запаху и вызывают негативную когнитивную оценку, требующую определенного эмоционального ответа на стимул, который может служить посредником в возникновении различных симптомов» [3]. Для оценки влияния запаха на организм применяются следующие показатели: соматические проявления в виде тошноты, головной боли, повышенной усталости; физиологические реакции: изменения артериального давления и нарушения функционирования дыхательной системы; психо-эмоциональные проявления, выражаемые тревожностью и депрессивными состояниями [5]. Большинство авторов указывают, что наличие в атмосферном воздухе ЛПВ затрудняет нормальное функционирование дыхательной системы [4]. По данным ВОЗ загрязнение воздуха увеличивает количество больных бронхиальной астмой на 50% каждые 50 лет, особенно у детей. Взаимосвязь между запаховым раздражением и нарушениями здоровья объясняется токсическим действием

одоранта за счет концентрации ЗВ выше порога раздражающего действия на слизистые оболочки, психоэмоциональным аспектом при низком пороге раздражающего действия либо наличия одоранта в смеси, содержащей другой токсичный загрязнитель [4,11].

Порог восприятия запаха разных веществ у человека индивидуален. Одни и те же запахи могут распознаваться органами обоняния не всегда однозначно и одинаково. Влияет на восприятие запаха психофизиологическое состояние человека, резкие колебания величин запаха разных веществ, частота, длительность и интенсивность периода запаха, а также одновременное присутствие нескольких веществ [11]. Однако существуют особо неприятные для органов обоняния человека запахи, обусловленные присутствием в воздухе летучих нециклических серосодержащих соединений (меркаптаны, сульфиды, сероводород), циклических карбонильных соединений (индол, скатол, фенол, крезол), азотсодержащих соединений (аммиак, летучие амины, диамины), низших жирных кислот [7,10].

Наиболее пахучими считаются газы с высоким индексом запаха и низким порогом распознавания: аллилмеркаптан $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{SH}$ (запах чеснока), пропилмеркаптан $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\text{SH}$ (острый неприятный запах лука), метилмеркаптан CH_3-SH (острый запах фекалий, тухлой капусты), диметилсульфид $\text{CH}_3-\text{S}-\text{CH}_3$ (сладкий запах капусты, серы, бензина), диметилдисульфид $\text{CH}_3-\text{S}-\text{S}-\text{CH}_3$ (острый неприятный). Неприятными для обонятельного восприятия человека считаются: сероводород H_2S (запах тухлых яиц), скатол $\text{C}_9\text{H}_9\text{N}$ (запах фекалий, нафталина), кадаверин $\text{NH}_2-(\text{CH}_2)_5-\text{NH}_2$ (запах трупа, мочи), путресцин $\text{NH}_2-(\text{CH}_2)_4-\text{NH}_2$ (запах гниющего мяса), изовалериановая кислота $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{COOH}$ (запах пота, прогорклого молока, испорченного сыра), триметиламин $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ и диметиламин $\text{CH}_3-\text{NH}-\text{CH}_3$ (запах рыбы, аммиачный), аммиак NH_3 и карбондисульфид CS_2 (слабый острый) [12].

Вследствие того, что запах понятие субъективное и в большинстве случаев формируется сложной смесью соединений, из которой не возможно выделить определенное запахообразующее ЗВ, возникают проблемы с его выявлением [11]. Тем не менее, можно выделить общие закономерности, влияющие на восприятие неприятных запахов. Так, восприятие запаха не подчиняется принципу аддитивности (additivus – прибавляемый) воздействия отдельных компонентов. Смешивание компонентов может привести как к уменьшению интенсивности ощущаемого запаха из-за маскировки самого сильного источника запаха запахом других веществ, так и к противоположному эффекту, когда запах смеси компонентов кажется более выраженным, чем запах каждого отдельного вещества [14]. Для ряда ЗВ характерен синергизм при воздействии на органы обоняния, в результате которого суммарный эффект превышает действие, оказываемое каждым компонентом в отдельности. Например, одновременное присутствие в воздухе помещений H_2S и NH_3 вызывает быструю потерю обоняния.

Современное сельское хозяйство в РФ развивается ускоренными темпами [1]. Тем не менее, животноводческие предприятия являются активными источниками запахового загрязнения атмосферного воздуха. Население, проживающее вблизи данных предприятий, испытывает сильнейшую запаховую нагрузку, усиливающуюся в период внесения навозных стоков в пахотные поля, расположенные вблизи животноводческих объектов. Особенно усиливается данная нагрузка в весенний и осенний периоды. Министерством природных ресурсов и экологии РФ утвержден приказ о порядке формирования и ведения перечня методик расчета выбросов ЗВ в атмосферный воздух стационарными источниками от 31.07.2018 № 341 (с изменениями от 22.04.2021). Для различных отраслей промышленности и сельского хозяйства в соответствии с этим приказом установлен список ЗВ, выброс которых подлежит контролю и нормированию: NH_3 , H_2S , CH_4 , CH_3OH , гидроксиметилбензол, этилформиат, $\text{CH}_3\text{-COH}$, $\text{CH}_3\text{-(CH}_2)_4\text{-COOH}$, $\text{CH}_3\text{-S-CH}_3$, $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-SH}$, $\text{CH}_3\text{-NH}_2$, CO_2 , микроорганизмы, пыль меховая. Чаще других выявляют загрязнения атмосферного воздуха по аммиаку и сероводороду [3].

Для свинокомплексов по откорму на 54, 108 и 216 тысяч голов свиней, введенных в эксплуатацию до 2003 года, также определены нормы выбросов ЗВ в атмосферный воздух стационарными источниками: $\text{CH}_3\text{-SH}$, $\text{CH}_3\text{-NH-CH}_3$, NH_3 , H_2S , $\text{CH}_3\text{-(CH}_2)_4\text{-COOH}$, фенол, $\text{CH}_3\text{-S-CH}_3$, взвешенные частицы PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$ [12]. Предприятиями самостоятельно рассчитываются предельно-допустимые выбросы (ПДВ) по указанным ЗВ, проводится внутренний мониторинг по выбросам. Однако за период 2020-2022 г.г. в управление Роспотребнадзора по Кировской области поступило 1382 обращений от населения на загрязнение воздуха дурнопахнущими веществами на территории жилой застройки. Проверяющими органами было проведено более 4000 замеров, тем не менее, нарушений по превышению ПДК по ЗВ не установлено. Был зарегистрирован единичный случай суммации по NH_3 и H_2S , что проявлялось превышением суммы отношений фактической концентрации указанных газов. Кроме того было установлено разовое превышение максимальной разовой концентрации по H_2S и NO_x .

Промышленные животноводческие комплексы также являются источниками запахового загрязнения атмосферного воздуха [11,14], эмиссии парниковых газов [9], а также микроорганизмов [6]. Российские ученые активно занимаются минимализацией последствий загрязнения окружающей среды сельскохозяйственными предприятиями [2,8,9].

В настоящее время существуют разнообразные газоочистные установки и устройства для предприятий-загрязнителей, в которых используются механические, физические, химические, биологические методы, а также их комбинации для удаления из воздуха ЗВ и ЛПВ [13]. Следует отметить, что ни один из них не является универсальным и имеет как достоинства, так и недостатки. Наиболее эффективными, на наш взгляд, являются физические и химические методы. Однако реализация физических методов требует дорогостоящего оборудования и значительных энергозатрат. Внедрение

химических методов является наиболее перспективным. Так для связывания ЗВ и ЛПВ кислотной природы (H_2S , CO_2 , SO_2 , NO_2 , HCl , летучие органические кислоты и др.) используются реагенты, проявляющие основные свойства (известковые материалы, растворы соды, щелочей). Кислотные поглотители (растворы нелетучих и не имеющих запаха кислот: серной, лимонной и др.) применяются для связывания ЗВ и ЛПВ, проявляющих свойства оснований (NH_3 , летучие амины и др.). Для деструкции легко окисляемых ЗВ и ЛПВ, например, меркаптанов можно использовать химические окислители (гипохлорит натрия, озон, пероксид водорода и др.).

Выводы. Проблему запахового загрязнения атмосферного воздуха необходимо решить в оптимально короткие сроки. Изучение механизмов устранения неприятных, навязчивых моно- и поликомпонентных запахов, причиняющих дискомфорт существованию человека, является важным научным исследовательским направлением. Вследствие того, что запах формируется не индивидуальным веществом, а смесью веществ неизвестного состава, целесообразно осуществлять контроль не за выбросами отдельных ЗВ, а запаха в целом. Для этого необходимо изменение законодательной и нормативной базы. Выбор метода удаления загрязняющих, в том числе летучих пахнущих веществ, на конкретном предприятии должен носить индивидуальный характер и подход.

Библиографический список:

1. Богданчиков, И. Ю. Сельское хозяйство будущего // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2021. – № 2 (13). – С. 24-28.

2. Богданчиков, И. Ю. Результаты применения биопрепаратов в агрегате для утилизации незерновой части урожая в качестве удобрения / И. Ю. Богданчиков, Н. В. Бышов, А. Н. Бачурин, К. Н. Дрожжин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2019. – № 2 (42). – С. 81-86.

3. Бударина, О. В. Качество жизни населения в районе расположения очистных сооружений – источников неприятного запаха / О. В. Бударина, М. А. Пинигин, Н. В. Яковлев // Водоснабжение и санитарная техника. – 2019. – № 7. – С. 16-22.

4. Гошин, М. Е. Анализ состояния здоровья населения, проживающего в условиях загрязнения атмосферного воздуха пахучими веществами (обзор литературы) / М. Е. Гошин, О. В. Бударина, Н. Н. Демина // Гигиена и санитария. – 2020. – Т. 99. – № 9. – С. 930-938.

5. Ингель, Ф. И. Влияние запаха разного гедонического тона на функционал психоэмоционального состояния человека / Ф. И. Ингель, О. В. Бударина // Сысинские чтения – 2020: материалы I национального конгресса с международным участием по экологии человека, гигиене и медицине окружающей среды. – 2020. – С. 158-162.

6. Пилип, Л. В. Биологическое загрязнение пахотных земель отходами свиноводства / Л. В. Пилип, Н. В. Сырчина, В. А. Козвонин, Е. П. Колеватых, Т. Я. Ашихмина, А. В. Сазанов // Теоретическая и прикладная экология. – 2022. – № 3. – С. 199-205.

7. Пилип, Л. В. Роль аммонификаторов в эмиссии аммиака из свиных навозных стоков / Л. В. Пилип, Н. В. Сырчина // Известия КГТУ. – 2023. – № 68. – С. 46-54.

8. Пилип, Л. В. Экологическая проблема отрасли свиноводства / Л. В. Пилип, Н. В. Сырчина // Аграрная наука–сельскому хозяйству: сборник материалов XIV Международной научно-практической конференции. – 2019. – С. 193-196.

9. Сырчина, Н. В. Вклад углекислого газа и воды в парниковый эффект / Н. В. Сырчина, Г. Я. Кантор, В. Н. Пугач, Т. Я. Ашихмина // Теоретическая и прикладная экология. – 2021. – № 4. – С. 218-223.

10. Сырчина, Н. В. Влияние подкисления на эмиссию сероводорода в органических отходах свинокомплексов / Л. В. Пилип, Н. В. Сырчина // Проблемы региональной экологии. – 2021. – № 4. – С. 102-106.

11. Сырчина, Н. В. Контроль запахового загрязнения атмосферного воздуха (обзор) / Н. В. Сырчина, Л. В. Пилип, Т. Я. Ашихмина // Теоретическая и прикладная экология. 2022. № 2. С. 26–34. doi 10.25750/1995-4301-2022-2-026-034

12. Ушаков, Р. В. Современные методы диагностики, устранения и профилактики галитоза: учебное пособие / Р. В. Ушаков, Н. Б. Елисеева, Н. П. Полевая, Н.М. Белова, В.В. Коркин // М.: ГБОУ ДПО РМАПО, 2016. – 81 с.

13. Цибульский, В. В. Подходы к нормированию запаха в атмосферном воздухе России на основе ольфактометрических измерений запаха в промышленных выбросах / В. В. Цибульский, М. А. Яценко-Хмелевская, Н. Г. Хитрина, Л. И. Короленко // Экологическая химия. – 2011. – №. 1. – Т. 20. – С. 1-10.

14. Чепегин, И. В. Выбросы пахучих веществ в атмосферу. Проблемы и решения / И. В. Чепегин, Т. В. Андрияшина // Вестник Казанского Технологического университета. – 2013. – Т. 16. – №10. – С. 80-83.

THE PROBLEM OF ODOROUS POLLUTION OF ATMOSPHERIC AIR BY LIVESTOCK FARMS

Pilip L.V., Syrchina N.V.

Keywords: odor-forming substances, livestock farms, pollutants, atmospheric air, legislation.

The problem of odorous air pollution in cities reduces the quality of life of the population. The population living near processing and food industry enterprises, livestock and poultry complexes, sewage treatment plants, landfills, landfills is particularly affected. The gas-analytical equipment used for monitoring the quality of atmospheric air does not allow unambiguously identifying the fact and nature of

odorous air pollution. To solve the existing problem of the problem, it is necessary to change approaches, including the legislative and regulatory framework.

УДК:619:577.152.531:636.2

АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, СПОСОБСТВУЮЩИХ РАЗВИТИЮ КЕТОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В СПК «АВАНГАРД» ЧУЧКОВСКОГО РАЙОНА

*Семёнова И.М., студент 2 курса специальности 36.05.01 Ветеринария;
Щербакова И.В., старший преподаватель.*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический
университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, РФ*

E-mail: irina.bochkowa@yandex.ru

Ключевые слова: *кетоз, крупный рогатый скот, заболеваемость.*

В статье приведены данные статистического анализа заболеваемости кетозом крупного рогатого скота в условиях СПК «Авангард» Чучковского района Рязанской области. Приведен анализ факторов, способствующих развитию заболевания.

Животноводство является интенсивно развивающейся отраслью сельского хозяйства, вопросы сохранения поголовья животных и увеличение их естественной резистентности остаются наиболее актуальными, так как различные заболевания наносят существенный экономический ущерб хозяйствующим подразделениям России. Ветеринарная практика обладает эффективными средствами и способами диагностики, профилактики заболеваний и лечения больных животных. [1 с. 378,6, с. 41-44].

Как правило, из-за несовершенства технологии содержания крупного рогатого скота и молодняка, возрастает количество заболевших животных, снижается экономическая эффективность работы [5, с. 185, 8, с. 198].

По мнению некоторых исследователей, значительный урон животноводству наносит кетоз крупного рогатого скота. Заболевание кетозом сокращает срок хозяйственного использования продуктивных животных, снижает их продуктивность и их приводит к преждевременной выбраковке [3, с. 122, 5, с. 41].

Кетоз— это заболевание, сопровождающееся накоплением в организме кетоновых тел, следствием чего является поражение гипофизарно-надпочечниковой системы, щитовидной, околощитовидной желёз, яичников, печени, сердца, почек, расстройством пищеварения и всех видов обмена веществ, проявляющимися гипогликемией, гиперкетонемией, кетонурией, кетонолактацией. Болезнь чаще регистрируют при круглогодичном стойловом содержании и реже при пастбищном содержании [1, с. 379,2, с. 29].

Клинические признаки кетоза зависят от степени развития заболевания. Наблюдается изменение со стороны органов пищеварения: извращенный аппетит, запор, диарея, гипотония преджелудков, желтушность слизистых, которая говорит о поражении печени. Выдыхаемый животным воздух имеет запах ацетона. Могут проявляться неврологические симптомы: вялость, скрежет зубами, тремор, судороги, повышенная нервная возбудимость. Диагноз ставят на основании клинических признаков и лабораторного исследования крови и мочи, и обнаружения в них кетоновых тел [4, с 125].

Анализируя многочисленные клинические наблюдения ученых, следует отметить, что массовые нарушения обмена веществ у продуктивных животных, как правило, регистрируются в тех хозяйствах, где условия содержания и кормления не отвечают особенностям обмена веществ и уровню продуктивности для данного вида животных. Кетоз наносит значительный ущерб хозяйствам, и складывается из снижения молочной продуктивности, рождения ослабленного приплода, преждевременной выбраковки высокоценных животных, их вынужденного убоя, значительно снижается качество молока из-за наличия в нём высокой концентрации кетоновых тел [3, с 225,6, с. 89].

Целью наших исследований являлось изучить организационно-хозяйственные предпосылки для развития кетоза крупного рогатого скота.

Исследования были проведены в условиях СПК «Авангард» Чучковского района Рязанской области.

В целях изучения предпосылок развития кетоза крупного рогатого скота, а также для составления прогноза для корректировки лечебно-профилактических мероприятий нами были проанализированы и подвергнуты статистической обработке:

- отчеты и статистические данные районной ветеринарной лаборатории, районной станции по борьбе с болезнями животных Чучковского района Рязанской области;
- результаты биохимических исследований проб крови от больных и здоровых животных;
- результаты лабораторной экспертизы кормов;
- лечебно-профилактическая эффективность, проводимых в животноводческом хозяйстве мероприятий по профилактике кетоза и лечению больных животных.

С целью изучения влияния различных факторов на состояние здоровья животных и их заболеваемость, в том числе кетозом в хозяйстве проводили комплекс организационно-зоотехнических и клинических исследований.

Изучали статистические данные по заболеваемости кетозом за последние 4 года. Данные приведены в таблице 1.

Из данных таблицы видим, что в хозяйстве ежегодно крупный рогатый скот болеет кетозом, причем преимущественно субклинической формой. Следует отметить постепенное снижение уровня заболеваемости, что свидетельствует об эффективности профилактических мероприятий.

Таблица 1 – Статистический учет заболеваемости кетозом крупного рогатого скота

Год	Поголовье КРС	Заболевание		
			Клинический кетоз	Субклинический кетоз
2019	310	Абс число	5	62
		%	1,6	20
2020	298	Абс число	3	41
		%	1	13,7
2021	302	Абс число	2	26
		%	0,6	8,6
2022	297	Абс число	0	16
		%	0	5,3

При анализе данных зооветеринарной службы нами было выяснено, что в 2019 году по данным лабораторной экспертизы силоса, он был низкого качества и содержал 0,3% масляной кислоты. По-видимому, это и явилось основной причиной повышенной заболеваемости крупного рогатого скота. В последующие годы качество силоса улучшилось, и заболеваемость крупного рогатого скота снизилась.

Проводили анализ природно-географических условий, влияющих на состояние животноводства. И нами было установлено, что на территории названного хозяйства почвы имеют повышенный уровень кислотности. Такие почвы содержат мало солей углекислого кальция, калия, фосфорной кислоты, натрия, кобальта, железа и других макро- и микроэлементов, соответственно и в кормах, произрастающих на кислых почвах содержание названных веществ будет понижено. Дефицит макро-и микроэлементов вызывает в организме животных истощение депо, а в последующем смещение обмена веществ в ацидотическое состояние.

Проводили анализ микроклимата в помещении, где содержались животные. Данные приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели микроклимата на молочно-товарной ферме

Показатель	На МТФ	Норма
Относительная влажность воздуха	87%	50-85
Температура воздуха, С	4	8-12
Скорость движения воздуха, м/с	0,3	0,3-0,4
Инсоляция,	45	60-75
КЭО	0,35	0,5-0,8
Содержание углекислого газа, %	0,16	0,25
Содержание сероводорода, мг/м ³	5	До 10
Содержание аммиака, мг/м ³	15	До 20

Из таблицы видим, что крупный рогатый скот содержится при низкой температуре и высокой влажности, это способствует увеличению расхода кормов и снижению продуктивности животных, а также понижает общую сопротивляемость организма.

Повышение содержания углекислого газа и аммиака в воздухе способствуют понижению температуры тела животных, снижают активность окислительных процессов, повышается кислотность тканей. Повышение количества углекислого газа в нашем случае вероятно, связано с низким уровнем вентиляции. Помимо этого, зафиксирована недостаточная освещенность в зимний стойловый период, что способствует нарушению обмена веществ, увеличению сервис-периода и снижению естественной резистентности и продуктивности.

Отсутствие моциона в стойловый период также способствует возникновению ацидотического состояния.

При анализе рациона нами также выявлен ряд недостатков: было выявлено нарушение сахарно-протеинового отношения, недостаток макро- и микроэлементов, витаминов и других биологически активных веществ. Что также является предпосылкой к развитию кетоза.

Наиболее распространена в условиях СПК «Авангард» субклиническая форма кетоза. Субклинический кетоз у крупного рогатого скота развивается как следствие несоблюдения технологии содержания животных в зимний стойловый период на фоне неполноценного кормления и несоблюдения зоогигиенических условий содержания поголовья в помещениях. Кроме того, наибольший риск развития заболевания у сухостойных коров, так как картина развивающегося субклинического кетоза усугубляется на фоне беременности.

На основании полученных результатов исследования можно заключить, что на фоне неполноценного кормления животных наблюдали изменение обмена веществ, усиление кетогенеза и, как следствие, развитие в организме отклонений от физиологической нормы и возникновение кетоза.

Заболеваемость кетозом крупного рогатого скота оказывает экономический ущерб, который складывается из недополучения приплода из-за переболевания самок, снижения продуктивности животных и удлинения сервис периода.

В итоге проделанной работы можно сделать следующие выводы. В ходе исследований были изучены э предпосылки развития субклинической формы кетоза у крупного рогатого скота и установили, что в СПК «Авангард» почвы кислые повышенной влажностью, бедные по основным питательным веществам, микроэлементам. Все это создает повышенный риск развития дефицитов микро- и макроэлементов, риск развития субклинического кетоза у продуктивных животных возрастает.

В условиях СПК «Авангард» заболеваемость в 2021 году субклиническим кетозом составляла 5,38%.

Для снижения заболеваемости кетозом крупного рогатого скота в условиях СПК «Авангард» Чучковского района Рязанской области разработана система профилактических мероприятий:

- сбалансировать рационы питания животных по основным показателям с учетом их возраста и продуктивности;
- создать оптимальные условия микроклимата в помещениях, где содержатся животные (своевременная уборка навоза, замена ламп освещения);
- организовать активный и пассивный моцион всего поголовья крупного рогатого скота;
- дополнительное введение в рацион витаминно-минеральных добавок.

Внедрение в СПК «Авангард» системы профилактических мероприятий позволит снизить уровень риска заболеваемости кетозом и повысит экономическую эффективность производства, а также окажет положительное влияние на общее состояние животных, увеличит их естественную резистентность.

Библиографический список:

1. Бочкова, И. В. Ветеринарно-санитарные и органолептические показатели мяса кроликов при введении в их рацион настоя плодов ирги обыкновенной / И. В. Бочкова, С. П. Кормич, Л. Г. Каширина // Научное обеспечение агропромышленного комплекса молодыми учеными: Всероссийская научно-практическая конференция, посвященная 85-летию Ставропольского государственного аграрного университета, Ставрополь, 16–22 апреля 2015 года. – Ставрополь: Издательство "АГРУС", 2015. – С. 377-382

2. Деникин, С. А. Взаимосвязь гематологических и массометрических показателей в организме кроликов под влиянием наноразмерного порошка кобальта / С. А. Деникин // Научные приоритеты в АПК: инновационные достижения, проблемы, перспективы развития : Международная научно-практическая конференция, Рязань, 15 мая 2013 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2013. – С. 29-33.

3. Дженсен Р./Болезни КРС при промышленном откорме. // М.:Колос, 1977.-358с.

4. Жаров А.В., Кондрахин И.П./Кетоз высокопродуктивных коров. //Москва: Россельхозиздат, 1983.-245с.

5. Колесов А.М./Внутренние незаразные болезни с/х животных. // Ленинград: Колос-1972.-350с.

6. Николаев В.И./Лечение и профилактика различных форм кетоза у коров.//Меры борьбы с незаразными болезнями КРС и свиней.// Персианова, 1987.41-44с.

7. Щербакова, И. В. Влияние настоя плодов ирги обыкновенной на морфологические показатели крови и прирост живой массы кроликов / И. В. Щербакова // Актуальные проблемы науки в агропромышленном комплексе:

Сборник статей 65-й Международной научно-практической конференции, Кострома, 06 февраля 2014 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Департамент научно-технологической политики и образования; ФГБОУ ВПО "Костромская государственная сельскохозяйственная академия". Том 1. – Кострома: Костромская государственная сельскохозяйственная академия, 2014. – С. 88-91.

8. Каширина, Л. Г. Влияние способа введения наноразмерного порошка кобальта на морфологические показатели крови у кроликов / Л. Г. Каширина, С. А. Деникин // . – 2013. – № 151. – С. 197-200.

**ANALYSIS OF FACTORS CONTRIBUTING TO THE
DEVELOPMENT OF CATTLE KETOSIS IN THE SEC "AVANGARD" OF
THE CHUCHKOVSKY DISTRICT**

Semenova I.M., Shcherbakova I.V.

Key words: ketosis, cattle, morbidity.

The article presents the data of statistical analysis of the incidence of ketosis of cattle in the conditions of the SEC "Avangard" of the Chuchkovsky district of the Ryazan region. The analysis of factors contributing to the development of the disease is given.

РАЗДЕЛ 2 ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

УДК 81.242

РЕЧЕВОЙ ПОРТРЕТ СОВРЕМЕННОГО СТУДЕНТА

*Горайнов Н.А., студент,
Красуленко А.Н., студент,
Нефедова И.Ю. к.п.н.,
Ерофеева Т.В., к.б.н.*

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, РФ

E-mail: iranefedova@rambler.ru

Ключевые слова: *студент, речь, речевой портрет, коммуникация, общение.*

Речевой портрет студента является комплексным аспектом, который необходимо развивать и совершенствовать на протяжении всей жизни. Стоит повышать свою коммуникативную компетенцию, применяя накопленные знания в различных практических ситуациях. Отлично поможет в этом чтение литературы и тренировка речевых навыков. С течением времени такой подход поможет студентам достичь высокого уровня грамотности и эрудиции, что будет полезно для их будущей карьеры и жизни в целом.

Речь, как одна из основных составляющих имиджа личности, является нашей визитной карточкой. Процесс описания вербального поведения человека есть речевое портретирование. Цель речевого портретирования – это изучение и анализ особенностей языка индивида, понимание его лингвистической личности и определение коммуникативных качеств. Составление вербального портрета помогает оценить уровень речевой культуры говорящего, его индивидуальный стиль и манеру речевой деятельности. Если рассматривать идеальный вариант, речевое портретирование подразумевает доскональное описание речи и речевого поведения языковой личности. Однако это представляет определенную трудность, поэтому исследовательские поиски при изучении языковой личности ориентированы на такие моменты речевого поведения, которые выполняют сущностные черты.

В речи человека отражается его собственный жизненный и психический опыт, психологическое состояние. По манере общения можно узнать социальный статус, сферу профессиональной деятельности, определить место рождения и проживания.

Рассмотрим языковой портрет современного студента. Студенты – это социально-возрастная группа людей в возрасте 15-30 лет, особенностью

которой является практически моментальное реагирование на социально-общественные изменения, а также воспоминания о детском (школьном) восприятии мира, что отражается в их речи и влияет на культуру общения. Речевой портрет студента является ярким и всесторонним отображением его способности к общению и возможностей использования языковых средств для достижения своих целей.

Говорить о вербальном портрете студенческой молодежи невозможно без учета особенностей окружающей социокультурной среды, поскольку это напрямую влияет на использование языковых средств.

Однако, несмотря на разнообразие культурных и лингвистических фонов, можно выделить общие черты, которые характеризуют студентов с различными речевыми портретами. Во-первых, это умение точно и четко формулировать свои мысли, без использования необоснованных и непонятных конструкций. Такой студент говорит легко, понятно и доходчиво, не допуская ошибок в грамматике и лексике. Во-вторых, студент с хорошим уровнем развития речевых навыков всегда находит правильный тон и стиль общения в зависимости от поставленной коммуникативной цели и ситуации.

Кроме того, стоит отметить, что речевой портрет не только отображает знания и умения, но и является своеобразным индикатором характера и личностных качеств. Грамотный и уверенный в себе студент может стать лидером в своей группе и достигнуть высоких успехов не только в учебе, но и в общественной и личной жизни.

В целом, речевые навыки обучающегося являются важным фактором успешной адаптации к образовательной среде вуза и повышения качества коммуникации. В жизни любому студенту приходится много общаться. Начиная с профессорско-преподавательского состава, заканчивая одноклассниками и различными общественными организациями – со всеми нужно уметь грамотно разговаривать и донести свои мысли до собеседника.

В речи современных студентов часто встречаются так называемые англицизмы. Эти слова, выражения или конструкции могут появляться в процессе общения из-за нехватки русских аналогов для выражения соответствующих понятий или из-за подражания примерам речи в англоязычной среде.

Приведем в качестве примера некоторые из наиболее часто употребляемых молодежью английских слов:

1. "Okay" – используется как подтверждение понимания или согласия. Можно заменить словами "хорошо", "ладно" или "согласен/согласна".

2. "Cool" – используется для выражения одобрения или удивления. В русском языке можно использовать "классно", "здорово" или "круто".

3. "Sorry" – используется для выражения извинений. В качестве русскоязычного аналога можно использовать "извините", "простите" или "прошу прощения".

4. "Selfie" – фотография, сделанная с помощью смартфона самим человеком.

5. "Hashtag" – символ "#" в социальных сетях, используемый для обозначения ключевых слов.

6. "Trend" – модное явление или тенденция.

7. "Meme" – изображение или фотография, распространяется в интернете как реакция на какое-то актуальное событие или модное явление.

8. "Blog" – интернет-журнал событий, форма интернет-контента.

9. "Swipe" – свайп, жест, используемый на сенсорных экранах для перемещения содержимого.

Речевой портрет студента можно рассматривать как набор качеств, которые отображают его речевое поведение, т.е. уровень коммуникативной компетенции, эрудиции, особенности и величину лексического запаса и умение грамотно выражать свои мысли. Говорящий должен уметь использовать различные стили языка и адаптироваться к разным условиям общения. Безусловно, правильное речевое поведение становится настоящим преимуществом в карьере и повседневной жизни.

Одним из главных элементов речевого портрета студента является лексический запас. Обучающиеся с высоким уровнем языковой компетенции отличаются не только большим количеством используемых в речи слов, но и умением правильно их выбирать и сочетать. Верное и точное использование слов помогает яснее выразить мысль и более эффективно реализовать свой коммуникативный замысел. Это в свою очередь способствует наиболее адекватному пониманию речи слушающим.

Еще одним важным элементом речевого портрета студента является грамотность. Как известно, правильность речи является одним из важнейших в коммуникативном отношении качеств речи, поскольку именно соблюдение норм литературного языка делает речь единообразной, что важно для ее понимания.

Однако стоит отметить, что в речи современной молодежи нередко встречается ненормативная лексика. Это может иметь серьезные отрицательные последствия, неблагоприятно сказаться на имидже и репутации.

Причины употребления обценной лексики могут быть разными:

– воспитание – если семья или близкие допускают использование таких слов;

– групповая динамика – желание подражать сверстникам;

– слабый уровень владения русским языком и небольшой объем словарного запаса.

В целом речевой портрет студента – это комплексный аспект, который можно развивать и совершенствовать не только в течение процесса обучения и становления личности человека, но на протяжении всей жизни. Стоит повышать свою коммуникативную компетенцию, применяя накопленные знания в различных практических ситуациях. Отлично поможет в этом чтение разнообразной, в том числе классической, литературы, тренировка речевых навыков. С течением времени такой подход поможет студентам достичь

высокого уровня грамотности и эрудиции, что будет полезно для их будущей карьеры и жизни в целом.

Библиографический список:

1. Сартбаева, Н. Ж. Термин «речевой портрет» в современной лингвистической науке / Н. Ж. Сартбаева, А. М. Абылкасымова // Молодой ученый. – 2022. – № 8 (403).
2. Метляева, Т.В. Особенности формирования речевого имиджа личности / Т.В. Метляева // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. – 2017. – Т. 10. – № 1. – С. 156–164.
3. Формановская, Н.И. Речевой этикет и культура общения / Н.И. Формановская – М.: Высшая школа, 2012. – 160 с.
4. Леорда, С.В. Речевой портрет современного студента: диссертация кандидата филологических наук [Электронный ресурс] – Саратов, 2006 – 161с.//URL: <http://www.dissercat.com/content/rechevoi-portret-sovremennogo-studenta>

SPEECH PORTRAIT OF A MODERN STUDENT

Goryainov N.A., Krasulenko A.N., Nefedova I.Yu., Erofeeva T.V.

Key words: student, speech, speech portrait, communication, communication.

A speech portrait of a student is a complex aspect that must be developed and improved throughout life. It is worth increasing your communicative competence by applying the accumulated knowledge in various practical situations. Reading literature and training speech skills will help in this. Over time, this approach will help students achieve high levels of literacy and erudition, which will be useful for their future career and life in general.

ТВОРЧЕСКИЕ И ИГРОВЫЕ ФОРМЫ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ С АНГЛИЙСКОЙ АВТО ТЕРМИНОЛОГИЕЙ

Романов В.В., к.п.н., доцент,

Свинарева М.Д., студентка,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, РФ

Квасова П.В., студентка,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина», г. Рязань, РФ.

E-mail: valvicromanov@mail.ru

Ключевые слова: *английский язык, терминология, эксплуатация автомобиля, автоперевозки и логистика, преподавание иностранного языка.*

Статья посвящена рассмотрению творческих и игровых форм работы студентов с английской авто терминологией. Представлены варианты работы с подобной профессиональной лексикой в ходе занятий по иностранному языку.

Всем известно, что профессия преподавателя является одной из самых креативных. Язык и методика его преподавания, в том числе и иностранного, не стоят на месте, поэтому готовность к постоянному совершенствованию лингвистических и педагогических умений даст шанс стать хорошим преподавателем, интересно и качественно проводящим занятия [1-6].

Игровые технологии и технологии обучения в сотрудничестве, создающие и поддерживающие определенную положительную мотивацию обучающихся при изучении иностранного языка в нелингвистическом вузе, являются хорошим подспорьем преподавателя даже при работе с профессиональной терминологией на автодорожных факультетах [7-8].

Учить новые слова никогда не хочется, а сложные термины не хочется вдвойне. Задача преподавателя иностранного языка в этом случае заключается прежде всего в том, чтобы заинтересовать своих студентов, пробудить у них познавательный интерес и дух соревнования. Такая работа особенно на начальном этапе чаще всего предполагает выполнение некоммуникативных или языковых заданий, предназначенных для автоматизации фонетических и лексических умений обучающихся, которые тем не менее можно сделать интересными.

Студентам всегда нравятся упражнения в виде конкурсов, эстафет, соревнований, «мозгового штурма» и т.д. Как показали посещаемые занятия, вариантов их реализации можно предложить сразу несколько.

Одним из простейших по организации и проведению является «дуэль», в ходе которой два студента по очереди называют знакомые им термины, а победителем считается тот, чье слово окажется последним. Другим вариантом подобного задания можно считать «перестрелку», при которой в отличие от «дуэли» задействованы два ряда в учебной аудитории (6-8 человек), представители которых по очереди «стреляют» изученными авто терминами. На завершающем этапе обучения подобное задание-соревнование можно усложнить. Каждая команда может выбрать для соперников один из пройденных разделов: кузов, двигатель, внутренняя отделка, ходовая часть / грузоперевозки, склад, виды грузов и автомобилей и т.д., а оппоненты называют термины, применяемые при работе с названной частью авто. Для усложнения задачи тематику разделов для каждого участника команды противников можно менять. Побеждает команда, назвавшая больше терминов.

При эстафете по одному участнику от двух команд выходят к доске и пишут на своем «крыле» английские варианты терминов, заранее написанных преподавателем на русском языке. Это могут быть как однокомпонентные (muffler – глушитель; consignee – грузополучатель; pump – насос; consignor – грузоотправитель и др.) так и сложные (crankshaft – распределительный вал; forklift – автопогрузчик; flywheel – маховик; backhaul – обратный транзит и др.) термины, состоящие из двух основ. В случае заминки обучающегося выходит следующий участник команды. При другом варианте выполнения задания первый участник команды выходит к доске и пишет на ее «крыле» английский вариант предложенного преподавателем на русском языке термина, затем студент пишет следующую терминологическую единицу на русском для своего товарища и процесс повторяется до последнего участника команды. Побеждает команда, которая первой правильно справилась с заданием.

Игра «Пишущая машинка» представляет собой еще один вариант проверки сформированности умения правильного написания изучаемой терминологии. Один студент называет слово из изучаемой темы, а его сосед по парте или представитель противоположной команды должен «отпечатать его на машинке», озвучивая набираемые буквы.

Сложные термины, имеющие в своем составе 2 корня, имеют свою специфику работы по их освоению (Рисунок 1). Как показали посещенные занятия, достаточно эффективными заданиями, способными поддерживать хорошую мотивацию у студентов, являются ребусы и кроссворды (Рисунок 2), подготовку которых можно задать на дом [9]; конкурс «Последнее слово», предполагающий соревнование между двумя командами, в ходе которого их представители по очереди называют сложные термины, а побеждает последняя из назвавших подобную лексическую единицу.

Включение авто терминологии в словосочетания и предложения также можно сделать интересным.

Играя в «Характеристики», студент одной команды называет термин на русском оппоненту, который в свою очередь не просто выдает английский эквивалент, но и называет как можно больше прилагательных, которые можно

использовать со словом. Затем команды меняются ролями. Спустя 3-4 таких смены, преподаватель подводит итоги и объявляет победителей.

1-й корень	2-й корень	Термин

Рисунок 1 – Задание на составление сложных (двухкорневых) терминов

№	Термин	Ребус
1		
2		F
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Рисунок 2 – Варианты ребусов с английской авто терминологией

Соревнование «Придумай фразу» может предполагать конкурирование команд в составлении с предлагаемыми терминами максимального количества предложений в том числе разных по цели высказывания.

Еще одним подспорьем преподавателю иностранного языка в работе с автомобильной терминологией могут служить образы и метафоры встречающиеся в песнях зарубежных исполнителей (*Open up your engines let them roar – Дай волю движку, пусть он зарычит – "Cadillac Ranch" by Bruce Springsteen / When I'm holding your wheel, All I hear is your gear – Когда я держу твой руль, Я слышу только рев мотора – "I'm in love with my car" by Queen / Chrome wheeled, fuel injected and stepping out over the line – Колеса блестят, мы заправлены топливом, пересекаем черту – "Born to run" by Bruce Springsteen / I tooted my horn for the passing lane – Я нажал на клаксон, чтобы освободили полосу – "Maybellene" by George Jones / When I drive that slow, you know it's hard*

to steer, And I can't get my car out of second gear – Когда я еду так медленно, что трудно управлять, я не могу прибавить, вторую передачу поменять – "I Can't Drive 55" by Sammy Hagar / I have 18 wheels, Driving down the road, Got to keep moving, And carrying my load. – Еду по дороге. У меня 18 колёс. Продолжу я движение и доставлю груз – by Ron Brown) и помогающие установить у обучающихся более прочные ассоциации [10]. В качестве возможного домашнего задания для студентов, желающих получить дополнительную оценку, можно предложить подготовку самостоятельного стихотворного перевода текста песни.

Сделать эффективность рассмотренных нами заданий максимальной помогают всевозможные сертификаты и грамоты, выдаваемые наиболее отличившимся студентам и командам (Рисунок 3).



Рисунок 3 – Награды отличившихся студентов и команд

Как показывают проведенные исследования, рассмотренные творческие и игровые формы работы с авто терминологией стимулируют соревновательный интерес обучающихся, повышают их мотивированность, развивают многие учебные умения и навыки и способствуют более прочному запоминанию специальной лексики.

Библиографический список:

1. Бунина, Ю.А. Современные методы и технологии обучения иностранному языку в техническом вузе // Педагогические науки: вопросы теории и практики. Международная научно-практическая конференция. Пенза, 2020. С. 90-94
2. Ефтина, Ю.В. Современные методы и технологии обучения иностранному (английскому) языку в вузе // Научный потенциал. 2021. № 3 (34). С. 71-73
3. Лайко, Д.В. Методы интенсификации овладения иностранным языком в процессе преподавания на неязыковых направлениях в вузе // Материалы Университетской студенческой научно-практической конференции Калужского

государственного университета имени К.Э. Циолковского. Калуга, 2021. С. 274-281

4. Романов, В.В. Преподавание иностранного языка на автодорожных факультетах / В.В. Романов, И.Я. Жебраткина // Актуальные вопросы совершенствования технической эксплуатации мобильной техники. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию кафедры технической эксплуатации транспорта. – Рязань: РГАТУ. 2020. С. 249-254.

5. Рябкова, Е.С. Современные методы обучения иностранным языкам в неязыковом вузе / Е.С. Рябкова, М.К. Маулекешева // StudNet. 2022. Т. 5. № 4

6. Яценко, Л.В. Инновационные технологии и современные методы обучения иностранным языкам в неязыковом вузе // Совершенствование учебно-методической работы в условиях изменяющейся образовательной среды. Материалы XLVII научно-методической конференции преподавателей, аспирантов и сотрудников СГИК. 2020. С. 44-48

7. Валеева Э.Э. Обучение профессиональной терминологии на занятиях по английскому языку // Современные проблемы науки и образования. – 2021. – № 1

8. Свинаярева, М.Д. Работа с терминологией на занятиях по иностранному языку на автодорожных факультетах / М.Д. Свинаярева, П.В. Квасова, В.В. Романов // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2022. № 1 (8)

9. Свинаярева, М.Д. Самостоятельная работа студентов с технической лексикой на английском языке / М.Д. Свинаярева, П.В. Квасова, В.В. Романов // Сб.: В мире научных открытий. Материалы студенческой научной конференции. – Ульяновский ГАУ им. П.А. Столыпина, 2022.

10. Акимова, А.Ю. Использование песен в обучении английскому языку студентов аграрного вуза / А.Ю. Акимова, В.В. Романов // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2017. № 2 (5). С. 129-132

CREATIVE AND GAME FORMS OF WORK FOR STUDENTS WITH ENGLISH AUTO TERMINOLOGY

Romanov V.V., Svinareva M.D., Kvasova P.V.

Keywords: English, terminology, vehicle operation, trucking and logistics, foreign language teaching.

The article considers creative and game forms of students' work with English auto terminology. Options for working with similar professional vocabulary in the course of foreign language classes are presented.

ОБРАЗ И ОЦЕНКИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИВАНА IV (ГРОЗНОГО) В СОВРЕМЕННОЙ РОССИЙСКОЙ ИСТОРИОГРАФИИ

*Николашин В.П., д.и.н. доцент кафедры истории и философии,
Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, г. Тамбов,
РФ*

E-mail: nikolashin.vadim@yandex.ru

Ключевые слова: *Ивана IV, Иван Грозный, историография, самодержавие, публикации*

В статье делается историографический обзор, посвященный теме жизни и деятельности Ивана IV. Рассматриваемые публикации охватывают период двух последних десятилетий, современный этап развития исторической науки.

Деятельности и личности Ивана IV в отечественной историографии в разные периоды уделялось значимое внимание. Это работы Н.М. Карамзина, Н.И. Костомарова, С.М. Соловьева, В.О. Ключевского, С.Ф. Платонова, М.Н. Покровского, Р.Ю. Виппера, А.А. Зимина, А.Л. Хорошкевича, Р.Г. Скрынникова и других. Особое внимание этой теме уделялось в 1930-1950 гг. в советской историографии. Именно в этот период под влиянием взглядов И.В. Сталина опричнина оценивалась как прогрессивное явление, нацеленное против реакционных сил в виде боярства, а также против остатков раздробленности. И в то же время, поддерживая служилое дворянство, такая политика способствовала централизации государства.

В настоящее время в научной среде сохраняется интерес к личности Ивана IV и его деятельности. Однако ряд тем, в частности история опричнины, встречается, зачастую, в современных работах, выполненных студентами совместно со своими научными руководителями. Отчасти это связано с тем, что многие источники по изучаемому периоду дают ограниченную информацию, либо уже введены в научный оборот и тем самым сужают исследовательский потенциал для крупных научных коллективов, ведущих медиевистов. Также в современной отечественной историографии период правления Ивана IV, в ряде случаев изучается с политико-философских и политико-правовых позиций, сводящихся к широким выводам, переосмысливающих различные политические и экономические процессы на уже имеющихся данных. При этом по объективным причинам не осуществляется широкое использование новых источников.

В целом исследователей интересуют самые разнообразные проблемы эпохи, связанной с изучаемой исторической личностью. Это и тема опричнины [1], и дипломатия [2], и вопросы существования и поиска библиотеки Ивана Грозного [3], и анализ судебника 1550 г. [4], и его реформаторская деятельность [5] и другие. В частности, А.А. Филонов и Г.М. Мухарлямова отмечают, что

итогом реформаторской детальности Ивана IV стало существенное укрепление государства в военном отношении. Кроме того повысился уровень организации управления государством, увеличился размер казны и, как следствие, на этой базе Россия получила возможность решать более широкие задачи в сфере внешней политики [6]. О.В. Попкова обращает внимание на установление регулярных русско-английских торговых отношений именно в период царствования Ивана IV [7]. Е.В. Панарина и В.В. Шевцов отмечают, что в изучаемый период активно развивалась как внутренняя, так и внешняя торговля, что положительно отразилось на росте промышленного и ремесленного производства, «межгосударственных промышленно-торговых отношениях» [8].

В современных публикациях уделяется внимание Ивану IV как публицисту, уникальной личности своей эпохи, имевшему свой «индивидуальный стиль повествования»[9]. Е.Е. Рыбникова и Д.В. Киселева, изучая послания правителя, отмечают его умение писать, используя различные жанры литературы и деловой письменности, уходя от устоявшихся норм. Исследователи также отмечают, что он применял живую речь, включал в свои труды цитаты из церковных книг, канцелярские формулировки, обладал «искусным многоречием и «словесным витийством»»[10]. Л.Я. Глазман также выделяет в текстах Ивана IV богатую лексику, «смешение стилей, умелое использование традиционного и новаторского в сочетании с талантом» [11]. Все это, по мнению исследователя, сформировало особенный индивидуальный и неповторимый стиль.

Все вышеперечисленные навыки по мнению С.А. Чернышов имели практическую направленность. Он выделяет, что Ивана IV стал первым руководителем государства, который стал активно и системно применять «актуальные для своего времени технологии публичных политических коммуникаций»[12] с целью укрепления своей власти и легитимизации, развития государственной идеологии основы, укрепления авторитета страны на международной арене.

Отдельные современные публикации посвящены личной жизни царя. В частности В.А. Волков обратился к теме польско-литовского сватовства Ивана IV. Выделяя актуальность исследования, он отмечает, что достаточно глубоко исследована тема сватовства царя к английской королеве Елизавете I и ее племяннице Марии Гастингс, но мало известно о замысле царя о браке с Екатериной Ягеллонке [13].

Особое место в современной историографии вопроса занимает тема становления самодержавия и роль в данном вопросе Ивана IV. Так, С.В. Карагодина считает, что Иван Грозный заложил «систему властвования» в государстве [14]. В.Г. Иванов и Д.Г. Михайличенко обращаются к тематике обновления элит путем жесткой репрессивной политики. И при этом, как считают исследователи, Иваном IV была заложена «преемственность если не институтов, то технологий реализации власти и конфигурации отношения элит с правителем, которая показала свою устойчивость и воспроизводилась в

различные исторические периоды после него» [15]. Е.Н. Яковец отмечает особую роль Ивана Грозного в системе репрессивного государственного механизма, называет его «душой» и «главным рычагом» приказной системы и опричнины [16]. При этом, по мнению В.У. Хатуаева и Е.Г. Коробовой, Иван IV, как знаток работ Никколо Макиавелли, на практике использовал его идеи [17]. А сам политический режим исследователи называют «русской теократией» [18].

Вопрос становления самодержавия также требовал формирования нового законодательства и реализации ряда процедур. На эту тематику также обращают внимание современные исследователи. И.В. Гнитиенко выделяет, что именно в Судебнике 1550 г. был зафиксирован «принцип монархического властвования» [19]. С.Ф. Михеев и С.Н. Остапенко обращают внимание на то, что официальное венчание на царство Ивана IV завершило процедуру формирования самодержавия в государстве [20], после чего оно сохранилось на протяжении ряда столетий.

А.А. Васильев, анализируя концепцию развития Российского государства через призму взглядов Ивана IV, приходит к выводу о его ключевой роли в вопросе сохранения «русской цивилизации и государственности» [21].

Таким образом, современная историография вопроса жизни и деятельности Ивана IV представлена значительным числом научных трудов. Они включают в себя как обобщающие работы, так и публикации, рассматривающие отдельные сюжеты и процессы эпохи, в том числе и саму личность царя. В целом, несмотря на сохраняющиеся полярные взгляды на историческую фигуру Ивана Грозного, в современных работах делается глубокий анализ результатов его правления, отмечается его вклад в становление российской государственности.

Библиографический список:

1. Бачинская Н.А. Дипломатические послания Ивана Грозного как публицистический текст (послание Стефану Баторию 1581 г.)// Вестник РГГУ. Серия: История. Филология. Культурология. Востоковедение. 2011. № 6 (68). С. 159-165.

2. Васильев А.А. Концепция русского государства в мировоззрении Ивана IV Грозного// Алтайский юридический вестник. 2017. № 2 (18). С. 7-10. С. 7.

3. Волков В.А. Долгая история Польско-Литовского сватовства Ивана IV (Иван Грозный и Екатерина Ягеллонка)// Локус: люди, общество, культуры, смыслы. 2022. Т. 13. № 4. С. 13-25.

4. Гареев Б.Р., Гибадуллина Р.Н. Внешняя политика России при Иване Грозном// Вестник науки. 2022. Т. 4. № 5 (50). С. 122-125.

5. Глазман Л.Я. Стиль политических посланий Ивана Грозного: традиции и новаторство// В сборнике: Образование XXI века. Материалы X(55) итоговой научно-практической конференции студентов и магистрантов. 2010. С. 104.

6.Гнйтиенко И.В. Судебник 1550 года как исторический источник эпохи начала царствования Ивана Грозного// Поволжский вестник науки. 2022. № 2 (24). С. 32-35.

7.Дюмин К.Р. Опричнина как форма управления государством в эпоху Ивана Грозного: сущность и последствия// Право, общество, государство: проблемы теории и истории. Сборник материалов Всероссийской научно-теоретической конференции. Под общей редакцией С.Г. Куликовой, М.В. Конопляниковой. Москва, 2021. С. 107-109.

8.Иванов В.Г., Михайличенко Д.Г. Россия в эпоху Ивана Грозного: ритмы и потенциалы государственного строительства// Вестник Московского университета. Серия 12: Политические науки. 2022. № 3. С. 24-49.

9.Карагодина С.В. Козимо Медичи и Иван Грозный: природа смеха и природа власти// Древняя Русь. Вопросы медиевистики. 2005. № 1 (19). С. 39-62.

10.Кочекоская Н.А. «Либерея» Ивана Грозного в историографии// Valla. 2016. Т. 2. № 3 (5). С. 40-67, Мельникова Ю.А. Существовала ли библиотека Ивана Васильевича Грозного? // Россия и мир в исторической ретроспективе. Материалы XXIX международной научной конференции, к 320-летию основания Санкт-Петербурга. Санкт-Петербург, 2023. С. 69-72.

11. Куличков А.С. Развитие самоуправления России: реформы местной власти Ивана Грозного// Европейский журнал социальных наук. 2012. № 11-2 (27). С. 174-180.

12.Левкова М.В., Головков В.М. Некоторые проблемы опричнины Ивана Грозного в отечественной историографии// Теоретические и прикладные вопросы науки и образования. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 16 частях. 2015. С. 122-123.

13.Мандель Б.Р. Библиотека Ивана Грозного: загадки, поиски, размышления// История в подробностях. 2015. № 1 (55). С. 76-83.

14.Мединский В.Р. Иностранцы об опричнине Ивана Грозного// Социальная политика и социология. 2010. № 11 (65). С. 63-71.

15.Михеев С.Ф., Остапенко С.Н. Признание царского венчания Ивана Грозного на христианском востоке и вопрос особого положения московского первосвященника// Вестник церковной истории. 2023. № 1-2 (69-70). С. 34-61. С. 35.

16.Панарина Е.В., Шевцов В.В. Особенности промышленно-торговой политики Ивана Грозного: взгляд из XXI века// В сборнике: Новая парадигма социально-гуманитарного знания. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. В 6-ти частях. Под общей редакцией Е.П. Ткачевой. 2018. С. 107-110.

17. Попкова О.В. Установление регулярных русско-английских торговых связей в период правления Ивана Грозного// Тенденции развития науки и образования. Сборник научных трудов по материалам III Международной научно-практической конференции. 2020. С. 6-8.

18. Рыбникова Е.Е., Киселева Д.В. Речевые особенности языковой личности Ивана Грозного (на материале переписки Ивана Грозного с другими историческими деятелями)// Вестник Кемеровского государственного университета. 2009. № 1 (37). С. 99-102.

19. Рябикова Н.В., Шабалина Е.Л. Судебник Ивана грозного: права и полномочия судебного пристава в период реформ Ивана IV // Гуманитарные и правовые проблемы современной России материалы XII межвузовской студенческой научно-практической конференции. Материалы XII межвузовской студенческой научно-практической конференции. 2016. С. 74-76.

20. Семяхина Е.Д. Судебник Ивана Грозного: права и полномочия судебного пристава в период реформ Ивана IV// История государства и права. 2018. № 1. С. 52-56.

21. Сомкин Н.А. Опричнина Ивана Грозного как средство террора//Информационно-образовательные и воспитательные стратегии в современной психологии и педагогике. Сборник статей Международной научно-практической конференции. 2019. С. 108-110.

22. Титов С.В. Реформы Ивана Грозного как основа становления централизованного государства и неограниченной монархии в России// Мир юридической науки. 2010. № 5. С. 36-40.

23. Филонов А.А., Мухарлямова Г.М. Военная реформа Ивана IV грозного середины XVI века// Тенденции развития науки и образования. 2023. № 98-7. С. 107-110.

24. Хатуаев В.У., Коробова Е.Г. Теократический абсолютизм Ивана Грозного// Современное право. 2007. № 12. С. 112-116.

25. Чернышов С.А. Иван Грозный - первый публицист и политтехнолог на Московском престоле// Известия Иркутского государственного университета. Серия: Политология. Религиоведение. 2020. Т. 33. С. 34-49.

26. Швец Ю.П. Земская реформа Ивана грозного, крах реформ Ивана IV Грозного// История в подробностях. 2010. № 5. С. 12-15.

27. Юдина А.Д., И.М. Шапиро. Судебник Ивана Грозного: права и полномочия судебного пристава в период реформ Ивана IV// Юридическая наука: история, современность, перспективы (по результатам научно-исследовательской работы «Проблемы Каспия в современном национальном и международном праве»): IX Международная научно-практическая конференция: сборник материалов. 2018. С. 247-256.

28. Яковец Е.Н. Роль Ивана Грозного в развитии Российского государства и права// Ерopen. Global. 2023. № 38. С. 181-192.

29. Чивилева, И. В. Проблема целостного изучения личности и ее свойств / И. В. Чивилева // Педагогика и психология как ресурс развития современного общества : Материалы Международной научной конференции, Рязань, 07–09 февраля 2007 года. Том 2. – Рязань, 2007. – С. 424-427. – EDN QBXBUX.

30. Чивилева, И. В. Характерологические проявления активности личности : монография / И. В. Чивилева ; И. В. Чивилева ; Рязанский гос. агротехнологический ун-т им. проф. П. А. Костычева. – Рязань : Рязанский гос.

агротехнологический ун-т, 2009. – 96 с. – ISBN 978-5-98660-045-1. – EDN QXZMLR.

IMAGE AND ASSESSMENTS OF THE ACTIVITIES OF IVAN IV (THE TERRIBLE) IN MODERN RUSSIAN HISTORIOGRAPHY

Nikolashin V.P.

Key words: Ivan IV, Ivan the Terrible, historiography, autocracy, publications

The article provides a historiographical review on the topic of the life and work of Ivan IV. The publications under consideration cover the period of the last two decades, the current stage of development of historical science.

УДК 372.881.111.1

К ВОПРОСУ О СОДЕРЖАНИИ КУРСА ДИСЦИПЛИНЫ ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ НАПРАВЛЕНИЯ 35.03.06 АГРОИНЖЕНЕРИЯ

Никонов С.,

Степанова Е.В., старший преподаватель,

Князькова О.И., старший преподаватель.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, РФ

E-mail: paola1210@mail.ru

Ключевые слова: *агроинженерия, обучение, иностранный язык, технический английский.*

В статье рассматриваются особенности курса иностранного языка для студентов направления подготовки «Агроинженерия». Изучение технического английского в рамках курса дисциплины «Иностранный язык» является первостепенным средством формирования и развития иноязычной коммуникативной компетенции студентов-инженеров, а также помогает повысить их профессиональную компетентность.

Английский язык является самым популярным языком в мире, что делает его универсальным: на данном языке предоставляются инструкции, сопроводительные документы, составляются резюме для приема на работу или прохождения практики, а также издаются статьи технической тематики, написание которых является необходимым атрибутом учебной и научной деятельности будущих инженеров.

Студентам, обучающимся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, необходимо владеть иностранным языком применимо к следующим областям их профессиональной деятельности:

- *Технический английский* – чтение, интерпретация и самостоятельное составление инструкций к новейшим техническим разработкам; составление

презентаций по теме индивидуальных проектов с целью последующей их защиты на международной уровне; уверенное владение терминологией инженерного дела, необходимое для успешного взаимодействия с зарубежными коллегами и потенциальными работодателями и т.д.

- *Разговорный английский и деловой английский.* Данные направления языковой подготовки призваны обеспечить возможность полноценной коммуникации на иностранном языке, познакомить обучающихся с особенностями менталитета иностранцев, правилами этикета и профессиональной этики. Несмотря на различия в лексическом наполнении курсов разговорного (базовая общеупотребительная лексика, развитие понимания речи на слух, нормы употребления клише, шаблонных фраз и др.) английского и делового (особенности общения в официальной обстановке, обучение эффективному общению на иностранном языке с партнерами и руководством и другими представителями профессиональной среды) английского, в содержании курса грамматики различий практически нет.

- Знание особенностей *научного стиля речи* необходимы для реферирования и аннотирования научных текстов: написания аннотаций к собственным научным статьям, курсовым работам. Навык краткого пересказа, отрабатываемый в ходе реферирования (*англ. summary*), способствует развитию мышления студентов, помогает отличать основное от второстепенного. Различные режимы чтения – поисковое (*scanning reading*), просмотровое (*skimming reading*), ознакомительное (*extensive reading*) и изучающее (*intensive reading*) – предполагают разную степень вовлеченности в текст, разные способы восприятия, они улучшают понимание письменной речи, и, как следствие, развивают навык составления монологической речи.

В данной статье рассмотрим подробнее особенности изучения технического английского в ходе вузовского курса иностранного языка у студентов направления 35.03.06 Агроинженерия.

Обучающиеся по данному направлению подготовки работают с различными сборочными схемами, чертежами, инструкциями и т.д., в том числе на иностранном языке. Основное отличие технического текста от обычного — присутствие специальных терминов, не знакомых широкому кругу людей (за исключением международных терминов, которые звучат на многих языках примерно одинаково – *a second* - секунда, *terminal* – терминал или клемма, *phenomenon* – феномен или явление, *concept* – концепт или понятие и др). также в техническом тексте встречаются длинные и сложные конструкции в страдательном залоге, для которых необходим хороший уровень английского языка (*The smallest particle of matter which can be recognized as an original substance was thought to be a unit called the atom*). Формальный стиль такого текста достигается за счет использования герундия, причастия и инфинитива.

Технический английский имеет следующий ряд особенностей, а именно: практически отсутствие прилагательных, большое количество терминов, много заимствованных слов, частое использование пассивного залога.

Сложность понимания технического стиля заключается в применении инверсии – обратного порядка слов, а также использования сложных аббревиатур (*AC, DC, e.m.f.*) и длинных цифр. К таким текстам можно отнести различные инструкции по эксплуатации технического оборудования, описания деталей производства в химической или нефтедобывающей отрасли, металлургии, а также в сфере информационных технологий.

К самым популярным сферам применения технического английского языка относятся следующие:

- IT, программирование, разработка сайтов, компьютерная техника.
- Инженерная сфера, средства коммуникации.
- Автомобильная промышленность, горючие вещества, запчасти.
- Проектные организации и многое другое.

Технический английский необходим специалистам инженерной области как при работе с различными устройствами и установками (многие из них зарубежного производства и сопровождаются инструкциями на иностранном языке), так и при непосредственном взаимодействии с коллегами из других стран: зачастую на предприятие прибывает делегация из страны – производителя оборудования. Разумеется, руководство нанимает переводчика для обеспечения коммуникации производственников и гостей, однако, специалисты-инженеры, владеющие иностранным языком, в особенности техническим, чувствуют себя гораздо более уверенно на подобных встречах, и могут быть по достоинству оценены как руководством, так и зарубежными партнерами, что впоследствии может стать отправной точкой стремительного карьерного роста.

Кроме того, зачастую происходит так, что актуальные зарубежные книги, пособия, статьи, обзоры, инструкции и прочая необходимая для работы информация выходит на русском языке довольно поздно, уже устаревшей или же русскоязычных аналогов зарубежным материалам просто не существует. Специалисты, владеющие техническим английским, получают уникальную возможность изучить материал первыми и представить изученное коллегам, что, опять же, повышает их ценность как профессионалов своего дела.

Многим специалистам-инженерам необходимо проходить практику или обучение за границей, где весь процесс учебы и коммуникации с преподавателями и другими обучающимся ведется на английском языке с широким применением специализированных терминов.

Как можно понять из приведенных выше примеров, уверенное владение техническим английским не только позволяет специалисту существенно вырасти в профессиональном плане, но и дает ему неоспоримое преимущество на рынке труда.

Так, на основе вышеизложенного, можем сделать вывод, что значительную часть курса дисциплины Иностранный язык студентов по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия должны составлять основы технического английского, столь необходимые современному специалисту-инженеру [1, 5].

Первостепенное значение получает обучение терминологии технического английского. Специализированная лексика представляет собой некий базис, на основе которого могут быть наглядно продемонстрированы различные способы словообразования, характерные для английского языка, объяснены сложные грамматические конструкции, проиграны возможные проблемные ситуации в контексте производственной деятельности.

На начальном этапе обучения целесообразно предоставить студентам готовый список терминов, сопровождаемый правильным переводом, с обозначением многозначных слов, омофонов и т.д. Далее с помощью усвоенной лексики и на ее основе обучающимся может быть представлен целый спектр заданий, нацеленных на отработку тех или иных иноязычных навыков в зависимости от пожеланий подгруппы или отдельных студентов.

ФОРМЫ ГОЛОВОК



Рисунок 1 – Пример визуального словаря

Ввиду того, что в наше время особую популярность приобретает мнемотехника, или мнемоника – техника запоминания, в основе которой лежит визуализация – неплохим подспорьем будет составление подобных наглядных карт, сопровождаемых не только примером слова на английском языке, но его транскрипцией, а также примером употребления – коротким предложением, простым с точки зрения грамматики.

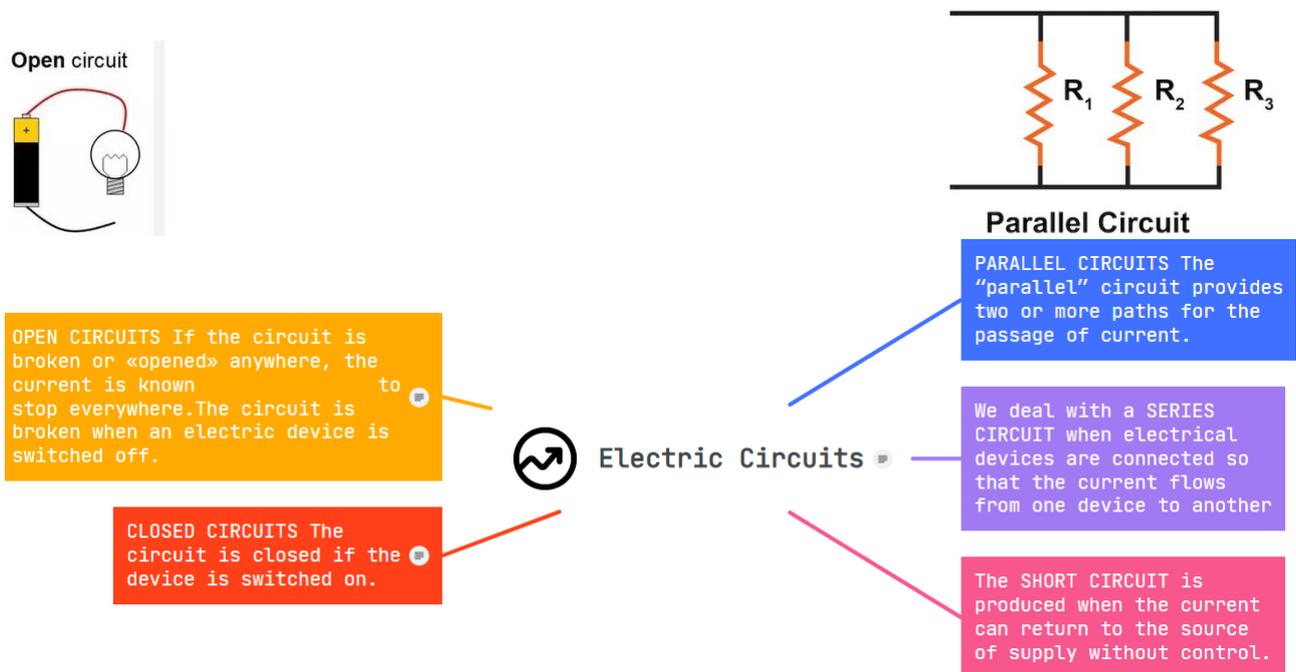


Рисунок 2 – Пример интеллект-карты, созданной в программе MindMeister

Активное использование цифровых технологий делает возможным составление интеллект-карт [4]. Их преимущество в доступности – каждый студент может использовать бесплатную версию специальной программы (например, MindMeister) и составить собственную карту на конкретное занятие. Подобные карты могут быть сохранены в цифровом формате и использованы в ходе онлайн-занятия. Также их можно распечатывать, обмениваться ими в ходе занятия, придумывать задания с их использованием и многое другое.

В качестве эксперимента на одном из занятий студентам была предложена готовая инструкция Range Rover Sport для перевода и интерпретации (Рисунок 3 и рисунок 4).

Так, в рамках подготовительной работы студентам было предложено изучить (по возможности выучить наизусть все термины) визуальный словарь на тему Driver Controls. На аудиторном занятии в парах и мини группах обучающиеся переводили инструкцию на русский язык (100% студентов не имели подобной практики ранее, так как являлись выпускниками обычных школ, программа которых не предусматривала изучение технического английского). Совместное обсуждение предложенного занятия позволило сделать следующие выводы:

- Уверенное владение техническим английским необходимо современному человеку не только в контексте профессиональной деятельности инженера, но также в повседневной жизни. Молодой специалист, умеющий переводить и интерпретировать инструкции и сопроводительные документы к различного рода оборудованию и технике, чувствует себя уверенно, так как застрахован от мошенничества в сфере услуг и продаж, а также имеет преимущества в глазах потенциальных работодателей.

- Усвоение технической лексики доступно всем студентам в равной мере ввиду наличия большого спектра международных терминов. Технический английский язык является несложным с точки зрения грамматики – повествование ведется преимущественно в *Present Indefinite Active* и *Present Indefinite Passive*, так, четкое понимание логического отличия активного залога от пассивного и умение переформулировать высказывание с целью его упрощения минимизирует риск совершения грамматической ошибки.

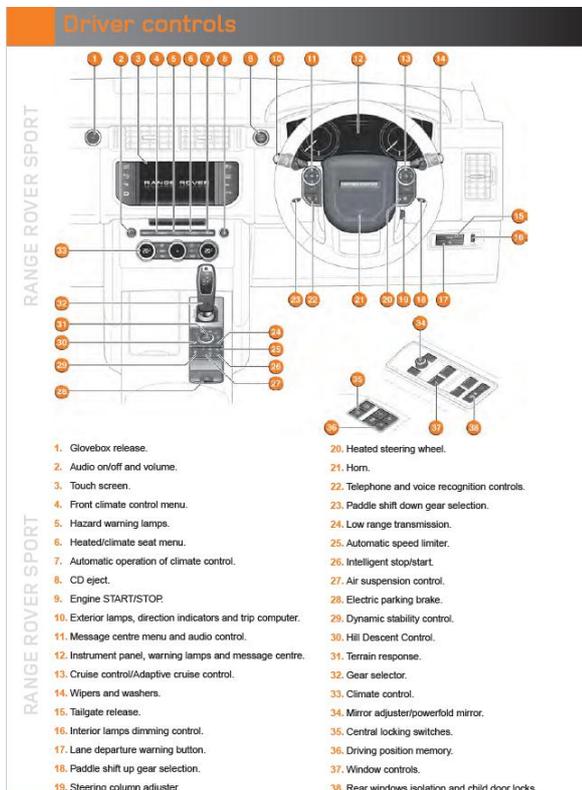


Рисунок 3 – Визуальный словарь на тему Driver Controls

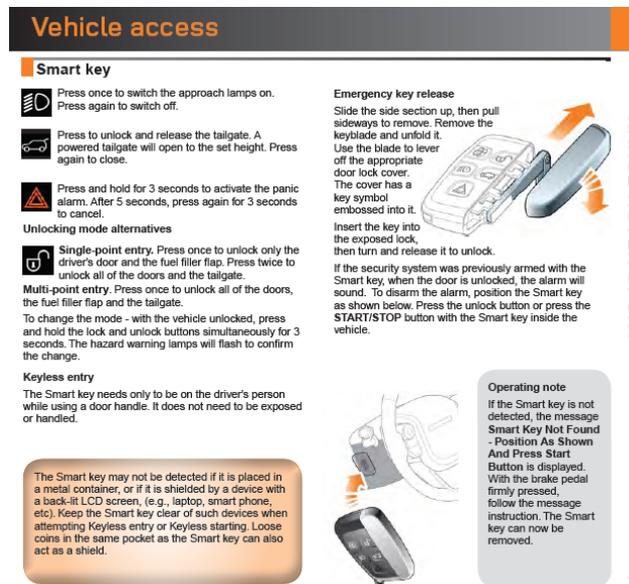


Рисунок 4 – Первая страница предложенной инструкции

- Обучение техническому английскому в три этапа – 1) перевод инструкции с английского на русский, 2) перевод заранее подготовленной инструкции с русского на английский, 3) самостоятельное составление инструкции к какому-либо прибору или устройству – является эффективным, так как осуществляется по технологии скаффолдинг (*от англ. scaffolding – каркас, строительные леса*), согласно которой количество вспомогательных опор снижается от этапа к этапу, то есть осуществляется практическая градация трудности.

- Использование цифровых технологий и электронных ресурсов – программы для составления интеллект-карт, обучающие программы, целью которых является запоминание новой лексики в игровой и соревновательной форме – стимулирует и упрощает познавательную деятельность студентов.

- Обилие работы в парах и минигруппах, использование различных форм организации и проведения занятий – круглый стол, занятие-презентация, проекты и т.д. – помогают повысить мотивацию студентов к учебному

процессу, снизить языковой и психоэмоциональный барьеры, а, значит, интенсифицировать работу в целом.

Таким образом, изучение технического английского в рамках курса дисциплины Иностранный язык является первостепенным средством формирования и развития иноязычной коммуникативной компетенции студентов-инженеров, а также помогает повысить их профессиональную компетентность.

Библиографический список:

1. ФГОС ВО. – Режим доступа: <https://fgosvo.ru/fgosvo/index/4>

2. "Ложные друзья переводчика" при работе с английскими текстами на автодорожном факультете / В. В. Романов, Е. В. Степанова, И. В. Чивилева [и др.] // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии : Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвящённой памяти доктора технических наук, профессора Н.В. Бышова, Рязань, 23 ноября 2021 года. Том Часть III. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 407-411. – EDN EUUPSI.

3. Способы преодоления лени обучающихся при изучении иностранного языка / В. В. Романов, И. В. Чивилева, И. Я. Жебряткина [и др.] // Приоритетные направления развития сельскохозяйственной науки и практики в АПК : Материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции. В 3-х томах, пос. Персиановский, 24 декабря 2021 года. Том III. – пос. Персиановский: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Донской государственный аграрный университет", 2021. – С. 72-78. – EDN MNNBQX.

4. Использование интеллект-карт (MIND MAPS) в ходе практических занятий по иностранному языку в аграрном вузе / О. И. Князькова, В. В. Романов, Е. В. Степанова, И. В. Чивилева // Научно-инновационные аспекты аграрного производства: перспективы развития : Материалы II Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора техн. наук, профессора Н.В. Бышова, Рязань, 24 ноября 2022 года. – Рязань: РГАТУ, 2022. – С. 357-364. – EDN НКМХНС.

5. Профессиональный стандарт инженера. – Режим доступа: https://spravochnick.ru/standartizaciya/professionalnyy_standart/professionalnyy_standart_inzhenera/

ON THE ISSUE OF THE CONTENT OF THE DISCIPLINE COURSE IN FOREIGN LANGUAGE WHEN TEACHING STUDENTS IN THE FIELD OF 35.03.06 AGRICULTURAL ENGINEERING

Nikonov S., Stepanova E.V., Knyazkova O.I.

Key words: agroengineering, training, foreign language, technical English.

The article discusses the features of a foreign language course for students in the field of training "Agroengineering." The study of technical English in the course

of the discipline "Foreign Language" is the primary means of formation and development of foreign-language communicative competence of engineering students, and also helps to increase their professional competence.

УДК 378

ИНОЯЗЫЧНАЯ ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ

Чикунков Е.,

Князькова О.И., старший преподаватель,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, РФ

E-mail: paola1210@mail.ru

Ключевые слова: *иностраный язык, агроинженерия, общение, студент, обучение.*

Статья посвящена вопросам обучения иностранным языкам студентов инженерных направлений. Иноязычная подготовка играет первостепенную роль в развитии их личностных качеств (в том числе универсальных учебных действий), а также является базой для успешного профессионального становления в выбранной сфере деятельности.

В наши дни стремительное развитие науки и техники обуславливает необходимость подготовки высокоинтеллектуальных квалифицированных инженеров АПК, способных эффективно осуществлять профессиональную деятельность в постоянно обновляющихся условиях. Происходит непрерывное обновление цифровых технологий с последующим их внедрением в аграрные сферы производственной деятельности. Современный инженер АПК – это личность, владеющая иностранным языком на продвинутом уровне (знание терминологии инженерной сферы деятельности, умение осуществлять прямую коммуникацию с представителями зарубежных организаций) и умеющая использовать современные информационные технологии (образовательные платформы, средства для дистанционного обучения, необходимые для инженеров программы с иноязычным интерфейсом) для достижения собственных профессиональных целей. Для современного специалиста АПК крайне важно владеть техническим английским и уметь работать в коллективе, в том числе осуществлять продуктивное взаимодействие с зарубежными специалистами-инженерами. Исходя из этого, формирование в профессиональной подготовке инженеров АПК системы инструментальных компетенций является одной из приоритетных задач современного аграрного образования.

Рассматривая данный вопрос в контексте курса иностранного языка в вузе, первостепенным пунктом в решении поставленного вопроса становится

определение учебных целей дисциплины Иностранный язык. Здесь необходимо отметить, что при выборе цели наиболее рациональным выходом для преподавателя будет обсудить данный вопрос с каждой конкретной группой обучающихся и с каждым студентом индивидуально. Совместное обсуждение текущих учебных задач и подбор оптимальных средств, методов и форм обучения подразумевает учет индивидуальных интересов и профессиональных притязаний студентов. Видя готовность преподавателя изменять и адаптировать содержание и способы подачи информации, студенты смогут почувствовать себя полноправными субъектами учебного процесса, что будет способствовать повышению их мотивации к изучению, и как следствие, поможет достигнуть высоких результатов в овладении иностранным языком.

При постановке цели и задач вузовского курса важно помнить, что спецификой данного учебного предмета является его междисциплинарность: иностранный язык выступает одновременно в роли средства и цели обучения. Другими словами, с одной стороны, задача преподавателя – оснастить студентов необходимыми иноязычными знаниями, умениями и навыками, необходимыми для осуществления профессиональной коммуникации. С другой стороны, важно научить студентов пользоваться полученными в ходе овладения иностранным языком навыками в целях повышения собственной профессиональной компетенции инженера-агрария на протяжении всей жизни: осуществлять работу с иноязычными источниками, в том числе техническими инструкциями, использовать цифровые технологии для решения задач в ходе научной и производственной деятельности и выступать как активный субъект учебного и производственного процесса.

Рассмотрим цели обучения иностранному языку в аграрном вузе в теории через призму трех аспектов: практического, когнитивного и образовательного.

Практический аспект изучения иностранного языка связан с формированием у студентов компетенций, необходимых для успешной профессиональной и личностной реализации. Он включает в себя:

- знание терминологии отрасли аграрного знания (в нашем случае Инженерия и Агроинженерия) и технического иностранного (чтение, перевод и интерпретация технических инструкций и др.), умение работать со словарями / справочниками / электронными переводчиками, знание норм научного стиля речи;

- умение планировать и прописывать устные выступления, передавать информацию в связных, логичных, аргументированных высказываниях, а также же адаптировать ее в соответствии с требованиями; умение представлять информацию схематично, составлять подробные и краткие планы и др.);

- знание культурных и этических норм стран, с представителями которых ведется работа;

- умение продолжать самообразование, используя полученные иноязычные навыки при прохождении стажировок за рубежом, для участия в международных конференциях, проектах и т.д.);

- когнитивный аспект целей обучения иностранному языку акцентируется на формировании у студентов речевых способностей и психических процессов, лежащих в основе успешного овладения иноязычной коммуникативной деятельностью: развитая память, ассоциативное мышление, устойчивое внимание. К когнитивным умениям, совершенствуемым в ходе овладения иностранным языком, относится умение организовывать и направлять учебную деятельность (универсальные учебные действия – самоорганизация, временное планирование, рефлексия и т.д.), а также активизация интеллектуальных процессов и развитие профессионально значимых качеств личности: умение выступать в роли инициатора, организатора и организатора учебных мероприятий, осуществлять распределение ролей, распределять ответственность и др.

При рассмотрении общеобразовательный аспект выступает в тесной связи с когнитивным в том отношении, что он также связан с формированием и развитием личностных качеств студентов и совершенствованием их универсальных учебных действий (умения учиться). Кроме того, он благоприятствует овладению инструментальными компетенциями: коммуникабельность, толерантность, способность слышать и слушать собеседника, понимать и принимать социокультурные различия особенностей общения представителей разных стран и т.д.

На основе вышесказанного можно утверждать, что **целью практико-ориентированного обучения иностранному языку является формирование коммуникативной компетенции** будущих инженеров. Рассмотрим структуру данного понятия. *Компонентами коммуникативной компетенции являются:*

- речевая компетенция (умение строить речь логично и в соответствии с ситуацией общения, аргументировать собственную точку зрения, адекватно осуществлять взаимодействие с коллегами),

- языковая компетенция (знание лексики и грамматики изучаемого языка),

- социокультурная компетенция (знание норм общения, этических норм, владение профессиональной этикой; знание межкультурных различий участников учебного / производственного процесса и организация речевого взаимодействия с их учетом),

- компенсаторная компетенция (выражается в том, что с помощью тех знаний, которые студенты получают на занятиях по иностранному языку, они могут заполнить пробелы в собственных знаниях в сфере родного языка или профессиональной сфере, а также узнать новое о культуре и характерных особенностях других народов и стран),

- учебно-познавательная компетенция (изучение технической иноязычной литературы).

Обучение английскому языку в аграрных вузах ведется в соответствии с принципами коммуникативного (в основе лежит развитие коммуникативных навыков студентов) и компетентностного (формирование

общефессиональных, профессиональных и универсальных компетенций) подходов.

Иностранный язык является средством реального профессионального общения. При этом процесс обучения имеет деятельностную основу, так как именно в ходе систематической активности студентов формируются коммуникативные и профессиональные компетенции студентов, инструментом развития которых и является иностранный язык. При этом студент выступает активным участником, а значит субъектом образовательного процесса: определяет тематику содержания учебной программы, подбирает оптимальные методы и формы обучения в соответствии с личными и профессиональными притязаниями, моделирует индивидуальный образовательный маршрут и т.д.

Таким образом, иноязычная подготовка студентов инженерных направлений играет первостепенную роль в развитии их личностных качеств (в том числе универсальных учебных действий), а также является базой для успешного профессионального становления в выбранной сфере деятельности.

Библиографический список:

1. Романов, В. В. Профессиональная языковая подготовка студентов-магистров аграрного вуза / В. В. Романов, Е. В. Степанова // Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 14 декабря 2017 года. Том Часть II. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2017. – С. 290-293. – EDN YUFTNC.

2. Использование технологии CLIL в ходе практических занятий по иностранному языку у обучающихся инженерных направлений (на примере аграрных вузов) / О. И. Князькова, В. В. Романов, И. В. Чивилева, Е. В. Степанова // Филологическое образование в цифровую эпоху: опыт актуализации образовательных программ : Сборник тезисов Международной научно-практической конференции, Москва, 12 октября 2022 года. – Москва: Государственный институт русского языка им. А.С. Пушкина, 2022. – С. 55-61. – EDN YIUWNA.

3. Романов, В. В. Совершенствование самостоятельной работы студентов по иностранному языку в неязыковом вузе / В. В. Романов // Совершенствование методического обеспечения реализации актуализированных образовательных программ высшего образования как условие повышения качества подготовки выпускников : Национальная научно-методическая конференция, Тверь, 21–23 апреля 2020 года. – Тверь: Тверская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 317-321. – EDN IRMLMU.

FOREIGN LANGUAGE TRAINING OF STUDENTS ENGINEERING DIRECTIONS

Chikunkov E, Knyazkova O.I.

Key words: foreign language, agroengineering, communication, student, training.

The article is devoted to the issues of teaching foreign languages of students in engineering areas. Foreign language training plays a primary role in the development of their personal qualities (including universal educational actions), and is also the basis for successful professional formation in the chosen field of activity

РАЗДЕЛ 3
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

УДК 631.171

**ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ КУЗОВА ТРАНСПОРТНОГО
СРЕДСТВА С РАЗРАБОТАННЫМ ПОЛОТНОМ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ
СИЛ, ДЕЙСТВУЮЩИХ НА КЛУБЕНЬ КАРТОФЕЛЯ**

Абрамов Ю.Н., к.т.н.,

Бачурин А.Н., к.т.н., доцент,

Жирков Е.А., преподаватель СПО,

Мартышов А.И., старший преподаватель.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический
университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, РФ*

E-mail: evgenii030780@mail.ru

Ключевые слова: *транспортировка, картофель, транспорт, кузов,
полотно.*

*Предложен материал гибкого полотна кузова транспортных средства
для перевозки сельскохозяйственных грузов, в частности картофеля.
Техническое решение позволяет уменьшить повреждения во время погрузки-
разгрузки и транспортировке тракторным транспортным агрегатом МТЗ-
80+2ПТС-4.*

Неотъемлемой частью технологических процессов по возделыванию сельскохозяйственных культур являются транспортные работы. На их выполнение требуются значительные энергетические и трудовые затраты. Статистические данные показывают, что доля затрат на транспортировку грузов в сельском хозяйстве составляет 25-40% от общих затрат на производимую продукцию, при этом доля тракторных внутрихозяйственных перевозок достигает 60% от общего объема. Уровень повреждений является одним из важнейших факторов, определяющих себестоимость продукции. Известно, что стоимость поврежденной сельскохозяйственной продукции на 30-50% меньше, чем неповрежденной. По данным ряда исследователей потери при хранении поврежденной при транспортировании продукции могут достигать 50-60% от общей массы. Поэтому снижение повреждений на пути следования сельскохозяйственной продукции – «поле-потребитель» является важной народно-хозяйственной задачей.

Дальнейшее увеличение площадей картофеля возможно только при полной механизации всех процессов, при оптимальных затратах на уборку и послеуборочную доработку, поэтому совершенствование конструкции имеет важное значение для предприятий агропромышленного комплекса.

При выборе материала гибкого полотнища необходимо обращать внимание на область применения материала, износостойкость, прочность.

Сравним наиболее подходящие, на наш взгляд, материалы для изготовления гибкого полотнища (Таблица 1).

Таблица 1 – Сравнительный анализ материалов.

Материал	Область применения	Характеристики материала
Стекловолокно	Армирующие элементы стеклопластиков и композитов, конструкционные и отделочные материалы	Высокая прочность, износостойкость
Брезент (парусина полульняная)	Изготовление укрывных материалов, палаток, тентов, рюкзаков, специальной одежды и обуви и других изделий, требующих повышенной прочности и особых свойств ткани	Высокая прочность, износостойкость

Рассмотрим силы, действующие на клубень картофеля, находящийся в кузове транспортных агрегатов. Клубень условно принят округлой формы.

На клубень находящийся в кузове транспортного средства для перевозки сельскохозяйственной продукции действуют следующие силы (Рисунок 1а). Запишем в виде.

$$\text{Сумма проекций сил на ось X: } \sum x: F_{mp1} + F_R - F_T - F_\Gamma + F_{mp2} = 0 \quad (1)$$

$$\text{Сумма проекций сил на ось Y: } \sum y: F_1 - F_2 = 0 \quad (2)$$

где F_{mp1} , F_{mp2} – силы трения, кН;

F_R – сила реакции тканей клубня, кН;

F_T – сила тяжести, кН;

F_Γ – сила давления груза, кН.

Выразив из выражения (1) F_R получим

$$F_R = F_T - F_{mp1} + F_\Gamma - F_{mp2}$$

Аналогично рассмотрим силы, действующие на клубень картофеля находящийся в кузове тракторного прицепа 2ПТС-4

$$\text{Сумма проекций сил на ось X: } \sum x: F_{mp1} + F_R - F_T - F_\Gamma + F_{mp2} - F_{y\delta} = 0$$

$$\text{Сумма проекций сил на ось Y: } \sum y: F_1 - F_2 = 0 \quad (3)$$

где $F_{y\delta}$ – сила удара клубня об дно кузова, кН.

Выразив из выражения (3) F_R получим

$$F_R = F_T - F_{mp1} + F_\Gamma - F_{mp2} + F_{y\delta}$$

Сравним полученные выражения можно сделать вывод, что в кузове тракторного прицепа 2ПТС-4 на клубень дополнительно действует сила удара клубня об дно кузова, способствующая его повреждению (рисунок 1б).

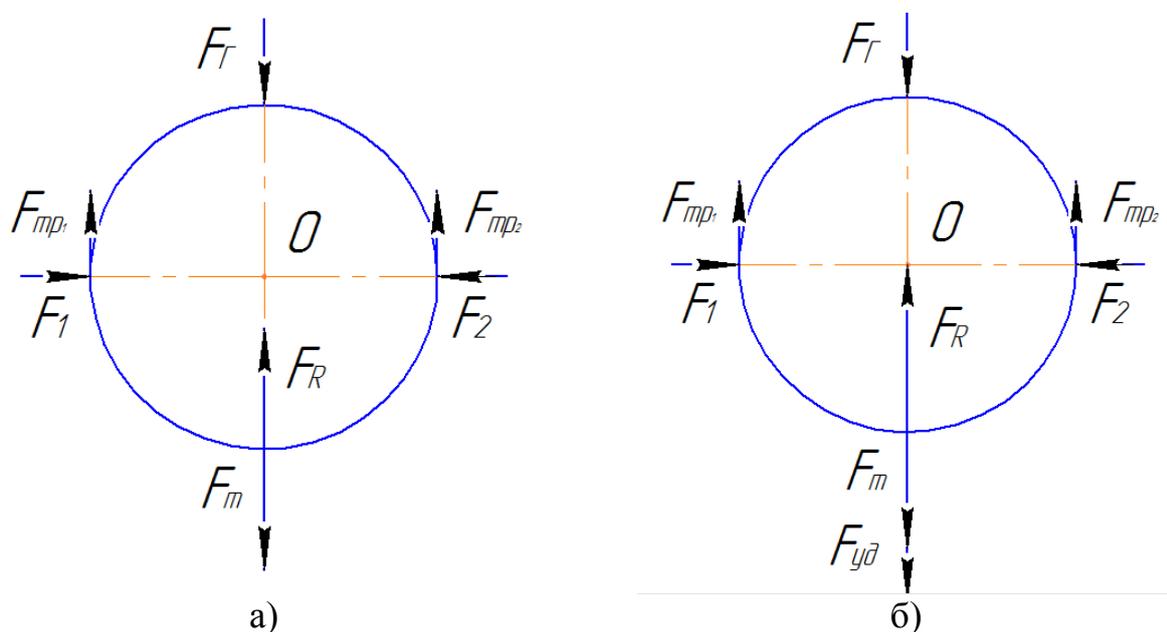


Рисунок 1 – Силы, действующие на клубень картофеля: а) в кузове транспортного средства для перевозки сельскохозяйственных грузов; б) в кузове тракторного прицепа 2ПТС-4

Для выбора материала полотнища произведем расчет по допускаемым нагрузкам (Рисунок 2).

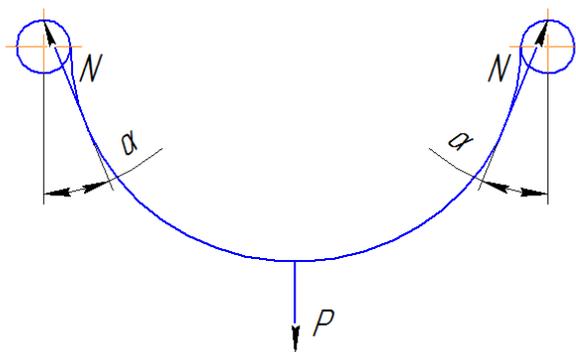


Рисунок 2 – Схема для определения нагрузок на полотно

Необходимо чтобы действительная нагрузка на всю конструкцию не превосходила некоторой допускаемой величины. Выразим условие следующим равенством

$$P_{\max} \leq [P] \quad (4)$$

где P_{\max} – действительная максимальная нагрузка на конструкцию, кН;
 $[P]$ – предельно допустимое значение нагрузки, кН.

Найдем усилия N по формуле

$$N = \frac{P}{2 \sin \alpha} \quad (5)$$

$$N = \frac{25,5}{2 * 0,3773} = 33,79 \text{ кН}$$

Отсюда площадь сечения полотна будет равна

$$F \geq \frac{N}{[\sigma]} = \frac{P}{2[\sigma] \sin \alpha} \quad (6)$$

где $[\sigma]$ – допускаемое нормальное напряжение, МПа.

$$[\sigma] = \frac{\sigma_{\max}}{k} \text{ МПа} \quad (7)$$

где k - коэффициент запаса прочности. Принимаем $k = 4$;

σ_{\max} - максимальная разрывная нагрузка. Для брезента $\sigma_{\max} = 51,6 \text{ МПа}$. Тогда

$$[\sigma] = \frac{51,6}{4} = 12,9 \text{ МПа}$$

$$F \geq \frac{25,5 * 10^3}{2 * 12,9 * 10^6 * 0,3773} = 0,0026 \text{ м}^2$$

Из площади сечения найдем толщину полотна $b = F / \frac{1}{2} l = 0,002 \text{ м}$

где l – длина дуги полотна, м. Для брезента $b=2 \text{ мм}$.

Для материала полотна из стекловолокна расчет производим аналогично.

По исследованиям профессора Петрова Г. Д. известно, что повреждения клубней могут появляться при нагрузке свыше 200 Н.

Максимальное усилие, действующее на клубень в контактной поверхности, определим из уравнения

$$P_{\max} = \frac{2 \cdot \delta_{\max}^3 \cdot \left(\frac{1 - \mu_1^2}{E_1} + \frac{1 - \mu_2^2}{E_2} \right)}{3 \cdot n_p^3 \cdot \left(\frac{1}{\pi} \right)^3 \cdot \left(\frac{1}{\rho_1} + \frac{1}{\rho_1'} + \frac{1}{\rho_2} + \frac{1}{\rho_2'} \right)^2} \quad (8)$$

Приняв условие $[P_{\text{дон}}] \geq P_{\max}$, и подставив значения допустимых напряжений, получим P_{\max} . Это значение меньше значения, рекомендованного профессором Петровым Г. Д. ($[P_{\text{дон}}] = 200 \text{ Н}$).

Данные расчетов сводим в таблицу 2.

Таблица 2 – Сравнительный анализ материалов гибкого полотна

Материал	Поверхностная плотность, г/м ²	Максимальная разрывная нагрузка, МПа	Расчетная площадь сечения полотна, м ²	Расчетная толщина полотна, м
Парусина полульняная (брезент)	550	51,6	0,0026	0,002
Стеклоткань ТР-560	560	67,5	0,0005	0,0004

Выбираем материал «парусина полульняная» (брезент) ГОСТ 15530-93.

Таким образом, предложенный материал гибкого полотна кузова транспортных средств для перевозки сельскохозяйственных грузов, в частности

картофеля, позволяет уменьшить повреждения во время погрузки-разгрузки и транспортировке тракторным транспортным агрегатом МТЗ-80+2ПТС-4.

Библиографический список:

1. Метод диагностирования топливной системы питания ДВС / Ю.Н. Абрамов, А.Н. Бачурин, Е.А. Жирков [и др.] // Новации как стратегическое направление механизации и автоматизации сельского. - Рязань: РГАТУ, 2021. - С. 6-10.

2. Бышов Н.В., Борычев С.Н., Успенский И.А., Бышов Д.Н., Юхин И.А., Аникин Н.В., Панкова Е.А., Пименов А. Б., Жуков К.А. Повышение эффективности использования тракторных транспортных средств на внутрихозяйственных перевозках плодоовощной продукции. Монография. Рязань, 2012 год. С.12-40.

3. Бышов Н.В. Устойчивость транспортного средства при вывозе картофеля с поля / Н. В. Бышов, Н. В. Аникин, Е. П. Булатов и [др.] // Повышение эффективности функционирования механических и энергетических систем: материалы Всероссийской научно-технической конференции – Саранск: Изд-во Мордовского университета, 2009. – С. 324-326.

4. Концепция развития сельскохозяйственных тракторов и тракторного парка России на период до 2010 года – М.: ВИМ. – 2002. – 52 с.

5. Костенко М.Ю. Теоретические вопросы применения элеваторов с комбинированными прутками в картофелеуборочных машинах. Монография. Рязань, 2010. С.45-49.

6. Техничко-экономическая оценка применения кузова транспортных средств для перевозки сельскохозяйственных грузов в конструкции тракторного прицепа 2ПТС-4,5 / С. И. Багреев, И. С. Глазунов, Н. В. Бышов [и др.] // Современная наука глазами молодых ученых: достижения, проблемы, перспективы : Материалы межвузовской научно-практической конференции , Рязань, 27 марта 2014 года. Том 1. Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2014. – С. 15-19.

7. Патент № 2289516 Российская Федерация, МПК В60Р 1/00. Кузов транспортных средств для перевозки сельскохозяйственной продукции : № 2005119057/11 : заявл. 20.06.2005 / Е. А. Жирков, В. В. Замешаев, И. А. Успенский, В. Н. Чекмарев ; заявитель Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева.

SUBSTANTIATION OF PARAMETERS OF VEHICLE BODY WITH DEVELOPED CANVAS DEPENDING ON FORCES ACTING ON POTATO TUBER

Abramov Y.N., Bachurin A.N., Zhirkov E.A., Martyshov A.I.

Keywords: transportation, potatoes, transport, body, canvas.

Invention proposes material of flexible bed of vehicle body for transportation of agricultural cargoes, in particular, potatoes. The technical solution allows to reduce damage during loading and unloading and transportation by tractor transport unit

УДК 656.13

МЕТОДЫ И ИНСТРУМЕНТЫ ТРАНСПОРТНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Аникин Н.В., к.т.н., доцент,

Андреев К.П., к.т.н., доцент,

Аникина И.М., студент магистратуры,

Андреева О.Ю., студент магистратуры.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань РФ.

E-mail: kosta066@yandex.ru

Ключевые слова: *транспортное моделирование, перевозки, модели, мобильность, транспортная инфраструктура, спрос, методы.*

В этой статье рассматривается современное состояние методов и инструментов моделирования транспорта. В настоящее время во многих городах существует много проблем с транспортной мобильностью населения. Транспортное планирование, которое призвано решить эти проблемы, обычно включает в себя прогноз структуры поездок и спроса. Следовательно, существует потребность в методах и инструментах, способных имитировать или представлять то, как люди перемещаются.

Транспортные проблемы становятся все более распространенными и серьезными как в развитых, так и в развивающихся странах. Транспортное планирование, которое призвано решить эти проблемы, обычно включает в себя прогноз структуры поездок и спроса. Следовательно, существует потребность в методах и инструментах, способных имитировать или представлять то, как люди перемещаются. Транспортная модель - это математический инструмент, который помогает директивным органам принимать решения о будущем развитии транспортных систем и управлении ими с учетом изменения землепользования и моделей поездок. Типичная транспортная модель обычно состоит из модели спроса на поездки для оценки спроса и модели сетевого предложения для оценки производительности сети. Инструменты поддержки принятия решений интегрируют и/или дополняют транспортные модели для руководства директивными органами в выполнении их задач [1].

Методы и инструменты транспортного моделирования могут быть применены несколькими способами, а именно:

- Для предоставления данных о спросе для анализа сценариев, для проектирования новой инфраструктуры и для оперативного обслуживания, отвечающего реальным прогнозам трафика и функциональным требованиям;

- для понимания влияния новой схемы мобильности на потоки мобильности, представляя, как спрос реагирует на новую инфраструктуру и вытекающие из этого условия;

- для понимания того, как транспортные условия изменятся в будущем в ответ на изменения в населении, занятости, экономике, владельцах автомобилей и моделях развития;

- для определения узких мест в сети и необходимости дополнительной пропускной способности.

Как выясняется на данный момент, текущие изменения в экосистемах мобильности создают высокий уровень неопределенности и сложности и приводят к важным политическим дилеммам, принимая во внимание все возможные последствия, возникающие в результате каждой из транспортных тенденций. Лица, определяющие политику в области транспорта, консультанты или соответствующие заинтересованные стороны, должны признать и согласовать наилучшую модель для увязки политических действий и/или стратегий с последствиями или вероятностью будущих сценариев (событий). Функциональные возможности моделей, указанных выше, основаны на ряде функций и концептуальных соотношений, которые вводятся специалистами-транспортниками для обработки входных данных и получения желаемых показателей. Таким образом, любое серьезное изменение в ландшафте мобильности, будь то со стороны предложения или со стороны спроса, оказывает потенциальное влияние на транспортные модели [2,3].

Как следствие, понятно, что транспортное моделирование также должно соответствовать новым разработкам, чтобы преодолеть разрыв между новым набором требований и предлагаемыми ими услугами и обеспечить полезные рекомендации по будущей мобильности. Моделирование сложности и неопределенности будущей мобильности требует отказа от традиционных подходов к моделированию, что может быть достигнуто путем создания другой архитектуры модели или методологического подхода.

Рассмотрим современное состояние методов и инструментов моделирования транспорта. Основное внимание уделяется обзору моделирования сетевого предложения и спроса на поездки, а также определению того, какие аспекты являются ключевыми для моделирования новых вариантов мобильности [4].

Модели сетевого питания

Динамическое распределение трафика оценивает эволюцию и распространение заторов на дорогах с помощью подробных моделей, которые учитывают спрос на поездки, предложение сети и их сложные взаимодействия. В отличие от моделей статического распределения трафика, подходы к моделированию динамического распределения могут описывать зависящую от времени динамику трафика и воспроизводить взаимодействия между выбором пассажиров (маршрут и время отправления) и состоянием транспортной сети. С точки зрения поведения пассажиров, Динамическое распределение трафика - это метод, который позволяет моделировать как долгосрочную адаптацию

пассажиров к пережитым заторам, так и моделирование поведения в ответ на неожиданные заторы, возникающие в течение одного дня.

Все эти традиционные инструменты моделирования трафика, основанные на подходе к моделированию (анализ выбора маршрута и загрузки сети в транспортных сетях), непосредственно не применимы в мультимодальном контексте. В настоящее время большинство программ для моделирования дорожного движения рассматривают только различные типы транспортных средств, называемые многоклассовыми моделями. В этом контексте класс транспортного средства указывает на тип транспортного средства, такого как легковой автомобиль, грузовик, внедорожник, автобус, трамвай, поезд, велосипед, другие типы двухколесных транспортных средств и т.д. Кроме того, некоторые программы для моделирования дорожного движения, такие как Aimsun Next и VISSIM, предлагают моделирование движения в замедленном режиме, например пешеходов. Однако эти свойства не отвечают всем требованиям мультимодального динамического распределения. Чтобы представить мультимодальную поездку как путь, необходимо объединить сети доступных режимов через каналы передачи, ожидания или доступа в так называемую суперсеть. Дополнительной трудностью является ограниченная доступность услуг общественного транспорта. Необходимо внедрить дополнительный уровень обслуживания, что подразумевает ограниченную временную и пространственную доступность сети общественного транспорта и приводит к более сложному определению альтернативных путей и, следовательно, последовательности принятия решений о поездке [5,6].

Мобильность - это нечто большее, чем просто передвижение на автомобиле, и поэтому растущая тенденция свидетельствует о переходе к так называемым мультимодальным моделям динамического распределения трафика. Эти модели рассматривают поездку или путь как цепочку из нескольких видов транспорта (например, поездка представлена как поездка на велосипеде, поездка на общественном транспорте, затем прогулка пешком). Имеет смысл, что если у населения есть возможность рассмотреть комбинацию различных видов транспорта для поездки, они должны рассматриваться одновременно. Трудности при мультимодальном моделировании часто возникают из-за необходимости использования различных моделей распространения, недостатка информации о значении времени и поведенческих изменениях, возможности переключения между режимами и взаимодействия между режимами в модели. Однако растущая урбанизация и мобильность в городах требуют, чтобы все виды транспорта рассматривались как возможная интермодальная возможность передвижения, особенно в городских районах.

В некоторых исследованиях предпринимались попытки упростить сетевое представление или уровень детализации, сосредоточив внимание на схематичных сетях [7]. Несмотря на отсутствие полной информации в режиме реального времени о местоположении пассажиров и планах поездок, ежедневная динамическая загрузка сети является важным компонентом инициализации сети для оценки времени отправления пассажиров, а также

ожиданий и потоков на транспорте (например, влияние ожидаемой надежности и уровней загруженности о выборе маршрута, для оценки которого требуется итеративное ежедневное задание). Другая проблема связана с определением альтернатив наблюдаемому пути. Не только сложнее генерировать реалистичные альтернативы пути в мультимодальной сети, но и может возникнуть смещение в оценках параметров, вызванное выбором ограниченного набора вариантов. Механизмы распределения мультимодальных перевозок основаны на глубоком знании предпочтений населения в отношении атрибутов мультимодальных поездок, таких как время в пути, время ожидания или количество пересадок [8].

Несмотря на то, что имитационные модели на основе агентов все еще находятся на ранних стадиях развития, недавно появились в качестве альтернативного подхода к поддержке сложных моделей назначения общественного транспорта.

Модели спроса на поездки

Модель спроса на поездки помогает анализировать изменения спроса на поездки в ответ на различные допущения о входных параметрах. Такие модели обеспечивают агрегирование или дезагрегирование потоков спроса в качестве выходных данных путем моделирования вариантов поездок [9]. Существуют два основных подхода к моделированию спроса на поездки:

1. Моделирование на основе поездок (агрегированное).

В рамках подходов к моделированию, основанных на поездках, поездки отдельных лиц используются в качестве фундаментальной единицы анализа. Это подходит для городского региона любого размера и обычно используется для крупномасштабного стратегического транспортного моделирования. В этом подходе используются агрегированные данные на уровне зон дорожного движения. Включает в себя четыре этапа моделирования. Первым шагом в этом подходе к моделированию является генерация поездок, при которой оценка количества поездок, произведенных каждой зоной и привлеченных в нее, рассчитывается с использованием демографических данных, данных о землепользовании и экономической деятельности. Вторым шагом называется распределением поездок и состоит в назначении источников и пунктов назначения для сгенерированных поездок. Обычно для этого используется гравитационная модель. Однако также можно использовать модель фактора роста и подход, максимизирующий энтропию. Третий шаг, выбор режима, включает в себя определение режима поездки для поездок с использованием моделей. На заключительном этапе прогнозируются маршруты, используемые для поездок, и этот процесс известен как назначение сети. В то время как первые три шага связаны с оценкой спроса, последний шаг связан с сетевым снабжением. Модель спроса на поездки и модель сетевого предложения взаимодействуют друг с другом, и равновесие между спросом и предложением достигается с помощью нескольких итераций этапов моделирования. Модифицированный четырехэтапный подход к моделированию включает в себя выбор времени суток, помимо четырех этапов, описанных выше [10].

2. Моделирование на основе деятельности (дезагрегированное).

Модели, основанные на деятельности, полезны для решения многих вопросов транспортной политики, в частности политики управления спросом на поездки, на которые невозможно адекватно ответить с помощью моделей, основанных на поездках. Причина этого заключается в следующем: модели, основанные на деятельности, признают, что поездки осуществляются для участия в деятельности, и учитывают взаимозависимости и ограничения, связанные с планированием деятельности. Кроме того, в этом подходе используются данные в более тонких и меньших масштабах. Обычно используется шкала моделирования на уровне отдельного человека, и, следовательно, модели обычно разрабатываются как агентно-ориентированные модели. Эти модели основаны на поведенческих теориях, связанных с тем, как люди принимают решения об участии в деятельности при наличии ограничений [11].

Подход к моделированию, основанный на экскурсиях, является основой для разработки моделей, основанных на деятельности. Типичная модель связана с моделью обобщения населения и включает в себя схему ежедневной активности и составление тура. Синтез популяции включает в себя генерацию синтетической популяции, которая является репрезентативной для фактического населения интересующей области. Каждому индивидууму в синтетической популяции присваивается набор социально-демографических атрибутов, которые затем используются для составления ежедневного плана действий, включая местоположение, время начала, продолжительность и поездки, соединяющие два вида деятельности. Некоторые личные атрибуты, используемые в модели, включают пол, возраст, статус работы и наличие транзитного пропуска, а некоторые атрибуты домохозяйства включают количество человек, местоположение проживания, доход домохозяйства и количество принадлежащих транспортных средств. На основе построенного шаблона действий генерируются туры [12,13].

Моделирование новых видов транспорта

Клиенты, операторы и правительство (государственные органы власти) являются основными заинтересованными сторонами транспортных систем, где у каждой заинтересованной стороны есть несколько целей. Эти цели определяют наиболее подходящие и, следовательно, наиболее востребованные показатели для различных заинтересованных сторон. Клиенты ожидают минимального времени ожидания, чтобы их забрали, и минимальных затрат и времени в пути, чтобы добраться до места назначения. Они также ожидают максимального комфорта во время путешествия. Основные цели операторов включают снижение различных видов понесенных затрат (эксплуатационных, технического обслуживания, затрат на топливо/зарядку и стоимость парковки) и размера автопарка при одновременном увеличении количества обслуживаемых запросов и получаемого дохода. Одним из способов снижения эксплуатационных расходов является сокращение общего времени работы системы, и это одна из наиболее распространенных целей, встречающихся в

литературе. С практической точки зрения, цели клиентов интегрируются в цели операторов с помощью показателей уровня обслуживания. Государственные учреждения стремятся сократить количество аварий, заторов и выбросов при одновременном обеспечении надлежащего пространственного охвата и справедливости. В связи с этим определенные ключевые показатели эффективности, такие как распределение видов транспорта, эволюция владения автомобилем, пройденные километры или человеко-часы, важны для оценки вклада новых видов транспорта в эти показатели [14].

Цели, заложенные в модель, зависят от компонента услуги мобильности, который подлежит оптимизации. Транспортные модели, имитирующие новые виды транспорта, по своей сути сложны и включают в себя ряд компонентов. Обзор влияния услуг совместного использования автономных транспортных средств, включает следующие восемь компонентов, необходимых для моделирования услуг: 1) Спрос; 2) Автопарк; 3) Распределение трафика; 4) Назначение транспортных средств; 5) Перераспределение транспортных средств; 6) Ценообразование; 7) Зарядка; 8) Парковка [15].

В исследованиях по транспортному моделированию, содержатся некоторые замечания об интеграции новых видов транспорта в инструменты транспортного моделирования:

- Включение новых режимов должно быть гибким в отношении конфигурации новых сервисов. Текущие появляющиеся режимы известны, но в будущем могут появиться дополнительные новые режимы. Например, рост микромобильности был неожиданным еще несколько лет назад. Было бы полезно разработать стандартные таксономии услуг в отношении их воздействия при моделировании, чтобы появление нового режима могло быть связано с проблемами, которые таксономия привносит в модели. Другими словами, это позволило бы получить готовый материал для адаптации моделей к поступающим услугам.

- Предполагается, что постепенные улучшения внедрять проще, чем инициативы, предполагающие одновременное добавление всех новых сервисов.

- Считается вероятным, что транспортные модели станут частью более крупных моделей городской динамики, которые интегрируют дополнительные элементы. Точнее, новые услуги мобильности предполагают необходимость учета новых факторов (например, пропускной способности городских электросетей для электромобилей). Транспортные модели должны будут взаимодействовать с другими моделями из других областей.

- Учитывая высокую неопределенность, исследовательские модели, вероятно, более полезны, чем чисто прогностические модели. Модели были бы инструментом оценки рисков при различных сценариях, а не просто инструментом прогнозирования.

Библиографический список:

1. Андреев К.П. Оценка безопасности транспортных узлов средствами компьютерного моделирования / К. П. Андреев, А. А. Кильдишев, В. В.

Терентьев, А. В. Шемякин // Бюллетень транспортной информации. – 2019. – № 1(283). – С. 20-23.

2. Андреев, К.П. Городская логистика – современный подход к решению транспортных проблем городов / К.П. Андреев, Г.К. Рембалович, В.В. Терентьев // В сб.: Технологические новации как фактор устойчивого и эффективного развития современного агропромышленного комплекса. Материалы Национальной научно-практической конференции. Рязань, 2020. – Часть II. – С. 308-311.

3. Киселев В.А. Оптимизация транспортной инфраструктуры городов / В. А. Киселев, А. В. Шемякин, С. Д. Полищук [и др.] // Транспортное дело России. – 2018. – № 5. – С. 138-140.

4. Мертвищев Г.А. Повышение эффективности использования транспортной инфраструктуры городов / Г.А.Мертвищев, К.П. Андреев, В.В.Терентьев, А.В. Шемякин // В сб.: Инновационные решения в области развития транспортных систем и дорожной инфраструктуры. Рязань, 2021. – С. 121-125.

5. Мертвищев Г. А. Транспортная мобильность населения / Г. А. Мертвищев, Е. А. Кондрашова, К. П. Андреев // 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. 204-209.

6. Шемякин А.В. Оценка качества обслуживания пассажиров городским транспортом / А.В. Шемякин, М.В. Стоян, А.С. Терентьев, В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А.Б. Мартынушкин // Грузовик. – 2021. – № 9. – С. 33-38.

7. Аникин, Н.В. Пути решения проблем в организации городского движения / Н.В. Аникин, К.П. Андреев, В.В. Терентьев // Воронежский научно-технический Вестник. – 2020. – Т. 2. – № 2 (32). – С. 109-119.

8. Аникина И. М. Система городского транспорта / И. М. Аникина, О. Ю. Андреева, К. П. Андреев // 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. 189-194.

9. Горячкина И.Н. Способы проведения транспортного обследования улично-дорожной сети / И.Н. Горячкина, К.П. Андреев, Т.В. Мелькумова, А.В. Шемякин // В сборнике: Тенденции инженерно-технологического развития агропромышленного комплекса. Материалы Национальной научно-

практической конференции. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», Совет молодых учёных ФГБОУ ВО РГАТУ. – 2019. – С. 301-306.

10. Андреев К.П. Моделирование загрузки транспортной сети / К. П. Андреев, В. В. Терентьев // Бюллетень транспортной информации. – 2017. – № 9(267). – С. 21-23.

11. Андреев К.П. Приоритетные направления внедрения интеллектуальных систем на транспорте / К.П. Андреев, Н.В. Аникин, А.Б. Мартынушкин, Г.К. Рембалович, В.В. Терентьев // В сборнике: Актуальные вопросы совершенствования технической эксплуатации мобильной техники. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию кафедры технической эксплуатации транспорта. – 2020. – С. 77-81.

12. Порошин Д. Оценка услуг пассажирского транспорта / Д. Порошин, К.П. Андреев, В.В. Терентьев, Н.М. Латышенок // В сборнике: Теория и практика современной аграрной науки. Сборник IV национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием. Новосибирский государственный аграрный университет. Новосибирск, – 2021. – С. 611-614.

13. Терентьев В.В. Принципиальные предложения и решения по основным мероприятиям организации дорожного движения / В.В. Терентьев, К.П. Андреев, В.А. Киселев, Т.В. Мелькумова, А.В. Шемякин // Грузовик. – 2020. – № 3. – С. 37-42.

14. Рембалович Г.К. Реформирование городского общественного пассажирского транспорта / Г.К. Рембалович, В.В. Терентьев, К.П. Андреев // В сборнике: Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий. Сборник V Всероссийской (национальной) научной конференции. – 2020. – С. 418-421.

15. Андреев К.П. Моделирование при оптимизации городского пассажирского транспорта в макроскопической модели / К. П. Андреев, Е. С. Дерр, И. Н. Горячкина [и др.] // Бюллетень транспортной информации. – 2018. – № 12(282). – С. 28-34.

16. Линкина, А. В. Информационное обеспечение цифровых технологий в агропромышленном комплексе / А. В. Линкина, И. Ю. Богданчиков // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2021. – № 2(37). – С. 25-27.

METHODS AND TOOLS OF TRANSPORT MODELING

Anikin N.V., Andreev K.P., Anikina I.M., Andreeva O.Yu.

Keywords: transport modeling, transportation, models, mobility, transport infrastructure, demand, methods.

This article discusses the current state of methods and tools for modeling transport. Currently, there are many problems with the transport mobility of the population in many cities. Transport planning, which is designed to solve these problems, usually includes a forecast of the structure of trips and demand.

Consequently, there is a need for methods and tools that can simulate or represent how people move.

УДК 631.171

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ИЗМЕЛЬЧЕННОЙ РАСТИТЕЛЬНОЙ МАССЫ ВАЛКОВЫМ СОЛОМОИЗМЕЛЬЧИТЕЛЕМ

Богданчиков И.Ю., к.т.н., доцент,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань РФ

E-mail: стуб2.rgatu@mail.ru

Ключевые слова: *солома, измельчение, утилизация, распределение, валковый соломоизмельчитель.*

В статье представлены результаты исследования процесса распределения измельченной растительной массы валковым соломоизмельчителем. Проведен анализ факторов, влияющих на ширину и дальность разбрасывания измельченной соломы.

Одним из основных показателей работы валкового соломоизмельчителя является качество распределение измельченного растительного материала по поверхности поля, которое можно характеризовать шириной $V_{p-б}$ и длиной $L_{p-б}$ (Рисунок 1) [1]. Наибольший практический интерес представляет ширина разбрасывания, так как она должна стремиться перекрыть всю ширину прокоса жатки, с которой был сформирован данный валок, чтобы обеспечить равномерное внесение в почву растительных остатков как удобрения [2, 3, 4].

Рассмотрим движение валкового соломоизмельчителя в составе машинно-тракторного агрегата (Рисунок 1 а), видим, что задача по определению длины разбрасывания сводится к классической физической задаче, когда под некоторым углом к горизонту с начальным ускорением и некоторой высоты был брошен предмет. Примем допущение, что измельченную частичку соломы будем принимать в виде материальной точки. Тогда:

$$L_{p-б} = H + \frac{V_0^2 \cdot \sin 2\alpha}{g}, \quad (1)$$

где $L_{p-б}$ – длина разбрасывания измельченной растительной массы, м;

H – расстояние от поверхности поля до схода измельченной соломы с ножей измельчителя, м;

V_0 – скорость измельченной частицы соломы после схода с ножа, м/с;

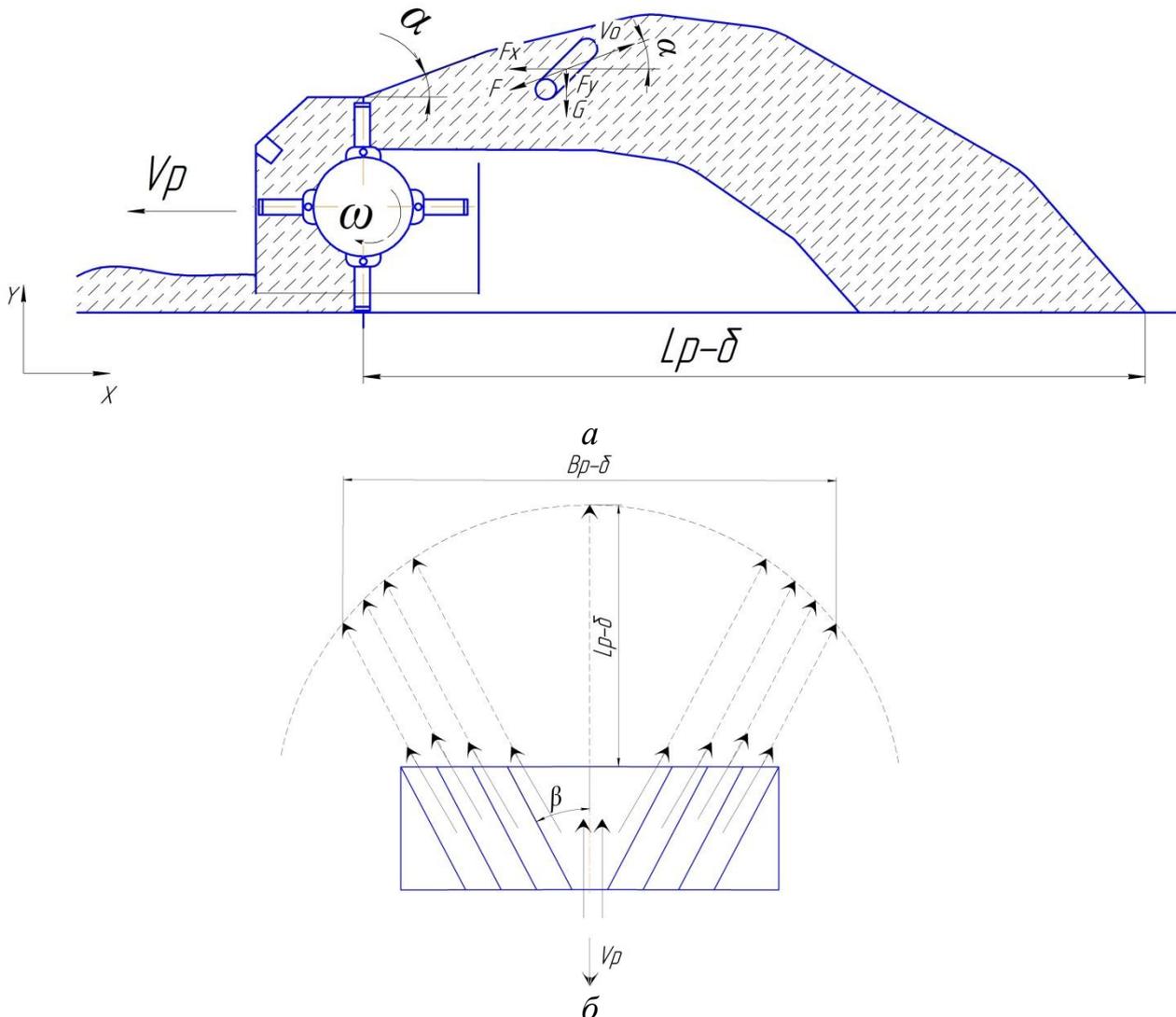
α – угол к горизонту (крышки с дефлекторами), °;

g – ускорение свободного падения м/с².

Очевидно, что скорость измельченной частицы соломы после схода с ножа зависит от частоты вращения ротора измельчителя:

$$V_0 = \omega \cdot R_{\delta p} = \frac{\pi \cdot n \cdot R_{\delta p}}{30} \quad (2)$$

где ω – угловая скорость вращения ротора, c^{-1} ;
 $R_{\delta p}$ – радиус ротора измельчителя, м;
 n – число вращения ротора измельчителя, об/мин;
 $\pi \approx 3,14$.



a – вид сбоку; b – вид сверху; V_p – скорость машинно-тракторного агрегата, м/с; ω – угловая скорость вращения ротора, c^{-1} ; F – сила аэродинамического сопротивления, Н; F_x , F_y – составляющие силы аэродинамического сопротивления, Н; G – сила тяжести, Н; V_0 – скорость измельченной частицы соломы после схода с ножа, м/с; $B_{p-\delta}$ – ширина разбрасывания измельченной растительной массы, м; $L_{p-\delta}$ – длина разбрасывания измельченной растительной массы, м; α – угол к горизонту (крышки с дефлекторами), $^\circ$; β – угол установки дефлекторов относительно продольной оси измельчителя, $^\circ$.

Рисунок 1 – Схема распределения измельченной растительной массы валковым соломоизмельчителем

С учетом [5], построим систему уравнений описывающих процесс разбрасывания измельченной растительной массы:

$$\begin{cases} L_{p-6} = V_0 \cdot \cos \alpha + \frac{K_a \cdot S \cdot \rho_B \cdot V_x^2 \cdot \cos \alpha}{2 \cdot m} \cdot t; \\ V_y \cdot t = V_0 \cdot \sin \alpha + \left(\frac{K_a \cdot S \cdot \rho_B \cdot V_y^2 \cdot \sin \alpha}{2 \cdot m} - g \right) \cdot t, \end{cases} \quad (3)$$

где V_x, V_y , – составляющие скорости измельченной частицы соломы после схода с ножа, м/с;

K_a – коэффициент аэродинамического сопротивления;

S – площадь миделева сечения измельченной соломинки, м²;

m – масса измельченной соломинки, кг;

t – время, с.

При рассмотрении движения измельченной растительной массы по распределительным дефлекторам (Рисунок 1 б) видим, что траектории движения измельченной массы упрощенно представляет дугу, которая смещается на угол установки дефлекторов относительно продольной оси измельчителя β . Тогда площадь покрытия разбрасывания измельченной соломы определяется как:

$$S_{p-6} = \frac{\pi \cdot L_{p-6}^2 \cdot \beta}{360}, \quad (4)$$

где S_{p-6} – площадь покрытия разбрасывания измельченной соломы, м²;

β – угол установки дефлекторов относительно продольной оси измельчителя, °.

А ширина разбрасывания:

$$B_{p-6} = 2 \cdot L_{p-6} \cdot \sin \frac{\beta}{2} = 2 \cdot \sin \frac{\beta}{2} \cdot \left(V_0 \cdot \cos \alpha + \frac{K_a \cdot S \cdot \rho_B \cdot V_x^2 \cdot \cos \alpha}{2 \cdot m} \cdot t \right) = 2 \cdot \sin \frac{\beta}{2} \cdot V_0 \cdot \cos \alpha + \frac{K_a \cdot S \cdot \rho_B \cdot V_x^2 \cdot \cos \alpha \cdot \sin \frac{\beta}{2} \cdot t}{m} \quad (5)$$

Анализ выражений (3) и (5) показывают, что для увеличения дальности и ширины разбрасывания измельченной растительной массы необходимо увеличивать скорость воздушного потока, создаваемого ротором валкового измельчителя. Увеличение качества измельчения (уменьшения размеров частиц соломы) способствует уменьшению аэродинамического сопротивления [1, 4, 5, 6], но увеличивается величина сноса боковым ветром, что снижает равномерность разбрасывания. Также следует учитывать параметры валка, по которому работает измельчитель [7], для достижения наибольшей ширины разбрасывания необходимо обеспечить полную загрузку ротора [8, 9, 10]. На рисунке 2 показано распределение измельченной растительной массы при различной загрузке ротора. Хорошо видно, что при недостаточной загрузке распределение измельченной массы по ширине не покрывает прокос жатки, что приводит к неравномерности внесения соломы как удобрения.

В лабораторных условиях был смоделирован процесс работы валкового соломоизмельчителя для измерения скорости воздушного потока. Измерения проводились на расстоянии 1 метра от ротора при помощи термоанемометр DT-8880 и крыльчатого анемометра EXTECH AN100. Результаты измерения представлены в виде графика на рисунке 3.



a



б

Рисунок 2 – Распределение измельченной растительной массы при загрузке ротора менее 50% – *a* и более *б*

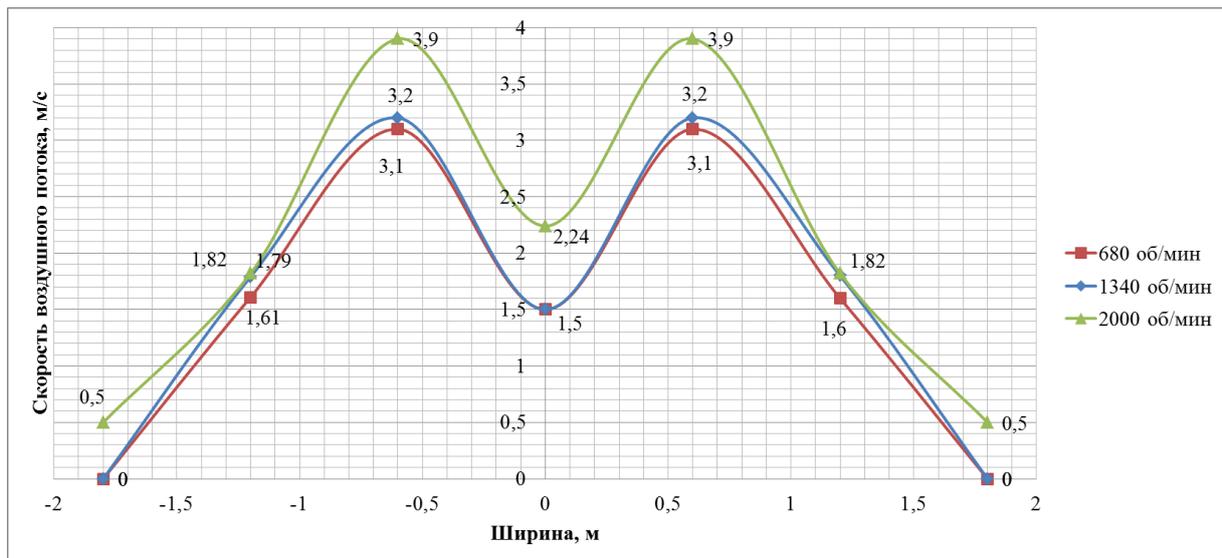


Рисунок 3 – Результаты измерения скорости воздушного потока валкового соломоизмельчителя Kverneland fx 230 на расстоянии 1 метр от ротора

Из графика (Рисунок 3) видим, что увеличение частоты вращения ротора способствуют увеличению воздушного потока, что подтверждают выражения (3) и (5), но распределение воздушного потока по ширине не равномерно. Выявлены два сильных восходящих потока на расстоянии 0,6 метра от продольной оси в каждой стороне и сильный «провал» в центральной части. Отметим, что кривые графика сформировали угол $\approx 40^\circ$, который соответствует углу β .

Таким образом, проведенные исследования позволили получить приближенные зависимости описывающие процесс распределения измельченной растительной массы по ширине и длине. Результаты измерения скорости воздушного потока показали, что процесс распределения сложнее и необходимо учитывать силу трения растительной массы о дефлекторы, а также загрузку ротора.

Библиографический список:

1. Бышов Н.В. Технические аспекты использования незерновой части урожая в качестве удобрения для повышения плодородия почвы / Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин, И.Ю. Богданчиков // Проблемы механизации агрохимического обеспечения сельского хозяйства. – 2016. – №10. – С. 105-111.
2. Шахова, О.А. Научные основы перехода на органическое земледелие в Западной Сибири / О. А. Шахова // Агропродовольственная политика России. – 2020. – № 5. – С. 21-24.
3. Русакова, И.В. Теоретические основы управления плодородия почв при использовании растительных остатков в земледелии / И.В. Русакова. - Владимир: ФГБНУ ВНИИОУ, 2016. - 131 с.
4. Ягельский, М. Ю. Некоторые предпосылки для актуализации агротехнических требований к соломоизмельчителям зерноуборочных комбайнов / М. Ю. Ягельский, С. А. Родимцев // Агротехника и энергообеспечение. – 2015. – № 3(7). – С. 239-247.
5. Садретдинов, Д. Р. Обоснование параметров разбрасывателя соломы зерноуборочного комбайна / Д. Р. Садретдинов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 6(62). – С. 72-74.
6. Богданчиков, И.Ю. Исследование воздушного потока, создаваемого ротором измельчителя-мульчировщика / И.Ю. Богданчиков // Научно-инновационные аспекты аграрного производства: перспективы развития: материалы II Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора техн. наук, профессора Н.В. Бышова, Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2022. – С.22-26.
7. Богданчиков И.Ю., Борычев С.Н. Результаты полевых испытаний сканирующего устройства машины для утилизации соломы в качестве удобрения // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2023.Т.15, №2 С. 83-87 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2023.96.86.012>
8. Есенин, М. А. Обоснование параметров разравнивающего устройства измельчителя – мульчировщика незерновой части урожая: специальность 05.20.01 «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» : диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Есенин Михаил Анатольевич. – Рязань, 2022. – 174 с.
9. Результаты испытаний разравнивающего устройства в агрегате для утилизации незерновой части урожая в качестве удобрения / И.Ю. Богданчиков, А.Н. Бачурин, М.А. Есенин, А.И. Мартышов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2021. Т.13, №3 С. 93-99 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2021.14.95.013>
10. Патент на полезную модель № 116007 U1 Российская Федерация, МПК А01D 34/43, А01F 29/00. Устройство для утилизации незерновой части урожая : № 2011145324/13 : заявл. 08.11.2011 : опубл. 20.05.2012 / Н. В. Бышов, А. Н. Бачурин, И. Ю. Богданчиков, А. И. Мартышов ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

профессионального образования "Рязанский государственный агротехнический университет имени П.А. Костычева". – EDN ITFOZM.

STUDY OF PROCESS OF DISTRIBUTION OF GROUND PLANT MASS BY ROLLER STRAW GRINDER

Bogdanchikov I.Yu.

Key words: straw, grinding, utilization, distribution, roller straw grinder.

The article presents the results of the study of the process of distribution of ground plant mass with a roller straw grinder. Analysis of factors affecting the width and range of crushed straw spreading was carried out.

УДК 631.53.027

ПОВЫШЕНИЕ ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР С ПОМОЩЬЮ ИХ ПРЕДПОСЕВНОЙ СТИМУЛЯЦИИ И ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ

Евтеев М.Е.,

Фатьянов С.О., к.т.н., доцент,

Морозов А.С., к.т.н.,

Каширин Д.Е., д.т.н., доцент,

Юдаев Ю.А., д.т.н., профессор.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, РФ

E-mail: fizika.ryazansckiiigatu@yandex.ru

Ключевые слова: *всхожесть семян, стимуляция, СВЧ, предпосевная обработка семян.*

В статье описан один из методов повышения всхожести семян зерновых культур при помощи их стимуляции и обеззараживания с применением СВЧ. СВЧ относится к электрофизическим методам и позволяет избавиться от использования химически активных веществ, среди которых могут встретиться онкологически опасные вещества или они могут присутствовать в продуктах сгорания, при использовании нагрева открытым пламенем.

Известно, что расходы на получение продукции растениеводства растут быстрее, чем их урожайность, которая зависит от многих факторов. Важным из них является всхожесть семян. Уменьшению затрат в растениеводстве способствуют не только новые технологии выращивания растений, но рост посевного качества семян. С этой целью используют перед посевом подогрев, химическое или механическое воздействие, облучают различными видами электромагнитного поля и другие способы [1, с. 53, 2, с. 251]. Наиболее эффективным воздействием является воздействие электромагнитным полем

СВЧ, которое одновременно содержит тепловую компоненту и электромагнитную [3, с. 185, 4, с. 46]. Губительное воздействие на вредоносные микроорганизмы электромагнитным полем основано на различной концентрации влажности внутри тела микроорганизма и влажностью в тканях зерна. Поэтому воздействие высокочастотного поля происходит избирательно, без нанесения вреда семенам.

Многие виды микроорганизмов, такие как фитофтороз, мучнистая роса, серая гниль, аскохитоз, бактериоз и другие переходят из года в год через больные семена и землю. Создание неблагоприятных условий существования для одного вида вредителей может привести к комфортным условиям для размножению других видов. Самым простым способом обеззараживания семян считается обогрев на открытом пространстве под воздействием солнечных лучей перед посевной. На большей территории нашей страны погодные условия зачастую не позволяют воспользоваться этим способом или за время благоприятной погоды подсушить и облучить солнечной энергией семена не хватает времени. Активное вентилирование с одновременным подогревом позволяет избежать ожидания благоприятных погодных условий, но является энергозатратным [5, с.154, 6, с. 160]. К тому же он предполагает применение специализированных установок, каждый вид конструкции из которых не лишен определенных недостатков [7, с. 154].

Использование химических реактивов заключается в протравливании семян гранозаном, меркураном и другими веществами перед посевом. С помощью этих препаратов достигается гибель значительного количества микроорганизмов, но при этом происходит снижение плодородия почвы. Нашло широкое применение протравливание и вентиляцией с подогревом. Но недостаток каждого из этих методов все равно остается.

Среди физических методов обработки семян перед посевом можно отметить использование инфракрасного облучения. Однако глубина воздействия инфракрасной электромагнитной волны в ткани семян является недостаточной, а ее использование аналогично тепловому воздействию.

Находит свое место среди электрофизических методов ионизирующие излучения, способные повысить всхожесть и в последующем урожайность зерновых культур. Не совсем определена благотворность ультразвукового воздействия на семена в плане повышения всхожести. В электрозерновых машинах используется постоянный ток высокого напряжения (до 10 кВ) для обработки семян, что увеличивает сбор зерна на 10 - 15%. Использование в электроустановке высокого напряжения накладывает дополнительные требования по соблюдению электробезопасности со стороны обслуживающего персонала, что ограничивает широкое распространение такого оборудования [8, с. 92].

В дополнение к упомянутым методам рассмотрим использование сверхвысокочастотного поля, оказывающего благотворное электрическое и тепловое действие на семена [9, с. 210, 10, с. 306]. Зерно, характеризующееся своей влажностью, нагревается под действием СВЧ поля на основе явления

диэлектрической поляризации. При этом величина теплопроводности зерна не влияет на скорость нагревательного процесса.

В широкий набор различных методов обработки семян перед посевом входят генетические, агротехнические, химические, биологические и электрофизические методы. Наиболее перспективными представляются именно последние. В их составе можно выделить УФ- облучение, ИК – облучение, лазерное облучение, облучение СВЧ полем и др.

Известны ряд конструкций СВЧ-установок, например, «Стимул-1», оборудованный несколькими каналами облучения (Рисунок 1) .

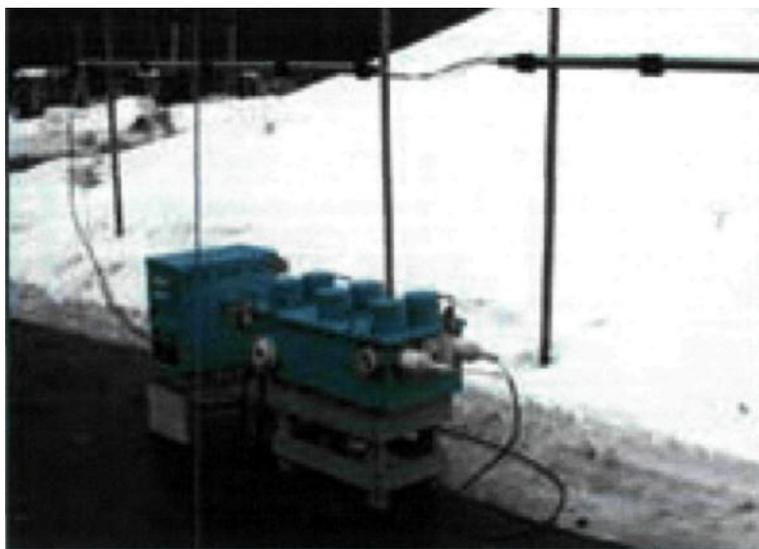


Рисунок 1 – Установка для электромагнитной обработки семян Стимул-1

Эта аппаратура способна уничтожить вредоносные микроорганизмы и повышать всхожесть семян, посадочных клубней овощных культур. При такой обработке наблюдается рост урожайности зерновых до 15%.

Подобная установка АСТ-3 также воздействует СВЧ-энергией на посадочный материал. Влажность семян доводится до нужных значений, а вредные организмы погибают [11, с. 176, 12, с. 417]. Семенной материал закладывается в бункер и спускается вниз по лотку, находящемуся в зоне действия СВЧ-энергии. При этом происходит их прогрев на 25-35°C больше, чем температура внешней среды.

Оборудование предпосевной обработки семян токами СВЧ при работе не выделяет в окружающую среду вредные вещества, образующиеся при сгорании горючего. Это улучшает экологическую обстановку и способствует экономии энергии, т.к. энергия тратится непосредственно на нагрев семян, а не нагревательные элементы. Установки СВЧ не требуют в своей конструкции рабочих органов для встряхивания и перемешивания семян, время обработки в них заметно меньше, отработано получение, передача СВЧ-энергии по волноводам и защита оператора установки от СВЧ излучения [13,с.467]. Имеется возможность регулировки облучающей мощности СВЧ –энергии в соответствии с требуемыми параметрами обработки и зерновыми культурами.

Имеется установка СВЧ-конвективной сушки, в которой жидкость, получаемая в результате выпаривания из семян в первичной секции под воздействием СВЧ-энергии поступает в секцию досушки. Там ее тепловая энергия нагревает воздух. Он в свою очередь проходит с помощью вентилятора через семена. Таким образом, они досушиваются до нужной влажности.

Выпускается СВЧ-установка с конвейерами. В ней установлено несколько генераторов СВЧ, частоты которых отличаются. Сами генераторы размещены в шахматном порядке для повышения КПД. Установка снабжена вентиляторами [14, с. 17, 15, с. 55]. Генераторы включаются в определенном порядке. Перемещение семян осуществляется по двум конвейерным линиям, движущимся в противоположных направлениях так, что семена переворачиваются разными сторонами. Эта операция выполняет функцию механического перемешивания семян. Некоторые генераторы расположены с боковых сторон для большего охвата семенного материала.

Одно из главных требований к таким установкам состоит в обеспечении изменения мощности и длительности воздействия СВЧ – энергии при предпосевной обработке материала. Большое значение имеет производительность установки. Применение электрофизических методов, к которым относится СВЧ – метод, позволяет избавиться от использования химически активных веществ, среди которых могут встретиться онкологически опасные вещества или они могут присутствовать в продуктах сгорания, при использовании нагрева открытым пламенем.

Библиографический список:

1. Евдокимов, Д.М. Способы и технические средства для обеззараживания молока на фермах с использованием электрофизических методов / Евдокимов Д.М., Морозов А.С., Фатьянов С.О., Пустовалов А.П., Садовая И.И.//В сборнике: Тенденции инженерно-технологического развития агропромышленного комплекса. Материалы Национальной научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», Совет молодых учёных ФГБОУ ВО РГАТУ. 2019. С. 52-56.
2. Фатьянов, С.О. Анализ теплоэнергообеспечения процесса термообработки сои /Фатьянов С.О., Пустовалов А.П., Морозов А.С., Ивушкин А.А.// В сборнике: Научно-инновационные технологии как фактор устойчивого развития отечественного агропромышленного комплекса. Материалы Национальной научно-практической конференции. Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева . 2019. С. 250-254.
3. Нарядчиков, А.С. Применение электромагнитной энергии для обеззараживания воды в животноводстве фермерских хозяйств / Нарядчиков А.С., Фатьянов С.О., Морозов А.С.// В сборнике: Научно-практические аспекты инновационного развития транспортных систем и инженерных сооружений. Материалы Международной студенческой научно-практической конференции.

Министерство сельского хозяйства РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева». 2020. С. 183-187.

4. Determination of the parameters of an ellipsoidal electrode tip for treating agricultural animals using uhf - therapy methods / Fatyanov S.O., Pustovalov A.P., Pashchenko V.M., Morozov A.S., Semina E.S.// В сборнике: BIO Web of Conferences. Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources. Kazan, 2021. С. 00046.

5. Макаров, А.Ю. Современные методы и устройства компенсации реактивной мощности / Макаров А.Ю., Фатьянов С.О. // В сборнике: Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве. Материалы 68-ой Международной научно-практической конференции, посвященной Году экологии в России. Министерство сельского хозяйства российской федерации; ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». 2017. С. 153-156.

6. Макаров А.Ю. Регулирование реактивной мощности в сетях электроснабжения сельского хозяйства / Макаров А.Ю., Фатьянов С.О.// Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2017.№2 (5). С. 157-161.

7. Копаев, С.А. Анализ способов защиты асинхронных электродвигателей от несимметричных режимов работы / Копаев С.А., Фатьянов С.О. // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2017. № 2 (5). С. 153-157.

8. Копаев, С.А. Применение фильтровых защит асинхронных электродвигателей сельскохозяйственного назначения/ Копаев С.А., Морозов А.С., Садовая И.И., Фатьянов С.О.// В сборнике: Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса. Материалы Национальной научно-практической конференции. 2017. С. 89-93.

9. Танабаев, А.С. Анализ методов защиты электродвигателей погружных насосов / Танабаев А.С., Фатьянов С.О., Морозов А.С.// В сборнике: Материалы всероссийской национальной научно-практической конференции, посвящённой 80-летию со дня рождения профессора Анатолия Михайловича Лопатина. ФГБОУ ВО Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, Совет молодых ученых. 2020. С. 208-213.

10. Морозов, А.С. Анализ ламп применяемых для переменного оптического облучения рассады овощных культур в теплицах / Семина Е.С., Фатьянов С.О., Семин В.И., Трыханкин А.И., Трухачев С.С.// В сборнике: Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России. Материалы Национальной научно-практической конференции. 2019. С. 305-310.

11. Скобля, М.С. Электрофизические методы первичной обработки молока / Скобля М.С., Фатьянов С.О., Морозов А.С., Семина Е.С., Слободскова А.А. //Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2020. № 2 (11). С. 175-179.

12. Евдокимов, Д.М., Применение объемных резонаторов в СВЧ установках при обеззараживании молока на фермах/ Евдокимов Д.М., Фатьянов С.О., Морозов А.С., Пустовалов А.П., Семина Е.С.// В сборнике: Вклад университетской аграрной науки в инновационное развитие агропромышленного комплекса. материалы 70-й международной научно-практической конференции. 2019. с. 416-421.

13. Фатьянов, С.О. Перспективы использования активного вентилятора и СВЧ излучений при сушке сыпучих продуктов / Фатьянов С.О., Морозов А.С., Семина Е.С., Семин В.И., Трыханкин А.И., Трухачев С.С. // В сборнике: Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России. Материалы Национальной научно-практической конференции. 2019. С. 466-471.

14. Морозов, А.С. Повышение эксплуатационной надежности электродвигателей в медицине / Морозов А.С., Садовая И.И., Фатьянов С.О. // В книге: Естественнонаучные основы медико-биологических знаний. Материалы всероссийской конференции студентов и молодых ученых с международным участием. 2017. С. 16-18.

15. Фатьянов, С.О. Априорное гарантирующее оценивание параметров при проектировании алгоритмов управления механическими объектами/ Фатьянов С.О., Миронова К.В.// Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2014.№3(23). С. 52-56.

INCREASING GERMINATION OF GRAIN SEEDS BY MEANS OF THEIR PRE-SOWING STIMULATION AND DISINFECTION

Evteev M.E., Fatyanov S.O., Morozov A.S., Kashirin D.E., Yudaev A.Yu.

Key words: seed germination, stimulation, microwave, seed pre-sowing treatment.

The article describes one of the methods for increasing the germination rate of grain seeds by stimulating and disinfecting them using microwave. Microwave relates to electrophysical methods and allows to get rid of use of chemically active substances, among which oncologically dangerous substances may occur or they may be present in combustion products, when heating with an open flame is used

ПУТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ АВТОДОРОЖНЫХ СОЛНЕЧНЫХ ПАНЕЛЕЙ

Каширин Д.Е., д.т.н., доцент,

Клочков А.Я., к.т.н., доцент.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, РФ

Левина Т.А., к.э.н., доцент,

Глухих Я.М., студент,

Вячеславова О.Ф., д.т.н., профессор.

Московский политехнический университет, г. Москва, Россия

E-mail: aklochkov@mail.ru

Ключевые слова: *солнечные элементы, влияние внешних факторов, восстановление параметров солнечных панелей, батарей.*

В настоящее время в условиях экономия ресурсов для обслуживания солнечных панелей, батарей, установленных на автодорогах и, сельскохозяйственных объектах необходимо искать пути повышения их срока службы. В этой статье сообщается о первом нашем наблюдении за отжигом радиационных дефектов с помощью инъекции неосновных носителей в фотоэлемент (солнечный элемент), который восстанавливает свои заводские параметры питания дорожных знаков, освещения ферм и т.д. Наблюдали, что инъекция неосновных носителей вследствие смещения в прямом направлении и светового освещения при комнатной температуре после электронной радиации повышает отжиг дефектов в p-Si и даёт возможность восстановить свойства солнечных элементов из Si. Эти результаты предполагают, что большинство приборов, основанных на Si, под действием инъекции неосновных носителей обладают большой резистивностью к радиации, чем другие приборы.

Введение. В настоящее время в условиях экономия средств для обслуживания солнечных батарей, установленных на автодорогах и, сельскохозяйственных объектах на основе кремния, необходимо искать пути совершенствования стабильности и надёжности существующих солнечных батарей, к ним относятся:

1. Поиск новых стабильных и надёжных конструкций фотоэлементов и панелей.
2. Исследование солнечных батарей под действием внешних факторов, таких как температура, влажность и радиации дефектов на уровне восстановления физико-химических свойств самих фотоэлементов из которых состоит солнечная панель.

3. Разработка новых материалов стойких к радиационным (внешним факторам) воздействиям.

4. Отжиг радиационных дефектов солнечных элементов с целью восстановления их до уровня эффективных.

В настоящее время особенно актуально восстановление солнечных элементов находящихся в длительных условиях эксплуатации под действием внешних факторов, например, в дорожных условиях. Нами удалось получить монокристаллический солнечный элемент из Si с n^+ -р переходом, имеющий эффективность конверсии, превышающую 15%. Было обнаружено, что солнечный элемент из Si с высокой эффективностью обладает большей резистивностью к радиации, чем другие солнечные элементы, имеющие иную конструкцию фотоприёмника. Чтобы понять механизм хорошей резистивности к радиации в кремниевом солнечном элементе, необходимо исследовать физические аспекты, такие как отжиг радиационных дефектов в кремнии.

Здесь сообщается о нашем первом наблюдении за отжигом радиационных дефектов с помощью инжекции неосновных носителей в кремнии. Дефекты в солнечных элементах из кремния с n^+ -р переходом создали при комнатной температуре электронной радиацией 0,5МэВ и наблюдали изменения в солнечном элементе. Электронная инжекция из n^+ слоя в дырочный кремний при комнатной температуре, а так же световая инжекция в активную зону элемента после радиации показала улучшение отжига дефектов в p-Si и привела к восстановлению свойств солнечного элемента из кремния.

Кремниевые образцы в эксперименте были n^+ -р переходные солнечные элементы, образованные термальной диффузией. Сторона n^+ перехода была легирована фосфором, глубина перехода 0.4мкм. Концентрация носителей сетки p-Si была между $5 \cdot 10^{15}$ и $3 \cdot 10^{16}$ см^{-3} , легированная бором. Площадь элемента 0.25 см^2 . Электронную радиацию выполнили при комнатной температуре, то есть равной 300°K при незначительном нагреве образца во время радиации (плотность электронного потока 10^{11} $\text{см}^{-2} \text{ с}^{-1}$). Плотность потока варьировалась от $1 \cdot 10^{14}$ до $1 \cdot 10^{15}$ см^{-2} .

Введение дефекта и отжига косвенно исследовали измерением вольтамперных характеристик солнечного элемента при комнатной температуре, используя ртутную лампу в качестве солнечного имитатора, как источник света.

После радиации неосновные носители инжектировали с помощью приложенного смещения в прямом направлении к n^+ -р переходу солнечного элемента и инжектируя свет в активную зону элемента, используя солнечный имитатор при комнатной температуре. Затем исследовали результирующие изменения свойств солнечного элемента.

Ухудшение параметров солнечных элементов при комнатной температуре вследствие электронной радиации исследовалось впервые. Оценивались нормализованные параметры солнечных элементов с концентрацией носителей подложки $3 \cdot 10^{16}$ см^{-3} при имитации света против плотности электронов 0.5МэВ. Обнаружено, что ток цепи короткого замыкания

и коэффициент заполнения заметно уменьшаются с увеличением плотности радиации и являются причиной уменьшения эффективности элемента. Следовательно, ухудшения свойств солнечного элемента вследствие радиации главным образом является следствием уменьшения концентрации носителей в p-Si подложке, а также следствием уменьшения длины диффузии неосновных носителей в активной зоне солнечного элемента.

Во время изохронного отжига в свойствах солнечного элемента для электронных радиационных солнечных элементов при рабочих температурах 70-90°C и 110-120°C наблюдали две ступени восстановления свойств. Считают, что эти ступени обусловлены отжигом радиационно-индуцированных дефектов в кремнии.

В последующих экспериментах, смещение в прямом направлении применили к солнечному элементу после иррадиации для инъекции неосновных носителей из n^+ слоя в p -слой. Более того, фотоинъекцию для инжектирования неосновных носителей в активную зону солнечного элемента исследовали ртутным солнечным имитатором в качестве источника света. Эти эксперименты проводились при комнатной температуре.

Нами так же обнаружено максимальное восстановление энергии солнечной батареи благодаря инъекции при смещении в прямом направлении для 0,5МэВ электронов иррадированного кремния n^+ - p солнечного элемента. При анализе отношения [1] максимальной энергии после инъекции носителей P_I к максимальной энергии после электронной иррадиации P_Φ . Скорость восстановления увеличивается с увеличением плотности тока инъекции. Результаты оказались, интересные и предполагают, кремниевые приборы при отжиге радиационных дефектов с помощью инъекции неосновных носителей имеют лучшие резистивно-радиационные свойства, так как радиационно-индуцированные дефекты в кремниевых приборах и могут быть оттожены при температуре 300⁰К вовремя работы прибора. Такой отжиг для подобных дефектов в арсенид галлиевых и других A^3B^5 материалах не наблюдался при комнатной температуре. Отжиг радиационно-индуцированных дефектов в кремнии при очень низких плотностях тока и коротком времени инъекции при комнатной температуре годится для изготовления (восстановления использованных солнечных батарей) радиационно-резистивных кремниевых приборов. Фотоинъекция солнечным имитатором кремниевых n^+ - p солнечного элемента после 0,5МэВ электронной радиации тоже может восстанавливать свойства солнечного блока при комнатной температуре, эти результаты предполагают, что кремниевые солнечные элементы при прямом солнечном освещении тоже проявляют высокую резистивность параметров солнечного элемента.

Восстановление параметров солнечного элемента вследствие инъекции неосновных носителей, вероятно, осуществляется реорганизацией индуцированной вакансии, в кремнии стимулированной инъекцией, так как максимальный подъем температуры образцов во время инъекции неосновных

носителей происходит приблизительно на 6°C. Процесс реорганизации вакансий можно аппроксимировать как [2,3]

$$N_v = N_{v0} e^{(-t/\tau)}, \quad (1)$$

где N_{v0} и N_v – концентрации радиационно-индуцированных вакансий до и после инъекции неосновных носителей, и τ – временная постоянная.

Нами обнаружено изменение в константе времени τ для восстановления инъекции носителей, как функции плотности тока инъекции. Так как плотность тока цепи короткого замыкания можно аппроксимировать к длине диффузии в активном слое солнечного элемента, и обратно пропорциональна к квадратному корню концентрации вакансии, то временные постоянные τ определялись из данных восстановления тока цепи короткого замыкания:

$$\tau^{-1} = \left(-1/t \right) \ln \left(\frac{I_{scf}^2 (I_{sc0}^2 - I_{scf}^2)}{I_{scf}^2 ((I_{sc0}^2 - I_{sc0}^2))} \right), \quad (2)$$

где $0, f, I$ – до и после иррадиации, и после инъекции.

Нами обнаружено, что временная постоянная τ обратно пропорциональна квадратному корню плотности тока инъекции. Временные постоянные показывают уменьшающуюся тенденцию с увеличением концентрации примесей, а так же уменьшение плотности иррадиации.

Усиление отжига дефектов в полупроводниках в условиях инъекции неосновных носителей может иметь место, как результат или изменение в дефектности состоянии заряда дефекта [4] или нерадиативного процесса рекомбинации электрон-дырка [5]. Хотя временная постоянная τ восстановления инъектированием носителей, как было найдено, уменьшается с увеличением плотности тока инъекции и с увеличением концентрации примесей, однако механизм явления восстановления свойств солнечного элемента сделанного из кремния вследствие инъекции неосновных носителей при токе смещения в прямом направлении и световом освещении, ещё неясен. Необходимо изучать и объяснить явление отжига радиационных дефектов [6] с помощью инъекции неосновных носителей в солнечных элементах на основе кремния в результате изменения в состоянии заряда дефекта или нерадиативного процесса рекомбинации [7].

Заключение. Сообщается о первом нашем наблюдении за отжигом радиационных дефектов в солнечных элементах из кремния. Определили дефекты в кремнии на n^+ -р переходе солнечных элементов за счёт воздействия 0.5 МэВ электронной иррадиации, исследовали их влияние с точки зрения свойств солнечных элементов. Было показано, что инъекция неосновных носителей вследствие применения смещения к солнечному элементу в прямом направлении и освещения светом при комнатной температуре после иррадиации усиливает отжиг дефектов в кремнии и ведёт к восстановлению свойств солнечных элементов из кремния. Эти явления можно объяснить изменением в зарядовом состоянии вакансий или нерадиативным процессом рекомбинации радиационно-индуцированных дефектов в кремниевых

монокристаллах вследствие инжекции неосновных носителей. Эти результаты предполагают, что большинство кремниевых приборов в условиях инжекции неосновных носителей являются радиативно резистивными в радиативном окружении.

Библиографический список:

1. Клочков А.Я. Дифференциальный метод как один из инструментов функционального анализа сельскохозяйственных технических систем. Клочков А.Я., Левина Т.А., Мартишкин В.В., Глухих Я.М. Вестник РГАТУ, 2022, т.14, С.145-153

2. Орешкин П.Т. Влияние условий термообработки на стабильность диодов Шоттки на основе PtSi. Орешкин П.Т., А.Я. Клочков, Кузнецов Ю.М., Бобров А.Л. Тез. докл. III Всес. конф. "Моделирование отказов и имитация на ЭВМ статистических испытаний ИМС и их элементов". – Москва. – 1989. 2с.

3. Глухих Я.М. Влияние режимов отжига на механические свойства листов алюминиевого сплава Al-2%Cu-2%Mn-2%Mg. Глухих Я.М., Овчинников В.В. Сб. научных статей по итогам работы Международного научного форума «Наука и инновации – современные концепции»: Москва, Россия, 29июля 2022г. С.130-136.

4. Клочков А.Я. Тестирование технологии изготовления кремниевых интегральных микросхем по глубоким центрам с применением тестовой ячейки А.Я. Клочков Вестник РГРТА. – Вып. 1. – Рязань. – 1996 6с.

5. Klochkov A.Ya. Silicon solar elements surface researching A.Ya. Klochkov, Karabanov A.S., Elena V. Moos, and Ju. B. Moos SIMS Europe, September 15-17. – Munster. – 2002 1р.

6. Левина Т.А. Анализ методов и средств оценки качества поверхностного слоя изделий, получаемых SLM-методом из жаропрочных сплавов. Левина Т.А., Сафонов Е.В., То М.Х. В сборнике: Пром-Инжиниринг. труды VII всероссийской научно-технической конференции. Челябинск, 2021. С.90-96.

7. Каширин Д.Е. Феноменологическая модель диссипации колебаний в системе с нелинейными потерями энергии. Каширин Д.Е., Павлов В.В., Глухих Я.М., В сб.: Материалы научно - практической конференции, посвящённой памяти профессора Н.В. Бышова. Рязань, РГАТУ 2022 год С.100-102.

WAYS TO RESTORE EFFICIENCY OF ROAD SOLAR PANELS

Kashirin D.E., Klochkov A.Ya., Levina T.A., Glukhikh Ya. M., Vyacheslavova O.F.

Keywords: solar cells, influence of external factors, restoration of parameters of solar panels, batteries

Currently, in conditions of saving resources for servicing solar panels, batteries installed on roads and agricultural facilities, it is necessary to look for ways to improve their service life. This article reports on our first observation of the annealing of radiation defects by injecting non-basic carriers into a photocell (solar cell), which restores its factory parameters for powering road signs, lighting farms, etc. It has been observed that the injection of non-basic carriers due to forward

displacement and light illumination at room temperature after electron radiation increases the annealing of defects in p-Si and makes it possible to restore the properties of solar cells from Si. These results suggest that most Si-based instruments, when injected with non-basic carriers, have greater resistance to radiation than other instruments.

УДК 636.085.3

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ВОПРОСУ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ

Кобелев А.Н., студент,

Тугеев Д.Э., студент,

Утолин В.В., к.т.н., доцент,

Лузгин Н.Е., к.т.н., доцент.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, РФ.

E-mail: 6451985@mail.ru

Ключевые слова: *смешивание, смеситель, рабочий орган, корма, скорость вращения, производительность, мощность.*

В статье проанализированы результаты теоретических исследований процесса смешивания компонентов при приготовлении кормов сельскохозяйственным животным, представлены зависимости для определения конструктивно-технологических параметров смесителей.

Для обоснования конструкций разработанных машин необходимо выбрать методику расчета конструктивно-технологических параметров [1, 2, 3].

Исследование процесса смешивания кормов позволяет выявить оптимальные или рациональные конструктивные параметры разрабатываемых машин [4, 5, 6].

Для обоснования параметров лопастного смесителя В.Г. Коба, Н.В. Брагинец, Д.Н. Мурусидзе и др. предложили выражение для определения скорости вращения рабочего органа [7]:

$$M\omega^2 R \leq tq \quad (1)$$

Данное выражение отражает условие, того что возникающая центробежная сила ($M\omega^2 R$) должна быть меньше силы тяжести tq , это обеспечивает перемещение компонентов лопастями. При не соблюдении данного условия компоненты не смогут удерживаться на лопастях.

Н.И. Гельперин в работах, посвященных смешиванию жидких и вязких компонентов, характеризует процесс смешивания, как распределение скоростей в объеме. Он утверждает, что вращение прямоугольной лопасти в жидкой среде сопоставимо с поступательным движением в неограниченном объеме [8].

Из этого следует, что силу сопротивления при смешивании можно выразить как:

$$P_{\Gamma} = c_x F \frac{U^2}{2} \rho_{\text{жс}} \quad (2)$$

где c_x – коэффициент сопротивления лопасти; $\rho_{\text{жс}}$ – плотность смеси, $\text{кг}/\text{м}^3$; F – площадь миделя лопасти, м^2 ; U – окружная скорость, $\text{м}/\text{с}$;

Затрачиваемая мощность

$$N = \frac{c_x \rho_{\text{жс}} b R^4 \omega^3}{8000}, \text{ Вт} \quad (3)$$

Если принять, что $\omega = 2\pi n$; $R = \frac{d}{2}$ $b = \psi d$, то

$$N = C n^3 d^5 \rho_{\text{жс}}, \text{ Вт} \quad (4)$$

где C – коэффициент запаса мощности.

Методика расчёта конструкций спирально-ленточных смесителей подробно представлена в работах В.В. Коновалова [9].

Минимальная (Q_{\min}) и максимальная (Q_{\max}) производительность, $\text{кг}/\text{с}$, рабочего органа

$$Q_{\max} = 0,25 \cdot 3,14 \cdot (D^2 - d^2) \cdot \omega \cdot r_c \cdot \rho \cdot \psi \cdot \sin \alpha_c \cdot (\cos \alpha_c - f \sin \alpha_c), \text{ кг/с} \quad (5)$$

$$Q_{\max} = 3,14 \cdot (D^2 - d^2) \cdot n \cdot S \cdot \rho \cdot \psi \text{ кг/с} \quad (6)$$

где: D – наружный диаметр шнека, м ; d – внутренний диаметр шнека, м ; ω – угловая скорость ленточного шнека, $\text{м}/\text{с}$; r_c – средний радиус ленточного шнека, м ; ρ – плотность смеси, $\text{кг}/\text{м}^3$; ψ – коэффициент заполнения смесителя; α_c – средний угол развертки винта, рад ; f – коэффициент трения смеси; n – частота рабочего органа, с^{-1} ; S – шаг ленточной навивки, м .

Кратностью циркуляции массы в смесителе автором предложено считать отношение длительности смешивания t_c ко времени однократного смешивания t_{1b} .

$$K_y = \frac{t_c}{t_{1b}}, c \quad (7)$$

Производительность спирально-ленточного смесителя (Q_{cm} , $\text{кг}/\text{с}$),

$$Q_{cm} = V \cdot \rho \cdot \frac{\psi}{t_y}, \text{ кг/с} \quad (8)$$

где V – объем бункера смесителя, м^3 .

Затрачиваемая мощность на привод (N_{cm}),

$$N_{cm} = \frac{0,01 \cdot \psi}{0,25 \cdot \eta} \cdot K \cdot Q_{\max} \cdot L, \text{ кВт} \quad (9)$$

где: η – коэффициент полезного действия смесителя; K – коэффициент сопротивления движению корма; L – длина камеры смешивания, м .

Х. Геррман, И.Э. Груздев, Р.Г. Мирзоев, В.И. Яниев в своих работах предлагают определять производительность винтового конвейера по формуле:

$$Q = 47D^2 \cdot \psi \cdot S \cdot n \cdot \gamma_0 \cdot c, \text{ м/ч} \quad (10)$$

где D – внешний диаметр шнека, м; ψ – коэффициент заполнения смесительной камеры; S – шаг навивки шнека, м; n – частота вращения рабочего органа, мин^{-1} ; γ_0 – объемная масса смеси, кг/м^3 ; c – коэффициент угла наклона рабочего органа, учитывающий снижение производительности.

Для определения затрачиваемой мощности (N) на привод спирального транспортера и производительности смесителя (Q) Ю.М. Исаев предлагает выражения [10].

$$N = \eta_3 \cdot \eta_m \cdot \frac{W \cdot L \cdot \omega^\Pi}{367} + \frac{W \cdot H}{367}, \text{ кВт} \quad (11)$$

где: ω^Π – эмпирический коэффициент; η_3 – коэффициент, учитывающий повышение затрачиваемой мощности при пуске; η_T – КПД смесителя; L, H – длина и высота транспортера, м; W – производительность транспортера, т/ч;

$$Q = 3600 k_n \cdot \frac{\pi}{4} \left(D^2 - \frac{\delta^2}{\sin \alpha} \right) \frac{\pi n}{30} \cdot R \frac{\sin \beta}{\sin(\beta + \alpha)} \cdot \gamma, \quad (12)$$

где: D, R – диаметр и радиус смешивающей камеры, м; k_n – коэффициент заполнения смешивающей камеры; δ – диаметр проволоки спирали, м; α – угол наклона винтовой линии; n – частота вращения спирали, мин^{-1} ; β – угловой параметр; γ – объемная масса смеси, кг/м^3 .

Для расчета производительности горизонтальных гибких шнеков П.А. Преображенский предлагает выражения:

для гибких шнеков, размещенных в кожухе

$$Q = 150 \frac{n_g \cdot d^2}{D_K} \cdot \left(D_K^2 - \frac{\delta^2}{\sin \alpha} \right) \cdot \text{tg } \alpha \cdot \rho, \text{ т/ч} \quad (13)$$

для гибких шнеков без кожуха

$$Q_0 = 35 \cdot d^2 \cdot S \cdot n_g \cdot \rho \quad (14)$$

где: n_g – частота вращения гибкого шнека, мин^{-1} ; d, S – наружный диаметр и шаг спирали, м; D_K – внутренний диаметр кожуха, м; δ – диаметр проволоки, м; α – угол наклона навивки гибкого шнека, d_{cp} – средний диаметр гибкого шнека, м; ρ – объемная масса материала по спирали; ρ – объемная масса материала, кг/м^3 .

Анализ выполненных теоретических исследований показал, что при достаточно большом объеме работ, посвященных процессу смешивания кормов и обоснованию технических средств его осуществления, остается ряд вопросов, которые недостаточно проработаны и решены.

Представленные аналитические зависимости по обоснованию параметров, используемых при приготовлении кормовых смесей технических средств, имеют частный характер, касающийся конкретных машин.

Остается открытым вопрос обоснования конструктивно-технологических параметров смесителей с комбинированными рабочими органами.

Библиографический список:

1. Патент № 2492776 С1 Российская Федерация, МПК А23N 17/00. Комбикормовый агрегат: № 2012114947/13: заявл. 16.04.2012: опубл. 20.09.2013 / В.М. Ульянов, В.В. Утолин, Е.Е. Гришков.
2. Шнеково-лопастной смеситель для приготовления кормов / В.М. Ульянов, В.В. Утолин, А.А. Полункин, Е.Е. Гришков // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2013. – № 6. – С. 11-12.
3. Патент № 2454273 С2 Российская Федерация, МПК В01F 7/02, А23N 17/00. Комбикормовый агрегат: № 2010116889/05: заявл. 28.04.2010: опубл. 27.06.2012 / Н.В. Счастлилова, А.А. Полункин, В.М. Ульянов [и др.].
4. Mixer for dry concentrated feed / V. Ulyanov, V. Utolin, N. Luzgin [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : 12th International Scientific Conference on Agricultural Machinery Industry, INTERAGROMASH 2019, Rostov-on-Don, 10–13 сентября 2019 года. – Rostov-on-Don: Institute of Physics Publishing, 2019. – P. 012143. – DOI 10.1088/1755-1315/403/1/012143.
5. Смеситель для приготовления сухих кормов из побочных продуктов крахмалопаточного производства / В.В. Утолин, Е.Е. Гришков, С.И. Сергеев, А.Н. Топильский // Образование, наука, практика: инновационный аспект: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной Дню российской науки, Пенза, 05–06 февраля 2015 года / ФГБОУ ВПО "Пензенская государственная сельскохозяйственная академия". Том II. – Пенза: Пензенская государственная сельскохозяйственная академия, 2015. – С. 119-121.
6. Ульянов, В.М. Смеситель кормов / В.М. Ульянов, В.В. Утолин, М.В. Паршина // Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса: материалы 69-ой Международной научно-практической конференции, Рязань, 25 апреля 2018 года. Том Часть II. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2018. – С. 348-352.
7. Коба, В.Г. Механизация и технология производства продукции животноводства / В.Г. Коба, Н.В. Брагинец, Д.Н. Мурусидзе, В.Ф. Некрашевич – М.: Колос, 1999. – 528 с.
8. Гельперин, Н.И. Основные процессы и аппараты химической технологии. В двух книгах.- М.: Химия, 1981. – 384с.
9. Коновалов, В.В. Определение подачи винтового смесителя-конвейера [Электронный ресурс] / В.В. Коновалов, А.С. Фомин // Современные научные исследования. - Концепт. – 2013. – Выпуск 1. Режим доступа: <http://e-koncept.ru/2013/53588.html>.
10. Исаев, Ю.М. Длинномерные спирально-винтовые транспортирующие устройства. Монография. ФГОУ ВПО «УГСХА» / Ю.М. Исаев. – Ульяновск: 2006. – 433 с.

ANALYSIS OF RESULTS OF THEORETICAL STUDIES ON FODDER PREPARATION

Kobelev A.N., Tugeev D.E., Utolin V.V., Luzgin N.E.

Keywords: mixing, mixer, working member, feed, rotation speed, capacity, power.

The article analyzes the results of theoretical studies of the process of mixing components when preparing feed for agricultural animals, presents dependencies for determining the design and technological parameters of mixers.

УДК 633.49:631.8

ОБЗОР УСТРОЙСТВ ДЛЯ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ ПРЕДПОСАДОЧНОЙ ОБРАБОТКИ КАРТОФЕЛЯ

Колошеин Д.В. к.т.н.,

Назарова А.А. к.б.н., доцент,

Власов Г.С. студент 3 курса.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань РФ.

E-mail: dkoloshein@mail.ru

Ключевые слова: *картофель, механизированная предпосадочная обработка, устройство, клубень, машина для обработки.*

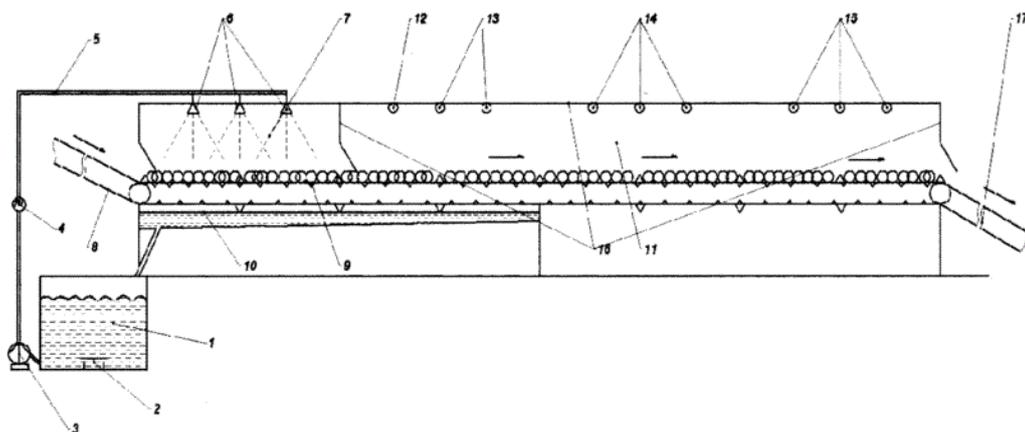
В статье рассмотрен обзор устройств для механизированной предпосадочной обработки картофеля.

Картофель (*Solanum tuberosum* L.) – это одна из основных сельскохозяйственных культур универсального использования, относящаяся к семейству паслёновых

Рассматривая структуру мирового рынка, можно сказать, что большинство картофеля, выращенного в нашей стране, остается на внутреннем рынке и зачастую Российским потребителям приходится прибегать к зависимости от импорта. Проблема развития картофелеводства все больше становится актуальной. В нынешних реалиях конкурентный потенциал западных партнеров в сфере поставок картофеля заставляет задуматься над наращиванием собственного объема производства. Именно поэтому в условиях современного рынка картофель на наш взгляд является важной стратегической культурой для нашей страны [1, 2, 3].

В настоящее время существует множество Российских и зарубежных устройств для предпосадочной обработки семенных клубней картофеля. Как правило, каждое из них направлено на увеличение урожайности для мелких сельскохозяйственных предприятий, а также крупных и средних агрохолдингов страны.

В своих исследованиях Тулинов А.Г., Лобанов А.Ю., Шлык М.Ю. описывают устройство для яровизации семенного картофеля (Рисунок 1).



1- емкость для рабочего раствора; 2- смеситель; 3 - центробежный насос; 4 - маномет; 5 – трубопровод; 6 – форсунки; 7 - камера обработки биологически активным препаратом; 8 - подающий транспортер 9 - перфорированный ленточный конвейер; 10 – поддон; 11 – камера световой обработки семенного картофеля; 12 - инфракрасные лампы с длиной волны 1100 нм; 13 - инфракрасные лампы с длиной волны 3500-5000 нм; 14 - светодиодные лампы с длиной волны 360-500 нм; 15- бактерицидные лампы; 17 - выгрузной 16 - светоотражающие внутренние покрытие; транспортер.

Рисунок 1 – Устройство для яровизации семенного картофеля

Устройство состоит из подающих 8 и выгрузных транспортеров 17, роликового транспортера 9, который расположен по всей рабочей поверхности, по которому перемещается картофель. С помощью этого устройства осуществляется нанесение рабочего раствора на семенной клубень картофеля. Рабочий раствор 1 из емкости с биологическим активным препаратом по трубопроводу попадает на форсунки, которые установлены над конвейером внутри камеры для обработки картофеля рабочим раствором форсунки 6 распыляют рабочее вещество как клубень картофеля под камерой расположен поддон 10 для накапливания рабочего вещества а затем использование его для повторной обработки картофеля, а затем картофель перемещается в другую камеру, где расположен каскад лам для прогрева картофеля обеззараживания и активизацию роста [4].

Еще один способ проведения яровизации является в строительстве или использования помещения для яровизации (проращивания) картофеля (Рисунок 2).

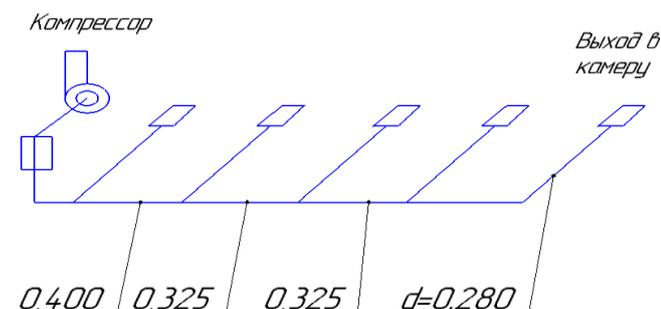
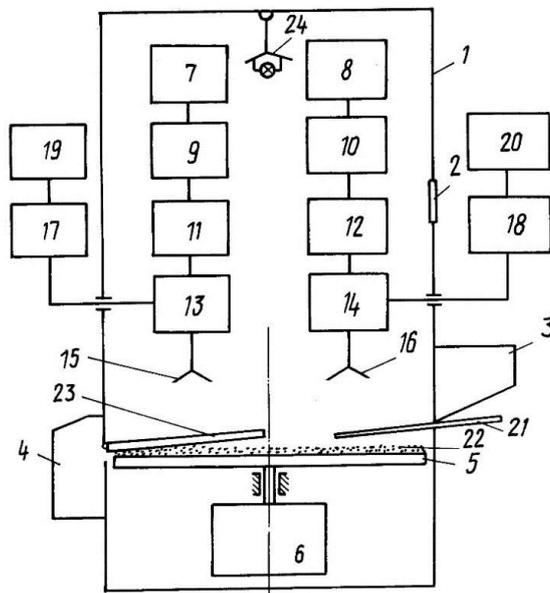


Рисунок 2 – Расчетная схема общеобменной вентиляции

Представленный способ заключается в сортировке картофеля по фракциям. Стеллажи оборудуют сетчатым покрытием и разнообразными агротехническими средствами для отслеживания температуры, влажности. Расстояние между ярусами стеллажей 750 мм. Нижняя часть стеллажа (полки) находится на высоте 250 мм от пола хранилища. Боковые части стеллажей изготавливают из планок шириной 40...50 мм с просветами между ними 20 мм. Картофель укладывают на стеллажи для яровизации в 2...3 ряда, то есть с помещением на каждую сетку стеллажей шириной 150 мм» [5].

Следующим изобретением является воздействие электромагнитного излучения с частотой излучения 59-62 ГГц (Рисунок 3). Обработка облучением происходит в течении 10-60 минут средней мощности потока в интервале от 1 Вт/м² до 10 Вт/м² в миллиметровом диапазоне, что в сантиметровом диапазоне составляет 1-30 Вт/м². В верхней части устройства под номерами 7, 8 обозначены генераторы, при их включении с помощью аттенюаторов 11 и 12 происходит уравнивание и установление требуемой мощности, а так же требуемой плотности тока.



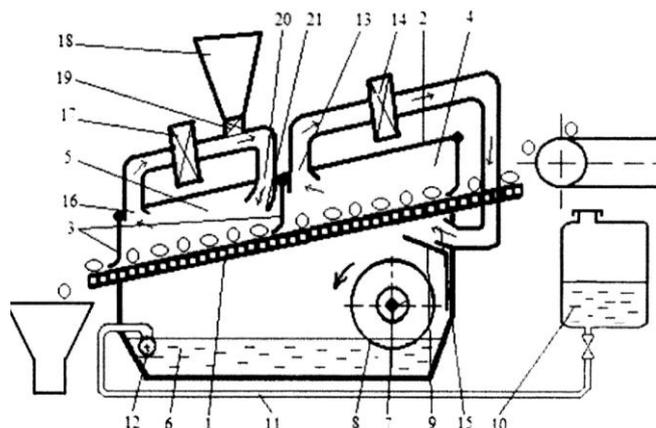
1 – Металлический корпус; 2 – Окно; 3 – Загрузочный бункер; 4 – Приемный бункер; 5 – Стол; 6 – Привод вращающий стол; 7,8 – Генераторы; 9,10 – Технологические выходы; 11,12 – аттенюаторы; 13,14 – Тройники; 15,16 – Антенны; 17,18 - Детекторные блоки; 19,20 – Индикаторы; 21 – лоток для выгрузки семян; 22, 23– платформа для выгрузки; 24 – Контроллер температуры.

Рисунок 3 – Схема устройства устройств для предпосадочной обработки

Контроль нужной величины тока, контролируют индикаторы обозначенные 19, 20. После чего ток попадая в электромеханический привод 6 питает его и он в свою очередь приводит в движения стол 5, который совершает вращательные движения. Лоток 21 представлен в правой части устройства и служит для распределения семян. Стоит отметить важный момент, что суммарное время облучения семенного материала должно быть эквивалентно

одному вращению стола 5 другими словами от 20 до 120 минут. Длительность каждого излучения составляет от 10 до 60 минут. К основным недостатком данного изобретения можно отнести значительно долгое время обработки семенного материала, что существенно отражается на производительности установки, а так же стоимость составных элементов устройства очень большая [6].

В работе Камалетдинова Рима Рашитовича (Рисунок 4) обработка клубней достигается за счет того, что клубни картофеля подаются на плоскость 1, по которому происходит перемещения клубней картофеля во время перемещения клубней, картофель проходит две камеры обработки. Справа расположена камера обработки клубней рециркулированный воздушным потоком 15 с аэрозодем.



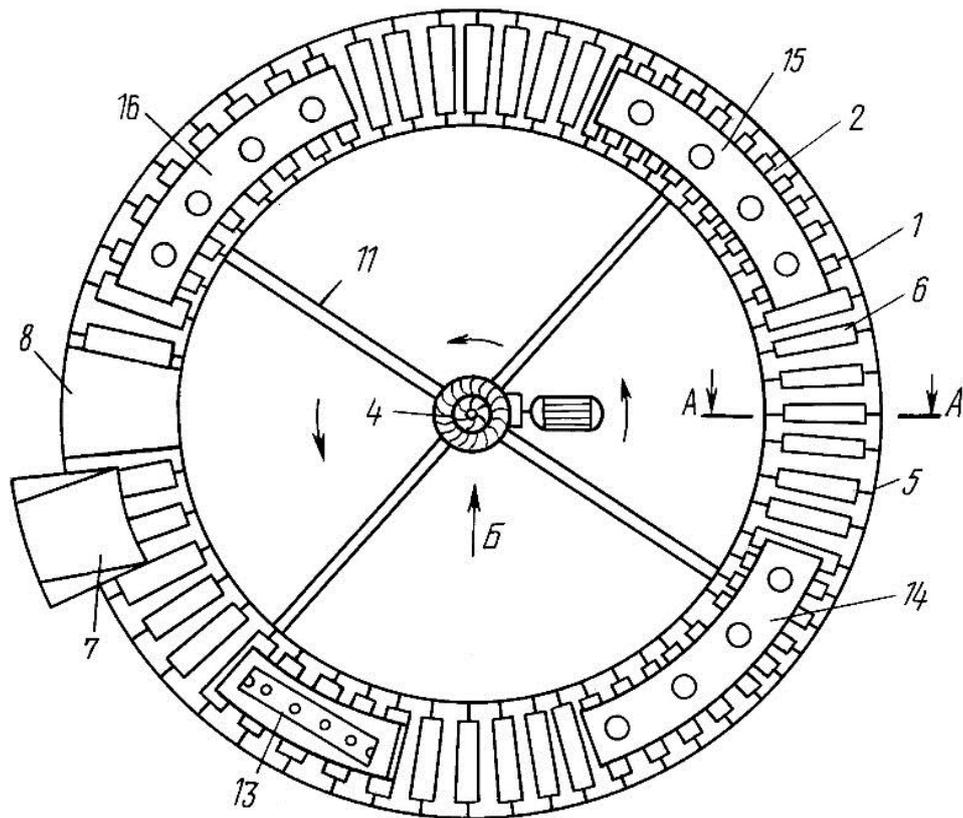
1 - наклонная решетка; 2 - защитный кожух; 3 - эластичный лепестковый фартук; 4 - первая камера протравливания; 5 - вторая камера протравливания; 6 - резервуар для раствора; 7 - горизонтальный; 8 - дисковые распылители; 8 - рассекатель; 9 - Резервуар; 10 - рабочая жидкость; 11 - трубопровод; 12 - поплавковый регулятор уровня.

Рисунок 4 – Устройство для обработки клубней картофеля защитно-стимулирующими препаратами

Аэрозоль покрывает защитной плёнкой картофель и увеличивает прилипание за счет нанесения защитной пленки. Образование аэрозоля происходит за счет поверхностного натяжения образованным дисковым распылителем 8, вследствие чего образуются частицы жидкости, выбрасывающиеся в направлении воздушной массы 15. После обработки в первой камере картофель под действием силы тяжести скатывается во вторую камеру, где картофель снова пересекает воздушный поток, который в свою очередь содержит препараты в виде порошка, которые прилипают к картофелю из-за ранее нанесенного аэрозоля. Одним из основных недостатков предлагаемого является применение большего количества порошков для опудривания картофеля, что в свою очередь приводит к увеличению затрат [7].

В работе авторов Шарупича В.П. Луганского В.И. Шарупича Т.С. предлагается способ предпосадочной обработки клубней семенного картофеля и устройство для его осуществления (Рисунок 5). В этом способе технологический процесс обработки клубней картофеля включает в себя

воздействия оптического излучение на семенные клубни картофеля, что впоследствии позволит вывести клубень картофеля из стадии покоя.



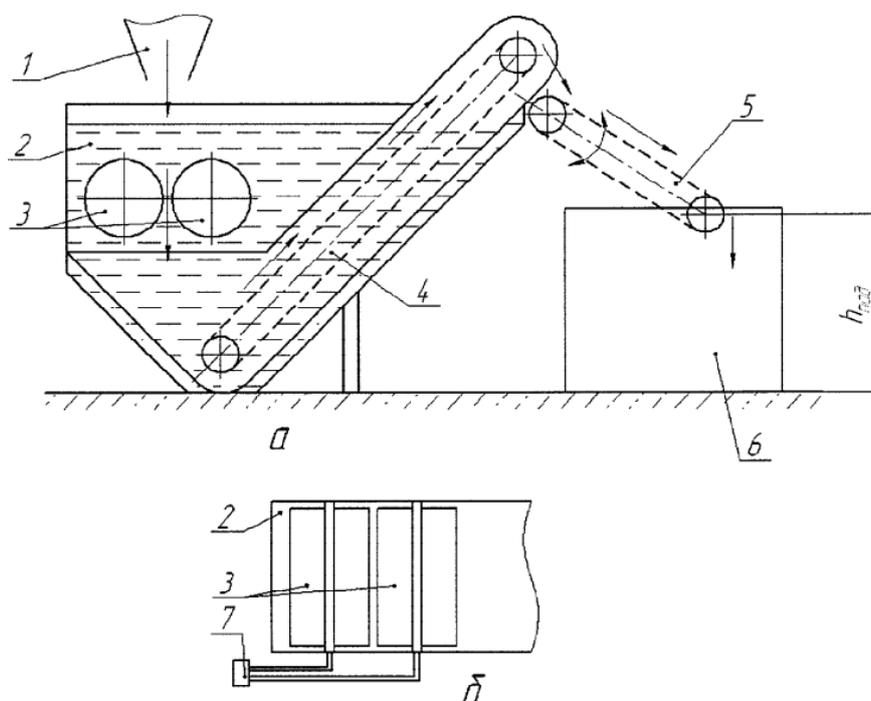
1 – роликовый транспортер; 2 – стеллаж для картофеля, 3 – неподвижный поддона; 4 – опоры; 5 – оси вращения; 6 – несущие валки; 7 – бункер; 8 – проем в стеллаже и поддоне; 9 – электродвигатель; 10 – конические шестерени; 11 – поперечины оси прикреплена к опоре; 13,14,15,16 – источники оптического излучения.

Рисунок 5 – Способ предпосадочной обработки клубней семенного картофеля и устройство для его осуществления

Как уже было сказано ранее картофель подвергается оптическому излучению с разной интенсивностью на разных стадиях. В первой стадии картофель проходит облучение с интенсивностью $950-1100 \text{ Вт/м}^2$ а на последующих 3 стадиях с интенсивностью $650-750 \text{ Вт/м}^2$. Длительность каждой стадии составляет 60-120 секунд.

Устройство для предпосадочной обработки содержит стеллаж 2 который размещен на поддоне 3. В свою очередь над стеллажом расположены лампы с оптическим источником излучения. Сам стеллаж подключен к электродвигателю, который приводит стеллаж во вращения, что позволяет перемещать картофель над разными видами лампами с разным видом излучения [8].

В работе авторов Триандафилова А.Ф. Федюка В.В. предлагается Устройство для предпосадочной обработки клубней семенного картофеля (Рисунок 6).



1 – подающее устройство; 2 – емкость с жидким биостимулятором; 3 – рабочий орган в виде захватывающих вращающихся перфорирующих барабанов; 4, 5 – выгрузные транспортеры; 6 – днище контейнера; 7 – перфорирующие барабаны.

Рисунок 6 – Устройство для предпосадочной обработки клубней семенного картофеля

Клубни картофеля подаются из устройство 1, после чего они поступают в ванну наполненную рабочим раствором. За счет вращающихся барабанов 3 на которых расположены упругие иглы 8 клубни попадают в эти барабаны и по мере прохождения через них на поверхность картофеля наносится рабочий раствор. В дальнейшем картофель попадает на дно устройства где выдерживается 3-5 минут. По окончании заявленного времени клубни удаляются выгрузными транспортерами 4,5 и попадают в контейнер 6 для сушки [9].

Проведенный обзор показал, что рассмотренные устройства для обработки семенного картофеля [10, 11] обладают рядом недостатков, в том числе они не удовлетворяют требованиям применения современных технологий подготовки семенного картофеля к посадке с использованием нанопорошков и фитостимулирующих лампам [12].

Библиографический список:

1. Пищевые и лекарственные свойства культурных растений : учебное пособие / В. Н. Наумкин, Н. В. Коцарева, Л. А. Манохина, А. Н. Крюков. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 400 с.

2. Технология послеуборочной доработки и хранения картофеля / С.Н. Борячев, Д.В. Колошеин, Л.А. Маслова, Л.Б. Винникова // Сб.: Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России: Материалы Национальной науч.-практ. конф. - Рязань, 2019.

- С. 79-84.

3. Обзор экономической ситуации по хранению сельскохозяйственной продукции в РФ/ С. Н. Борычев, Д. В. Колошеин, Л. А. Маслова и др. // Сб.: Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства: Материалы Международной научно-практической конференции. ФГБОУ ВО "Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева". - 2019. - С. 75-78.

4. Патент на полезную модель № 156088 U1 Российская Федерация, МПК А01С 1/00. Установка для предпосевной обработки семенного картофеля жидким биостимулятором: № 2015118720/13 : заявл. 19.05.2015 : опубл. 27.10.2015 / А. Г. Тулинов, А. Ю. Лобанов ; заявитель Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Республики Коми".

5. Патент № 2622741 С Российская Федерация, МПК А01С 1/00. Устройство для яровизации семенного картофеля: № 2016117076 : заявл. 28.04.2016 : опубл. 19.06.2017 / А. Г. Тулинов, А. Ю. Лобанов, М. Ю. Шлык.

6. Патент № 2421964 1С Российская Федерация, МПК А01С 1/00 устройство для предпосадочной обработки клубней семенного картофеля: №2009145262/21 : заявл. 07.12.2009 : опубл. 27.06.2011/ А. Ф. Триандафилов, В.В. Федюк.

7. Патент № 2649620 С2 Российская Федерация, МПК А01С 1/08. Устройство для обработки клубней картофеля защитно-стимулирующими препаратами № 2016120248 : заявл. 24.05.2016 : опубл. 27.11.2017 / Р.Р. Камалетдинов, Э.Р. Хасанов, А.М. Якупов.

8. Патент № 262274 1С Российская Федерация, МПК А01С 1/00. Способ предпосадочной обработки семенного картофеля жидким биостимулятором: № 2015118840/13: заявл. 19.05.2015: опубл. 10.10.2016 / А.Г. Тулинов, А.Ю. Лобанов.

9. Патент № 1426485 А1 Российская Федерация, МПК А01С 1/00. Машина для предпосадочной подготовки клубней картофеля: № 4211104: заявл. 18.03.1987: опубл. 30.09.1988 / В.Н. Шмигель, В.Г. Григорьев, А.А. Попов.

10. Предпосадочная подготовка семенного картофеля/ Г.С. Власов, А.А.Назарова, С.Н. Борычев и др. // нновации в сельскохозяйственном машиностроении, энергосберегающие технологии и повышение эффективности использования ресурсов: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора, заслуженного деятеля науки и техники РСФСР, академика РАТ Николая Николаевича Колчина - Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ. - 2022. - С. 27-31.

11. Современное картофелеводство России / С.Н. Борычев, Д.В. Колошеин, Л.А. Маслова и др. // Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России: Материалы Национальной научно-практической конференции - Рязань: РГАТУ, 2019. - С. 84-90.

12. Власов, Г.С. Влияние нанопорошков на загрязнение тяжелыми металлами продукции растениеводства /Г.С. Власов, А.А. Назарова, А.В. Шемякин // Научное сопровождение в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: современные проблемы и тенденции развития: Национальной научно-практической конференции – Рязань. ФГБОУ ВО РГАТУ. - 2022. - С. 69-72.

OVERVIEW OF DEVICES FOR MECHANIZED PRE-PLANTING POTATO PROCESSING

Koloshein D.V., Nazarova A.A., Vlasov G.S.

Keywords: potatoes, mechanized pre-planting processing, device, tuber, processing machine.

The article provides an overview of devices for mechanized pre-planting processing of potatoes.

УДК 664.723

АНАЛИЗ СПОСОБОВ СУШКИ ЗЕРНА

Лузгин Н.Е., к.т.н., доцент,

Утолин В.В., к.т.н., доцент,

Дворенков Д.Е., студент,

Козаченко Д.С., студент.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, РФ.

E-mail: nikolay.luzgin@mail.ru

Ключевые слова: зерно, сушка, влага, тепло, энергоэффективность.

В статье рассмотрены существующие способы сушки зерна и других сыпучих влажных продуктов, их достоинства и недостатки, а также вопрос обоснования их выбора.

Сушка – это технологический процесс, в результате которого материал теряет влагу в своем составе, а содержание сухого вещества увеличивается. Данный процесс часто применяют для доведения зерна до нужных для хранения и дальнейшей обработки кондиций. Существуют различные способы сушки зерна, от видов которых зависят конструктивные особенности зерносушилок и режимы их работы [1]. При выборе конструкций зерносушилок и режимов их работы учитывают исходные показатели зерна, так как они сильно взаимосвязаны [2,3].

Применяют **два основных варианта извлечения влаги** из продукта: *без изменения ее агрегатного состояния*, т.е. в виде жидкости, или *с изменением ее агрегатного состояния*, т.е. путем превращения в пар. При этом способы воздействия на высушиваемый продукт сильно различаются [4].

Первый вариант реализуют сорбционным или механическим способами.

Сорбционный способ основан на переходе влаги от продукта с высокой влажностью к продукту с низкой влажностью при их тесном контакте в течение определенного времени. Для этого влажное зерно смешивают с влагопоглощающими веществами. Этот способ используют в основном для сыпучих материалов, которые нельзя нагревать, так как они теряют какие-либо свои ценные свойства. Одним из условий реализации этого способа является последующая возможность легко произвести обратное разделение смешанных продуктов: зерна и влагопоглотителя.

Для реализации второго механического способа применяют центрифугирование. Свободная влага из продукта удаляется в центрифуге центробежной силой или за счет силы тяжести [5].

Второй вариант извлечения влаги осуществляют нагреванием продукта, при этом влага превращается в пар.

Существуют следующие способы тепловой сушки: конвективный, кондуктивный (контактный), радиационный, электрический (токами высокой частоты). Они различаются способом передачи тепла продукту. В настоящий момент все чаще производят комбинирование этих способов сушки зерна: конвективный в сочетании с кондуктивным, радиационным или электрическим, радиационный с высокочастотным и др.

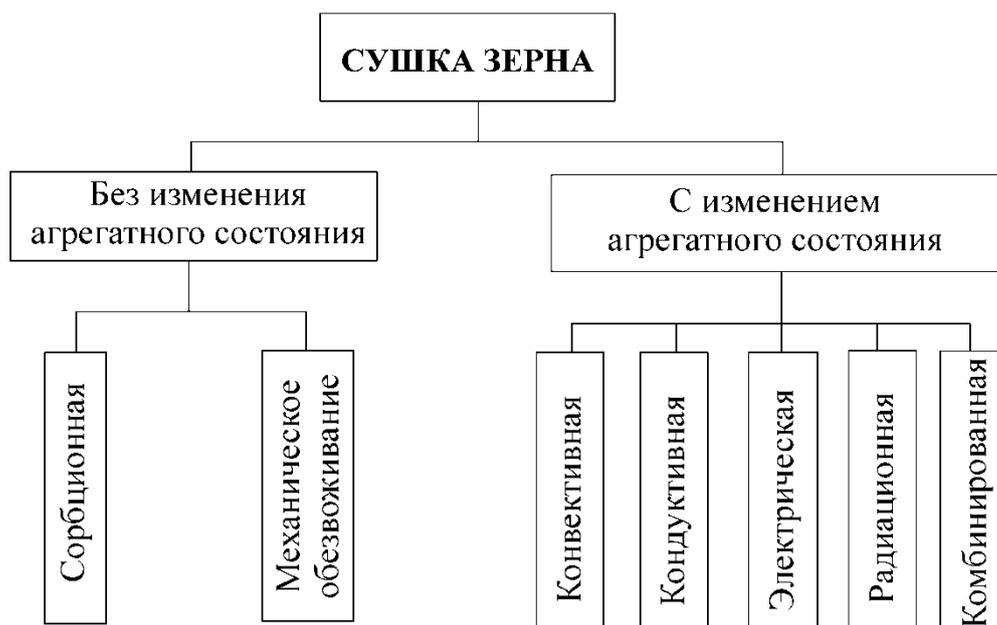


Рисунок 1 – Классификация способов сушки зерна

Конвективный способ заключается в передаче тепла продукту газообразным сушильным агентом: нагретым воздухом или его смесью с топочными газами. В результате продукт нагревается, влага с его поверхности испаряется и уносится с сушильным агентом. В зависимости от направления движения теплового агента относительно движения высушиваемого материала различают прямоточные, противоточные и перекрестноточные системы. Выбор типа системы зависит от свойств высушиваемого продукта [6].

Кондуктивный (контактный) способ состоит в передаче тепла высушиваемому продукту при непосредственном его контакте с нагретой поверхностью [7]. Данный способ реализуют как при нормальном давлении воздуха, так и в разреженной среде. Пониженное давление позволяет снизить температуру испарения жидкости и увеличить скорость сушки. Так, например, при давлении около 10 кПа (75 мм рт. ст.) температура кипения воды равна 30°C. Поэтому, увеличивая степень разрежения воздуха и температуру в сушильной камере, можно значительно ускорить процесс сушки зерна.

Радиационный способ сушки подразумевает передачу тепла высушиваемому объекту в виде лучистой энергии: естественной (солнечные лучи) или искусственной (инфракрасные лучи). При реализации данного способа сушки необходимо учитывать, что на поверхности высушиваемого объекта возникают значительные тепловые напряжения, превышающие в 30...70 раз напряжения при конвективной сушке. Поэтому чаще всего излучение направляют на высушиваемый объект импульсно, т.е. с определенным интервалом по времени.

Электрическая сушка токами высокой частоты (ТВЧ) реализуется следующим образом. Высушиваемый продукт (диэлектрик) помещается между обкладками конденсатора в поле ТВЧ. Происходит поляризация его молекул, которые начинают колебаться и тереться друг о друга, нагреваясь. Влага испаряется и удаляется вместе с поглотившим ее воздухом. Так как нагрев начинается в центре материала, температурный градиент совпадает с градиентом влажности, усиливая миграцию влаги к периферии. Материал в поле ТВЧ нагревается очень быстро (в течение нескольких секунд) и равномерно по всей толщине.

Выбор способа сушки в любом случае зависит от энергии связи влаги с материалом. При удалении излишней влаги без изменения ее агрегатного состояния нужно преодолеть лишь гидравлическое сопротивление твердого скелета тела, а при удалении связанной влаги с изменением ее агрегатного состояния энергия расходуется как на преодоление силы сопротивления скелета тела, так и на теплоту парообразования [8].

Сорбционная сушка наименее энергозатратна, так не требует нагрева и средств для активации перемещения воздуха, позволяет сохранить требуемое качество продукта, но протекает слишком медленно (1...2 недели) и требует средств для отделения продукта от влагопоглотителя [9]. Его можно применять при сушке дорогостоящего и требовательного к температурному режиму семенного посадочного материала [10].

Для высушивания менее требовательных сельскохозяйственных материалов, чаще всего используют наиболее технически разработанный тепловой конвективный способ сушки. Он, по сравнению с кондуктивным способом, позволяет равномерно прогревать материал, избегать местного перегрева и достаточно энергоэффективен.

Вакуумный способ сушки ограничивается значительным расходом энергии на его реализацию и сложностью оборудования.

Сушка ТВЧ, несмотря на ряд плюсов, не нашла обширного применения из-за значительных энергозатрат (свыше 3 кВт·ч на 1 кг испаренной влаги).

Солнечная сушка с точки зрения энергозатрат выглядит идеальным вариантом, но сильно зависит от времени года, погодных и климатических условий [11,12].

Сушка инфракрасными лучами в чистом виде влечет неравномерный нагрев материала, местный перегрев поверхности продукта, импульсность в работе приводит к низкому коэффициенту полезного действия генераторов инфракрасного излучения, а расход электрической энергии составляет более 1,5 кВт·ч на 1 кг испаренной влаги.

Поэтому в настоящее время наибольшее распространение получили комбинированные способы сушки зерна, сочетающие в себе лучшие элементы вышеперечисленных способов [13,14]. Применяют конвективно-кондуктивный способ сушки, радиационно-высокочастотный, радиационно-электрический и другие. Это позволяет снизить энергозатраты, ускорить процесс сушки, сохранить и улучшить все необходимые ценные свойства продукта.

Библиографический список:

1. Использование теплового излучения для обезвоживания и термообработки продуктов растениеводства / И.Ю. Тюрин, В.Э. Юлдашев, А.Д. Шарашов [и др.] // Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России: Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 22 ноября 2018 года. Том Часть 1. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2019. – С. 444-448.

2. Исследование теплофизических и реологических свойств воскового сырья и воска / В.Ф. Некрашевич, Н.Е. Лузгин, Н.Б. Нагаев [и др.] // Исследования молодых ученых – аграрному производству: Материалы онлайн-конференции, посвященной Дню российской науки, Белгород, 04 февраля 2015 года / Ассоциация аграрных вузов ЦФО. – Белгород: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2015. – С. 102-110.

3. Studying physical and mechanical characteristics of corn feed / V. Ulyanov, V. Utolin, N. Luzgin [et al.] // International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019) : International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019), Kazan, 13–14 ноября 2019 года. Vol. 17. – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00209. – DOI 10.1051/bioconf/20201700209.

4. Лузгина, Е.С. Методика и результаты исследования распределения влаги в грануле подкормки / Е.С. Лузгина, Н.Е. Лузгин // Инновационная деятельность в модернизации АПК: Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. В 3 частях, Курск, 07–09 декабря 2016 года. Том Часть 3. – Курск: Курская

государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2017. – С. 75-78.

5. Патент на полезную модель № 204776 U1 Российская Федерация, МПК В04В 5/02. Ленточная центрифуга: № 2020142325: заявл. 21.12.2020: опубл. 09.06.2021 / В.В. Утолин, Н.В. Бышов, Р.В. Безносюк [и др.].

6. Определение теплофизических характеристик воскового сырья / В.Ф. Некрашевич, Н.Б. Нагаев, Р.А. Мамонов [и др.] // Современные энерго- и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства: Сборник трудов научных чтений. Посвящается памяти члена-корреспондента РАСХН и НАНКС, академика Якова Васильевича Бочкарева, Рязань, 01 января – 31 2014 года / Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева. Том Выпуск 11. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2014. – С. 137-142.

7. Лузгин, Н.Е. Распределение температуры в оболочке капсулы тестообразной подкормки пчел / Н.Е. Лузгин // Основные направления развития пчеловодства на современном этапе: материалы научно-практической конференции, посвященные 65-летию Академии пчеловодства, Рыбное, 23–25 ноября 2009 года. – Рыбное, 2010. – С. 127-131.

8. Утолин, В.В. Определение температуры нагревания сгущенного кукурузного экстракта в нейтрализаторе кислотности / В.В. Утолин, Н.Е. Лузгин // Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России: Материалы национальной научно-практической конференции, Рязань, 12 декабря 2016 года. Том Часть II. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2016. – С. 207-211.

9. Сравнительный расчет энергозатрат при нанесении защитного покрытия на пищевые продукты / В.К. Киреев, С.В. Корнилов, Н.Е. Лузгин, А.В. Музалев // Сборник научных трудов аспирантов, соискателей и сотрудников Рязанской государственной сельскохозяйственной академии имени профессора П.А. Костычева. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2001. – С. 401-403.

10. Методика и результаты определения потерь массы гранулами от времени хранения / Е.Н. Лузгин, Н.Е. Лузгин, В.В. Утолин, М.В. Поляков // Проблемы и перспективы развития России: Молодежный взгляд в будущее: сборник научных статей 5-й Всероссийской научной конференции: в 4 т., Курск, 20–21 октября 2022 года. Том 4. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 438-440.

11. Основные виды импортных зерноуборочных комбайнов / М.Е. Богданов, В.А. Царьков, Н.Е. Лузгин, В.В. Утолин // Проблемы и перспективы развития России: Молодежный взгляд в будущее: сборник научных статей 5-й Всероссийской научной конференции: в 4 т., Курск, 20–21 октября 2022 года. Том 4. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 415-420.

12. Основные виды отечественных зерноуборочных комбайнов / М.Е. Богданов, В.А. Царьков, Н.Е. Лузгин, В.В. Утолин // Проблемы и перспективы развития России: Молодежный взгляд в будущее: сборник научных статей 5-й Всероссийской научной конференции: в 4 т., Курск, 20–21 октября 2022 года. Том 4. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 409-414.

13. Горшков, В.В. Анализ эффективности кондиционирования гранулированных кормов / В.В. Горшков, Н.Е. Лузгин, В.Н. Туркин // Потенциал науки и современного образования в решении приоритетных задач АПК и лесного хозяйства: Материалы Юбилейной национальной научно-практической конференции, Рязань, 20–21 февраля 2019 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2019. – С. 94-97.

14. Исмаилов, Ш.Л. Улучшение земель и совершенствование организации севооборотов / Ш.Л. Исмаилов, Н.Е. Лузгин // Проблемы развития современного общества: Сборник научных статей 6-й Всероссийской национальной научно-практической конференции, в 3-х томах, Курск, 22–24 января 2021 года. Том 3. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2021. – С. 244-248.

ANALYSIS OF GRAIN DRYING METHODS

Luzgin N.E., Utoлин V.V., Dvorenkov D.E., Kozachenko D.S.

Keywords: grain, drying, moisture, heat, energy efficiency.

The article discusses the existing methods of drying grain and other loose wet products, their advantages and disadvantages, as well as the question of justifying their choice.

ПОВЫШЕНИЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ОСНОВАНИЯ, УСИЛЕННОГО ВЫШТАМПОВАННЫМИ МИКРОСВАЯМИ

Попов А.С. к.т.н., доцент.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань РФ.

Шевченко В.В. студент I курса магистратуры.

Рязанский институт (филиал) ФГАОУ ВО «Московский политехнический университет» г. Рязань, РФ.

E-mail: popov1975.popoff@yandex.ru

Ключевые слова: *несущая способность, выштампованная микросвая, распределенная нагрузка, поверхность скольжения, давление грунта, осадка фундамента.*

В данной статье произведен анализ методов расчета оснований фундаментов с учетом напряженно-деформированных состояний грунтов и их взаимодействия со свайными конструкциями на основании, которого предложен один из конструктивных методов усиления основания с помощью выштампованных микросвай, позволяющий повысить его несущую способность.

В современном постоянно меняющемся мире, меняется внешняя архитектура и внутреннее наполнение зданий. К изменениям наружных форм относится надстройка мансард (дополнительных этажей). Внутренние изменения затрагивают замену междуэтажных перекрытий деревянных на железобетонные и углубление подвалов. В каждом из названных случаях происходит либо дополнительное нагружение основания, либо изменение расчетной схемы работы существующих фундаментов.

Зачастую при реконструкции зданий и сооружений не проводят инженерно-геологические изыскания и обоснование расчетных данных, а также не учитывается до начала реконструкции предварительное напряжение грунтов основания под существующими фундаментами. Как следствие реконструкция зданий и сооружений без усиления фундаментов и их оснований приводит к неравномерным деформациям сооружений, что в свою очередь приводит к трещинам в стенах и к недопустимым кренам зданий и сооружений.

В 1888 году профессором Санкт-Петербургского института инженеров путей сообщения В.И.Курдюмовым были впервые проведены эксперименты по изучению сопротивления песчаных грунтов, используемых в качестве оснований под фундаментами. Экспериментальные исследования показали, как происходят разрушения песчаных грунтов за счет сдвига грунта постоянного объема по криволинейной поверхности скольжения.

При этом воздействуя на фундамент осесимметричной центральной нагрузкой происходит выпучивание грунта фундамента в двух плоскостях (исследования В.И. Курдюмова в конце 19 века).

Опираясь на исследования, выполненные В.И. Курдюмовым, в которых подчеркивались процессы, происходящие при разрушении песчаных оснований фундаментов, были сделаны предложения по методам расчета предельного давления оснований, а также разработана теория предельного сопротивления грунтов в основаниях зданий и сооружений.

При расчете предельного давления использовали плоскости поверхности скольжения, состоящие из двух различно расположенных плоскостей. При этом первоначальная плоскость скольжения имела расположение внутри фундамента, а вторая вне фундамента. Линия контакта (предельное состояние) поверхностей скольжения располагалась на границе основания фундамента.

Большой вклад в исследование песчаных оснований сделали учёные: Н.М. Герсеванов, С.И. Белзецкий, В.Г. Березанцев, Н.П. Пузыревский, М.В. Малышев, Л. Прандтль, В.В. Соколовский и др.

Исследования предельного давления, проведенные С.И.Берзецкими Н.М.Герсебановым, дали толчок развитию метода предельного давления, в котором предполагалось криволинейные поверхности скольжения заменить на плоские, что значительно облегчает проведение теоретических расчетов.

Расчет проблемы устойчивости грунтового массива по методу предельного равновесия, предложенный В.В. Соколовским позволил определять контуры поверхности скольжения и расчет предельной нагрузки на основание в условиях плоской задачи.

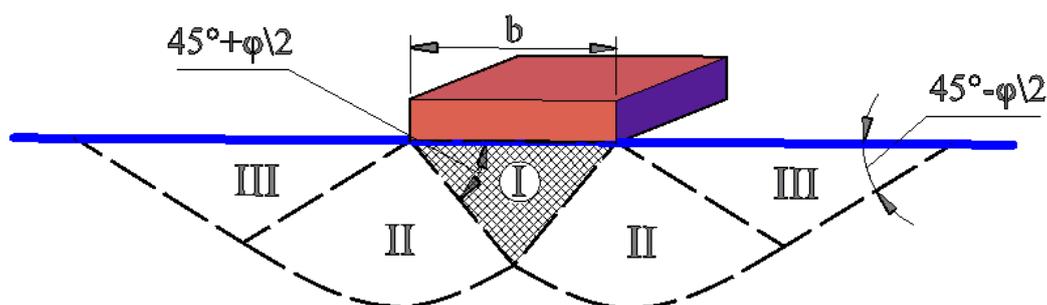
Для определения предельного давления на основание фундамента при вертикальной нагрузке, использовался метод описанный Л. Прандтлем.

На основании исследований, проведенных В.Г. Березанцевым стало понятно, что способы по определению предельного давления появившиеся до середины 20 столетия дают заниженные результаты, это такие методы как метод кругло цилиндрической поверхности скольжения, использующий теорию линейно-деформируемого полупространства. Поэтому необходимо использовать теории предельного равновесия, которые дают наиболее точные результаты расчета, а также позволяет определить предельное давление на фундамент за счет устранения произвольной поверхности скольжения, что подтверждается результатами экспериментов, проведенных В.Г. Березанцевым.

Решение плоской задачи теории предельного равновесия для ленточного фундамента, подвержены равномерно распределенными нагрузками, достигаемых предельного равновесия в основании фундамента при неравномерно распределенном давлении по подошве фундамента.

Если внешняя нагрузка распределена неравномерно, то в момент проявления предельного состояния сдвиг грунта проявляется с одной стороны от подошвы фундамента, в то время как при центральной (симметрично распределенная) нагрузке на фундамент сдвиг происходит с двух сторон. Важное значение для изучения схем сдвига основания фундаментов при

предельном состоянии играют работы В.Г.Березанцева и Л.Прандтля. При достижении в основании предельного давления в нем выделялись три участка (см. рисунок 1).



I – участок «клин», состоит из плотного грунта; II – участок проявления пластических деформаций (образования сдвигов грунта); III – участок с поверхностью скольжения (образование выпора).

Рисунок 1 – Схема участков основания фундамента при полосовой равномерно распределённой нагрузке на фундамент (теория Прандтля)

На схеме рисунок 1 показан первый участок, он находится непосредственно под фундаментом в виде уплотнённого «клина». Согласно исследованиям проведенным В.Г. Березанцевым, «клин» перемещается вместе с фундаментом при осадке, таким образом давление передается на нижние слои грунта. Второй участок характерен тем, что в нём появляются области сдвигов. В третьем участке образуется выпор грунта.

Характерные участки сдвигов в малозаглублённых и незаглублённых фундаментах возникают намного раньше, чем в фундаментах заглублённых. Это происходит благодаря тому, что сдвигу сопротивляется грунт лежащий выше подошвы фундамента.

Уплотнение грунта выштампованными микросваями выполняется для снижения сжимаемости и повышения несущей способности грунтов несущего слоя как под отдельно стоящими фундаментами, так и под ленточными (данный метод усиления является конструктивным).

Усиление фундаментов и оснований выштампованными микросваями применяется, как для существующих так и новых фундаментов. Его особенностью при выполнении работ является минимальное вибрационное воздействие на основания усиливаемых фундаментов и на основание фундаментов рядом расположенных зданий и сооружений.

Благодаря небольшим размерам пневмопробойника усиление возможно производить в стесненных условиях, в узких траншеях и подвалах.

Сам процесс изготовления выштампованных микросвай представляется следующим [1, 5, 6, 7, 8]:

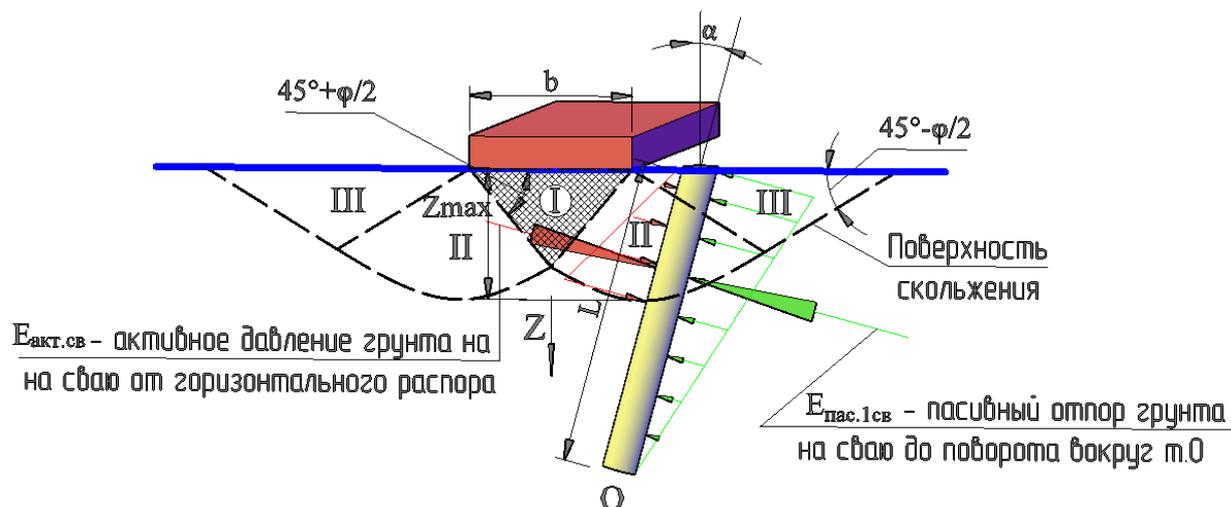
1. Пробивка скважин пневмопробойником диаметром 130...155 мм в виде наклонных или вертикальных стержней в подвале здания или из котлована вдоль стен возле сооружения.

2. После выполнения скважины, она засыпается сухой бетонной смесью, далее повторно выполняется пробивка скважины, и так до 10 раз. В результате вокруг скважины образуется уплотнение из бетона.

3. Следующим шагом, в скважину заливается тяжелый бетон (минимальный класс В25) и выполняется армирование. Пространственный арматурный каркас с помощью вибратора погружается в бетонную смесь.

4. В итоге в основании фундамента получается свая длиной до 2...2,5 м и диаметром 200...250 мм [4].

Схема взаимодействия микросваи с основанием фундамента показана на рисунке 2.



I – участок «клин», состоит из плотного грунта; II – участок формирования пластических деформаций (появление условий для сдвига); III – участок постоянного скольжения грунта (свободный выпор грунта).

Рисунок 2 – Схема взаимодействия основания и микросваи до поворота вокруг т. О от давления под подошвой фундамента

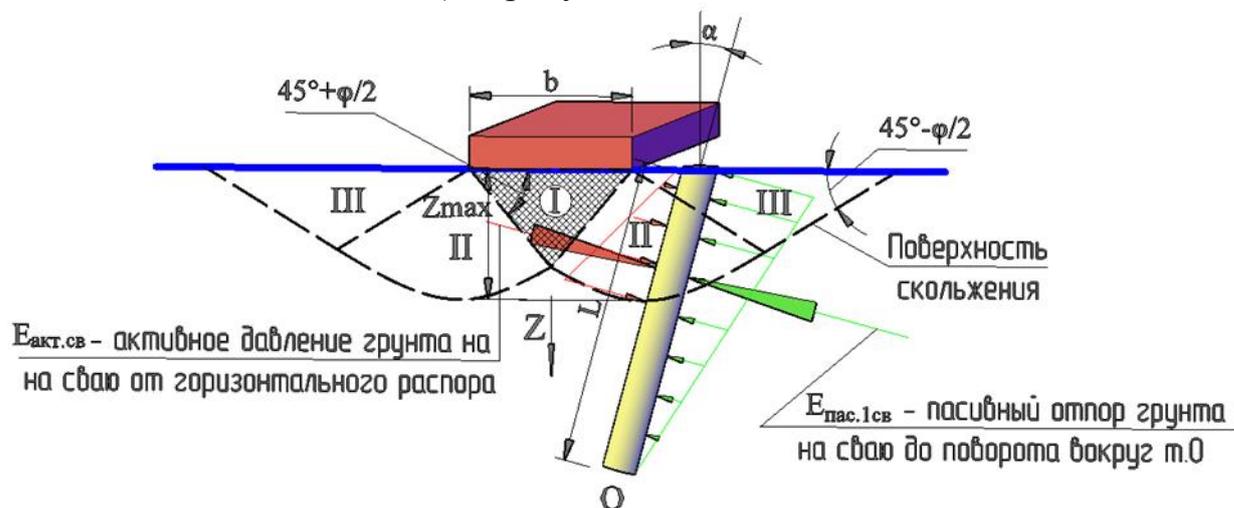
На рисунке 2 в правой части по теории Л. Прандтля изображена расчетная схема зависимости нагрузочного давления фундамента на основание и его усиления выштампованными микросваями.

Рисунки 2, 3 показывают, что усиление основания выштампованными микросваями выполняется за счет нескольких факторов:

1. Выштампованные микросваи расположены рядом вдоль фундаментов и пререзают участок II (Рисунок 2), благодаря этому выполняют роль подпорной стены препятствующей развитию горизонтальных деформаций (сдвигов грунта). На микросваю, верхнюю часть, начинает действовать активное давления грунта $E_{акт.св}$ (горизонтальный распор). Значение данного давления вдоль микросваи не равномерно, максимальное значения давления проявляется в момент перемещения жёсткой сваи (вокруг т. О на рисунке).

2. Противодействуя силе активного давления $E_{акт.св}$ будет возникать пассивный отпор $E_{пас.св}$, включающий в себя две фазы, первая фаза – пассивный отпор до поворота микросваи вокруг т. О и вторая фаза пассивный отпор после начала перемещений микросваи относительно т. О. В первой фазе

пассивный отпор действует до момента возникновения перемещения микросвай вокруг т. О (см. рисунок 2), то есть до момента равенства активного давления и пассивного ($E_{акт.св} = E_{пас.1св}$). В первой фазе пассивный отпор действует по всей длине микросвай. Во второй фазе пассивный отпор проявляется в момент начала поворота микросвай вокруг т. О, в момент начала поворота поверхность скольжения начинает плавно обтекать верхнюю часть микросвай за счет чего уменьшается площадь сопротивления пассивного отпора в верхней части в 12 раз согласно [5, 9, 10, 11], пассивный отпор остается только в нижней части (см. рисунок 3).



I – участок «клин», состоит из плотного грунта; II – участок проявления пластических деформаций (образования сдвигов грунта); III – участок с поверхностью скольжения (образование выпора)

Рисунок 3 – Схема взаимодействия основания и микросвай при начальном повороте вокруг т. О от давления под подошвой фундамента

Использование выштампованных микросвай, как конструктивного метода усиления основания фундаментов, является действенным способом избежать дополнительных осадок фундаментов от дополнительных нагрузок.

1. С каждым годом растет количество зданий [8, 11, 12], которым необходимо усиление оснований, это связано с изменением внешней архитектуры и внутреннего содержания зданий.

2. Благодаря проведенным исследованиям определены основные факторы развития деформаций оснований.

3. Применение выштампованных микросвай как конструктивного метода усиления основания фундаментов является действенным способом усиления основания фундаментов, и позволяет значительно снизить осадки фундаментов от дополнительных напряжений вызванными дополнительными нагрузками.

Библиографический список:

1. Оценка закрепления основания методом пневмотрамбования щебеночно-цементной смеси / С. И. Алексеев, Р. В. Мирошниченко // Известия Петербургского университета путей сообщения. – 2007. – Вып. 4. – С. 88–97.

2. Основы инженерной геологии и механики грунтов / Н. Н. Маслов. – М.: Высшая школа, 1982. – 504 с.
3. Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83*). – М.: Стройиздат, 1986. – 42 с.
4. Исследование зон уплотнения грунтового основания вокруг выштампованных микросвай / С. И. Алексеев, Р. В. Мирошниченко // Межвузовский тематический сборник трудов. СПб.: СПб ГАСУ, 2009. – С. 90–94.
5. Руководство по проектированию и устройству заглубленных инженерных сооружений. – М.: Стройиздат, 1986. – 92 с.
6. Деформация откосов открытых дренажных каналов/ А.М. Ашарина, Гаврикова Е.Ю., А.С. Попов // Сб.: Приоритетные направления инновационного развития транспортных систем и инженерных сооружений в АПК: Материалы международной студенческой научно-практической конференции. - 2021. - С. 269-272.
7. Ткач, Т.С. Анализ опалубочной системы при монолитном домостроении/ Т.С. Ткач, Д.В. Колошеин, И.В. Шеремет // Вестник совета молодых ученых РГАТУ. - 2019. - №2 (9). - С. 109-115.
8. Ткач, Т.С. Виды расчета на устойчивость и прочность в проектировании строительных конструкций/ Т.С. Ткач, И.В. Шеремет // Сб.: Технологические новации как фактор устойчивого и эффективного развития современного агропромышленного комплекса: Материалы Национальной науч.-практ. конф. - 2020. - С. 422-424.
9. Беликова, Т.С. Технология бетонирования в зимних условиях/ Т.С. Беликова, Т.С. Ткач, И.В. Шеремет // Сб.: Научно-практические аспекты инновационного развития транспортных систем и инженерных сооружений: Материалы Международной студенческой науч.-практ. конф. - 2020. - С. 340-348.
10. Суворова Н.А. Строительный контроль / Н.А. Суворова, Д.В. Колошеин, А.С. Попов // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии: Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова. - 2021. - С. 455-459.
11. Попов А.С. Усовершенствование конструкций фундаментов с применением бинарных конструкций оболочек / А.С. Попов, А.Н. Марьяшин // Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова. - 2021. - С. 295-299.
12. Расчет конструкции дорожных одежд с учетом продольных и поперечных нагрузок, возникающих от движения автотранспорта/ Е.Ю. Гаврикова, А.М. Ашарина, А.С. Попов и др. // Сб.: Научно-практические аспекты инновационного развития транспортных систем и инженерных

сооружений: Материалы Международной студенческой научно-практической конференции. - 2020. - С. 348-353.

INCREASING THE BEARING CAPACITY OF THE BASE REINFORCED WITH STAMPED MICRO-SEAMS

Popov A.S., Shevchenko V.V.

Keywords: bearing capacity, stamped surface, distributed load, sliding surface, ground pressure, foundation sediment.

This article analyzes the methods for calculating the foundations of foundations, taking into account the stress-strain states of soils and their interaction with pile structures on the basis of which one of the constructive methods of strengthening the base with the help of stamped micro-piles is proposed, which allows to increase its bearing capacity.

УДК 656.025

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

*Рембалович Г.К., д.т.н., доцент,
Шемякин А.В., д.т.н., профессор,
Терентьев В.В., к.т.н., доцент,
Мартынушкин А.Б., к.э.н., доцент.*

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань РФ.

Терентьев А.С., к.т.н., доцент.

Федеральное казенное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Академия права и управления Федеральной службы исполнения наказания», г. Рязань РФ.

E-mail: oap.kafedra@yandex.ru

Ключевые слова: *мобильность, транспорт, организация дорожного движения, интернет вещей.*

В статье рассматриваются вопросы повышения уровня мобильности в условиях городской среды. Применение современных технологий при управлении движением транспорта обеспечит снижение материальных и временных затрат при эксплуатации автомобилей, а также создаст предпосылки уменьшения негативного воздействия на окружающую среду.

В современном обществе высокий уровень мобильности является одним из самых востребованных показателей комфортной жизни. Городская мобильность является значимым фактором успешного развития и устойчивого будущего крупных городов. Растущий спрос на быстрые, безопасные и экологически чистые транспортные услуги является актуальной тенденцией в

современном обществе. Среди всех видов транспортных средств автомобили по-прежнему пользуются наибольшим спросом благодаря своему комфорту и практичности. Таким образом, предполагая непрерывный рост населения, количество транспортных средств в крупных городах также будет увеличиваться, но гораздо быстрее, чем расширяться транспортная инфраструктура [1]. Следовательно, пробки на дорогах станут еще более серьезной проблемой, которая создаст ряд негативных проблем для окружающей среды и общества, таких как увеличение числа дорожно-транспортных происшествий и высокий уровень выбросов парниковых газов [2, 3]. Анализ статистических данных показал, что заторы на дорогах могут иметь три ключевых источника [4]. Первый связан с событиями, влияющими на дорожное движение, такими как инциденты, ремонтные работы и плохие погодные условия. Второй связан с повышенным спросом на поездки, что вызывает колебания в повседневном трафике во время проведения различных культурно-массовых мероприятий. Последним источником являются объекты транспортной инфраструктуры, которые создают «узкие места» на определенных участках улично-дорожной сети (например, путепроводы, мосты, транспортные тоннели). Таким образом, сосредоточив внимание на предотвращении пробок и повышении общей эффективности дорожного движения, крупные города внедряют современные интеллектуальные системы управления дорожным движением (ИСУДД).

Интеллектуальные системы управления дорожным движением состоят из набора приложений и инструментов управления для интеграции технологий связи, зондирования и обработки данных. Таким образом, ИСУДД собирают данные, связанные с дорожным движением, из разнородных источников, таких как транспортные средства, светофоры, а также дорожные датчики. Кроме того, путем объединения и обработки этих данных в центре управления дорожным движением можно идентифицировать несколько дорожных опасностей и, следовательно, контролировать их, повышая общую эффективность дорожного движения и обеспечивая плавный транспортный поток. Одной из основных составляющих ИСУДД являются автомобильные специальные сети, которые обеспечивают обмен данными между транспортными средствами, придорожными объектами и центром управления движением (Рисунок 1).

Применение систем, основанных на искусственном интеллекте, для управления дорожным движением является активной областью исследований в последнее время [5-9]. Существует несколько причин, требующих внедрения таких систем в интегрированную систему управления автомобильным транспортом. Во-первых, существующие системы управления дорожным движением демонстрируют ограничения при столкновении с критическими дорожными условиями и заторами. Во-вторых, роль операторов центров управления дорожным движением по-прежнему имеет решающее значение в повседневной работе, т.е. независимо от того, насколько сложной и продвинутой является технология управления дорожным движением, парадигма «человек в курсе событий» по-прежнему является преобладающим

условием работы в большинстве централизованных систем управления дорожным движением. В-третьих, внедрение и постепенная интеграция современных средств мониторинга и управления дорожным движением в архитектуру управления нового поколения (например, усовершенствованные системы мониторинга обнаружения инцидентов, системы коллективной и индивидуальной навигации по маршрутам и т.д.) требуют расширенных средств поддержки оператора, помогающих справляться со сложностью как поступающей информации, так и результирующей интегрированных схем управления дорожным движением. Концепция ИСУДД объединяет передовые алгоритмы управления, усовершенствованные датчики, вычислительные и сетевые технологии для прогнозирования транспортных потоков и управления ими [10-12].

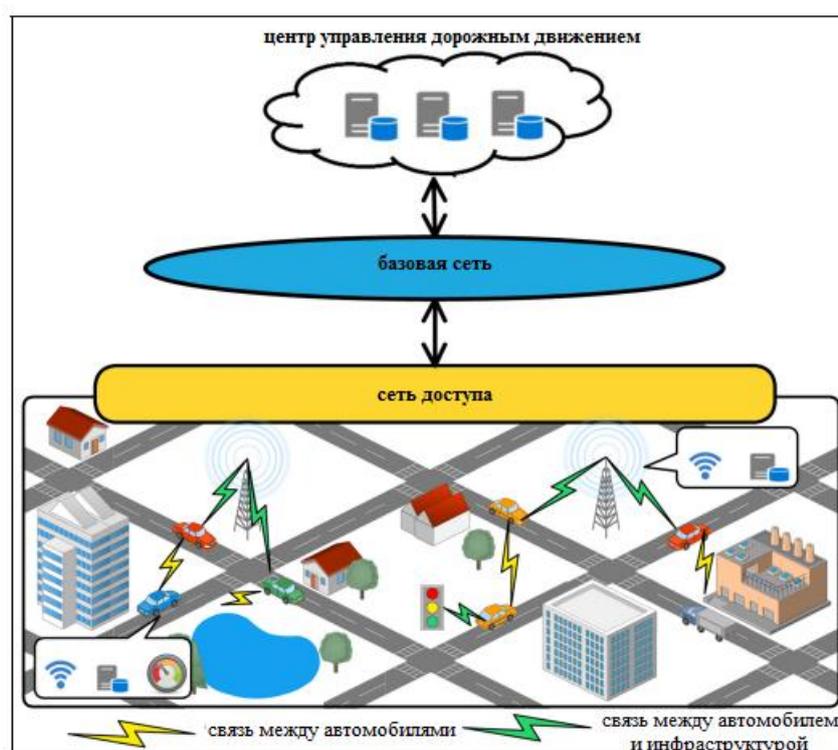


Рисунок 1 – Структура управления дорожным движением

Большинство современных систем управления движением в городах позволяют в режиме реального времени отслеживать маршруты общественного транспорта [13, 14]. Кроме того, многие современные осуществляют мониторинг всей системы дорожного движения, включая количество транспортных средств на дорогах и парковках, обнаружение дорожно-транспортных происшествий, мониторинг использования альтернативных видов транспорта (например, велосипедов и мопедов) и т.д. Эта информация используется для управления дорожным движением с особым акцентом на обеспечение беспрепятственного и быстрого движения общественного транспорта и экстренных служб (например, машин скорой помощи, пожарных и полиции). Любая ИСУДД подразумевает необходимость сбора данных в

нужном месте, в определенное время и на соответствующем устройстве. Эти процессы обеспечивают подключение различных компонентов инфраструктуры транспортной системы. Сбор данных должен быть эффективным при разумных затратах и возможности обработки в режиме реального времени. Одним из наиболее эффективных способов разработки ИСУДД является применение концепции интернета вещей. Технологии интернета вещей позволяют собирать данные в режиме реального времени и обеспечивают бесперебойную связь между различными физическими и виртуальными объектами. Внедрение системы интернета вещей расширяет возможности традиционной инфраструктуры, позволяя осуществлять сбор данных из физической инфраструктуры, обмен ими между различными компонентами и автоматизированное принятие решений на основе обработки данных в режиме реального времени. Примерами приложений интернета вещей, которые значительно улучшили определенные аспекты городской мобильности, являются адаптивные системы управления дорожным движением, интеллектуальная парковка, продажа билетов на общественный транспорт, контроль пешеходных переходов, планирование поездок, услуги совместного использования транспортных средств и велосипедов и т.д. Эти решения являются основой для дальнейшего развития «умной» городской мобильности. На рисунке 2 показаны некоторые из наиболее распространенных сервисов на основе интернета вещей, которые вносят значительный вклад в улучшение городской мобильности.



Рисунок 2 – Сервисы на основе интернета вещей для улучшения городской мобильности

Интеллектуальная парковка расширяет возможности пользователей по поиску свободных парковочных мест, что сокращает время ожидания, заторы, затраты, негативное воздействие на окружающую среду и т.д. Выдача смарт-

билетов позволяет проще и быстрее оплачивать транспортные услуги за счет интеграции различных платежных систем. Технологии интернета вещей позволяют эффективно планировать маршруты поездок в режиме реального времени. Интеллектуальные центры мониторинга позволяют собирать данные о дорожном движении, обеспечивая эффективные механизмы контроля и управления для повышения безопасности, уменьшения заторов и т.д. Интернет вещей также предоставляет дополнительные услуги для улучшения систем совместного использования транспортных средств (например, совместное использование автомобилей и велосипедов). Например, системы совместного использования велосипедов на основе интернета вещей повышают интерес пассажиров к этому альтернативному способу передвижения. Использование интеллектуальных систем сокращает количество транспортных средств на дорогах, что приводит к уменьшению заторов, а также смягчению негативного воздействия на окружающую среду. Кроме того, сервисы на основе интернета вещей, используемые для бронирования такси, обеспечивают более легкий доступ к транспортным услугам с улучшенным качеством.

К потенциальным группам пользователей, которые получают преимущества от использования интеллектуальных мобильных сервисов на основе интернета вещей можно отнести:

1. водители (пассажиры) – улучшение качества поездок в городских районах, повышение надежности поездок, сокращение затрат времени на поездки и т.д.;

2. транспортные операторы – создание сбалансированного спроса и предложения, более эффективное использование ресурсов, снижение затрат, планирование более качественных поставок и т.д.;

3. городские власти – планирование развития инфраструктуры и предоставления транспортных услуг, обеспечение более экологически устойчивой транспортной системы [15], регулирование дорожного движения для повышения безопасности и т.д.

Таким образом, некоторыми из ключевых преимуществ применения технологий интернета вещей для повышения городской мобильности являются уменьшение заторов, повышение безопасности, сокращение времени в пути, уменьшение негативного воздействия дорожного движения на окружающую среду, улучшение впечатления от поездок, снижение затрат и т.д. Большинство систем на базе интернета вещей основаны на сборе данных в режиме реального времени для обеспечения интегрированных услуг, таких как управление трафиком и контроль за ним.

Библиографический список:

1. Аналитическое исследование снижения интенсивности транспортного потока в городских условиях / А.В. Шемякин, В.В. Терентьев, К.П. Андреев, Н.В. Аникин, А.С. Терентьев // Грузовик. – 2023. – № 3. – С. 44-48.

2. Анализ загрязнения окружающей среды автомобильным транспортом [Электронный ресурс] / А.В. Шемякин, В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А.Б.

Мартынушкин, И.Н. Кирюшин // Воронежский научно-технический вестник. – 2022. – Т. 2. – № 2 (40). – С. 82-91. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_49737721_87053658.pdf (дата обращения 15.04.2023 г.)

3. Влияние грузового транспорта на экологическую устойчивость городов / И.Н. Горячкина, В.В. Терентьев, О.А. Тетерина, А.В. Шемякин, В.Н. Мальчиков // В сб.: Современное состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Российской Федерации. Материалы Национальной науч.- практ. конф. – Рязань, 2022 – С. 18-25.

4. Прогнозирование возникновения заторов в городских условиях / И.Н. Горячкина, О.А. Тетерина, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // В сб.: Научно-технологические приоритеты в развитии агропромышленного комплекса России. Материалы 73-й международной науч.- практ. конф. – Рязань, 2022. – С. 179-183.

5. Мероприятия по снижению загруженности автомобильных дорог в городах / О.В.Терентьев, О.А. Тетерина, В.В.Терентьев, А.В. Шемякин // В сб.: Инженерные решения для АПК. Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Рязань, 2022. – С. 239-244.

6. Повышение транспортной доступности городов / О.А. Тетерина, И.Н. Горячкина, В.В. Терентьев, Г.К. Рембалович, А.В. Шемякин // В сб.: Перспективные технологии в современном АПК России: традиции и инновации. Материалы 72-й международной науч.- практ. конф. – Рязань, 2021. – С. 518-522.

7. Интеллектуальные системы на автомобильном транспорте / Г.К. Рембалович, В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А.Б. Мартынушкин // В сб.: Современные направления и подходы к проектированию и строительству инженерных сооружений. Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Рязань, 2020. – С. 149-152

8. Обзор автомобильных интеллектуальных систем / В.В.Терентьев, И.Н. Горячкина, К.П. Андреев, Г.К. Рембалович, А.В. Шемякин // В сб.: Совершенствование конструкции и эксплуатации техники. Материалы Международной науч.- практ. конф. – Рязань, 2021. – С. 148-153.

9. Применение интеллектуальных систем при организации автомобильных перевозок / И.Н. Горячкина, Н.М. Латышенок, В.В. Терентьев, О.А. Тетерина // В сб.: Современные автомобильные материалы и технологии. Сборник научных статей 14-й Международной науч.-техн. конф. – Курск, 2022 – С. 89-92.

10. Перспективы применения интеллектуальных систем на транспорте / В.В. Терентьев, И.Н. Горячкина, Н.М. Латышенок, О.А. Тетерина // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2023. – № 1 (17). – С. 96-101.

11. Преимущества внедрения интеллектуальных систем на автомобильном транспорте / И.Н. Горячкина, О.А. Тетерина, В.В.Терентьев, А.В. Шемякин // В сб.: Инженерные решения для АПК. Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Рязань, 2022. – С. 220-224.

12. Информационно-коммуникационные технологии на транспорте / И.Н. Горячкина, А.Б. Мартынушкин, В.В. Терентьев, О.А. Тетерина // В сб.: Научно-технологические приоритеты в развитии агропромышленного комплекса России. Материалы 73-й международной науч.- практ. конф. – Рязань, 2022. – С. 175-179.

14. Шемякин А.В. Навигационные системы мониторинга / А.В. Шемякин, В.В. Терентьев, К.П. Андреев // В сб.: Поколение будущего: Взгляд молодых ученых – 2017. Сборник научных статей 6-й международной молодежной научной конференции. – Курск, 2017. – С. 197-199.

14. Андреев К.П. Проведение мероприятий для повышения качества обслуживания пассажиров / К.П. Андреев, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // В сб.: Поколение будущего: Взгляд молодых ученых – 2017 Сборник научных статей Международной молодежной научной конференции – Курск, 2017. – С. 33-35.

15. Терентьев В.В. Применение интеллектуальных систем для снижения расхода топлива на автомобильном транспорте / В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // В сб.: Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии. Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием. – 2021. – С. 460-465.

16. Богданчиков И.Ю. Сельское хозяйство будущего / И. Ю. Богданчиков // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2021. – № 2(13). – С. 24-28.

IMPROVING THE EFFICIENCY OF THE USE OF TRANSPORT INFRASTRUCTURE

Rembalovich G.K., Shemyakin A.V., Terentyev V.V., Martynushkin A.B., Terentyev A.S.

Keywords: mobility, transport, traffic management, Internet of things.

The article discusses the issues of increasing the level of mobility in an urban environment. The use of modern technologies in traffic management will ensure a reduction in material and time costs during the operation of cars, as well as create prerequisites for reducing the negative impact on the environment.

ОСОБЕННОСТИ ПОЧВОЗАЩИТНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Романов М.С., студент,

Белоусов Н.И., студент,

Утолин В.В., к.т.н., доцент,

Лузгин Н.Е., к.т.н., доцент.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, РФ.

E-mail: 6451985@mail.ru

Ключевые слова: почва, эрозия, севооборот, обработка почвы.

В статье рассмотрен вопрос сохранения почвенного покрова и предотвращения эрозии почв. Рассмотрены вопросы актуальности, преимуществ существующих технологий, вариантов применения почвозащитных приемов.

Применяемые в настоящее время почвозащитные технологии в земледелии включают большое количество операций. Каждую операцию можно оценить по экономической, технологической, энергетической и биологической значимости. Производя оценку по данным критериям, особо следует выделить основную обработку почвы. Данная операция требует дорогостоящих машин и орудий, больших затрат на горюче-смазочные материалы.

Эрозия почвы – это разрушительный процесс, характеризующий потерю плодородного слоя почвы за счет воздействия воды и ветра, а так же в результате воздействия рабочих органов обрабатывающих машин и орудий.

Производство продукции растениеводства на почвах с водной и ветровой эрозией требует особого внимания. Анализируя современные почвозащитные технологии земледелия, следует отметить, что основную обработку почвы следует проводить путем плоскорезного и послойного рыхления, щелевания и чизелевания. Так же рекомендовано послеуборочное дискование пожнивных остатков.

Территория Рязанской области представляет собой пересеченный рельеф, поэтому имеющиеся почвы сильно подвержены эрозии. Общая площадь почв, подверженных эрозии, составляет около 702100 гектаров, при этом водной – 671600 га, ветровой – 18300 га, и совместной – 12200 га. Значительная часть пахотных земель – а это 825000 га – расположены в центральной и южной частях Рязанской области, в которых преобладают серые лесные почва и черноземы. Кроме водной и ветровой эрозий большой урон почве наносит нерадивая деятельность человека.

Явление водной эрозии характеризуется удалением плодородного слоя почвы и вымыванием питательных веществ под воздействием воды. Потери

урожая на почвах, подверженных водной эрозии, составляют от 10 до 40%.

Для сохранения плодородного слоя почвы и борьбы с эрозией необходим комплексный подход к проблеме охраны почвы. Установлено, что наиболее подвержены эрозии почвы, занятые под возделывание культурных растений. Поэтому состояние плодородного слоя в основном зависит от участвующих в процессе производства специалистов.

В результате научной деятельности и практического земледелия давно доказано, что своевременно и качественно обработанная почва имеет способность эффективно накапливать и продолжительное время сохранять влагу, а в результате быть устойчива к эрозии. Высокий уровень агротехнического состояния почвы и соблюдение агротехнологических сроков позволяет не только получать высокие урожаи, но также сохранять и восстанавливать плодородный слой почвы.

По отношению к структуре почвы, которая зависит, в том числе, и от методов обработки, большое внимание имеет размер частиц. По результатам научных исследований установлено, что граничным размером для комочков почвы является диаметр 1мм. При размере диаметров комочков менее 1мм почва подвержена ветровой эрозии. Увеличение диаметра комочков с 1мм и выше дает возможность почве противостоять ветровой эрозии.

Для противостояния водной эрозии необходимо проводить мероприятия, направленные на создание водопрочной структуры почвы. Это возможно сформировать путем использования в севообороте многолетних трав и аналогичных однолетних растений, применения органических удобрений и противоэрозионных приемов обработки почвы.

Главной задачей в противостоянии водной эрозии является сохранение естественной влаги в почве, получаемой в результате таяния снега и осадков.

Основным мероприятием, позволяющим удержать талые воды в почве, является зяблевая пахота на глубину от 25 до 30 см. Это позволяет просачиваться талой воде в почву и способствует ее накоплению в поверхностном слое глубиной до 10 ... 30 мм.

Глубокая пахота поперёк склонов уменьшает весенний сток талых и ливневых вод. При этом доказано, что гребнистая пахота, проводимая плугом, с постановкой на один из его корпусов удлиненного отвала наиболее эффективна.

Из вышесказанного очевидно, что обоснованный выбор механической обработки почвы в совокупности с грамотно составленным севооборотом, при условии использовании органических удобрений, позволяют эффективно противостоять ветровой и водной эрозиям.

Рассматривая процесс механической обработки почвы, следует понимать, что кроме борьбы с эрозией, основное его назначение – это получения стабильно высоких урожаев возделываемых культур.

В настоящее время существует большое многообразие способов механической обработки почвы. Выбор того или иного способа зависит от

множества факторов: климата, состояния почвы, типа возделываемой культуры, севооборота и других.

Главная задача обработки почвы заключается в создании благоприятных условий для роста и развития возделываемых культур с целью получения высокого урожая. Механическая обработка позволяет поддерживать корнеобитаемый слой почвы в благоприятном рыхлокомковатом состоянии, что обеспечивает растениям доступ к воде, питательным элементам и кислороду. Немаловажное влияние оказывает механическая обработка почвы на угнетение сорных растений, вредоносных и болезненных паразитов.

Положительной стороной механической обработки почвы, влияющей на создание благоприятных условий для роста и развития возделываемых культур, являются:

1) пахотный слой имеет структуру, обеспечивающую постоянное поступление питательных веществ, и положительно сказывающуюся на развитии растений;

2) осуществляется истребление сорных растений, заделываются в почву растительные остатки возделываемых культур, сидераты, органические и минеральные удобрения, которые в дальнейшем, разлагаясь, создают питательную среду для культурных растений;

3) регулируется водный режим почвы: применение агротехнических приемов создает благоприятные условия как для закрытия влаги в почве, так и водоотведения в болотистой местности при расширении посевных площадей;

4) в пахотном слое обеспечивается необходимый приток кислорода к корневой системе растений и отведение углекислого газа;

5) рыхлая почва имеет свойства, обеспечивающие в жаркий период года предохранение от перегрева, а в холодное время года – от глубокого промерзания;

6) рыхлая влажная среда благоприятна для лучшего и быстрого прорастания семян культурных растений, их дальнейшего развития;

7) механическая обработка почвы с применением противоэрозионных технологий защищает почву от водной и ветровой эрозии.

Операции, выполняемые при почвообработке: подрезание слоя почвы и корней; рыхление или крошение; оборачивание пласта; заделка в почву дернины, жнивья и удобрений; перемешивание; уплотнение; выравнивание поверхности; образование борозд или валков на поверхности почвы.

Современная система почвообработки должна учитывать конкретные хозяйственные условия, рельеф местности, тип почв и т.д. Главная задача – применяемая технология обработки почвы должна обеспечивать сохранность почв, не допускать их смыва и выдувания.

Поэтому в севообороте необходимо сочетать безотвальную обработку почвы поперёк склона с различным размещением растительных остатков на поверхности почвы.

Технология обработки почвы без оборота пласта более приемлема для нормального внутрисочвенного гумусообразования. При минимальной

(почвозащитной) обработке почвы основной задачей является сохранение растительных остатков, способствующих влагозадержанию. В таком случае почву рыхлят в двух плоскостях: вертикальной и в горизонтальной.

Склоновые участки всегда сильно подвержены водной эрозии. Поэтому применяют разные технологические приемы, в зависимости от крутизны уклона, начиная от сохранения стерни, образования валков, водосборных бороздок и щелей, заполненных органическими веществами (торфом, навозом), до создания так называемых «террас», плугами и специальными машинами: террасерами.

Библиографический список:

1. Анисимов, С.А. Оценка экономической эффективности внедрения системы почвозащитных севооборотов / С. А. Анисимов, Н. Е. Лузгин // Проблемы развития современного общества: Сборник научных статей 6-й Всероссийской национальной научно-практической конференции, в 3-х томах, Курск, 22–24 января 2021 года. Том 3. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2021. – С. 231-234.

2. Исмаилов, Ш.Л. Улучшение земель и совершенствование организации севооборотов / Ш.Л. Исмаилов, Н.Е. Лузгин // Проблемы развития современного общества: Сборник научных статей 6-й Всероссийской национальной научно-практической конференции, в 3-х томах, Курск, 22–24 января 2021 года. Том 3. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2021. – С. 244-248.

3. Обоснование резервов повышения эффективности использования земельных ресурсов / Д.В. Чижков, Е.В. Меньшова, М.В. Поляков, Н.Е. Лузгин // Молодежь и XXI век – 2021: Материалы XI Международной молодежной научной конференции. В 6-ти томах, Курск, 18–19 февраля 2021 года. Том 6. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2021. – С. 331-335.

4. Пути оптимизации плодородности почв, подчиненных исправительным колониям Милославского и Скопинского районов, путем определения и оптимизации их химического состава / А.А. Полункин, Р.В. Фокин, А.Ю. Кирьянов [и др.] // Фундаментальные основы и прикладные решения актуальных проблем возделывания зерновых бобовых культур: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной Памяти ректора Ульяновского государственного аграрного университета имени П.А. Столыпина (2004-2019 гг.), Почётного работника высшего профессионального образования РФ, Почётного работника агропромышленного комплекса России, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Дозорова Александра Владимировича, Ульяновск, 09 июня 2020 года. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2020. – С. 81-87.

5. Нургалиев, Л.М. Виды чизелевания почвы и требования, предъявляемые к ним / Л.М. Нургалиев, Н.Е. Лузгин // Материалы международной научно-технической конференции «I юбилейные чтения Бойко

Ф.К.», посвященной 100-летию Бойко Ф. К., 21 февраля 2020 года. Том 2, 2020. – С. 291-296.

6. Нургалиев, Л.М. Техника и приемы для рыхления переуплотненных почв / Л.М. Нургалиев, Н.Е. Лузгин // Материалы международной научно-технической конференции «I юбилейные чтения Бойко Ф.К.», посвященной 100-летию Бойко Ф.К., 21 февраля 2020 года. Том 2, 2020. – С. 297-303.

7. Анализ энергетических показателей сельскохозяйственных машин / И.А. Успенский, В.М. Переведенцев, С.Е. Крыгин, С.Н. Борычев // Современные энерго- и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства: Сборник научных трудов / Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. Том Выпуск 2, Часть 2. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 1998. – С. 88-89.

8. Влияние параметров рабочего ротационного органа на энергетические показатели / В.М. Переведенцев, С.Е. Крыгин, С.Н. Борычев [и др.] // Юбилейный сборник научных трудов сотрудников и аспирантов РГСХА: 50-летию академии посвящается / Рязанская государственная сельскохозяйственная академия имени профессора П.А. Костычева. Том 1. – Рязань: Сахара, 1999. – С. 262-264.

9. Общие принципы уменьшения энергетических затрат / А.И. Крестин, И.А. Успенский, В.М. Переведенцев, С.Е. Крыгин // Сборник научных трудов аспирантов, соискателей и сотрудников Рязанской государственной сельскохозяйственной академии имени профессора П.А. Костычева: 50-летию РГСХА посвящается. – Рязань: Рязанская типография № 13, 1998. – С. 164-165.

10. Крыгина, Е.Е. Применение картофелекопателей с инновационными рабочими органами / Е.Е. Крыгина, С.Е. Крыгин, И.А. Паршин // 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. 55-58.

FEATURES OF SOIL PROTECTION TILLAGE

Romanov M.S., Belousov N.I., Utolin V.V., Luzgin N.E.

Keywords: soil, erosion, crop rotation, tillage.

The article considers the issue of preserving soil cover and preventing soil erosion. The issues of relevance, advantages of existing technologies, options for applying soil protection techniques are considered.

К ВОПРОСУ НАДЕЖНОСТИ МОЛОКООХЛАДИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК

*Семина Е.С. к.т.н., доцент,
Максименко О.О. к.т.н., доцент,
Слободскова А.А. к.т.н.,
Морозов А.С. к.т.н., доцент,
Никушкин И.С. студент 3 курса.*

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, РФ.

E-mail: ele25450911@yandex.ru

Ключевые слова: *Охлаждение молока, хранение молока, коррозионный износ деталей.*

Свежевыдоенное молоко не сразу поступает на молокозавод: сам процесс дойки длится до двух и более часов; молоко вечернего удоя вывозится только после утренней дойки следующего дня, то есть через 10-12 часов. Хранение молока в теплом состоянии способствует развитию в нем бактерий, повышению кислотности, скисанию, то есть снижению качества продукта. Особые требования к надежности в работе молокоохладительных установок предъявляются в летнее время. Основной причиной отказов установок является коррозионный и коррозионно-механический износ деталей. Данный вопрос требует конструктивных решений.

Среднемесячный надой молока на фуражную корову существенно меняется в течение периода лактации. Если в стойловой период его уровень составляет 5-7% от годового объема, то в летнее время достигает 15% и более, а наибольший надой приходится на июнь и июль месяцы.

Известно, что свежевыдоенное молоко не сразу поступает на молокозавод: сам процесс дойки длится до двух и более часов; молоко вечернего удоя вывозится только после утренней дойки следующего дня, то есть через 10-12 часов. Хранение молока в теплом состоянии способствует развитию в нем бактерий, повышению кислотности, скисанию, то есть снижению качества продукта. Бактерицидная фаза (время от дойки до начала активного размножения бактерий) зависит от температуры молока: при 37 градусов Цельсия оно равно двум часам, а при 10 градусах – 10 часам. Поэтому для сохранения качества молока сразу же после дойки необходимо его охладить [1,2,3,4].

Наиболее высокая среднемесячная температура окружающего воздуха в условиях Рязанской области, являющегося природной зоной и специализирующегося на производстве продукции животноводства (молока, мяса, яйца) и овощей, отмечена в июле месяце (Рисунок 1), когда она достигала +18° С. В отдельные дни летнего периода наблюдается повышение

температуры воздуха, до +40° и выше. В этих условиях и охлаждению свежесвыдоенного молока предъявляются более высокие требования, так как от этого во многом зависит сортность продукта. [5,6,7].

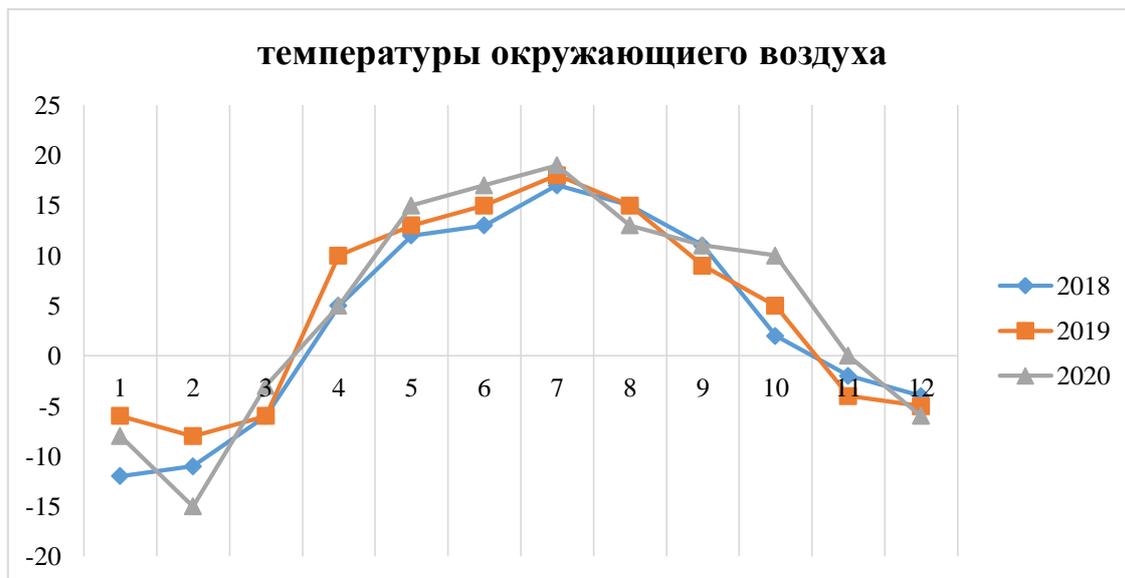


Рисунок 1 – Изменение температуры окружающего воздуха по месяцам года

Анализ статистических данных продажи молока государству хозяйствами района показывает, что процент сортности (первый сорт – охлажденное и второй сорт) существенно зависит от среднемесячной температуры окружающего воздуха: чем выше температура воздуха, тем ниже процент сдачи молока первого сорта и выше – второго сорта. Эта зависимость от времени года достаточно хорошо описывается уравнением второй степени:

$$Y=a+bx+cx^2, \text{ где}$$

Y – процент сдачи молока тем или иным сортом (среднемесячный показатель);

x – порядковый номер месяца года;

a, b, c – коэффициенты уравнения. [8,9,10,11].

Результаты обработки статических данных показателей сдачи молока тем или иным сортом приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Зависимость сдачи молока (%) от времени года (месяцы)

Сортность молока	Годы	Выравненное уравнение
Первый сорт – охлажденное	2015	$Y=109.07-22.207x+1.738x^2$
Первый сорт – охлажденное	2016	$Y=91.027-10.534x+0.917x^2$
Первый сорт – охлажденное	2017	$Y=90.438-4.581x+0.473x^2$
Второй сорт	2018	$Y=4.637+7.209x-0.56x^2$
Второй сорт	2019	$Y=7.475+4.054x-0.36x^2$
Второй сорт	2020	$Y=8.737+2.308x-0.25x^2$

Корреляционные отношения зависимостей составляют от 0,74 до 0,92.

Проверка на экстремум (первые производные dy/dx равны нулю) этих уравнений показывает, что точки их перегиба по x приходится промежутку от 6,1 до 7,6, т.е. на июнь и июль месяцы.

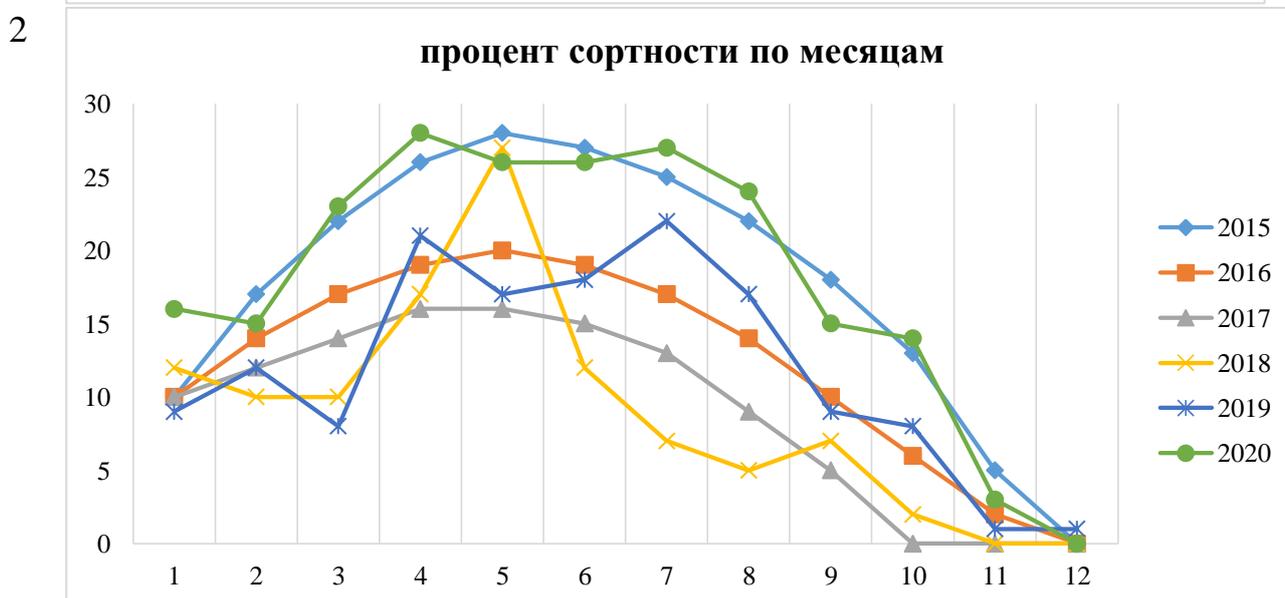
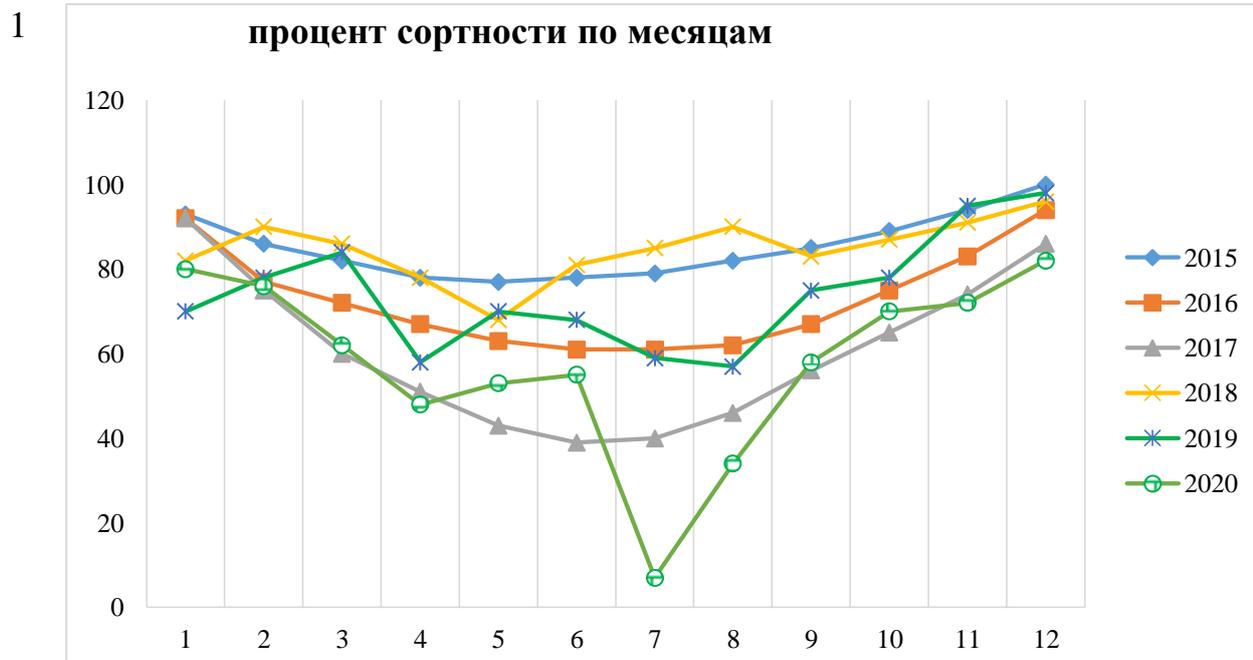


Рисунок 2 – Зависимость продажи молока государству хозяйствами Чебоксарского района от времени года: 1 – первый сорт охлажденное; 2 – второй сорт (обозначен на рисунке 1)

Следовательно, особые требования к надежности в работе молокоохладительных установок предъявляются в летнее время. [12,13,14,15].

Для охлаждения молока в хозяйствах района применяют установки ТОМ-2, SM-1200 и частично МХУ-8С. Проведенные наблюдения за отказом их работы показали, что они распределяются следующим образом: (Таблица 2).

Таблица 2 – Анализ частоты отказов

Элемент	Частота отказов
Пуско-защитная аппаратура и приборы автоматики	0,23
Компрессорно-конденсаторные агрегаты	0,18
Силовое электрооборудование	0,15
Водяной насос оросительной системы	0,07
Редуктор мешалки молока	0,11
Сальниковые уплотнения	0,14
Клиновые ремни	0,09
Емкости для промежуточного хладагента и охлаждения молока	0,03

Основной причиной этих отказов является коррозионный и коррозионно-механический износ деталей.

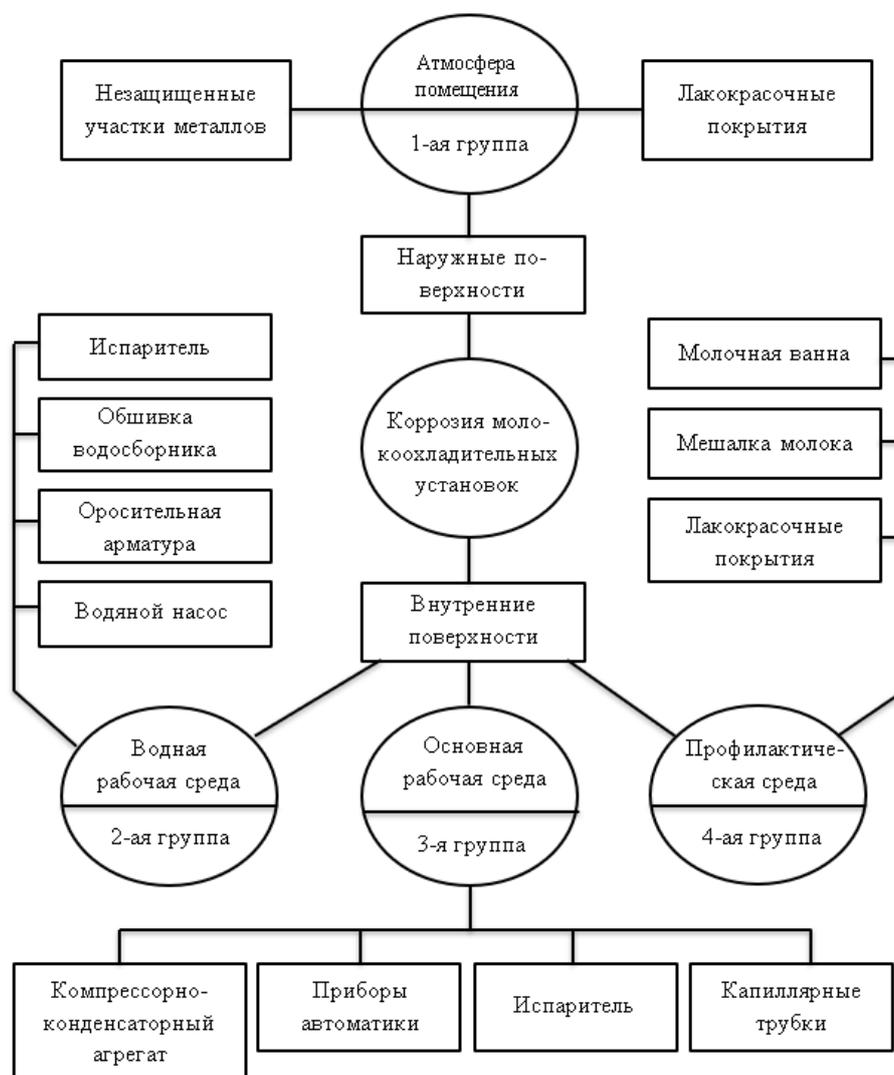


Рисунок 3 – Классификация поверхностей молокоохладительных установок по группам коррозионных сред

По взаимодействию с агрессивной средой деталей и молокоохладительных установок можно выделить четыре коррозионные среды: атмосфера помещения, водная рабочая среда (промежуточный хладагент), основная рабочая среда (фреон) и профилактическая среда (моюще-дезинфицирующие средства). Поверхность деталей молокоохладительных установок подвергаются воздействию коррозионной среды различной агрессивности (Рисунок 3) [16,17,18].

Следовательно, вопрос разработки способов антикоррозионной защиты молокоохладительных установок необходимо решать дифференцированно в зависимости от группы взаимодействия поверхностей деталей с коррозионной средой. [19,20].

Библиографический список:

1. Морозов, А.С., Анализ ламп применяемых для переменного оптического облучения рассады овощных культур в теплицах / Морозов А.С., Семина Е.С., Фатьянов С.О., Семин В.И., Трыханкин А.И., Трухачев С.С. // В сборнике: Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России. Материалы Национальной научно-практической конференции. 2019. С. 305-310.

2. Гришин И.И., Сравнение полупроводниковых приборов применяемых в преобразователях электрической энергии систем электроснабжения/ И.И. Гришин, Е.С. Семина, А.С. Морозов, М. Бахрамзод // Вестник Совета молодых ученых РГАТУ. – 2015. - № 3. – С. 232-235.

3. Максименко, О.О Результаты исследования работы двигателя с тангенциальными каналами в горловине поршневой камеры / Максименко О.О., Семина Е.С., Киреев В.К., Мальгина А.Ю. // В сборнике: Современные вызовы для АПК и инновационные пути их решения. Материалы 71-й Международной научно-практической конференции . 2020. С. 156-159..

4. Слободскова, А.А., Применение акселерометров для определения точного режима движения кормораздатчика. / Слободскова А.А., Латышенко Н.М., Семина Е.С., Фатьянов С.О. // В книге: Актуальные проблемы энергетики апк. Материалы XII Национальной научно-практической конференции с международным участием. Саратов, 2021. С. 205-207.

5. Fatyanov, S.O. Determination of the parameters of an ellipsoidal electrode tip for treating agricultural animals using uhf – therapy methods / Fatyanov S.O., Pustovalov A.P., Pashchenko V.M., Morozov A.S., Semina E.S. // В сборнике: International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2021). Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources. Kazan, 2021. С. 00046.

6. Слободскова, А.А. К вопросу повышения посевных качеств семенного материала // Е.С. Семина, А.А. Слободскова, А.Д. Егоров, В.А. Корнеев // Вестник Совета молодых ученых РГАТУ имени П.А. Костычева, 2020.- № 2 (11). – С. 153-157.

7. Семина Е.С. Разработка новых технических средств для термической обработки кормов в фермерских и личных подсобных хозяйствах. / Семина Е.С., Максименко О.О., Слободскова А.А., Лотоцкий В.А., Черкашина В.А. // Вестник Совета молодых ученых РГАТУ имени П.А. Костычева. 2020. № 2 (11). С. 135-140.

8. Максименко О.О. Энергосберегающие режимы работы электроприводов насосов системы водоснабжения комплексов КРС. / Максименко О.О., Семина Е.С., Слободскова А.А., Сачков П.В., Черкашин Е.С. // Вестник Совета молодых ученых РГАТУ университета имени П.А. Костычева. 2020. № 2 (11). С. 110-116.

9. Семина Е.С. Коммерческие потери электроэнергии в электрических сетях напряжением 0,4 кВ и мероприятия по их снижению. / Семина Е.С., Слободскова А.А., Максименко О.О., Черкашин Е.С., Ланин Н.А. // Вестник Совета молодых ученых РГАТУ имени П.А. Костычева. 2020. № 2 (11). С. 140-143.

10. Максименко О.О. Применение регулируемого электропривода насосов системы водоснабжения животноводческих комплексов КРС для снижения энергопотребления. / Максименко О.О., Семина Е.С., Сачков П.В., Слободскова А.А., Черкашина В.А. // В сборнике: Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАНКС академиком МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В. . 2020. С. 272-276.

11. Семина Е.С. Исследование причин поломок асинхронных двигателей и эффективности работы устройств их защиты. / Семина Е.С., Максименко О.О., Слободскова А.А., Никушкин И.С. // В сборнике: Проблемы развития современного общества. Сборник научных статей 8-й Всероссийской национальной научно-практической конференции. В 4-х томах. Под редакцией: В.М. Кузьминой. Курск, 2023. С. 332-335.

12. Семина Е.С. Влияния низкоинтенсивного инфракрасного излучения на качество свежесвыдоенного молока. / Семина Е.С., Максименко О.О., Слободскова А.А., Никушкин И.С. // В сборнике: Проблемы развития современного общества. Сборник научных статей 8-й Всероссийской национальной научно-практической конференции. В 4-х томах. Под редакцией: В.М. Кузьминой. Курск, 2023. С. 422-428.

13. Морозова Н.С. Аэроионизация птицеводческих помещений для повышения качества продукции. / Морозова Н.С., Фатьянов С.О., Морозов А.С., Пустовалов А.П., Семина Е.С. // В сборнике: Инновационные научно-технические разработки и исследования молодых учёных для АПК. Материалы III Всероссийской научно-практической конференции, проводимой в рамках Совещания Советов молодых учёных и специалистов аграрных вузов Центрального федерального округа. Рязань. 2021. С. 121-126.

14. Семина Е.С. Исследование причин поломок асинхронных двигателей и эффективности работы устройств их защиты / Семина Е.С., Максименко О.О.,

Слободскова А.А., Никушкин И.С. //В сборнике: Проблемы развития современного общества. Сборник научных статей 8-й Всероссийской национальной научно-практической конференции. В 4-х томах. Под редакцией: В.М. Кузьминой. Курск, 2023. С. 332-335.

15. Сёмина Е.С. Влияния низкоинтенсивного инфракрасного излучения на качество свежесвыдоенного молока. / Сёмина Е.С., Максименко О.О., Слободскова А.А., Никушкин И.С. // В сборнике: Проблемы развития современного общества. Сборник научных статей 8-й Всероссийской национальной научно-практической конференции. В 4-х томах. Под редакцией: В.М. Кузьминой. Курск, 2023. С. 422-428

16. Сёмина Е.С. Обоснование конструктивной схемы электрического агрегата термической обработки кормов. / Сёмина Е.С., Максименко О.О., Слободскова А.А., Лотоцкий В.А., Черкашина В.А. // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2020. № 2 (11). С. 129-135.

17. Нагаев Н.Б. Направления повышения энергоэффективности освещения и облучения в сельском хозяйстве. / Нагаев Н.Б., Семина Е.С., Жильцова А.А., Тюкин В.А., Калмыков А.А. // В сборнике: Тенденции инженерно-технологического развития агропромышленного комплекса. Материалы Национальной научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», Совет молодых учёных ФГБОУ ВО РГАТУ. 2019. С. 159-166.

18. Слободскова А.А. К вопросу совершенствования технологии сушки. / Слободскова А.А., Семина Е.С., Латышенок Н.М., Бырылов И.М., Кабаков А.А. // В сборнике: Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии. Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова. 2021. С. 261-264.

19. Максименко О.О. Теоретическое обоснование влияния низкоинтенсивного инфракрасного излучения на качество свежесвыдоенного молока. / Максименко О.О., Семина Е.С., Слободскова А.А., Черкашин Е.С., Иваков Д.М. // В сборнике: Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии. Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова. 2021. С. 180-187.

20. Максименко О.О. Теоретический анализ состояния вопроса коммутационных перенапряжений в сельскохозяйственном асинхронном электроприводе. / Максименко О.О., Семина Е.С., Колотов А.С., Дмитриев И.И., Черкашина В.А. // В сборнике: Научно-инновационные технологии как фактор устойчивого развития отечественного агропромышленного комплекса. Материалы Национальной научно-практической конференции. Рязанский

государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева . 2019.
С. 179-182.

TO ISSUE OF RELIABILITY OF MILK COOLERS

Semina E.S., Maksimenko O.O., Slobodskova A.A., Morozov A.S., Nikushkin I.S.

Key words: Milk cooling, milk storage, corrosive wear of parts.

Freshly milked milk is not immediately delivered to the milk plant: the milking process itself lasts up to two or more hours; Evening milk is taken out only after the morning milking of the next day, that is, after 10-12 hours. Storing milk in a warm state contributes to the development of bacteria in it, an increase in acidity, souring, that is, a decrease in the quality of the product. Special requirements for reliability in the operation of milk cooling plants are made in the summer. The main cause of plant failures is corrosion and corrosion-mechanical wear of parts. This issue requires constructive solutions.

УДК 631. 589

ПРИМЕНЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКА В ПРОЦЕССЕ ЗАМАЧИВАНИЯ СЕМЯН

Слободскова А.А., к.т.н.,

Семина Е.С., к.т.н.,

Янгазитов А.А., магистр,

Зинган А.М., студент.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, РФ.

E-mail: nastasia_19882010@mail.ru

Ключевые слова: *ультразвуковые технологии, предпосевная обработка, замачивание.*

Ультразвук (УЗ) в достаточной степени продуктивно применяется в различных технологиях и отраслях сельского хозяйства, при этом полностью обеспечивается защита окружающей среды и улучшаются качественные показатели готовой продукции. В большинстве случаев сочетают оборудование ультразвуковое и оборудование уже действующее. Преобразователи, работающие с ультразвуком с легкостью, вливаются в работающее оборудование технологического назначения, это приводит к реконструкции существующего производства. Так же ультразвуковые технологии приводят к значительному экономическому эффекту при небольших вложениях. Данная статья посвящена использованию ультразвуковых технологий для нужд сельского хозяйства. Дается оценка применению ультразвуковых колебаний определенной частоты для обработки семян перед посевом, соответственно с целью их всхожести и урожайности.

Повышение и упорядочивание процессов производительности сельскохозяйственной продукции, создание новых технологических приемов и производство высокоэффективного оборудования основаны на основополагающих процессах, в которых углублено изучают генную инженерию, биохимические, биотехнологические, тепло - и массообменные процессы, которые протекают при комплексе мер, направленных на повышение сопротивляемости внешним негативным факторам, всхожести и обработке семян перед посевом.

Сформированным семенам злаковых культур, которые предназначены для предпосевной обработки, требуется пройти этап послеуборочного дозревания, который продолжается пару месяцев. За этот период в тканях зерна прекращаются конкретные биохимические процессы, вследствие которых образуется физическое свойство семян, направленное на прорастание зародыша [1-5].

Во время подготовки зерна перед посевом и семена после дозревания, очистки и сортировки отправляются на мойку. Это связано с тем, что на оболочке семян имеются всякие органические и неорганические загрязнения, создающие положительные факторы для развития микроорганизмов, которые поглощают кислород и выделяют токсичные вещества. Для мойки семян, с соблюдением значащих факторов, зависящих от жесткости воды, применяют разнообразные моющие и дезинфицирующие средства. Но моющие и антисептические средства с технологической и гигиенической точки зрения приводят к негативному результату, так как они ухудшают качества сточных вод и скапливаются в семенах.

Использование преобразователей ультразвуковых с частотой в диапазоне 20-40 кГц в кавитационном режиме приводит процесс обработки зерен злаковых культур к высокой степени качества процесса мойки и очистки и к абсолютной безвредности (Рисунок 1).

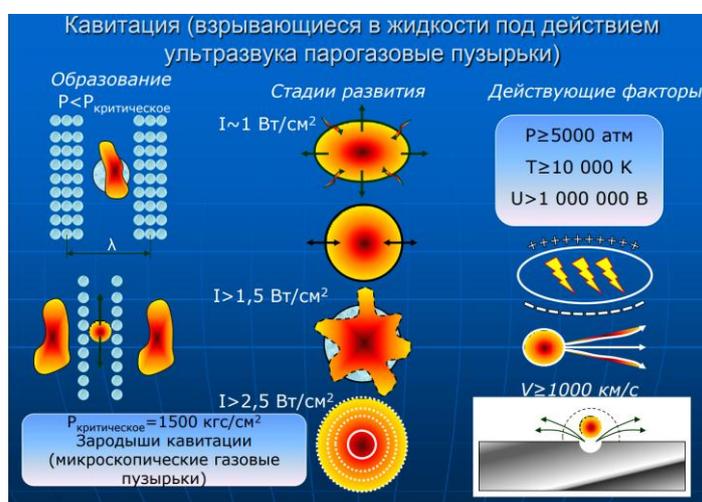


Рисунок 1 – Действие кавитационных пузырьков в жидкости после обработки ультразвуком

При помощи антисептического влияния ультразвука есть шанс разрушить на поверхности семян патогенную микрофлору, почти не используя химические вещества, или ошутимо снизить их процесс жизнедеятельности. В качестве примера можно рассмотреть обработку питьевой воды хлором на водозаборных станциях, процесс осуществляется в течение 30 минут дозой хлора 2-2,5 мг/л. Под влиянием ультразвука частотой 22 кГц тот же процесс дезинфекции воды до необходимого удовлетворяющего параметра по требованиям стандарта проходит за 30-60 сек с дозой хлора 1,5 мг/л.

Ультразвук оказывает тонизирующее действие и на поверхностную оболочку семени, что способствует более эффективному протеканию процесса замачивания семян и значительно ускоряет процесс очистки и мойки, при этом посевной материал не травмируется [6-10].

Замачивание семян один из важнейших этапов в предпосевной подготовке. Необходимая влажность, наличие кислорода и благоприятная температура – значимые начальные условия для подготовки предпосевного посадочного материала. Воздействие ультразвука на семена в процессе замачивания необходимо проводить в докавитационном режиме.

Рассмотрим более подробно механизмы и процессы, которые происходят в зерне при замачивании на примере ячменя. Независимая вегетационная влага в зерне, которая является следствием искусственного насыщения его водой, приводит к поступлению в раствор высокопитательных веществ и дальнейшей их транспортировки к зародышу. При этом формируются благополучные условия для вторжения в эндосперм ферментов, которые преобразовывают запасные вещества семян, которые не подвергаются процессу разложения, в растворимые и легкоусваиваемые зародышем [9-10].

Таким образом, вегетационная влага является тем фактором, который способствует ускорению биохимических процессов связанных на прямую с жизнедеятельностью зерна и активацией ферментов, а не только фактором, приводящим к миграции питательных веществ к зародышу.

Влажность зерна состоит из первоначальной влажности со значениями 10-15 % и количества воды, которую поглощает зерно в период замачивания. Заключительная влажность зерна, которая необходима для его проращивания, называется степенью замачивания. Оптимальная степень замачивания ячменя составляет 42-50 % и зависит от его сорта и прочих составляющих.

Вода проникает через микрокапиллярные отверстия при замачивании, они располагаются в местах зародышах. Отчасти вода просачивается во внутрь зерна сквозь мякинную пленку по рассредотачивается по всей его поверхности. Движущей силой попадания воды в зерно представляется разница ее концентраций на поверхности и внутри зерна. Следовательно, с ростом влажности зерна, разность концентраций воды внутри и снаружи зерна уменьшается, следовательно существенно сокращается скорость замачивания. Особенно замедляется этот процесс при достижении влажности зерна со значением 35 %. Семенная оболочка зерновки является полупроницаемой мембраной и представляет собой физиологический защитный орган,

предотвращающий поступление нежелательных веществ внутрь зерновки, в результате выведения органических и других разнообразных веществ.

Колебания, осуществляемые ультразвуком с частотой от 20 000 до 40 000 раз в секунду, приводят к капиллярному или проще говоря насосному эффекту. Основная задача данного эффекта заключается в подъеме жидкости в капиллярах и в просачивании жидкости через полупроницаемые мембраны.

О физической сущности эффекта насосы ученые и по сей день «ломают голову» и однозначного суждения и разъяснения процесса нет. Но это не мешает пользоваться этим эффектом в различных областях техники и разнообразных технологиях. Вследствие насосного эффекта в ультразвуковом поле не будет совершаться затормаживание процесса замачивания семян и предоставляется возможность довести влажность до необходимых оптимальных значений, которые составляют 45 % [10].

На скорость в процессе замачивания такого зерна как ячмень, заметное влияние проявляет его химический состав. Из-за присутствия в зародыше внушительного количества белковых веществ, имеющих высокую способностью набухания, вода начинает быстро впитываться всей его массой. Эндосперм, который содержит внушительную часть крахмала, увеличивается медленно, это означает, что его ткани в наименьшей степени впитывают воду.

Следует заключить, что замачивание семенного зерна в поле с ультразвуком нивелирует условия по однородному составу и размеру зерна, зоне, где происходит процесс развития культуры и природно-климатическим условиям, которые вносят свои коррективы на скорость обыкновенного замачивания.

Библиографический список:

1. Моделирование тепловых процессов нагрева семян рапса при обработке в ЭМП СВЧ / Е. С. Семина, О. О. Максименко, А. А. Слободскова [и др.] // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2020. – № 2(11). – С. 123-129.

2. Латышенок Н.М. Контейнер для хранения семенного зерна в регулируемой воздушной среде / Н. М. Латышенок, А. А. Слободскова // Материалы Всероссийской научно-практической конференции посвящённой 40-летию со дня организации студенческого конструкторского бюро (СКБ), Рязань, 11 февраля 2020 года /– Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2020. – С. 53-56.

3. К вопросу о лечении коров средствами широкополосной электромагнитной терапии / В. А. Балабошин, С. О. Белименко, И. А. Сулов, А. А. Слободскова // Современные вызовы для АПК и инновационные пути их решения: Материалы 71-й Международной научно-практической конференции, Рязань, 15 апреля 2020 года. Том Часть 2. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2020. – С. 82-85.

4. Каширин Д. Е. Исследование влияния конструктивно-технологических параметров смесителя - обогатителя концентрированных кормов на энергоемкость процесса смешивания / Д. Е. Каширин, А. А. Полякова // Вестник КрасГАУ. – 2016. – № 9(120). – С. 107-113.

5. Бышов, Н. В. Экспериментальное исследование двигателей привода кормораздатчика / Н.В. Бышов, Н.Г. Кипарисов, А.А. Полякова // Инновационные технологии и средства механизации в растениеводстве и животноводстве : Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Владимира Федоровича Некрашевича, Рязань, 20–21 марта 2011 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2011. – С. 114-116.

6. Слободскова А.А. Результаты исследования влияния времени на процесс смешивания концентрированных кормов без использования активатора / А.А. Слободскова // Научно-образовательная среда как основа развития агропромышленного комплекса арктических территорий : Научно-практическая конференция с международным участием «Научно-образовательная среда как основа развития агропромышленного комплекса арктических территорий», посвященная 70-летию доктора ветеринарных наук, профессора, Заслуженного деятеля науки Республики Саха (Якутия) Павловой Александры Иннокентьевны, Якутск, 10 ноября 2020 года. – Якутск: Дани-Алмас, 2021. – С. 159-163.

7. Результаты исследований температурно-влажностного режима хранения зерна в герметичном металлическом контейнере с регулируемой воздушной средой, установленного на открытой площадке под навесом / М. Б. Латышенок, Н. М. Латышенок, А. А. Слободскова, А. В. Ивашкин // Технологические новации как фактор устойчивого и эффективного развития современного агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 20 ноября 2020 года. Том Часть II. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2020. – С. 163-167.

8. Автоматизация процесса хранения семенного зерна в герметичном контейнере с регулируемой воздушной средой / М. Б. Латышенок, В. А. Макаров, Н. М. Латышенок [и др.] // Современные вызовы для АПК и инновационные пути их решения: Материалы 71-й Международной научно-практической конференции, Рязань, 15 апреля 2020 года. Том Часть 2. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2020. – С. 147-151.

9. Слободскова А.А. Смеситель концентрированных кормов / А. А. Слободскова // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития: тезисы докладов всероссийской научно-практической конференции, Благовещенск, 15 апреля 2020 года. – Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2020. – С. 79.

10. Определение удельной продуктивности растений от параметров установки переменного облучения / А. П. Пустовалов, А. А. Полякова, А. М.

Алешов, М. В. Мануев // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства : Материалы Международной научно-практической конференции (Международные Бочкаревские чтения), посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАНКС, академика МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В. Рецензируемое научное издание, Рязань, 06–09 декабря 2018 года / Редакционная коллегия: Бышов Н.В., Лазуткина Л.Н., Мажайский Ю.А.. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2019. – С. 188-191.

11. Теоретическое обоснование конструктивно-технологических параметров шнековых смесителей / Д. Е. Каширин, А. М. Алешов, М. В. Мануев, А.А. Полякова // Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России: Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 22 ноября 2018 года. Том Часть 1. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2019. – С. 178-182.

12. Полякова А.А. К вопросу обоснования параметров смесителя-обогапителя концентрированных кормов / А. А. Полякова // Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса: Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 14 декабря 2017 года. Том Часть II. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2017. – С. 159-161.

13. Полякова А.А. Использование уравнения Фоккера-Планка для аналитического обоснования процесса смешивания в шнековом смесителе / А. А. Полякова, Д. Е. Каширин, М. Ю. Костенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – № 128. – С. 1061-1070. – DOI 10.21515/1990-4665-128-073.

14. Исследование производительности шнекового смесителя / А. А. Полякова, М. А. Милютин, Д. Е. Каширин [и др.] // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2015. – № 1. – С. 158-160.

15. Полякова А.А. К вопросу снижения энергоемкости при использовании шнекового смесителя / А. А. Полякова // Молодые ученые в решении актуальных проблем науки : Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Троицк, 16–17 декабря 2015 года / ФГБОУ ВО "Южно-Уральский государственный аграрный университет". Том Секция 2. – Троицк: Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2016. – С. 231-233.

16. Использование электротехнологий для увеличения урожайности огурцов в тепличных условиях / Д. И. Сигунов, С. О. Фатьянов, А. С. Морозов [и др.] // Инновационные научно-технические разработки и исследования молодых учёных для АПК : Материалы III Всероссийской научно-практической конференции, проводимой в рамках Совещания Советов молодых учёных и

специалистов аграрных вузов Центрального федерального округа, Рязань, 07–08 апреля 2021 года – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 142-145.

17. Применение регулируемого электропривода насосов системы водоснабжения животноводческих комплексов КРС для снижения энергопотребления / О. О. Максименко, Е. С. Семина, П. В. Сачков [и др.] // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАН КР академиков МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В., Рязань, 09 декабря 2020 года. Том Часть II. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2020. – С. 272-276.

18. Энергосберегающие режимы работы электроприводов насосов системы водоснабжения комплексов КРС / О. О. Максименко, Е. С. Семина, А. А. Слободскова [и др.] // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2020. – № 2(11). – С. 110-116.

19. Полякова, А. А. Исследование производительности смесителя-обогапителя концентрированных кормов / А. А. Полякова // Инновационные направления развития технологий и технических средств механизации сельского хозяйства : материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры сельскохозяйственных машин агроинженерного факультета Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I, Воронеж, 25 декабря 2015 года / Министерство сельского хозяйства РФ; Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I. Том Часть II. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2015. – С. 277-280.

ULTRASONIC APPLICATION IN SEED SOAKING PROCESS

Slobodskova A.A., Semina E.S., Yangazitov A.A., Zingan A.M.

Keywords: ultrasonic technologies, pre-sowing treatment, soaking

Ultrasound (ultrasound) is sufficiently productively used in various technologies and branches of agriculture, while environmental protection is fully ensured and the quality indicators of finished products are improved. In most cases, I combine ultrasound equipment and existing equipment. Transducers working with ultrasound are easily integrated into working equipment for technological purposes, this leads to the reconstruction of existing production. Ultrasound technologies also lead to a significant economic effect with small investments. This article is devoted to the use of ultrasound technologies for the needs of agriculture. An assessment is given of the use of ultrasonic vibrations of a certain frequency for seed treatment before sowing, respectively, for the purpose of their germination and yield.

К ВОПРОСУ ПОДКОРМКИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Слободскова А. А., к.т.н.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, РФ.

E-mail: nastasia_19882010@mail.ru

Ключевые слова: *озимая пшеница, селитра, карбамид.*

Пятнадцатый элемент из таблицы Менделеева – фосфор для культур является сокровищницей энергии. Он регулирует обменные процессы, участвует в синтезе, содержится в клеточном ядре и считается основным элементом в жизни растений. В статье указаны главные аспекты, на которые следует обращать внимание при использовании фосфорных удобрений.

Проведем обзор о применении карбамида или мочевины в качестве внекорневой подкормки в системе обеспечения озимой пшеницы азотом. Вопрос этот не такой простой и в агрономическом сообществе существует распри, как по поводу сроков, способов и дозировок эффективности этого приема, то есть применения карбамида в виде подкормок для озимой пшеницы. Данные распри имеют место быть, так как наука в течении последних 20 лет этим вопросом серьезно не занималась. Приведем пример, всем нам известны табличные значения для применения подкормки, а значит дозирования азота в тот или иной промежуток жизнедеятельности растения или определенного рода рекомендации, но как показывает практика, данные значения в процессе их воплощения не дают нормального результата. Выходит, что эти данные содержание азота в растениях явно устарели и не имеют отношения к современным сортам [1,2].

Применение внекорневой подкормки карбамидом используют многие хозяйства в качестве постоянного приёма в технологии возделывания. В целом, по результатам оставались все довольно, но это было ровно до того момента, когда цена на данный препарат не повышался. По мере дрожания удобрения аграрии начали осознавать, что затраты, понесенные на этот прием, грубо говоря, не соответствует ожиданиям ни в количестве, ни в качестве урожая. Поэтому было проведено множество агрохимических опытов, совершены детальные наблюдения и по итогам результатов этих опытов пришли к выводу, что этот прием в том виде, в котором его применяли, неэффективен, то есть затраты, понесённые на него, не окупаются прибавкой урожайности и ее качества. Однако сам этот элемент технологии, а именно применения внекорневой подкормки, карбамидом и мочевиной для обеспечения озимой пшеницы азота он остаётся актуальным и имеет смысл при определённых условиях его внесения [3-10].

Прием внекорневой подкормки карбамидом, конечно, не является обязательным, без него можно обходиться, но он достаточно удобен и бывает зачастую нужен, а именно для коррекции питания озимой пшеницы. То есть, чтобы правильно применить этот приём с соответствующей отдачей, соответствующей рентабельностью нужно знать, сколько нужно вносить азота и когда нужно. Кроме этого, он очень важен для зоны недостаточного, неустойчивого увлажнения, то есть корректировать питание азотом в зоне достаточного увлажнения можно и нужно селитрой, а когда осадки выпадают редко, то, наверное, единственным способом, когда нужно внести корректировку влажности, является именно применение карбамида в виде не корневой подкормки [10].

Оптимальное окно применения для этого приема (внесения карбамида) считается момент от начала выхода озимой пшеницы в трубку до появления флага листа, потому что после появления флага листа уже невозможно давать серьезных дозировок азота с помощью этого приёма, потому что лист очень нежный и концентрация в это время не должна превышать 10, 12%, иначе просто сожжётся флаг листа. Все, кто с карбамидом работал, сталкивались с очень неприятным явлением - ожоги. Наличие степени ожога зависит от ряда причин: концентрация рабочего раствора, но здесь вынуждены концентрацию держать максимально возможной для каждой фазы пшеницы, потому что нужно вносить как можно больше азота. На следующий момент температуры, чем выше температуры, тем ниже влажность воздуха, следовательно сильнее ожоги. Но самым важным моментом, пожалуй, наверное, ключевым является время обработки. Из наблюдений минимальные ожоги даже в достаточно высоких концентрациях бывают тогда, когда обработка заканчивается где-то за 5, 6 часов до пика солнечной активности. То есть работать карбамидом, когда вносятся серьезные дозировки от 40 кг и выше на гектар, ключевое значение имеет время обработки, то есть необходимо начинать работать после захода солнца и заканчивать за 5, 6 до полудня, то есть при первых лучах солнца должны обработку заканчивать, тогда ожоги будут минимальными или их не будет вообще [11].

Что еще характерно из наблюдений, если пшеница голодает, то она поедает практически любые концентрации карбамида, если азота пшеницы уже достаточно, то ожоги вызывают даже незначительная концентрация. Получается кормить нужно ту пшеницу, которая явно нуждается в этом приеме.

Карбамид так же можно вносить в почву, но не нужно. То есть этот приём не является эффективным из-за больших потерь азота и отсутствие стартового эффекта, то есть быстрого влияния на питание озимой пшеницы. Для этого более рационально использовать, скажем, обычную аммиачную селитру. Так же карбамид совместим с пестицидами. Конечно, сейчас появляются новые формации пестицидов, поэтому все необходимо пробовать. Будем говорить песни, цена нужно пробовать.

По вышеизложенному вывод напрашивается следующий, этот приём можно и нужно применять, особенно в зоне недостаточного, неустойчивого

увлажнения. Но чтобы его применять правильно, нужно знать данные, такие как диагностика листовая и тканевая, то есть необходимо понять, когда не хватает озимой пшеницы азота. Именно вот тогда можно этим приёмом корректировать его содержание и влиять, и на урожайность, и на качество. В случае если нет возможности делать диагностику или нет необходимости это делать, то этот приём можно использовать по умолчанию в виде небольшого кусочка от нормативного значения, то есть раздробить нормативное значение на основную часть и небольшую. Небольшой довесочек видение внекорневой подкормки, скажем в фазу, которую начиная от выхода в трубку до выхода флаг листа. Чтобы так сказать, более эффективно использовать азот из удобрений.

Библиографический список:

1. Моделирование тепловых процессов нагрева семян рапса при обработке в ЭМП СВЧ / Е. С. Семина, О. О. Максименко, А. А. Слободскова [и др.] // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2020. – № 2(11). – С. 123-129.

2. Латышенок Н.М. Контейнер для хранения семенного зерна в регулируемой воздушной среде / Н.М. Латышенок, А.А. Слободскова // Материалы Всероссийской научно-практической конференции посвящённой 40-летию со дня организации студенческого конструкторского бюро (СКБ), Рязань, 11 февраля 2020 года /– Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2020. – С. 53-56.

3. К вопросу о лечении коров средствами широкополосной электромагнитной терапии / В. А. Балабошин, С. О. Белименко, И. А. Суслов, А. А. Слободскова // Современные вызовы для АПК и инновационные пути их решения: Материалы 71-й Международной научно-практической конференции, Рязань, 15 апреля 2020 года. Том Часть 2. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2020. – С. 82-85.

4. Каширин Д. Е. Исследование влияния конструктивно-технологических параметров смесителя - обогатителя концентрированных кормов на энергоёмкость процесса смешивания / Д. Е. Каширин, А. А. Полякова // Вестник КрасГАУ. – 2016. – № 9(120). – С. 107-113.

5. Бышов Н.В. Экспериментальное исследование двигателей привода кормораздатчика / Н.В. Бышов, Н. Г. Кипарисов, А. А. Полякова // Инновационные технологии и средства механизации в растениеводстве и животноводстве : Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Владимира Федоровича Некрашевича, Рязань, 20–21 марта 2011 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2011. – С. 114-116.

6. Слободскова А.А. Результаты исследования влияния времени на процесс смешивания концентрированных кормов без использования активатора / А. А. Слободскова // Научно-образовательная среда как основа развития

агропромышленного комплекса арктических территорий : Научно-практическая конференция с международным участием «Научно-образовательная среда как основа развития агропромышленного комплекса арктических территорий», посвященная 70-летию доктора ветеринарных наук, профессора, Заслуженного деятеля науки Республики Саха (Якутия) Павловой Александры Иннокентьевны, Якутск, 10 ноября 2020 года. – Якутск: Дани-Алмас, 2021. – С. 159-163.

7. Результаты исследований температурно-влажностного режима хранения зерна в герметичном металлическом контейнере с регулируемой воздушной средой, установленного на открытой площадке под навесом / М. Б. Латышенко, Н. М. Латышенко, А. А. Слободскова, А. В. Ивашкин // Технологические новации как фактор устойчивого и эффективного развития современного агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 20 ноября 2020 года. Том Часть II. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2020. – С. 163-167.

8. Автоматизация процесса хранения семенного зерна в герметичном контейнере с регулируемой воздушной средой / М. Б. Латышенко, В. А. Макаров, Н. М. Латышенко [и др.] // Современные вызовы для АПК и инновационные пути их решения: Материалы 71-й Международной научно-практической конференции, Рязань, 15 апреля 2020 года. Том Часть 2. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2020. – С. 147-151.

9. Слободскова А.А. Смеситель концентрированных кормов / А. А. Слободскова // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития: тезисы докладов всероссийской научно-практической конференции, Благовещенск, 15 апреля 2020 года. – Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2020. – С. 79.

10. Определение удельной продуктивности растений от параметров установки переменного облучения / А. П. Пустовалов, А. А. Полякова, А. М. Алешов, М.В. Мануев // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства : Материалы Международной научно-практической конференции (Международные Бочкаревские чтения), посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАНКСР, академика МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В. Рецензируемое научное издание, Рязань, 06–09 декабря 2018 года / Редакционная коллегия: Бышов Н.В., Лазуткина Л.Н., Мажайский Ю.А.. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2019. – С. 188-191.

11. Теоретическое обоснование конструктивно-технологических параметров шнековых смесителей / Д. Е. Каширин, А. М. Алешов, М. В. Мануев, А.А. Полякова // Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России: Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 22 ноября 2018 года. Том Часть 1. –

Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2019. – С. 178-182.

12. Полякова А.А. К вопросу обоснования параметров смесителя-обогапителя концентрированных кормов / А. А. Полякова // Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса: Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 14 декабря 2017 года. Том Часть II. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2017. – С. 159-161.

13. Полякова А.А. Использование уравнения Фоккера-Планка для аналитического обоснования процесса смешивания в шнековом смесителе / А. А. Полякова, Д. Е. Каширин, М. Ю. Костенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – № 128. – С. 1061-1070. – DOI 10.21515/1990-4665-128-073.

14. Исследование производительности шнекового смесителя / А. А. Полякова, М. А. Милютин, Д. Е. Каширин [и др.] // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2015. – № 1. – С. 158-160.

15. Полякова А.А. К вопросу снижения энергоемкости при использовании шнекового смесителя / А. А. Полякова // Молодые ученые в решении актуальных проблем науки : Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Троицк, 16–17 декабря 2015 года / ФГБОУ ВО "Южно-Уральский государственный аграрный университет". Том Секция 2. – Троицк: Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2016. – С. 231-233.

16. Использование электротехнологий для увеличения урожайности огурцов в тепличных условиях / Д. И. Сигунов, С. О. Фатьянов, А. С. Морозов [и др.] // Инновационные научно-технические разработки и исследования молодых учёных для АПК : Материалы III Всероссийской научно-практической конференции, проводимой в рамках Совещания Советов молодых учёных и специалистов аграрных вузов Центрального федерального округа, Рязань, 07–08 апреля 2021 года – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 142-145.

TO THE ISSUE OF WINTER WHEAT FEEDING

Slobodskova A.A.

Keywords: winter wheat, saltpeter, carbamide.

The fifteenth element from the periodic table - phosphorus for crops is a treasure trove of energy. It regulates metabolic processes, participates in synthesis, is contained in the cell nucleus and is considered the main element in plant life. The article indicates the main aspects that should be paid attention to when using phosphorus fertilizers.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДОРОЖНЫМ ДВИЖЕНИЕМ

Терентьев О.В., студент,

Терентьев В.В., к.т.н., доцент,

Мартынушкин А.Б., к.э.н., доцент,

Шемякин А.В., д.т.н., профессор.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань РФ.

E-mail: terentievoleg2001@yandex.ru

Ключевые слова: *управление дорожным движением, интеллектуальные системы, мониторинг, безопасность, загрязнение.*

Проблема высокой транспортной загрузки существующей улично-дорожной сети в городах влечет за собой снижение экономической эффективности транспортной отрасли и повышенному загрязнению окружающей природной среды. В статье рассматривается интеллектуальная система управления дорожным движением, позволяющая улучшить процесс перевозки грузов и пассажиров за счет оптимизации использования объектов дорожной инфраструктуры.

В наше время эффективное управление дорожным движением стало одной из приоритетных задач городского хозяйства. Постоянное увеличение количества транспортных средств привело к проблеме управления дорожным движением и возникновению затруднений при перевозке грузов и пассажиров [1]. Увеличение темпов роста инфраструктуры является возможным решением, но оказывается дорогостоящим как с точки зрения времени, так и с точки зрения усилий. Другим перспективным вариантом решения транспортных проблем является разработка эффективных систем управления дорожным движением с использованием интеллектуальных технологий [2, 3]. Недавние достижения в области беспроводных сенсорных сетей и появление недорогих датчиков с низким энергопотреблением усилили стремление к формированию интеллектуальной системы управления дорожным движением. Органы управления во многих городах пытаются использовать возможности современных вычислительных, сетевых и коммуникационных технологий для создания систем, способных повысить эффективность эксплуатации существующих дорог и интенсивность дорожного движения. Появление интернета вещей и высокая доступность облачных ресурсов способствуют созданию механизмов, которые могут автоматизировать транспортные системы и повысить эффективность использования существующих инфраструктурных объектов. Датчики, используемые в беспроводной сенсорной сети мониторинга

дорожного движения, способны нанести на карту весь город и собрать мельчайшие детали с минимальными затратами времени и средств. Беспроводная сенсорная сеть состоит из группы узлов, каждый из которых содержит один или несколько датчиков, процессор, радиоприемник и аккумулятор. Транспортные системы могут использовать такие сенсорные узлы для сбора информации в режиме реального времени о дорожных условиях, таких как транспортный поток, пробки на дорогах и т.д. Эти датчики также способны классифицировать транспортные средства, вычислять скорость и количество транспортных средств. Данные, собираемые с этих сенсорных узлов, разнообразны по своей природе и огромны по размеру. Для обработки поступающей от датчиков информации используется эффективная аналитическая система, которая с помощью алгоритмов машинного обучения извлекает необходимые сведения из этих огромных массивов данных. Алгоритмы машинного обучения способны делать прогнозы относительно уровня загруженности дорог в определенном районе города. Они могут достаточно эффективно отображать закономерности распределения транспортных потоков и предлагать меры, которые власти могут предпринять для решения проблем, связанных с дорожным движением. Система управления трафиком может быть успешной только тогда, когда все ее участники работают и взаимодействуют синхронно друг с другом. В нашей работе рассмотрим интеллектуальную систему управления дорожным движением (ИСУДД).

Цели внедрения ИСУДД:

1. Мониторинг дорожного движения - позволяет городским властям отслеживать поток транспорта, относящийся к определенному району, маршруту или улице [4]. Это помогает отслеживать приток трафика из других населенных пунктов в определенные дни или определенное время года. Исторические данные мониторинга дорожного движения могут быть очень полезны при интеллектуальном городском планировании и развитии городской инфраструктуры.

2. Предотвращение загрязнения - повышение уровня загрязнения представляет угрозу для окружающей среды, а также оказывает неблагоприятное воздействие на здоровье и благополучие человека [5-7]. Степень загрязнения воздуха и шума прямо пропорциональна интенсивности транспортных заторов в городе. Длительные очереди транспортных средств приводят к чрезмерному выбросу загрязняющих веществ, что приводит к повышению температуры, уменьшению количества осадков, проблемам с дыханием и т.д.

3. Оптимизация маршрута - замечено, что кратчайший маршрут не всегда эффективен с точки зрения общего времени в пути, расхода топлива и среднего времени ожидания [8]. В таких сценариях оптимальный маршрут является наилучшим вариантом для поездок, поскольку он учитывает такие факторы, как загруженность дорог, пройденное расстояние, общее время в пути и расход топлива. Оптимальный маршрут включает в себя компромисс между всеми

этими параметрами и хорошо подходит водителю с учетом его времени и денег, потраченных на поездку.

4. Зеленый коридор - это коридор, который на самом деле представляет собой маршрут из пункта отправления к пункту назначения, состоящий из различных светофоров, каждый из которых имеет зеленый сигнал. Зеленый коридор используется для предоставления преимущества автомобилям скорой помощи, позволяя им добраться до нужного места без потери времени и на максимальной скорости.

5. Обнаружение несчастных случаев - переполненные улицы современных городов привели к увеличению числа аварий. Обнаружение ДТП является важной частью системы управления дорожным движением, поскольку оно не только информирует медицинские службы о необходимости оказания помощи пострадавшим в аварии людям, но и оказывает влияние на транспортный поток и уровень загруженности на конкретном участке улично-дорожной сети [9].

6. Предотвращение заторов на дорогах и сокращение среднего времени ожидания - две наиболее важные функции эффективной системы управления дорожным движением [16].

Применение интеллектуальных систем в организации и управлении дорожным движением рассматриваются в работах [16]. Эффективность функционирования ИСУДД зависит скоординированной работы всех элементов системы. Архитектура ИСУДД представлена ниже.

1. Контроллер управления дорожным движением служит для управления системой и функциональными возможностями ее прикладных модулей и объектов в системе. Контроллер собирает подробную информацию о каждом транспортном средстве, светофоре, шлюзе, дорожных датчиках и блоке управления дорожным движением. Вся эта информация хранится и обрабатывается контроллером для создания оптимизированных маршрутов между указанным источником и пунктом назначения. Контроллер устанавливает индивидуальное соединение с промежуточным программным обеспечением и передает через него все свои команды. Также контроллер генерирует прогнозные данные, касающиеся уровня загруженности дорожного движения через различные промежутки времени.

2. Шлюзы - вся информация, которая была зафиксирована и собрана дорожными датчиками, передается на шлюзы. Шлюзы действуют как общая точка соприкосновения, где собирается разнообразная информация, поступающая от разнородных типов датчиков. Шлюз передает все формы неструктурированной информации контроллеру управления трафиком.

3. Блок мониторинга дорожного движения действует как промежуточный узел между дорожными датчиками и шлюзами. Данный блок обеспечивает канал связи между контроллером и остальной частью системы, а также предлагает возможности локальной обработки и хранения данных для повышения эффективности системы. Любая информация, поступающая от дорожного датчика или транспортного средства, обрабатывается блоком

мониторинга, который затем информирует контроллер и другие устройства в сети. Все инструкции, отдаваемые контроллером, передаются через блок мониторинга соответствующим узлам транспортного средства и местным органам власти. Блок мониторинга трафика также можно рассматривать как дополнительный вычислительный элемент, поскольку он расположен на границе сети, что делает доступ к нему простым и эффективным. Именно этот блок через регулярные промежутки времени обновляет информацию для контроллера управления трафиком о каждом объекте, задействованном в системе.

4. Дорожные датчики определяют возникновение событий, окружающие условия и передают собранную информацию. Работа дорожных датчиков заключается в мониторинге и восприятии событий или явлений, происходящих на дороге.

5. Приложение к транспортному средству. В каждом транспортном средстве установлен светодиодный дисплей, который информирует водителя о наиболее оптимальном маршруте и постоянно меняющемся уровне трафика. Все сообщения или уведомления, такие как предупреждение об аварии или предотвращение въезда в определенную зону, поступающие от контроллера управления дорожным движением, пользователь ИСУДД может увидеть на светодиодном дисплее автомобиля.

Рост парка автомобилей будет неизбежно увеличиваться с каждым годом, что может еще более существенно затруднить движение особенно в условиях городской среды. Как уже отмечалось выше, внедрение интеллектуальной системы управления дорожным движением будет способствовать решению целого ряда проблемных вопросов в организации транспортного процесса.

Библиографический список:

1. Аналитическое исследование снижения интенсивности транспортного потока в городских условиях / А.В. Шемякин, В.В. Терентьев, К.П. Андреев, Н.В. Аникин, А.С. Терентьев // Грузовик. – 2023. – № 3. – С. 44-48.

2. Оптимизация дорожного движения в городах / Н.М. Латышенко, В.В. Терентьев, О.А. Тетерина, А.В. Шемякин // В сб.: Современные автомобильные материалы и технологии. Сборник научных статей 14-й Международной науч.-техн. конф. – Курск, 2022 – С. 163-166.

3. Управление дорожным движением в городских условиях / К.П. Андреев, Н.М. Латышенко, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин, О.В. Терентьев // Сб.: Научно-инновационные аспекты аграрного производства: перспективы развития. Материалы II Национальной науч.-практ. конф. – Рязань, 2022 – С. 229-234.

4. Применение интеллектуальных систем при организации автомобильных перевозок / И.Н. Горячкина, Н.М. Латышенко, В.В. Терентьев, О.А. Тетерина // В сб.: Современные автомобильные материалы и технологии. Сборник научных статей 14-й Международной науч.-техн. конф. – Курск, 2022 – С. 89-92.

5. Анализ загрязнения окружающей среды автомобильным транспортом [Электронный ресурс] / А.В. Шемякин, В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А.Б. Мартынушкин, И.Н. Кирюшин // Воронежский научно-технический вестник. – 2022. – Т. 2. – № 2 (40). – С. 82-91. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_49737721_87053658.pdf (дата обращения 15.04.2023 г.)

6. Анализ выбросов загрязняющих веществ от автомобильного транспорта в заторовых ситуациях / К.П. Андреев, Н.В. Аникин, Г.К. Рембалович, В.В. Терентьев // В сб.: Организация и безопасность дорожного движения. Материалы XIII Национальной научно-практ. конф. с международным участием. – Тюмень, 2020. – С. 234-238.

7. Терентьев, В.В. Применение интеллектуальных систем для снижения расхода топлива на автомобильном транспорте / В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // В сб.: Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии. Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием. – 2021. – С. 460-465.

8. Оптимизация процесса управления дорожным движением / О.В. Терентьев, В.В. Терентьев, А.Б. Мартынушкин, А.В. Шемякин // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2022. – № 2 (15). – С. 123-126.

9. Влияние интеллектуальных систем на безопасность дорожного движения / А.В. Шемякин, Г.К. Рембалович, В.В. Терентьев, А.Б. Мартынушкин, В.Н. Мальчиков // В сб.: Научно-инновационные аспекты аграрного производства: перспективы развития. Материалы II Национальной науч.-практ. конф. – Рязань, 2022 – С. 311-316.

10. Прогнозирование возникновения заторов в городских условиях / И.Н. Горячкина, О.А. Тетерина, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // В сб.: Научно-технологические приоритеты в развитии агропромышленного комплекса России. Материалы 73-й международной науч.-практ. конф. – Рязань, 2022. – С. 179-183.

11. Перспективы применения интеллектуальных систем на транспорте / В.В. Терентьев, И.Н. Горячкина, Н.М. Латышенок, О.А. Тетерина // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2023. – № 1 (17). – С. 96-101.

12. Интеллектуальные системы на автомобильном транспорте / Г.К. Рембалович, В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А.Б. Мартынушкин // В сб.: Современные направления и подходы к проектированию и строительству инженерных сооружений. Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Рязань, 2020. – С. 149-152

13. Обзор автомобильных интеллектуальных систем / В.В. Терентьев, И.Н. Горячкина, К.П. Андреев, Г.К. Рембалович, А.В. Шемякин // В сб.: Совершенствование конструкции и эксплуатации техники. Материалы Международной науч.-практ. конф. – Рязань, 2021. – С. 148-153.

14. Преимущества внедрения интеллектуальных систем на автомобильном транспорте / И.Н. Горячкина, О.А. Тетерина, В.В.Терентьев, А.В. Шемякин // В сб.: Инженерные решения для АПК. Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Рязань, 2022. – С. 220-224.

15. Информационно-коммуникационные технологии на транспорте / И.Н. Горячкина, А.Б. Мартынушкин, В.В. Терентьев, О.А. Тетерина // В сб.: Научно-технологические приоритеты в развитии агропромышленного комплекса России. Материалы 73-й международной науч.- практ. конф. – Рязань, 2022. – С. 175-179.

16. Внедрение технологий BIG DATA в транспортной логистике / А.В. Шемякин, В.В. Терентьев, Г.К. Рембалович, А.Б. Мартынушкин // В сб.: Современное состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Российской Федерации. Материалы Национальной науч.- практ. конф. – Рязань, 2022 – С. 25-32.

INTELLIGENT TRAFFIC MANAGEMENT SYSTEM

Terentyev O.V., Terentyev V.V., Martynushkin A.B, Shemyakin A.V.

Keywords: traffic management, intelligent systems, monitoring, safety, pollution.

The problem of high traffic load of the existing road network in cities entails a decrease in the economic efficiency of the transport industry and increased pollution of the environment. The article discusses an intelligent traffic management system that allows to improve the process of transportation of goods and passengers by optimizing the use of road infrastructure facilities.

