

ISSN 2072-0297



МОЛОДОЙ[®] УЧЁНЫЙ

международный научный журнал

СПЕЦВЫПУСК

ФГБОУ ВО Рязанского
государственного
агротехнологического
университета,



посвященный 20-летию
автодорожного факультета



Является приложением к научному журналу
«Молодой ученый» № 11 (145)



11.2
2017

16+

ISSN 2072-0297

МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

Международный научный журнал

Выходит еженедельно

№ 11.1 (145.1) / 2017

СПЕЦВЫПУСК ФГБОУ ВО РЯЗАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА.
СБОРНИК НАУЧНЫХ СТАТЕЙ, ПОСВЯЩЕННЫЙ 20-ЛЕТИЮ АВТОДОРОЖНОГО ФАКУЛЬТЕТА

Редакционная коллегия:

Главный редактор: Ахметов Ильдар Геннадьевич, кандидат технических наук

Члены редакционной коллегии:

Ахметова Мария Николаевна, доктор педагогических наук

Иванова Юлия Валентиновна, доктор философских наук

Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук

Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук

Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук

Сараева Надежда Михайловна, доктор психологических наук

Абдрасилов Турганбай Курманбаевич, доктор философии (PhD) по философским наукам

Авдеюк Оксана Алексеевна, кандидат технических наук

Айдаров Оразхан Турсункожаевич, кандидат географических наук

Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук

Ахметова Валерия Валерьевна, кандидат медицинских наук

Брезгин Вячеслав Сергеевич, кандидат экономических наук

Данилов Олег Евгеньевич, кандидат педагогических наук

Дёмин Александр Викторович, кандидат биологических наук

Дядюн Кристина Владимировна, кандидат юридических наук

Желнова Кристина Владимировна, кандидат экономических наук

Жуйкова Тамара Павловна, кандидат педагогических наук

Жураев Хусниддин Олтинбоевич, кандидат педагогических наук

Игнатова Мария Александровна, кандидат искусствоведения

Калдыбай Кайнар Калдыбайулы, доктор философии (PhD) по философским наукам

Кенесов Асхат Алмасович, кандидат политических наук

Коварда Владимир Васильевич, кандидат физико-математических наук

Комогорцев Максим Геннадьевич, кандидат технических наук

Котляров Алексей Васильевич, кандидат геолого-минералогических наук

Кузьмина Виолетта Михайловна, кандидат исторических наук, кандидат психологических наук

Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам

Кучерявенко Светлана Алексеевна, кандидат экономических наук

Лескова Екатерина Викторовна, кандидат физико-математических наук

Макеева Ирина Александровна, кандидат педагогических наук

Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук

Матроскина Татьяна Викторовна, кандидат экономических наук

Матусевич Марина Степановна, кандидат педагогических наук

Мусаева Ума Алиевна, кандидат технических наук

Насимов Мурат Орленбаевич, кандидат политических наук

Паридинова Ботагоз Жаппаровна, магистр философии

Прончев Геннадий Борисович, кандидат физико-математических наук

Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук

Сенцов Аркадий Эдуардович, кандидат политических наук

Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук

Титова Елена Ивановна, кандидат педагогических наук

Ткаченко Ирина Георгиевна, кандидат филологических наук

Фозилов Садриддин Файзуллаевич, кандидат химических наук

Яхина Асия Сергеевна, кандидат технических наук

Ячинова Светлана Николаевна, кандидат педагогических наук

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-38059 от 11 ноября 2009 г.

Журнал входит в систему РИНЦ (Российский индекс научного цитирования) на платформе elibrary.ru.

Журнал включен в международный каталог периодических изданий «Ulrich's Periodicals Directory».

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов. При перепечатке ссылка на журнал обязательна.

Международный редакционный совет:

Айрян Заруи Геворковна, *кандидат филологических наук, доцент (Армения)*

Арошидзе Паата Леонидович, *доктор экономических наук, ассоциированный профессор (Грузия)*

Атаев Загир Вагитович, *кандидат географических наук, профессор (Россия)*

Ахмеденов Кажмурат Максutowич, *кандидат географических наук, ассоциированный профессор (Казахстан)*

Бидова Бэла Бертовна, *доктор юридических наук, доцент (Россия)*

Борисов Вячеслав Викторович, *доктор педагогических наук, профессор (Украина)*

Велковска Гена Цветкова, *доктор экономических наук, доцент (Болгария)*

Гайич Тамара, *доктор экономических наук (Сербия)*

Данатаров Агахан, *кандидат технических наук (Туркменистан)*

Данилов Александр Максимович, *доктор технических наук, профессор (Россия)*

Демидов Алексей Александрович, *доктор медицинских наук, профессор (Россия)*

Досманбетова Зейнегуль Рамазановна, *доктор философии (PhD) по филологическим наукам (Казахстан)*

Ешиев Абдыракман Молдоалиевич, *доктор медицинских наук, доцент, зав. отделением (Кыргызстан)*

Жолдошев Сапарбай Тезекбаевич, *доктор медицинских наук, профессор (Кыргызстан)*

Игисинов Нурбек Сагинбекович, *доктор медицинских наук, профессор (Казахстан)*

Кадыров Кутлуг-Бек Бекмуратович, *кандидат педагогических наук, заместитель директора (Узбекистан)*

Кайгородов Иван Борисович, *кандидат физико-математических наук (Бразилия)*

Каленский Александр Васильевич, *доктор физико-математических наук, профессор (Россия)*

Козырева Ольга Анатольевна, *кандидат педагогических наук, доцент (Россия)*

Колпак Евгений Петрович, *доктор физико-математических наук, профессор (Россия)*

Курпаяниди Константин Иванович, *доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)*

Куташов Вячеслав Анатольевич, *доктор медицинских наук, профессор (Россия)*

Лю Цзюань, *доктор филологических наук, профессор (Китай)*

Малес Людмила Владимировна, *доктор социологических наук, доцент (Украина)*

Нагервадзе Марина Алиевна, *доктор биологических наук, профессор (Грузия)*

Нурмамедли Фазиль Алигусейн оглы, *кандидат геолого-минералогических наук (Азербайджан)*

Прокопьев Николай Яковлевич, *доктор медицинских наук, профессор (Россия)*

Прокофьева Марина Анатольевна, *кандидат педагогических наук, доцент (Казахстан)*

Рахматуллин Рафаэль Юсупович, *доктор философских наук, профессор (Россия)*

Ребезов Максим Борисович, *доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Россия)*

Сорока Юлия Георгиевна, *доктор социологических наук, доцент (Украина)*

Узаков Гулом Норбоевич, *доктор технических наук, доцент (Узбекистан)*

Хоналиев Назарали Хоналиевич, *доктор экономических наук, старший научный сотрудник (Таджикистан)*

Хоссейни Амир, *доктор филологических наук (Иран)*

Шарипов Аскар Калиевич, *доктор экономических наук, доцент (Казахстан)*

Руководитель редакционного отдела: Кайнова Галина Анатольевна

Ответственный редактор спецвыпуска: Шульга Олеся Анатольевна

Художник: Шишков Евгений Анатольевич

Верстка: Бурьянов Павел Яковлевич

Почтовый адрес редакции: 420126, г. Казань, ул. Амирхана, 10а, а/я 231.

Фактический адрес редакции: 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

E-mail: info@moluch.ru; http://www.moluch.ru/.

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый».

Основной тираж номера 500 экз., фактический тираж спецвыпуска: 21 экз. Дата выхода в свет: 5.04.2017. Цена свободная.

Материалы публикуются в авторской редакции. Все права защищены.

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

На обложке изображен самый известный и авторитетный кинокритик страны *Кирилл Эмильевич Разлогов*.

Российский киновед и культуролог, директор Российского института культурологии, профессор ВГИКа, президент Гильдии киноведов и кинокритиков, секретарь, член правления и попечительского совета Союза кинематографистов России, почетный член Академии философии Бразилии, Кирилл Эмильевич Разлогов родился 6 мая 1946 года в Москве в семье дипломата болгарского происхождения Эмиля Николаевича Разлогова.

Кирилл Разлогов окончил исторический факультет МГУ (отделение истории и теории искусства), а в 1985 году защитил докторскую диссертацию по специальности «искусствоведение».

С 1988 года Разлогов — профессор киноведческого факультета Всероссийского государственного института кинематографии имени С. А. Герасимова; читает курс истории кино на высших курсах сценаристов и режиссеров, лекции по современному кинопроцессу и истории экранной культуры, в том числе — в Институте европейских культур.

Кирилл Эмильевич известен как автор и ведущий телевизионных программ о кино: «Киномарафон» (1993–1995), «Век кино» (1994–1995), «От киноавангарда к видеоарту» (2001–2002), «Культ кино» (с 2001 года и по настоящее время) на канале «Культура». Разлогов — автор 14 книг и около 600 научных работ по истории искусства и кинематографа, различным проблемам культуры.

В 2009 году Кирилл Разлогов возглавил жюри Второго Санкт-Петербургского международного молодежного кинофестиваля. Он не только авторитетный кинокритик, с чьим мнением считаются как зрители, так и режиссеры, работающие в разных жанрах кинематографического искусства, но и популяризатор хорошего кино, который не боится признаваться в любви не только к артхаусу и классике, но и к добротному блокбастеру.

В июле 2012 года Кирилл Эмильевич Разлогов был удостоен звания и медали «Кавалер искусств и литературы» (Франция).

Екатерина Осянина, ответственный редактор

СОДЕРЖАНИЕ

Аширова С. Р., Горячкина И. Н. Моделирование заторовых ситуаций на регулируемых пересечениях в системе транспортного моделирования PTVVISSIM	1	Киселев В. А., Шемякин А. В. Построение информационной транспортной модели	22
Аширова С. Р., Шемякин А. В. Исследование параметров работы регулируемого пересечения средствами видеонаблюдения.....	3	Кондрашов А. В., Ефимов П. В. Анализ машинных технологий уборки картофеля	23
Безносок Е. В., Канатьева А. В. Способы интенсификации сепарирующих устройств просеивающего типа	5	Лящук Ю. О., Мартынушкин А. Б. Анализ динамики бюджетного и внебюджетного финансирования Государственной инспекции по ветеринарии Рязанской области в 2013–2015 гг.....	25
Канатьева А. В., Лапин Д. А., Лучина А. С., Фархатов М. А. Перспективные направления интенсификации подкапывающих рабочих органов картофелеуборочных машин.....	7	Мелькумова Т. В. Сохранность резинотехнических изделий, как фактор надёжности сельскохозяйственных машин	30
Канатьева А. В., Морозов Д. А., Кондрашов А. В. Анализ технологий возделывания картофеля в сложных почвенно-климатических условиях Российской Федерации	10	Мелькумова Т. В. Старение резинотехнических изделий в процессе их хранения	33
Кирилин А. В., Кожин С. А. Принципы усложняющегося поведения системы технической эксплуатации автомобильного транспорта	12	Моисеев П. С., Рябченко П. А., Булахов Е. Ю. Перспективная система контроля технологического процесса работы картофелеуборочных машин.....	35
Кирилин А. В., Кожин С. А. Применение математического моделирования при исследовании и совершенствовании системы технической эксплуатации автомобильного транспорта сложных систем.....	15	Молотов С. С., Терентьев В. В. Пути повышения безопасности дорожного движения.....	38
Кирилин А. В., Кожин С. А. Анализ теории исследования и создания систем технической эксплуатации автомобильного транспорта	17	Морозов Д. А., Кондрашов А. В., Ефимов П. В. Перспективные направления снижения повреждений клубней на прутковых элеваторах картофелеуборочных машин.....	40
Кирилин А. В. Очистка сельскохозяйственных машин с использованием жидкостных струй высокого давления.....	20	Морозова Н. М. Оценки пригодности сельскохозяйственных машин к хранению по показателям приспособленности их к техническому обслуживанию	42

Пискачев И. А. Классификация имитационных моделей при проектировании систем технической эксплуатации автомобильного транспорта.....45	Свистунова А. Ю., Терентьев В. В. Заболеваемость на производстве и мероприятия по предупреждению 51
Пискачев И. А. Основные этапы исследования и повышения эффективности системы технической эксплуатации автомобильного транспорта..... 47	Стенин С. С. Самозагружающийся разбрасыватель минеральных удобрений53
Пискачев И. А. Повышение сохранности сельскохозяйственной продукции при транспортировке49	Шемякин А. В. Основные принципы проведения работ по подготовке сельскохозяйственной техники к длительному хранению55
	Анурьев С. Г., Киселев И. А. Защита сельскохозяйственной техники от коррозии..... 57

Моделирование заторовых ситуаций на регулируемых пересечениях в системе транспортного моделирования PTVVISSIM

Аширова Сабина Рясимовна, студент;
Горячкина Ирина Николаевна, кандидат технических наук, доцент
Рязанский государственный агротехнологический университет

Для исследования проблемных транспортных узлов на городских транспортных сетях используют математические модели транспортных потоков. На основе моделей можно произвести анализ транспортной ситуации с точки зрения эффективности и качества функционирования узла в целом. Учитывая, что интенсивность транспортных потоков и потребность в эффективных перевозках постоянно растут, крупные города РФ постоянно испытывают проблемы в эффективной организации дорожного движения. В связи с невозможностью постоянного строительства новых дорог во главу угла встал вопрос о постоянном мониторинге и оптимизации действующей транспортной системы [1,2].

Одним из основных параметров, оцениваемых при мониторинге эффективности работы светофорной сигнализации является наблюдение образования очередей в течении определенного периода времени. В связи с тем, что постоянный мониторинг пересечений проводить невозможно, а тем более невозможно проводить активные эксперименты с работой регулируемого перекрестка [3]. Нами предлагается динамическая имитационная микромодель регулируемого перекрестка в среде PTVVISSIM. Модель была построена в районе пересечения Первомайского проспекта и ул. Вокзальная, так как данный узел соединяет наиболее важные транспортные артерии города.

На рисунке 1 представлена микроскопическая модель работы пересечения в утренний час пик (08:00–09:00) утра.

На основе разработанной модели можно собирать различные параметры работы пересечения. Одним из наиболее важных параметров является длина очередей перед регулируемым пересечением. Для целей оценки длин очередей в модель вводятся специальные счетчики заторов в виде красных линий рисунок 2 [4].

Исследование средних параметров очередей в определенные промежутки времени перед пересечением позволит определить качество и эффективность работы перекрестка. Дополнительно выдвинуть гипотезы об эффективности функционирования цикла светофорной сигнализации. В таблице 1 представлены результаты моделирования длин очередей перед регулируемым пересечением ул. Вокзальная и Первомайский проспект г. Рязани.

Результаты моделирования показывают, со стороны ул. Дзержинского и при движении в утренний час пик в сторону центра города по Первомайскому проспекту возникают массовые очереди из транспортных средств. На основе имитационного моделирования и анализа цикла работы светофорного объекта можно сделать вывод об неэффективном распределении длительности основных тактов на пересечении.

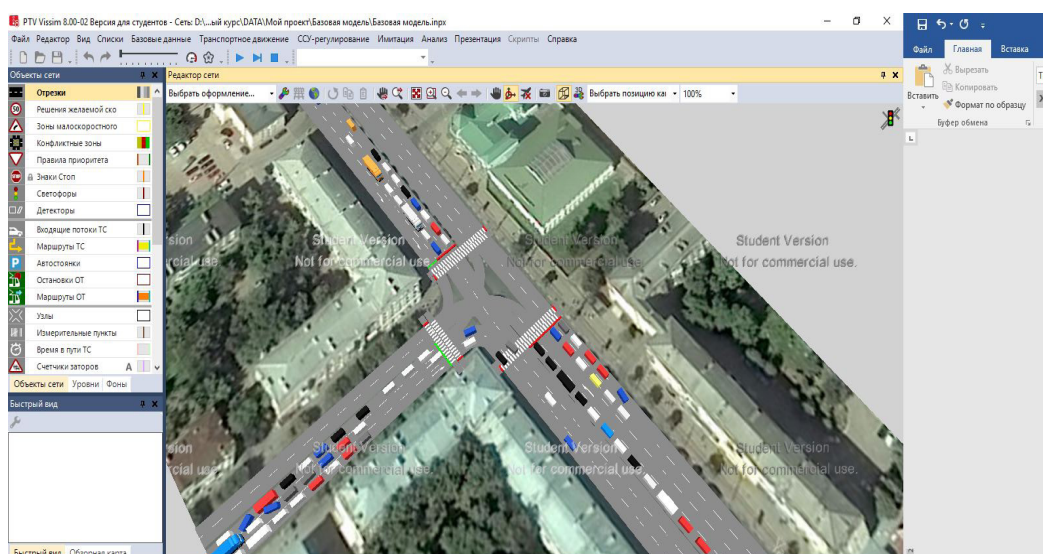


Рис. 1. Имитационная микромодель пересечения

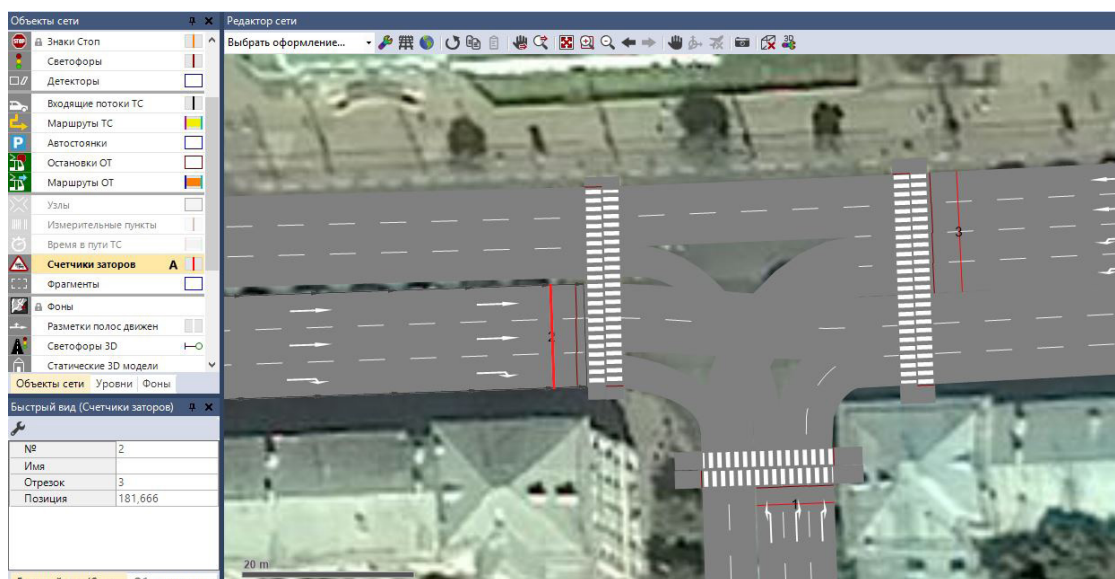


Рис. 2. Ввод счетчиков очередей

Таблица 1. Результаты моделирования динамики очередей

№ подхода	Улица	Ср. длина очереди (м)
1	Дзержинского	180
2	Первомайский в центр	70
3	Первомайский в сторону Москвы	180

В данной статье нами представлено описание работы, проведенной на УДС города Рязани средствами компьютерного моделирования в среде PTVVISSIM 8.0. Получены результаты длин очередей, возникающих перед регулируемым пересечением на пересечении ул. Дзержинского

и Первомайского проспекта города Рязани в утренние часы пик. В дальнейших работах будут рассмотрены алгоритмы оптимизации регулируемых пересечений в условиях плотных транспортных потоков.

Литература:

1. Кураксин, А. А., Шемякин А.В. Анализ производительности транспортной системы центральной части города Рязани на основе мезоскопического моделирования транспортных потоков. // Бюллетень транспортной информации. — 2016. — № 8. — с. 17–19.
2. Шемякин, А. В., Кураксин, А. А. Методика исследования характеристик транспортного потока в центральной части города Рязань на основе технологий глобального спутникового позиционирования // Наука и техника транспорта. — 2016. — № 4. — с. 91–99.
3. Клиновштейн, Г. И., Афанасьев М. Б. Организация дорожного движения: Учеб. для вузов. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Транспорт, 2001. — 247 с.
4. Руководство пользователя программным обеспечением PTV Vision Vissim 8.0
5. Кураксин, А. А., Шемякин А. В. Метод выявления узких мест в транспортной сети города на основе динамического моделирования транспортных потоков на мезоскопическом уровне. // Энерго- и ресурсосбережение: промышленность и транспорт. — Волгоград, 2016. — № 4 — с. 39–45.
6. Андреев, К. П., Терентьев В. В., Кулик С. Н. Мероприятия по улучшению улично — дорожной сети. // Новая наука: Проблемы и перспективы. — Стерлитамак: АМИ, 2016. — № 115–2. — с. 156–158
7. Андреев, К. П., Терентьев В. В. Информационное моделирование в проектировании транспортных сетей городов. // Новая наука: Теоретический и практический взгляд. — Стерлитамак: АМИ, 2016. — № 117–2. — с. 108–110
8. Агуреев, И. Е., Митюгин В. А., Пышный В. А. Подготовка и обработка исходных данных для математического моделирования автомобильных транспортных систем. // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. — 2014. — № 6 — с. 119–127.

9. Пышный, В. А. Моделирование загрузки транспортной сети. // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. — 2012. — № 2 — с. 457–473.

Исследование параметров работы регулируемого пересечения средствами видеонаблюдения

Аширова Сабина Рясимовна, студент;
Шемякин Александр Владимирович, доктор технических наук, доцент
Рязанский государственный агротехнологический университет

Исследование параметров работы регулируемых пересечений в практике организации дорожного движения уделяется недостаточно внимания. Это связано с отсутствием в распоряжении у органов, отвечающих за функционирование регулируемого пересечения материальных и трудовых ресурсов на проведение постоянного мониторинга работы пересечений. Таким образом может снижаться эффективность светофорного цикла на регулируемом пересечении и в следствие чего на пересечении начинают образовываться очереди из транспортных средств [1].

В данной статье представлена методика исследования и результаты анализа параметров работы регулируемого пересечения на в центральной части города Рязань.

Для исследования работы пересечения был выбран регулируемый перекресток на пересечении ул. Дзержинского и Первомайский проспект. Предварительные наблюдения за работой пересечения показали, что на перекрестке скапливаются значительные очереди, наблюда-

ются множественные конфликты транспортных потоков, таким образом исследование режима работы данного пересечения позволят в дальнейшем провести оптимизацию его работы применяя различные инструменты оптимизации и средства моделирования [2]. На рисунке 1 представлен общий план исследуемого пересечения с указанными подходами.

Для целей анализа транспортных потоков использовалось видеонаблюдение за пересечением стационарной видеокамерой на штативе. Данный способ является одним из самых эффективных так как позволяет получить видеозапись работы пересечения на основе которой можно многократно производить анализ режима функционирования [3].

В таблице 1 представлены данные о составе и интенсивности потока на пересечении Первомайского проспекта и ул. Дзержинского в течение утреннего часа пик.

В таблице 2 представлены геометрические параметры представленного на рисунке 1 пересечения.

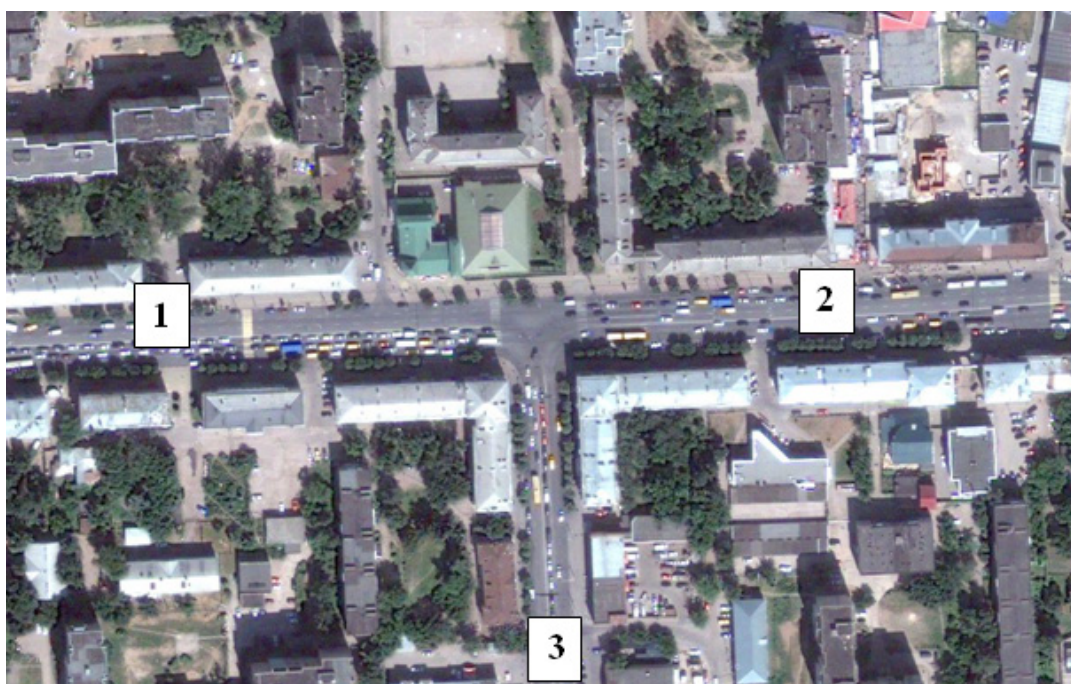


Рис. 1. Общий план пересечения с подходами

Таблица 1. Данные о составе и интенсивности потока на пересечении Первомайского проспекта и ул. Дзержинского

Маршрут	Решение	Вид ТС								Всего (вх. поток)	Всего (вых. поток)
		1	2	3	4	5	6	7	Итого		
1	1–2	21	33	-	1256	111	-	31	1452	1657	1465
	1–3	2	12	-	127	55	-	9	205		
2	2–1	9	24	6	824	113	-	50	1026	1474	2213
	2–3	10	11	-	391	24	-	11	448		
3	3–1	8	10	4	348	48	-	21	439	1200	653
	3–2	1	17	2	697	20	-	24	761		
ИТОГО										4331	

Таблица 2. Геометрические параметры пересечения

№ подхода	Ширина	Количество полос	Продольный уклон (%)	Радиус закругления
1	11,25	3	0	12
2	15	4	0	10
3	11,25	3	0	10

Таблица 3. Параметры качества и эффективности работы пересечения

№ подхода	Пропускная способность	Интенсивность	Уровень загрузки	Удобство работы водителя
1	3990	1657	0,41	Малоудобное
2	5300	1474	0,27	Малоудобное
3	3990	1200	0,3	Малоудобное

Зная параметры интенсивности дорожного движения и геометрии перекрестка были рассчитаны показатели пропускной способности и уровня загрузки, а также удобство движения в условиях пикового периода (таблица 3).

Из таблицы 3 видно, что пересечение обладает достаточной пропускной способностью так как уровень загрузки движение не превышает в часы пик 41%. При этом на перекрестке наблюдаются в часы пик транспортные заторы. На основе полученных эмпирических данных можно сделать вывод, что не рационально рассчитан цикл работы светофорного регулирования в часы пик. Имеется дисбаланс распределения основных тактов на перекрестке. По-

лученные при исследовании параметры и выводы могут быть основой для оптимизации цикла светофорного регулирования на пересечении ул. Дзержинского и Первомайского проспекта.

Исследование параметров работы регулируемых пересечений позволяет определить важные параметры для оптимизации дорожного движения в городах РФ. Использование средств видеонаблюдения позволяет получить важный набор информации по исследуемому объекту транспортной инфраструктуры. Такая информация позволяет научно обоснованно подойти к вопросу оптимизации регулируемых пересечений в городах РФ.

Литература:

1. Клиновштейн, Г. И., Афанасьев М. Б. Организация дорожного движения: Учеб. для вузов. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Транспорт, 2001. — 247 с.
2. Шемякин, А. В., Кураксин, А. А. Методика исследования характеристик транспортного потока в центральной части города Рязань на основе технологий глобального спутникового позиционирования // Наука и техника транспорта. — 2016. — № 4. — с. 91–99.
3. Организация дорожного движения в городах. Методическое пособие; Под; общ. ред. Ю. Д. Шелкова/ НИЦ ГАИ МВД России. — М.: 1995. — 143 с.
4. Кураксин, А. А., Шемякин А. В. Анализ производительности транспортной системы центральной части города Рязани на основе мезоскопического моделирования транспортных потоков. // Бюллетень транспортной информации. — 2016. — № 8. — с. 17–19.

5. Кураксин, А.А., Шемякин А.В. Метод выявления узких мест в транспортной сети города на основе динамического моделирования транспортных потоков на мезоскопическом уровне. // Энерго- и ресурсосбережение: промышленность и транспорт. — Волгоград, 2016. — № 4 — с. 39–45.
6. Андреев, К.П., Терентьев В.В., Кулик С.Н. Мероприятия по улучшению улично — дорожной сети. // Новая наука: Проблемы и перспективы. — Стерлитамак: АМИ, 2016. — № 115–2. — с. 156–158
7. Андреев, К.П., Терентьев В.В. Информационное моделирование в проектировании транспортных сетей городов. // Новая наука: Теоретический и практический взгляд. — Стерлитамак: АМИ, 2016. — № 117–2. — с.108–110
8. Агуреев, И.Е., Митюгин В.А., Пышный В.А. Подготовка и обработка исходных данных для математического моделирования автомобильных транспортных систем. // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. — 2014. — № 6 — с. 119–127.
9. Пышный, В.А. Моделирование загрузки транспортной сети. // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. — 2012. — № 2 — с. 457–473.
10. Кураксин, А.А., Шемякин А.В. Совершенствование методов оценки эффективности организации дорожного движения на основе применения технологий мезоскопического моделирования транспортных потоков // Сб. Информационные технологии и инновации на транспорте. — Орел, 2016. — с. 371–377.
11. Кураксин, А.А., Шемякин А.В. Методика оценки качества принятых решений в организации дорожного движения на регулируемых пересечениях по критерию задержки регулирования. // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. — Новосибирск, 2016. — № 1–2. — с. 30–33.
12. Кураксин, А.А., Шемякин А.В. Разработка технологии создания мезоскопической модели транспортной системы крупного города. // Альтернативные источники энергии в транспортно-технологическом комплексе: проблемы и перспективы рационального использования — Воронеж, 2015. — № 2 — с. 780–785

Способы интенсификации сепарирующих устройств просеивающего типа

Безносюк Екатерина Владимировна, бухгалтер
ООО «НегабаритТрансАвто» (г. Рязань)

Канатьева Анна Владимировна, студент
Рязанский государственный агротехнологический университет

В технологических схемах современных картофелеуборочных комбайнов для сепарации картофельного вороха применяются ряд устройств, которые можно разделить на две основные группы [1, 5, 14, 15, 16]:

— первичная сепарация — устройства для отделения клубней от сухой, мелкой, сыпучей почвы, просеивающего типа;

— вторичная сепарация — устройства для отделения клубней от прочных почвенных комков.

Сепарирующие органы первичной сепарации должны обеспечивать высокую пропускную способность до 120 кг/с на каждый рядок, мало повреждать клубни и отделять до 80...92% почвы [2, 6, 10, 11, 13]. Данные требования обеспечивают просевные рабочие органы.

Одним из видов просевных рабочих органов является решетчатые грохоты. Почвенно-картофельный ворох перемещается вверх по решетчатому грохоту за счет периодического подбрасывания, от скатывания его удерживают выступы продольных прутков. По данным проведенных исследований решетчатые грохоты способны отсеивать при оптимальных условиях до 92% почвы. Однако, при влажности почвы выше 21%, грохоты практически полностью прекращают сепарацию почвы, т. к. нали-

пания на решетчатые грохоты приводят к сгуживанию вороха и прекращению технологического процесса.

Для обеспечения качественной сепарации картофельного вороха в условиях высокой влажности почвы используют устройства — валковые грохоты, позволяющие отсеивать до 93% за счет интенсивного разрушения и самоочистки рабочих органов. Однако при этом наблюдается высокая повреждаемость клубней до 40%.

В настоящее время наибольшее развитие среди просеивающих сепараторов получили прутковые элеваторы. При транспортировке почвенно-картофельного вороха полотном пруткового элеватора почва и часть примесей просеивается в просветы между прутками, а клубни и камни выносятся за пределы рабочего органа.

Данные сепарирующие органы способны выделить в условиях оптимальной влажности до 89% почвы. Несмотря на несколько большую металлоемкость, чем грохоты, прутковые элеваторы не требуют высокопрочных рам ввиду малой вибрации, имеют наибольшую склонность к самоочистке. Однако неспособность, при влажности почвы менее 8%, разрушать почвенные комки и резкое снижение просеивной способности при влажности

свыше 23% заставляют производителей разрабатывать различные интенсификаторы сепарации.

Наиболее распространенными интенсификаторами прутковых элеваторов являются эллиптические встряхиватели размещаются по краям полотна элеватора [1, 3, 5, 9, 16]. Однако, несмотря на простоту конструкции, невозможность изменения линейной скорости полотна ограничивает применение данного устройства. Поэтому разработанные активные регулируемые встряхиватели в виде пары роликов, закрепленных на концах двуплечего рычага, позволили расширить их применение. При этом наблюдается прямая зависимость повреждений клубней от частоты и амплитуды встряхивания, что является нежелательным.

Одним из наиболее перспективных устройств, обеспечивающих высокую интенсивность сепарации, является «волновой» элеватор. Он представляет собой обычное полотно элеватора, расположенное между парными поддерживающими роликами. Ролики имеют гидравлической привод, с помощью которого они перемещаются. С помощью бортового компьютера задается определенный алгоритм работы элеватора, учитывающий линейную ско-

рость полотна и перемещения поддерживающих роликов, таким образом, чтобы полотно образовывало «бегущие волны» вдоль движения элеватора, что способствует переориентации их, создает наилучшие условия разрушения и транспортировки клубневого пласта [4, 7, 8, 12].

В отечественном машиностроении был применен для интенсификации картофельного вороха шнек, устанавливаемые над полотном параллельно пруткам, либо под углом к ним в горизонтальной плоскости. Высокие показатели сепарации и возможность плавной регулировки частоты вращения оказались не конкурентоспособными по отношению к высокой материалоемкости и повреждаемостью клубней картофеля.

Анализ существующих технических решений интенсификации сепарации на органах первичной сепарации оснащенных прутковыми элеваторами показал, что перспективным направлением совершенствования является создание интенсификаторов позволяющие осуществлять переориентацию и движение внутри компонентов вороха при перемещении его по элеватору. Одним из примеров, например, могут использоваться размещенные над полотном прутковых элеваторов ворошители.

Литература:

1. Костенко, М. Ю. Анализ способов определения повреждения картофеля / М. Ю. Костенко, А. Н. Шапошников // Сборник научных трудов аспирантов, соискателей и сотрудников рязанской государственной сельскохозяйственной академии имени профессора П. А. Костычева — Рязань, 2001. — с. 348–350
2. Патент на полезную модель № 157146, RU, А 01 D 33/08 Сепарирующее устройство корнеклубнеуборочной машины / Волченков Д. А., Рембалович Г. К., М. Ю. Костенко и др. — 2015
3. Костенко, М. Ю. Вероятностная оценка сепарирующей способности элеватора картофелеуборочного комбайна / М. Ю. Костенко, Н. А. Костенко // Механизация и электрификация сельского хозяйства. — Москва. 2009. — № 12. — с. 4
4. Повышение надежности технологического процесса и технических средств машинной уборки картофеля по параметрам качества продукции / Г. К. Рембалович, И. А. Успенский, Р. В. Безносюк [и др.] // Техника и оборудование для села. — 2012. — № 3. — с. 6–8.
5. Костенко, М. Ю. Исследование сепарирующей способности прутковых элеваторов. / М. Ю. Костенко, Н. А. Костенко // Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава и молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева. Материалы научно-практической конференции. — Рязань, 2008. — с. 146–148.
6. Инновационные решения уборочно-транспортных технологических процессов и технических средств в картофелеводстве / Г. К. Рембалович, Н. В. Бышов, С. Н. Борычев [и др.] // Сельскохозяйственные машины и технологии. — 2013. — № 1. — с. 23–25.
7. Патент на изобретение № 2454850, RU, М. кл. 2 А 01 D 33/08 Устройство для отделения корнеклубнеплодов от примесей / Павлов В. А., Рембалович Г. К., Безносюк Р. В. и др. — Оубл. 10.07.2012.
8. Технологическое и теоретическое обоснование конструктивных параметров органов вторичной сепарации картофелеуборочных комбайнов для работы в тяжелых условиях / Н. В. Бышов, С. Н. Борычев, И. А. Успенский [и др.] // Вестник РГАТУ. — 2012. № 4. — с. 87–90.
9. Проектирование технологических процессов ТО, ремонта и диагностирования автомобилей на автотранспортных предприятиях и станциях технического обслуживания / Н. В. Бышов, С. Н. Борычев, И. А. Успенский [и др.] // Учебное пособие для курсового проектирования по дисциплине «Технологические процессы ТО, ремонта и диагностирования автомобилей» для студентов специальности: 190601 — Автомобили и автомобильное хозяйство. / Рязань. — 2012. — 161 с.
10. Инновационные решения уборочно-транспортных технологических процессов и технических средств в картофелеводстве / Г. К. Рембалович, Н. В. Бышов, С. Н. Борычев [и др.] // Сборник научных докладов Междуна-

- родной научно-технической конференции «Инновационные технологии и техника нового поколения — основа модернизации сельского хозяйства». Часть 2. — М.: ВИМ, 2011. с. 455–461
11. Рембалович, Г.К. Теоретические основы исследования рабочих органов на основе моделирования процесса вторичной сепарации в картофелеуборочных машинах / Рембалович Г.К., Безносюк Р.В. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. — 2013. — №89. с. 700–720 [Электронный ресурс].
 12. Некоторые вопросы организации транспортных работ при машинной уборке картофеля / И.А. Успенский, Г.К. Рембалович, Г.Д. Кокорев [и др.] // Вестник РГАУ. — 2010. — № 4 (8). — с. 72–74.
 13. Инновационный орган выносной сепарации картофелеуборочных машин / Г.К. Рембалович, И.А. Успенский, Г.Д. Кокорев [и др.] // Сельский механизатор. — 2015. — № 7 — с. 6–8
 14. Безносюк, Р.В. Совершенствование органа выносной сепарации картофелеуборочных машин: автореф. дис. канд. технич. наук. // Р.В. Безносюк: Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева. — Саранск, 2013. — 20 с.
 15. Безносюк, Р.В. Совершенствование органа выносной сепарации картофелеуборочных машин: Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук: 05.20.01 — Технологии и средства механизации сельского хозяйства. // Р.В. Безносюк: Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева. — Саранск, 2013. — 168 с.
 16. Бышов, Н.В. Технология уборки картофеля в сложных полевых условиях с применением перспективных решений в конструкции и обслуживании комбайнов / Н.В. Бышов, С.Н. Борычев, Н.И. Верещагин [и др.] // монография. — Рязань: ФГБОУ ВО РГАУ, 2015. — 304 с.
 17. Костенко, М.Ю. Прогнозирование качества работы картофелеуборочной машины. / М.Ю. Костенко, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин, Н.А. Костенко // Сельский механизатор. — М., 2013. — № 5 (51). — с. 6–7

Перспективные направления интенсификации подкапывающих рабочих органов картофелеуборочных машин

Канатьева Анна Владимировна, студент;
Лапин Дмитрий Александрович, аспирант;
Лучина Андрей Станиславович, студент;
Фархатов Мирза Асланшахович, студент
Рязанский государственный агротехнологический университет

Качество сепарации картофельного вороха на рабочих органах первичной и вторичной сепарации картофелеуборочных машин в первую очередь зависит от состояния поступающего клубненосного пласта. Его параметры зависят от качества работы подкапывающих рабочих органов и напрямую влияет на производительность машины в целом. Поэтому совершенствование его конструкции несет важное значение для улучшения агротехнических показателей работы картофелеуборочных машин.

Для интенсификации процесса сепарации клубненосного пласта необходимо уже в процессе его подкапывания производить на него активное воздействие с целью ограничения забора «свободной» почвы из междурядий и крошения пласта. При этом появляется возможность увеличения скорости до 5...8 км/ч [1, 2, 4, 9, 11, 14, 16, 17].

Одними из необходимых требований, предъявляемые к подкапывающим рабочим органам, является ограничение по тяговому сопротивлению, эффективному перерезанию растительных остатков и обеспечению транспортировки пласта на сепарирующие органы.

А.А. Сорокин одним из первых смог теоретически обосновать перемещение подкопанного пласта по поверхности вибрационного лемеха, что на основании экспериментальных исследований показало существенное снижение тягового сопротивления и улучшение крошения пласта [16, 17].

Однако дальнейшее изучение конструкции вибрационного лемеха Б.И. Турбиным и В.И. Дроздовым показало, что вибрацию в картофелеуборочных машинах, возникающую от сил инерции неуравновешенных масс активных лемехов или боковин, полностью уравновесить невозможно, так как невозможно полностью уравновесить силы инерции.

На основе экспериментальных исследований было выяснено, что существенным недостатком вибрационных лемехов является образование волнообразного профиля способствующего возможности подрезания нижних клубней. Для исключения повреждений клубней приходилось устанавливать глубину хода лемеха на 2 – 3 см больше чем пассивного, что в свою очередь увеличивало

загрузку рабочих органов первичной и частично вторичной сепарации.

Проанализировав данные научных работ посвященные исследованиям процессов работы подкапывающих органов можно сделать вывод об увеличении обрабатываемой почвы приблизительно на 70 тонн при заглублении лемеха на 1 см на площади 1 гектар. Также очевидно, что подкопанные более глубокие уплотненные слои почвы существенно снизят сепарацию на первичных рабочих органах картофелеуборочных машинах. Перечисленные недостатки послужили причиной ограниченного применения активных лемехов в картофелеуборочной технике [5, 7, 8, 10].

Анализ существующих технологических схем картофелеуборочных машин показал, что на большинстве подкапывающих рабочих органах установлен пассивный лемех с пассивными боковинами. Однако при работе в сложных почвенно-климатических условиях Российской Федерации, особенно, на почвах повышенной влажности и почвах, засоренных растительными остатками, возникают технологические сбои — сгуживание почвы. Поэтому на современных копателях вместо боковин устанавливают отрезающие диски, которые ограничивают захват уплотненной почвы из междурядий, перерезают растительные остатки и улучшают транспортировку пласта по лемеху.

В последнее время производители стали широко использовать комбинированные конструктивные решения, используемые в подкапывающих рабочих органах, представляющие собой сочетание опорно-опресовывающего катка, пассивных лемехов с дополнительными устройствами, предотвращающими сгуживание и развал пласта, активизирующими разрушение и способствующие передаче пласта на сепарирующие органы.

Одной из наиболее применяемых комбинаций был комбинированный рабочий орган, состоящий из сферических дисков, установленных с развалом и копирующих катков. Такой вариант комбинации обеспечивал обжатие клубненоносного пласта и улучшение его транспортировки по лемеху, выполненному с кривизной равной радиусу диска. Изменение угла развала дисков меняет степень обжатия клубненоносного пласта и эффективность воздействия на пласт. Продольный шнек, расположенный над лемехом, способствует транспортировке пласта и предотвращает переброс пласта на грядку перед лемехом.

Литература:

1. Туболев, С. С. Инновационные машинные технологии в картофелеводстве России / С. С. Туболев, Н. Н. Колчин, Н. В. Бышов [и др.] // Тракторы и сельхозмашины.: Москва. — 2012. — № 10. — с. 3–5
2. Колчин, Н. Н. Специальная техника для производства картофеля в хозяйствах малых форм / Н. Н. Колчин, Н. В. Бышов, С. Н. Борячев [и др.] // Тракторы и сельхозмашины.: Москва. — 2012. — № 5. — с. 48–55
3. Патент на изобретение № 2464765, RU, МПК А 01 D 17 10. Сепарирующее устройство корнеклубнеуборочной машины / Рембалович Г. К., Волченков Д. А., Бышов Н. В. и др. — Оубл. 2012.
4. Борячев, С. Н. Машинные технологии уборки картофеля с использованием усовершенствованных копателей, копателей-погрузчиков и комбайнов: Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук: 05.20.01 — Технологии и средства механизации сельского хозяйства. / С. Н. Борячев.. — Рязань,. 2008. — 484 с.

Однако большая металлоемкость, высокие энергозатраты и трудоемкость настройки подкапывающего рабочего органа являлась существенным недостатком, что впоследствии сказалось на ограниченном дальнейшем его применении в схемах картофелеуборочных машин.

Современные картофелеуборочные машины также имеют схему комбинированного технического решения подкапывающего рабочего органа, включающий опорно-опресовывающий каток, пассивные вертикальные отрезающие диски и секционный лемех [3]. Опорно-опресовывающий каток обеспечивает заданную глубину подкапывания грядки и разрушает поверхностные комки почвы. Диски отрезают пласт с боков, препятствуют его развалу на секционном лемехе. При этом часть почвы просеивается в зазоры между секциями лемеха и дисками. Для герметизации рабочего канала поступления клубненоносного пласта при переходе с лемеха на элеватор рядом с дисками установлены ботвозатягивающие ролики. Ролики препятствуют наматыванию ботвы на первые ролики элеватора. При разворотах агрегата рабочий канал перекрывается опорно-опресовывающим катком для исключения потерь клубней [6, 12, 18].

Однако при работе комбинированных рабочих органов на повышенных скоростях, а также на рыхлых почвах возникают технологические сбои — сгуживание почвы [13, 15]. Использование приводных вертикальных отрезающих дисков не дает ощутимого эффекта из-за недостаточности сил сцепления диска с почвой. Увеличение сил бокового давления на пласт со стороны диска позволит улучшить транспортировку пласта.

При работе подкапывающих рабочих органов возникает противоречие: с одной стороны, они как можно меньше должны разрушать клубненоносный пласт для скоростной передачи его на сепарирующие органы, с другой, интенсивно крошить его для эффективности просеивания почвы на сепарирующих рабочих органах.

На основе проведенного анализа существующих конструкций подкапывающих рабочих органов картофелеуборочных машин видно, что их интенсификация в первую очередь направлена на разработку устройств, позволяющих обеспечить качественное разрушение клубненоносного пласта с возможностью транспортировки на органы первичной сепарации, что дает возможность увеличить производительность и агротехнические показатели работы всей машины.

5. Успенский, И. А. Сепарирующая горка с лопастным отбойным валиком. / И. А. Успенский, Р. В. Безносюк, Г. К. Рембалович // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева. — 2010. — № 2 — с. 57–59.
6. Математическая модель технологического процесса картофелеуборочного комбайна при работе в условиях тяжелых суглинистых почв / Н. В. Бышов, С. Н. Борычев, Г. К. Рембалович [и др.] // Вестник РГАТУ. — 2014. № 4. — с. 59–64.
7. Инновационные решения уборочно-транспортных технологических процессов и технических средств в картофелеводстве / Г. К. Рембалович, Н. В. Бышов, С. Н. Борычев [и др.] // Сборник научных докладов Международной научно-технической конференции «Инновационные технологии и техника нового поколения — основа модернизации сельского хозяйства». Часть 2. — М.: ВИМ, 2011. с. 455–461
8. Рембалович, Г. К. Теоретические основы исследования рабочих органов на основе моделирования процесса вторичной сепарации в картофелеуборочных машинах/ Рембалович Г. К., Безносюк Р. В. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. — 2013. — № 89. с. 700–720 [Электронный ресурс].
9. Некоторые вопросы организации транспортных работ при машинной уборке картофеля / И. А. Успенский, Г. К. Рембалович, Г. Д. Кокорев [и др.] // Вестник РГАТУ. — 2010. — № 4 (8). — с. 72–74.
10. Безносюк, Р. В. Совершенствование органа выносной сепарации картофелеуборочных машин: автореф. дис. канд. технич. наук: 05.20.01 [Текст] / Р. В. Безносюк: Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева. — Саранск. 2013. — 20 с.
11. Проектирование технологических процессов ТО, ремонта и диагностирования автомобилей на автотранспортных предприятиях и станциях технического обслуживания / Н. В. Бышов, С. Н. Борычев, И. А. Успенский [и др.] // Учебное пособие для курсового проектирования по дисциплине «Технологические процессы ТО, ремонта и диагностирования автомобилей» для студентов специальности: 190601 — Автомобили и автомобильное хозяйство. / Рязань. — 2012. — 161 с.
12. Инновационный орган выносной сепарации картофелеуборочных машин / Г. К. Рембалович, И. А. Успенский, Г. Д. Кокорев [и др.] // Сельский механизатор. — 2015. № 7 с. 6–8
13. Мельников, В. С. Способ дезинфекции фургонов и помещений / В. С. Мельников, И. Н. Горячкина, М. Ю. Костенко // сборник материалов межвузовской научно-практической конференции «Современная наука глазами молодых ученых: достижения, проблемы, перспективы» — Рязань.: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П. А. Костычева — 2014. — с. 81–85
14. Анализ эксплуатационно-технологических требований к картофелеуборочным машинам и показателей их работы в условиях рязанской области/ Г. К. Рембалович, И. А. Успенский, А. А. Голиков, Р. В. Безносюк [и др.] // Вестник РГАТУ. — 2013. — № 1 (17). — с. 64–68
15. Рембалович, Г. К. Результаты исследований эксплуатационной надёжности органов вторичной сепарации картофелеуборочных машин / Г. К. Рембалович, Р. В. Безносюк, И. А. Успенский // Вестн. Моск. Гос. Агроинженерного университета им. В. П. Горячкина. — 2009. — № 3 (34). — с. 40–42.
16. Безносюк, Р. В. Совершенствование органа выносной сепарации картофелеуборочных машин: Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. // Р. В. Безносюк: Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева. — Саранск. 2013. — 168 с.
17. Бышов, Н. В. Технология уборки картофеля в сложных полевых условиях с применением перспективных решений в конструкции и обслуживании комбайнов / Н. В. Бышов, С. Н. Борычев, Н. И. Верещагин [и др.] // Монография. — Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2015. — 304 с.
18. Безносюк, Р. В. Интенсификация процесса разделения вороха на сепарирующих горках картофелеуборочных машин. / Р. В. Безносюк, Г. К. Рембалович, И. А. Успенский // Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава и молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева. Том 1. Материалы научно-практической конференции. — Рязань: 2009. — с. 57–59.
19. Костенко, М. Ю. Прогнозирование качества работы картофелеуборочной машины. / М. Ю. Костенко, В. В. Терентьев, А. В. Шемякин, Н. А. Костенко // Сельский механизатор. — М., 2013. — № 5 (51). — с. 6–7

Анализ технологий возделывания картофеля в сложных почвенно-климатических условиях Российской Федерации

Канатьева Анна Владимировна, студент;
Морозов Дмитрий Алексеевич, студент;
Кондрашов Анатолий Владимирович, студент
Рязанский государственный агротехнологический университет

Эффективность возделывания картофеля определяют три основных фактора: урожайность культуры, качество продукции — выход товарной фракции с параметрами, учитывающими конкретное назначение продукции, и затраты на производство [1, 2, 4, 7].

Наиболее распространенными в Российской Федерации являются технологии выращивания картофеля: традиционная (Заворовская), западноевропейская (Голландская), широкорядная, грядочно-ленточная и гриммовская [9, 10, 11, 15, 16, 18](табл. 1).

Таблица 1. Особенности технологий возделывания картофеля

	Технология	Ширина междурядий	Тип почв	Защита от сорняков
1	Традиционная (Заворовская)	70 см	Супесчаные и легкие суглинки	Механическая
2	Западноевропейская (Голландская)	75 см	Средние и тяжелые суглинки	Химическая
3	Широкорядная	90 см	Тяжелые суглинки	Механическая и химическая
4	Грядочная, Грядочно-ленточная	140 см (110+30,15+15+130)	Переувлажненные или засушливые почвы	Механическая и химическая
5	Гриммовская	140 см	Тяжелые суглинки, засоренные камнями	Химическая

Особенности и преимущества каждой технологии возделывания позволяют повысить производство картофеля в различных почвенно-климатических условиях.

Преимущественно для супесчаных и легких суглинков применяют Заворовскую технологию возделывания отличительной особенностью которой является предварительная нарезка гребней (осенью или весной) для создания рыхлой структуры с целью создания оптимальных условий для развития картофеля и возможности уборки комбайнами. Осеннюю нарезку гребней применяют в Центральном Черноземном районе прежде всего при производстве раннего картофеля. Это улучшает размерзание и рыхлость почвы в гребнях. Весеннюю нарезку гребней обычно практикуют во влагообеспеченных районах на суглинистых, дерново-подзолистых и серых лесных почвах. Гребневая посадка позволяет рыхлить почву и уничтожать сорняки путем междурядных обработок задолго до появления всходов картофеля.

Однако в процессе ухода (междурядных обработок и опрыскивании) почва в междурядьях многократно уплотняется колесами, что приводит к ухудшению роста клубней и образованию комков и затрудняет комбайновую уборку.

Возделывание картофеля на средних и тяжелых суглинистых почвах по голландской технологии заключается в весенней сплошной фрезеровке почвы на глубину 12... 14 см вертикально-фрезерными культиваторами [8,

12, 13, 14, 17]. Затем проводится мелкая посадка картофеля, а через 12... 15 дней формирование высокообъемных грядок горизонтально-фрезерным культиватором. Формирование гребней проводится в сроки минимальные после посадки, чтобы удержать влагу и предотвратить повреждение корней картофеля в более поздней стадии. Фрезерным 4-рядным гребнеобразователем формируется в трапециевидный гребень с параметрами: высота-23—25 см, ширина по основанию 75 см, по верху — 15—17 см. Верхний слой почвы на вершине и по бокам гребня уплотняется и приглаживается кожухом гребнеобразователя, чем создается устойчивая поверхность для гербицидной пленки. Объем почвы в гребне дает возможность длительное время сохранять оптимальный запас влаги даже в засушливые периоды, в то же время высота и форма гребня дают возможность избежать избытка влаги при переувлажнении.

Для борьбы с сорняками возможны повторные проходы гребнеобразователем, вплоть до момента пока высота растений не достигнет 20см. За счет применения до всходов или по всходам гербицидов уничтожаются сорняки и в дальнейшем не проводятся механические обработки.

В условиях возделывания на тяжелых суглинках, особенно в условиях недостаточного или повышенного увлажнения, наиболее распространение получила широ-

корядная технология [3, 5, 6]. В Центральной России зачастую встречаются температуры около 30° влекущие к засухе, при которых картофель замедляет свой рост, и повышенная влажность, когда картофель вымокает. Особенностью технологии является возделывание картофеля в грядах высотой до 30 см, при ширине междурядий 90 см. Высокая и широкая гряда менее подвержена влиянию окружающей среды, чем гребни. При жаре лучше сохраняется влага и почва меньше прогревается, при повышенной влажности гряды интенсивнее пропускают влагу, слои почвы, расположенные ниже клубней, не разрушаются и не подтапливаются при сильных дождях. Широко-рядная технология возделывания картофеля имеет преимущества на высокоплодородных почвах для урожайности свыше 250 ц/га. На супесчаных почвах эта технология предусматривает применение машин с пассивными рабочими органами на обработке почвы и уходе, а на суглинистых — с активными рабочими органами. Потенциальные возможности гребня в этой технологии свыше 400 ц/га.

В районах с переувлажненными (Дальний Восток) или засушливыми (Краснодарский край) почвами наибольшее распространение получила грядо-ленточная технология возделывания картофеля. Особенностью данной технологии является объемная гряда шириной 1,4 метра позволяющая в засушливую пору накапливать влагу, а при сильных дождях сбрасывать воду в борозды.

В условиях возделывания картофеля по гриммовской технологии на тяжелых почвах засоренных камнями

за счет предварительной сепарации слоя почвы, в котором размещается выращенный урожай клубней, позволяет снизить повреждение и засоренность клубней. Особенностью ее является то, что весной перед посадкой специальной машиной — камнеудалителем сепарируют из почвы комки и камни и укладывают их в заранее подготовленные борозды. Далее картофель высаживают двухрядной картофелесажалкой и убирают двухрядным комбайном. После посадки картофеля любые почвообрабатывающие операции полностью исключаются во избежание выноса камней из междурядий в зону размещения клубней. Дальнейший уход за растениями заключается в химической защите от сорняков, вредителей и болезней с использованием широкозахватных опрыскивателей. Камнеудалитель может быть оборудован бункером или конвейером для загрузки транспортных средств. При движении машины камни собираются в бункер и вывозятся на край поля или загружаются в рядом идущий транспорт.

Однако недостатком технологии является наличие операции перевозки и разгрузки многих тонн камней, что повышает стоимость продукции. Кроме того, имеется опасность вывоза вместе с камнями верхнего слоя почвы.

Разнообразие существующих технологий возделывания картофеля позволяют в сложных почвенно-климатических условиях Российской Федерации увеличить урожайность, минимизировать потери и повреждения продукции.

Литература:

1. Туболев, С. С. Инновационные машинные технологии в картофелеводстве России / С. С. Туболев, Н. Н. Колчин, Н. В. Бышов [и др.] // Тракторы и сельхозмашины.: Москва. — 2012. — № 10. — с. 3–5
2. Колчин, Н. Н. Специальная техника для производства картофеля в хозяйствах малых форм / Н. Н. Колчин, Н. В. Бышов, С. Н. Борячев [и др.] // Тракторы и сельхозмашины: Москва. — 2012. — № 5. — с. 48–55
3. Патент на изобретение № 2464765, RU, МПК А 01 D 17 10. Сепарирующее устройство корнеклубнеуборочной машины / Рембалович Г. К., Волченков Д. А., Бышов Н. В. и др. — Оpubл. 2012.
4. Борячев, С. Н. Машинные технологии уборки картофеля с использованием усовершенствованных копателей, копателей-погрузчиков и комбайнов: Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук: 05.20.01 — Технологии и средства механизации сельского хозяйства. / С. Н. Борячев — Рязань, 2008. — 484 с.
5. Успенский, И. А. Сепарирующая горка с лопастным отбойным валиком. / И. А. Успенский, Р. В. Безносюк, Г. К. Рембалович // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева. — 2010. — № 2 — с. 57–59.
6. Математическая модель технологического процесса картофелеуборочного комбайна при работе в условиях тяжелых суглинистых почв / Н. В. Бышов, С. Н. Борячев, Г. К. Рембалович [и др.] // Вестник РГАТУ. — 2014. № 4. — с. 59–64.
7. Инновационные решения уборочно-транспортных технологических процессов и технических средств в картофелеводстве / Г. К. Рембалович, Н. В. Бышов, С. Н. Борячев [и др.] // Сборник научных докладов Международной научно-технической конференции «Инновационные технологии и техника нового поколения — основа модернизации сельского хозяйства». Часть 2. — М.: ВИМ, 2011. с. 455–461
8. Рембалович, Г. К. Теоретические основы исследования рабочих органов на основе моделирования процесса вторичной сепарации в картофелеуборочных машинах / Рембалович Г. К., Безносюк Р. В. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. — 2013. — № 89. с. 700–720 [Электронный ресурс].
9. Некоторые вопросы организации транспортных работ при машинной уборке картофеля / И. А. Успенский, Г. К. Рембалович, Г. Д. Кокорев [и др.] // Вестник РГАТУ. — 2010. — № 4 (8). — с. 72–74.

10. Безносюк, Р.В. Совершенствование органа выносной сепарации картофелеуборочных машин: автореф. дис. канд. технич. наук: 05.20.01 [Текст] / Р.В. Безносюк: Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева. — Саранск. 2013. — 20 с.
11. Инновационный орган выносной сепарации картофелеуборочных машин / Г.К. Рембалович, И.А. Успенский, Г.Д. Кокорев [и др.] // Сельский механизатор. — 2015. — № 7 — с. 6–8
12. Безносюк, Р.В. Интенсификация процесса разделения вороха на сепарирующих горках картофелеуборочных машин. / Р.В. Безносюк, Г.К. Рембалович, И.А. Успенский // Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава и молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. Том 1. Материалы научно-практической конференции. — Рязань: 2009. — с. 57–59.
13. Анализ эксплуатационно-технологических требований к картофелеуборочным машинам и показателей их работы в условиях рязанской области / Г.К. Рембалович, И.А. Успенский, А.А. Голиков, Р.В. Безносюк [и др.] // Вестник РГАТУ. — 2013. — № 1 (17). — с. 64–68
14. Рембалович, Г.К. Результаты исследований эксплуатационной надёжности органов вторичной сепарации картофелеуборочных машин / Г.К. Рембалович, Р.В. Безносюк, И.А. Успенский // Вестн. Моск. Гос. Агроинженерного университета им. В.П. Горячкина. — 2009. — № 3 (34). — с. 40–42.
15. Безносюк, Р.В. Совершенствование органа выносной сепарации картофелеуборочных машин: Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук: 05.20.01 — Технологии и средства механизации сельского хозяйства [Текст] / Р.В. Безносюк: Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева. — Саранск. 2013. — 168 с.
16. Костенко, М.Ю. Анализ способов определения повреждения картофеля / М.Ю. Костенко, А.Н. Шапошников // 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. 348–350
17. Патент на полезную модель № 157146, RU, А 01 D 33/08 Сепарирующее устройство корнеклубнеуборочной машины / Волченков Д.А., Рембалович Г.К., М.Ю. Костенко и др. — 2015
18. Бышов, Н.В. Технология уборки картофеля в сложных полевых условиях с применением перспективных решений в конструкции и обслуживании комбайнов / Н.В. Бышов, С.Н. Борычев, Н.И. Верещагин [и др.] // монография. — Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2015. — 304 с.
19. Костенко, М.Ю. Прогнозирование качества работы картофелеуборочной машины. / М.Ю. Костенко, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин, Н.А. Костенко // Сельский механизатор. — М., 2013. — № 5 (51). — с. 6–7

Принципы усложняющегося поведения системы технической эксплуатации автомобильного транспорта

Кирилин Александр Васильевич, аспирант;

Кожин Сергей Александрович, аспирант

Рязанский государственный агротехнологический университет

Основой изучения сложных систем служат принципы усложняющегося поведения. В системологии, являющейся базой теории сложных систем [1], установлен и достаточно хорошо изложен ряд принципов усложняющегося поведения систем. Воспользуемся данным представлением.

Оговоримся, что при анализе поведения технической системы взаимосвязанного с программами технического обслуживания и ремонта [2,3], необходимо учитывать реализуемый системой процесс, т. е. ее предназначение.

Принцип вещественно-энергетического баланса. Поведение системы в любых условиях не приводит к нарушению законов сохранения вещества, энергии. Этот принцип лежит в основе поведения всех материальных систем — от простейших до предельно сложных. Эти системы назовем «е»-системами.

Принцип гомеостаза. Система, реализующая в своем поведении этот принцип, должна обладать свойством гомеостаза, то есть, иметь возможность возвращаться в состояние устойчивого равновесия, будучи выведенной из него внешним воздействием. Системы, реализующие в своем поведении в качестве основного принцип гомеостаза, называют гомеостатическими, или «h» — системами.

Принцип выбора решений. Сложные системы способны организовывать свое поведение на основе рационального выбора альтернатив из некоторого неединичного их множества. Такие системы называют решающими (без предвидения), или «с» — системами.

Принцип перспективной активности. Система может организовывать свое поведение, основываясь на предшествующем опыте в предположении, что будущие ситуации

не могут существенно отличаться от прошлых. Системы, для которых принцип перспективной активности является ведущим в организации их поведения, называют предвидящими, или «р» — системами.

Принцип рефлексии. Система может организовывать свое поведение с учетом возможного мысленного представления о ее действиях распорядителя другой системы, с которой первая находится в определенных отношениях. Такие системы называют проницательными (рефлексивными), или «а» системами.

Принципы поведения указаны в порядке усложнения систем. Система, для которой определенный принцип является ведущим, реализует в своем поведении все предшествующие принципы, но неспособна организовать свое поведение на основе последующих принципов.

При анализе рационального поведения системы следует, прежде всего, установить ведущий принцип, положенный в основу поведения системы, т. е. установить тип операции, по реализациям целевого процесса системы. Затем необходимо выявить концепцию выработки решений, лежащую в основе организации рационального поведения системы, т. е. в основе управления системой.

Существуют три концепции рационального поведения систем: пригодности, оптимизации, адаптивизации при реализации целевого процесса в системе.

Согласно концепции пригодности рациональна любая стратегия (u), при которой обоснованные целевые требования принимают значения не ниже (выше) некоторого приемлемого уровня $W^{пр}$, т. е.

$$W(u) \geq W^{пр}, u \in U, \quad (1)$$

где U — множество допустимых стратегий.

Если целевое требование векторное, то неравенство (1) записывается для каждого частного требования $W_i(u) \geq W_i^{пр}$ входящего в состав векторного целевого требования. Таким образом, уровень удовлетворения $W^{пр}$ делит множество допустимых стратегий U на два непересекающихся подмножества: U^{SAT} — множество приемлемых (пригодных) стратегий и множество неприемлемых стратегий U/U^{SAT} . Все приемлемые стратегии $u \in U^{SAT}$ равноценны (одинаково удовлетворительны), как и все неприемлемые стратегии из множества U/U^{SAT} одинаково неудовлетворительны. Подобная концепция приводит к негибкой и нецелестремленной системе действий.

Концепция оптимизации считает рациональными те стратегии $u \in U$, которые обеспечивают максимальный эффект в операции, проводимой системой, т. е.

$$W(u^*) = \max W(u) \quad (2)$$

При этом оптимальная стратегия может быть неединственной, т. е. решение задачи (2) может дать множество равноценных оптимальных стратегий $u^* \in U$.

Эта концепция приводит к целестремленной, но не гибкой системе действий, т. к. не учитывается текущая информация об изменениях различного рода, происходящих в системе и во внешней среде при реализации u^* .

Концепция адаптивизации предполагает возможность оперативного реагирования в ходе реализации процесса на поступающую текущую информацию об изменении комплекса условий проведения операции.

Множество допустимых стратегий U может видоизменяться в процессе поступления текущей информации. В качестве реакции на поступающую информацию и прогноз развития процесса система может изменять цель своего функционирования.

В этом случае, согласно концепции адаптивизации, рациональной следует считать такую адаптивную стратегию $u(t)$ из множества $U(t, \tau)$, которая обеспечивает, например, выполнение условия

$$W_i(u^*(t), \tau) \geq W_i^{пр}(u(t), \tau), u(t) \in U(t, \tau), \quad (3)$$

где t — время, τ — упреждение прогноза.

Запись W_i означает, что показатель эффективности может меняться во времени.

В целом выбор концепций рационального поведения системы по целевым требованиям и граничным условиям реализации процесса в метасистеме дает возможность перейти к обоснованию гипотез, аксиом или постулатов поведения субъектов системы.

Данная задача непосредственно связана с проблемой выработки решения в целом. Для того чтобы охватить данную задачу, представить ее основные элементы, которые необходимо сформировать для получения окончательного решения о стратегии поведения субъектов в операции, рассмотрим модель проблемной ситуации, отображающей взаимосвязи основных элементов процесса выработки решения в [4,5,6,7,8,9,10,11,12]

Обозначим: U — множество стратегий ЛПР, λ — множество значений определенных и неопределенных факторов; G — множество исходов операции; Y — вектор характеристик (признаков) исхода $g \in G$, т. е. выражение результата операции, H — модель отображения, ставящая в соответствие множествам стратегий U и факторов λ множество результатов $Y(G)$; W — частная цель, Ψ — оператор соответствия «результат — частная цель»; K — правило выбора стратегии поведения субъекта; P — модель предпочтений ЛПР на элементах множества

$$D = (U, \lambda, G, Y, W, K); \quad (4)$$

\mathcal{G} — остальная информация о проблеме выработки решения h , о стратегии поведения субъекта (в том числе его взаимодействия с другими субъектами в системе).

Тогда модель представляется в виде системы:

$$(U, \lambda, H, G, Y, \Psi, W, K, P, \mathcal{G}). \quad (5)$$

Наличие компоненты λ , как самостоятельного элемента, предполагает, что множество значений неопределенных факторов при выработке решений будет либо обязательно установлено (задано извне целевым назначением реализуемого процесса в метасистеме), либо отыскание этих значений будет представлять самостоятельную задачу.

Проблема выбора W связана с установлением вида функции соответствия результата операции Y (G) требуемому результату Y^T .

Модель предпочтений P есть формализованное представление ЛПР о «лучшем» и «худшем» среди элементов некоторого множества. С помощью этой модели решаются важные частные задачи, связанные с формированием исходного множества альтернатив U , выделением существенных факторов L , определяющих условия проведения операции, построением моделей H и Y , выбором характеристик Y исходов $g \in G$, построением на их основе частных показателей качества процесса, их агрегированием в некоторый обобщенный показатель, установлением критерия K и т. д.

Во многих практических случаях оказывается, что априорное задание одной из основных концепций рационального поведения (пригодности, оптимальности, адаптивности) приводит к выделению, как правило, некоторого множества «нехудших» альтернатив. В этом случае для однозначного выбора лучшей альтернативы необходимо формирование составного критерия — решающего правила, включающего как формальные, так и неформальные предписания по вынесению суждения. Это решающее правило и задается элементами модели предпочтений P на множествах $G — P_G, Y — P_Y, W — P_W$ и т. д.

Сообразуясь с информацией \mathcal{G}_{AO} о цели субъекта в операции, ЛПР последовательно (формирует множества U и λ на основе информации \mathcal{G}_U и \mathcal{G}_λ , опираясь на подмодели P_U модели предпочтений P . Аналогично на основе подмоделей предпочтений P_G и P_Y и с учетом информации \mathcal{G}_H об имеющихся средствах построения моделей H выбираются характеристики Y исхода G и устанавливается вид соответствия $H: Ux\lambda \rightarrow Y(G)$, а также формируется ве-

личина требуемого результата Y^T . Далее по информации Y, Y^T с учетом предпочтений P_W о виде частной цели устанавливается один из возможных видов метрики $p\{Y, Y^T\}$ и формируется модель Ψ «результат — частная цель». Одновременно формируется правило выбора поведения субъекта в системе, реализующей целевой процесс K по информации \mathcal{G}_{AO} и подмодели предпочтения P_K , которая может задавать правило в форме критериального функционала. На основе суждения о степени достижения цели операции, либо осуществляется выбор лучшей альтернативы из множества $u^* \in U$, либо производится возврат и коррекция элементов модели проблемной ситуации при выработке решения в целом.

Задачи, соответствующие двум основным процессам принятия решений при исследовании гипотез поведения субъектов в системе, формируются на основе проблемной ситуации выработки их стратегий и дисциплинирующих условий.

$$\Psi: \{Y \setminus H: Ux\lambda \xrightarrow{\mathcal{G}} Y(G)\} \xrightarrow{\mathcal{G}} W; \quad (6)$$

для процесса анализа результатов

$$P \xrightarrow{\mathcal{G}} K: U \xrightarrow{w} U^* \quad (7)$$

В (6) запись $\{H: Ux\lambda \xrightarrow{\mathcal{G}} Y(G)\}$ означает множественность моделей, соответствующих системным уровням исследования.

В выражении (7) символом U^* обозначено подмножество «наилучших», с точки зрения стратегий, из которых окончательно выбирают реализуемое решение $u^* \in U^*$.

Рассмотренные принципы позволяют установить существенные моменты, исходные положения, лежащие в основе деятельности, поведения той или иной системы в зависимости от сложности, реализующего его процесса.

Литература:

1. Кокорев, Г.Д. Основные принципы управления эффективностью процесса технической эксплуатации автомобильного транспорта в сельском хозяйстве. //Сборник материалов научно-практической конференции, посвященной 50-летию кафедр «Эксплуатация машинно-тракторного парка» и «Технология металлов и ремонт машин» инженерного факультета РГСХА. — Рязань, 2004. — с. 128–131.
2. Кокорев, Г.Д. Программы технического обслуживания и ремонта автомобильного транспорта в сельском хозяйстве. //Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов к 55-летию РГСХА. — Рязань, 2004. — с. 136–139.
3. Кокорев, Г.Д. Основы построения программ технического обслуживания и ремонта автомобильного транспорта в сельском хозяйстве. //Сборник материалов научно-практической конференции, посвященной 50-летию кафедр «Эксплуатация машинно-тракторного парка» и «Технология металлов и ремонт машин» инженерного факультета РГСХА. — Рязань, 2004. — с. 133–136.
4. Кокорев, Г.Д. Классификация критериев эффективности при управлении техническими системами. // Научно-технический сборник. — Рязань, 2000. — № 10. — с. 13–19.
5. Кокорев, Г.Д. Некоторые аспекты теории комплексного проектирования сложных организационно-технических систем. // Научно-технический сборник. — Рязань, 2000. — № 10. — с. 19–21.
6. Кокорев, Г.Д. Принципы поведения технических систем на этапах их жизненного цикла. // Научно-технический сборник. — Рязань, 2000. — № 10. — с. 22–26.
7. Кокорев, Г.Д. Математические модели в исследованиях сложных систем. // Научно-технический сборник. — Рязань, 2000. — № 10. — с. 8–12.

8. Кокорев, Г.Д. Подход к формированию основ теории создания сложных технических систем на современном этапе. // Сборник научных трудов РГСХА, (вып. 4) ч. 2. — Рязань, 2000. — с. 54–60.
9. Кокорев, Г.Д. Обоснование выбора показателей эффективности поведения сложных организационно-технических систем. // Сборник научных трудов РГСХА, (вып. 4) ч. 2. — Рязань, 2000. — с. 60–70.
10. Кокорев, Г.Д. Моделирование при проектировании новых образцов автомобильной техники. // Сборник научных трудов РГСХА. — Рязань, 2001. — с. 423–425.
11. Кокорев, Г.Д. Состояние теории создания объектов современной техники. // Сборник научных трудов РГСХА. — Рязань, 2001. — с. 425–427.
12. Кокорев, Г.Д. Основные принципы исследования проблемы управления качеством сложных организационно-технических систем. // Сборник научных трудов ВАИ. — Рязань, 2002. — Вып. 12. — с. 135–141.
13. Моудер Дж., Элмаграби С. Исследование операций. // Методологические основы и математические методы: Пер. с англ. — М.: Мир, 1981. — 712 с.
14. Флейшман, Б.С. Основы системологии. — М.: Радио и связь, 1982. — 368 с.

Применение математического моделирования при исследовании и совершенствовании системы технической эксплуатации автомобильного транспорта сложных систем

Кирилин Александр Васильевич, аспирант;
Кожин Сергей Александрович, аспирант
Рязанский государственный агротехнологический университет

В различных областях науки математика является бесспорным рабочим и связывающим инструментом. Дальнейшее развитие многих дисциплин без нее просто невозможно.

При анализе существующей системы технической эксплуатации необходимо учесть ее взаимосвязь с программами технического обслуживания и ремонта, а также опираться на разработанные критерии в соответствии с которыми необходимо повысить эффективность системы [1,2,3,4,7,8,9].

Процесс познания с помощью математических моделей сложных систем можно представить следующим образом [1,5,6]:

- а) теоретическое исследование:
 - 1) выдвижение гипотезы о закономерностях типа «действие — причина»;
 - 2) формулирование причинно-следственных связей;
 - 3) эмпирическая проверка;
 - 4) построение разъяснительной и прогнозной модели;
- б) технологическое исследование:
 - 1) выработка рекомендации для дальнейших действий типа «цели — средства их достижения»;
 - 2) создание модели поддержки принятых решений.

Классические модели принятия решений всегда являются оптимизационными, так как нацелены на максимизацию выгоды или прибыли. Они построены таким образом, чтобы можно было использовать оптимизационный алгоритм и получить оптимальную практическую рекомендацию. Их недостаток заключается в вынужденном упрощении действительности, поскольку опре-

деление параметров модели должно быть ориентировано на обеспечение возможности выработки решений. Поэтому полученные рекомендации часто теряют практическую ценность. Тем не менее, оптимизационные модели по сравнению с интуитивными умозрительными моделями имеют значительные преимущества [5,6]:

— не допускают логических ошибок, так как могут быть математически проверены на наличие нарушений логики;

— являются бескомпромиссными и не содержат ничего лишнего, сводят проблему к ее сути и содействуют выражению основополагающих взаимосвязей целей и средств.

Математические модели обеспечивают систематическое осмысление проблем и позволяют одновременно учитывать все влияющие на них факторы. Вместе с тем, раскрывая все предпосылки, они становятся более уязвимыми для критики по сравнению с умозрительными моделями, где исходные пункты рассуждений формулируются их создателями.

Все же близкие к практике рекомендации могут быть получены, если при построении модели принятия решений изначально отказаться от применения оптимизационных алгоритмов и придать большее значение учету существенных структурных элементов наблюдаемого фрагмента реальности. В результате формируется имитационная модель принятия решений. Она решается не аналитически, а экспериментально или эвристически, что вследствие резкого увеличения расчетов требует использования электронно-вычислительной техники. Благодаря компьютерным технологиям неожиданно для

многих возрождается и математическое модельное мышление. С помощью имитации могут быть найдены удовлетворительные решения сложных проблем, тогда как оптимизационные модели позволяют получить оптимальные решения только для проблем с простой структурой.

Широкие возможности компьютерного имитационного моделирования приводят к разработке все более сложных конструкций моделей. Это порождает дополнительные проблемы не только для программиста, но и для пользователя. Количественное определение параметров модели сталкивается со все большими трудностями. Поэтому часто приходится обращаться за недостающей информацией к экспертам, что при масштабных моделях со многими параметрами существенно усиливает спекулятивную природу практических рекомендаций.

Теория хаоса указывает на то, что при динамических с обратной связью системах уравнений даже мельчайшие изменения в конфигурации параметров модели или исходных условий могут привести к совершенно другим рекомендациям [4,7,8,9,10,11,12].

Слабым местом математических моделей принятия решений является не только проблема определения параметров, но и лежащее глубже несовершенство оценочных теорий как основы их конструкций.

Определенное облегчение в этой связи могут принести «нейронные сети». Эти стимулируемые нейробиологическими процессами компьютерные алгоритмы не нуждаются в функциональных причинно-следственных связях. Сеть сама «ищет» по определенному «правилу изучения» приближенную взаимосвязь, которая наилучшим образом отражает представленные данные. С другой стороны, сеть сама гибко приспосабливается и «обнаруживает» даже известные взаимосвязи, которые хотя и осуществляются «механически», но могут способствовать прояснению причинно-следственных связей.

Модели принятия решений могут лишь ограниченно отразить действительность не только из-за дефицита данных и несовершенства теорий, но, прежде всего, ввиду огромного разнообразия явлений и связей в реальной хозяйственной жизни. Многие исследователи видят в этом их существенный недостаток и повод для критики. Для них предпосылки моделирования равнозначны далекой от практики науке.

Литература:

1. Кокорев, Г.Д. Основные принципы управления эффективностью процесса технической эксплуатации автомобильного транспорта в сельском хозяйстве. //Сборник материалов научно-практической конференции, посвященной 50-летию кафедр «Эксплуатация машинно-тракторного парка» и «Технология металлов и ремонт машин» инженерного факультета РГСХА. — Рязань, 2004. — с. 128—131.
2. Кокорев, Г.Д. Программы технического обслуживания и ремонта автомобильного транспорта в сельском хозяйстве. //Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов к 55-летию РГСХА. — Рязань, 2004. — с. 136—139.
3. Кокорев, Г.Д. Основы построения программ технического обслуживания и ремонта автомобильного транспорта в сельском хозяйстве. //Сборник материалов научно-практической конференции, посвященной 50-летию ка-

В этой связи В. Р. Бретцке противопоставил пониманию модели, основанному на теоретическом отображении реальных, «конструктивистское» понимание. По его мнению, снижение сложности в модели принятия решений — это не неизбежное зло, а объективная необходимость, так как только структурирование расплывчатой проблемы по предпосылкам обозначает контуры и тем самым сужает сферу поиска решения. «Неполнота сведений является не конструкционным недостатком, а конструкционным принципом» [1,7,8,11].

Конструкционный принцип, то есть возможность абстрагироваться в интересах точного анализа от «мешающих величин», существующих в реальности, делает модели принятия решений открытыми для совершенствования. Они ни в коем случае не отнимают инициативы у лиц, ответственных за решения. Математические модели усиливают интеллект, но не заменяют его.

Наконец, модели принятия решений должны постоянно подтверждать свою полезность как дополнение к чисто умозрительной модели. Это удастся все чаще, но пока не всегда.

Модели способствуют лучшему пониманию реальных проблем, помогают при разработке альтернатив, упрощают их проверку и облегчают оценку интуитивных проектов и существующих моделей поведения.

У математических моделей есть и дидактическая задача. Разработчики совершенствуют свой образ мышления, так как модели позволяют знакомиться со структурой и логикой решаемых проблем и оттачивают аналитические мыслительные способности. Таким образом, интуитивная умозрительная модель получает твердую основу. При поиске проблемных решений можно научиться более целенаправленно и систематизировано продвигаться вперед и ставить под сомнение якобы надежные наблюдения.

В целом модели и теории, которые формулируются и решаются с помощью математических методов, представляют собой неотъемлемую составляющую диалога между теорией и практикой. В условиях быстро меняющихся постановок проблем, когда сегодняшние решения завтра уже не пригодны, требуются не только готовые к непосредственному использованию знания, но и умственная динамика, кругозор, компетентность, а также готовность постоянно критически оценивать свои знания.

- федр «Эксплуатация машинно-тракторного парка» и «Технология металлов и ремонт машин» инженерного факультета РГСХА. — Рязань, 2004. — с. 133–136.
4. Кокорев, Г.Д. Классификация критериев эффективности при управлении техническими системами. // Научно-технический сборник. — Рязань, 2000. — № 10. — с. 13–19.
 5. Кокорев, Г.Д. Некоторые аспекты теории комплексного проектирования сложных организационно-технических систем. // Научно-технический сборник. — Рязань, 2000. — № 10. — с. 19–21.
 6. Кокорев, Г.Д. Принципы поведения технических систем на этапах их жизненного цикла. // Научно-технический сборник. — Рязань, 2000. — № 10. — с. 22–26.
 7. Кокорев, Г.Д. Математические модели в исследованиях сложных систем. // Научно-технический сборник. — Рязань, 2000. — № 10. — с. 8–12.
 8. Кокорев, Г.Д. Подход к формированию основ теории создания сложных технических систем на современном этапе. // Сборник научных трудов РГСХА, (вып. 4) ч. 2. — Рязань, 2000. — с. 54–60.
 9. Кокорев, Г.Д. Обоснование выбора показателей эффективности поведения сложных организационно-технических систем. // Сборник научных трудов РГСХА, (вып. 4) ч. 2. — Рязань, 2000. — с. 60–70.
 10. Кокорев, Г.Д. Моделирование при проектировании новых образцов автомобильной техники. // Сборник научных трудов РГСХА. — Рязань, 2001. — с. 423–425.
 11. Кокорев, Г.Д. Состояние теории создания объектов современной техники. // Сборник научных трудов РГСХА. — Рязань, 2001. — с. 425–427.
 12. Кокорев, Г.Д. Основные принципы исследования проблемы управления качеством сложных организационно-технических систем. // Сборник научных трудов ВАИ. — Рязань, 2002. — Вып. 12. — с. 135–141.
 13. Моудер Дж., Элмаграби С. Исследование операций. // Методологические основы и математические методы: Пер. с англ. — М.: Мир, 1981. — 712 с.
 14. Флейшман, Б.С. Основы системологии. — М.: Радио и связь, 1982. — 368 с.

Анализ теории исследования и создания систем технической эксплуатации автомобильного транспорта

Кирилин Александр Васильевич, аспирант;

Кожин Сергей Александрович, аспирант

Рязанский государственный агротехнологический университет

Развитие и становление теории создания объектов современной техники обычно отождествляют с процессом развития теории проектирования технических систем [1,2,3,5,7,8]. Действительно, теория проектирования всей современной техники является производной от общей теории ее создания и содержит в своей методологии все признаки, принципы и методы последней, ибо процесс проектирования — главная, исходная составная часть всего процесса создания технических объектов.

Терминологически «создавать» — значит делать существующим [1,11]. Однако от момента появления идеи и до ее материального воплощения долгий путь. Структурно его можно представить так, как это показано на рисунке. Наибольшее теоретическое развитие в рассматриваемом процессе получил этап, именуемый «разработка». Действительно, в условиях научно-технической эволюции ноосферы человечества неизмеримо возрастает роль проектировщика и конструктора.

Только в середине XX-го столетия, резко наметившаяся тенденция к усложнению объектов конструирования, заставила разработчиков обратиться с бесчисленным количеством вопросов к ученым, работающим в области си-

стемных методов анализа биосферы, ноосферы, геосферы, техносферы и т. п. Таким образом появилась возможность создать обобщенную методологию формирования облика современных технических объектов и систем, куда сразу вошли целые разделы, оснащенные хорошо развитым аппаратом исследований. Сюда можно отнести: методы физического и математического моделирования, методы исследования операций, с широким набором хорошо разработанных ветвей прикладной математики, таких как, теория вероятности и математическая статистика, теория множеств, математическая теория игр, теория массового обслуживания и пр. Перечень будет неполным, если не учесть еще целый ряд крупных междисциплинарных областей знаний, таких, как кибернетика, теория управления, инженерная психология, эргономика, научная организация труда [4,6,9,10,11,12].

Сложилась противоречивая ситуация: научные основы методологии проектирования сформировались так быстро, что разрыв между уровнем знаний инженеров — конструкторов и сложностью аппарата системотехники оказался слишком велик.

Все это говорит о трудности определения целей, объектов и методов проектирования, порождаемой процессом

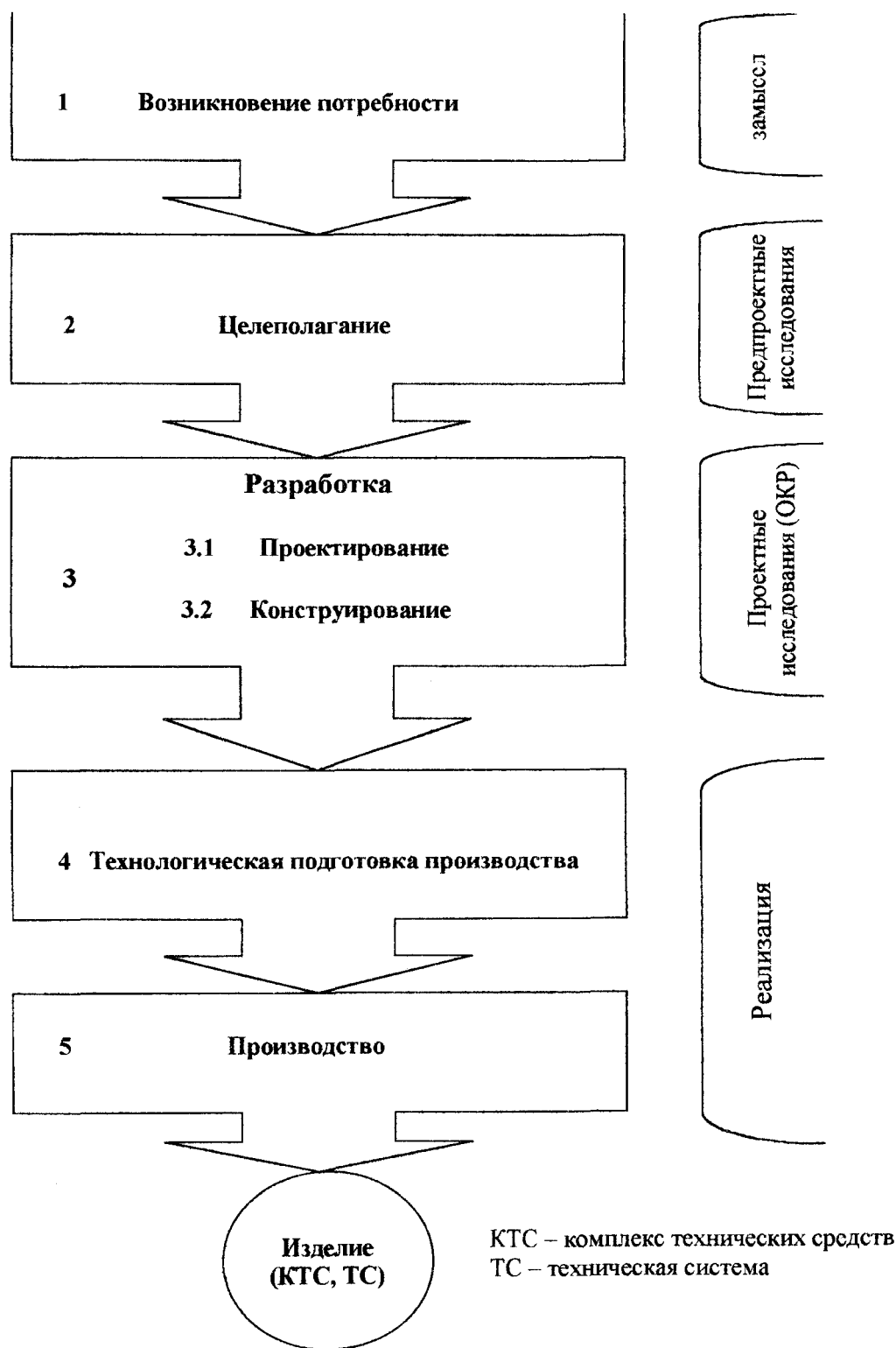


Рис. 1. Структура процесса создания новой техники

постоянного развития техники, сфер и видов человеческой деятельности, организацию которых хотя бы частично охватывает проектирование.

Необходимость поиска сложных, обоснованных и ответственных решений в процессе проектирования вызвало появление новой методологии [1,5,6,7,8,11]. Это наблюдалось в разные периоды фактически во всех сферах дея-

тельности — в естественных науках, планировании и организации производства, военном деле и т. д.

Несмотря на различия в подходах к процессу проектирования большинство специалистов едины в одном — любую проектную деятельность необходимо рассматривать как самоорганизующуюся систему. Однако именно этот аспект рассмотрения позволяет подойти к пони-

манию одного из центральных объективных противоречий в методологии проектирования. С одной стороны, при проектировании в ходе поиска оптимального решения приходится вырабатывать большое число вариантов. При этом проектировщик не может производить среди них выбор одного варианта интуитивно, на основе имеющегося у него опыта из-за опасности отбросить оригинальное нестандартное решение, но не может также проводить и строгое сопоставление вариантов из-за отсутствия формализованного представления целей и кри-

териев отбора, что необходимо для программированного поиска оптимального решения.

Появление до настоящего времени все новых и новых методов говорит о том, что актуальность данной предметной области сохраняется, а многообразие методов позволяет сделать вывод о том, что нет пока единого, универсального метода, пригодного для всех случаев постановки и решения проектно-конструкторских задач. Все вышеизложенное напрямую относится и к области проектирования сложных технических систем эксплуатации автомобильной техники.

Литература:

1. Кокорев, Г.Д. Основные принципы управления эффективностью процесса технической эксплуатации автомобильного транспорта в сельском хозяйстве. //Сборник материалов научно-практической конференции, посвященной 50-летию кафедр «Эксплуатация машинно-тракторного парка» и «Технология металлов и ремонт машин» инженерного факультета РГСХА. — Рязань, 2004. — с. 128–131.
2. Кокорев, Г.Д. Программы технического обслуживания и ремонта автомобильного транспорта в сельском хозяйстве. //Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов к 55-летию РГСХА. — Рязань, 2004. — с. 136–139.
3. Кокорев, Г.Д. Основы построения программ технического обслуживания и ремонта автомобильного транспорта в сельском хозяйстве. //Сборник материалов научно-практической конференции, посвященной 50-летию кафедр «Эксплуатация машинно-тракторного парка» и «Технология металлов и ремонт машин» инженерного факультета РГСХА. — Рязань, 2004. — с. 133–136.
4. Кокорев, Г.Д. Классификация критериев эффективности при управлении техническими системами. // Научно-технический сборник. — Рязань, 2000. — №10. — с. 13–19.
5. Кокорев, Г.Д. Некоторые аспекты теории комплексного проектирования сложных организационно-технических систем. // Научно-технический сборник. — Рязань, 2000. — №10. — с. 19–21.
6. Кокорев, Г.Д. Принципы поведения технических систем на этапах их жизненного цикла. // Научно-технический сборник. — Рязань, 2000. — №10. — с. 22–26.
7. Кокорев, Г.Д. Математические модели в исследованиях сложных систем. // Научно-технический сборник. — Рязань, 2000. — №10. — с. 8–12.
8. Кокорев, Г.Д. Подход к формированию основ теории создания сложных технических систем на современном этапе. // Сборник научных трудов РГСХА, (вып. 4) ч. 2. — Рязань, 2000. — с. 54–60.
9. Кокорев, Г.Д. Обоснование выбора показателей эффективности поведения сложных организационно-технических систем. // Сборник научных трудов РГСХА, (вып. 4) ч. 2. — Рязань, 2000. — с. 60–70.
10. Кокорев, Г.Д. Моделирование при проектировании новых образцов автомобильной техники. // Сборник научных трудов РГСХА. — Рязань, 2001. — с. 423–425.
11. Кокорев, Г.Д. Состояние теории создания объектов современной техники. // Сборник научных трудов РГСХА. — Рязань, 2001. — с. 425–427.
12. Кокорев, Г.Д. Основные принципы исследования проблемы управления качеством сложных организационно-технических систем. // Сборник научных трудов ВАИ. — Рязань, 2002. — Вып. 12. — с. 135–141.
13. Моудер Дж., Элмаграби С. Исследование операций. // Методологические основы и математические методы: Пер. с англ. — М.: Мир, 1981. — 712 с.
14. Флейшман, Б.С. Основы системологии. — М.: Радио и связь, 1982. — 368 с.

Очистка сельскохозяйственных машин с использованием жидкостных струй высокого давления

Кирилин Александр Васильевич, аспирант
Рязанский государственный агротехнологический университет

Очистка машин и их деталей - важный технологический процесс, оказывающий большое влияние на культуру производства, производительность, качество ремонта и обслуживания машин.

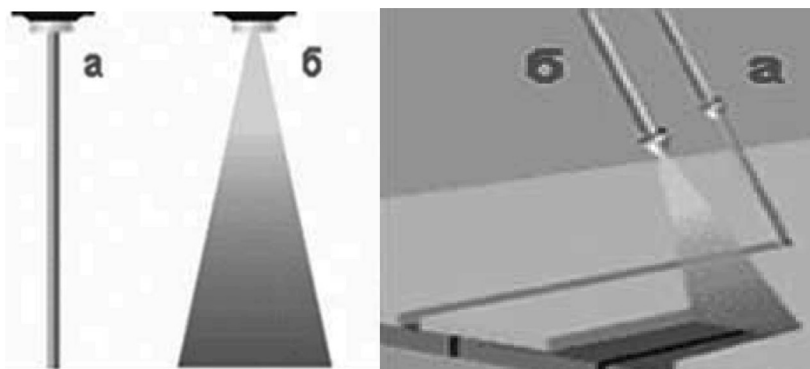
При эксплуатации машин и механизмов их узлы и детали подвергаются загрязнению. Особенно сильно подвержена загрязнению техника, работающая в сложных условиях, к такой технике относятся и сельскохозяйственные машины. В процессе эксплуатации на поверхности сельскохозяйственных машин скапливаются различные виды загрязнений [1, с. 176; 2, с. 41]. Накопление загрязнений способствует снижению надежности и эффективности использования сельскохозяйственной единицы, ускорению процессов ее старения, снижению качества проводимых сельскохозяйственных работ и технического обслуживания, повышению экологической опасности, росту травматизма обслуживающего персонала [3, с. 70; 6, с. 103].

Для повышения надежности и долговечности машин и их деталей в процессе эксплуатации перед техническим обслуживанием и ремонтом техники применяют различные технологии очистки поверхностей [5, с. 88].

Наиболее перспективными и распространенными из существующих на сегодняшний день технологий очистки и мойки являются технологии с использованием водных струй высокого давления различной формы (рисунок 1).

Кинжальная струя (рис. 1, а), образуя точечное сечение, обладает высоким очищающим усилием, сохраняя на расстоянии 20 см порядка 70% исходного ударного давления, но имеет низкую производительность по площади.

Веерная струя (рис. 1, б), образуя плоское сечение, имеет высокую производительность по площади, но обладает сравнительно низким очищающим усилием, ударное давление на расстоянии 20 см составляет порядка 5% исходного значения.



Форма гидравлических струй. Производительность гидравлических струй.

Рис. 1. Водные струи



а — без вращения; б — с вращением;

Рис. 2. Водная струя

За счет дополнительных видов энергии, влияющих на форму и физические свойства струи. В этой связи перспективным является способ очистки, позволяющий придать дополнительную энергию водной струе за счет ее вращения [4 с. 78].

При помощи разработанного сопла образуется направленная, вращающаяся водная струя, воздействующая на загрязненную поверхность очищаемой детали (рис. 2).

Физическая сущность воздействия вращающейся вращающейся струи заключается в ее способности разрушать за-

грязнения путем врезания потока жидкости в толщу загрязнения и его высверливание.

Предварительные испытания экспериментального сопла показали ее эффективность при удалении всех видов загрязнений, а именно позволили повысить степень чистоты поверхности на 5–10%, время процесса очистки уменьшить на 20–30%, трудоемкость уменьшить в среднем в 2 раза, а общие материальные затраты более чем в 3 раза.

Литература:

1. Кирилин, А. В. Устройство для очистки и мойки автомобилей водовоздушной струей. // В сб. Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ-2016). Ответственный редактор Е. В. Агеев. — Курск, 2016. — с. 175–178.
2. Шемякин, А. В., Кирилин А. В., Кожин С. А., Кузин Е. Г. Загрязнения сельскохозяйственных машин и устройства для их очистки. // В сб.: Технические науки — от теории к практике. Сборник научных публикаций. — СПб., 2016. — с. 40–46.
3. Шемякин, А. В., Кирилин А. В., Кожин С. А. Перспективный способ очистки сельскохозяйственных машин. // В сб. Технические науки — от теории к практике. Сборник научных публикаций. — СПб., 2016. — с. 70–73.
4. Шемякин, А. В., Терентьев В. В., Морозова Н. М., Кожин С. А., Кирилин А. В. Устройство для очистки сельскохозяйственных машин с использованием энергии вращающейся жидкостной струи. // Вестник РГАТУ. — 2016. — № 3. — с. 77–80.
5. Шемякин, А. В., Латышёнок М. Б., Терентьев В. В., Гайдуков К. В., Зарубин И. В., Подъяблонский А. В., Кожин С. А., Кирилин А. В. Повышение эффективности противокоррозионной защиты стыковых и сварных соединений сельскохозяйственных машин консервационными материалами. // Известия Юго-Западного государственного университета. — 2016. — № 2 (65). — с. 87–91.
6. Кирилин, А. В. Перспективный способ очистки сельскохозяйственных машин. // Новая наука: От идеи к результату. — Стерлитамак: АМИ, 2016. — № 11–2. — с. 102–105.
7. Патент РФ на изобретение № 2534985, МПК С10М 173/00. Защитная смазка для стыковых и сварных соединений деталей сельскохозяйственных машин / Латышёнок М. Б., Шемякин А. В., Терентьев В. В., Подъяблонский А. В. Оpubл. 10.12.2014, бюл. № 34.
8. Патент РФ на изобретение № 2601349, МПК E04H6/08; E04H5/08. Способ хранения сельскохозяйственной техники / Шемякин А. В., Костенко М. Ю., Латышёнок М. Б., Терентьев В. В., Костенко Н. А., Винник Г. Н., Голиков А. А. Оpubл. 10.11.2016, бюл. № 31.
9. Терентьев, В. В. Разработка установки для двухслойной консервации сельскохозяйственной техники и обоснование режимов ее работы: дис. ... канд. техн. наук // В. В. Терентьев. — Рязань, 1999. — 173 с.
10. Шемякин, А. В. Совершенствование организации работ, связанных с хранением сельскохозяйственных машин в условиях малых и фермерских хозяйств: дис. ... д-ра техн. наук // А. В. Шемякин. — Мичуринск, 2014. — 324 с.
11. Шемякин, А. В., Терентьев В. В., Морозова Н. М., Кожин С. А., Кирилин А. В. Применение метода катодной протекторной защиты для снижения потерь металла при хранении сельскохозяйственной техники. // Вестник РГАТУ. — 2016. — № 4 — с. 93–97.

Построение информационной транспортной модели

Киселев Виталий Александрович, студент;

Шемякин Александр Владимирович, доктор технических наук, доцент

Рязанский государственный агротехнологический университет

Построение адекватной информационной транспортной модели напрямую зависит от достоверности и качества исходных данных. На первой стадии построения модели достичь высоких результатов возможно только при использовании точных, актуальных и проверенных параметров транспортной сети. Без проведения данного этапа работ возникает большая вероятность получения различных неоднозначных выводов при анализе построенной модели, это явление может объясняться отсутствием корректных данных, используемых на начальном этапе.

Исходными данными для создания транспортной модели являются: качественная картографическая основа, данные о ширине улиц, информация об организации и управлении дорожным движением (количество и ширина полос движения, разрешенные направления движения, наличие односторонних улиц, улиц с приоритетом движения общественного транспорта). Также для создания модели регулируемых перекрестков необходима информация о режимах работы светофорных объектов. Помимо вышеперечисленных параметров, для создания моделей необходима информация о существующих транспортных и пешеходных потоках, а также их интенсивность на отдельных маршрутах моделируемых пересечений.

В качестве картографической основы, на которую наносятся магистрали и транспортные пересечения, может быть выбрана спутниковая растровая карта максимальной детализации доступная на сервисе Google (Плана Земля). При выборе картографической основы необходимо руководствоваться следующими критериями:

— максимальная детализация, позволяющая точно нанести дорожную сеть;

— максимальная точность отображения объектов (ошибка не более 1 м на два километра) и ориентации карты.

Ширина дорог один из важнейших параметров, от которого напрямую зависят такие характеристики как пропускная способность магистралей, поток насыщения и т. д. Кроме того, при отсутствии разметки и знаков на дороге, именно исходя из ее ширины, водитель должен принимать решение о возможности движения в многополосном или последовательном режиме. Поэтому требуется выбирать такой метод работ, который позволит получить данный параметр с максимальной точностью.

Одним из современных инструментов для такого рода измерений является лазерный дальномер, который позволяет получить данные бесконтактным способом с макси-

мальной точностью и минимальными временными затратами.

Информация об организации дорожного движения в городе включает в себя данные о количестве и ширине полос движения, разрешенных направлениях движения с определенных полос, наличии односторонних улиц, улиц с приоритетом движения общественного транспорта. Такого рода данные могут быть получены из результатов анализа разметки дорог и знаков особых предписаний.

Одним из основных параметров необходимых для построения информационной модели является интенсивность транспортных потоков. В терминах транспортного микромоделирования — это потоки транспорта на подходах к пересечению, интенсивность движения на отдельных маршрутах в пределах перекрестка, выходные потоки. Кроме того, при построении микромодели, учитывается также состав транспортного потока и информация по интенсивности пешеходного движения в пределах перекрестка (если оно присутствует), скорость, разрешенная на данном участке сети.

При достаточно большой интенсивности движения, которая наблюдается в часы пик, собрать полную информацию такого рода без применения технических средств весьма проблематично. В некоторой степени эту задачу можно решить за счет большого числа наблюдателей и длительного периода наблюдения, но такой вариант измерений также не позволит определить максимальную интенсивность движения, которая существует в течение короткого периода в часы пик, но именно этот период времени более всего интересен для исследования, как с научной, так и практической точки зрения.

Поэтому при проведении работ по определению интенсивности движения может использоваться видеонаблюдение за пересечением стационарной видеокамерой на штативе. Данный способ является одним из самых эффективных, так как позволяет получить видеозапись работы пересечения на основе, которой можно многократно производить анализ режима функционирования. При таком методе измерения все рассчитанные в течение длительного и различного времени потоки и маршруты, на самом деле существовали на перекрестке одновременно, что существенно улучшает качество исходных данных и самой информационной модели.

Построение информационной транспортной модели позволит определить важные параметры для оптимизации дорожного движения в городах и научно-обоснованно подойти к вопросу оптимизации регулируемых пересечений.

Литература:

1. Клиновштейн, Г.И., Афанасьев М.Б. Организация дорожного движения: Учеб. для вузов. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Транспорт, 2001. — 247 с.
2. Шемякин, А.В., Кураксин, А.А. Методика исследования характеристик транспортного потока в центральной части города Рязань на основе технологий глобального спутникового позиционирования // Наука и техника транспорта. — 2016. — № 4. — с. 91–99.
3. Андреев, К.П., Терентьев В.В. Современные проблемы городского пассажирского транспорта. // Научный альманах. — 2016. — № 11–2 (25). — с. 19–21
4. Кураксин, А.А., Шемякин А.В. Анализ производительности транспортной системы центральной части города Рязани на основе мезоскопического моделирования транспортных потоков. // Бюллетень транспортной информации. — 2016. — № 8. — с. 17–19.
5. Кураксин, А.А., Шемякин А.В. Метод выявления узких мест в транспортной сети города на основе динамического моделирования транспортных потоков на мезоскопическом уровне. // Энерго- и ресурсосбережение: промышленность и транспорт. — Волгоград, 2016. — № 4 — с. 39–45.
6. Андреев, К.П., Терентьев В.В., Кулик С.Н. Мероприятия по улучшению улично-дорожной сети. // Новая наука: Проблемы и перспективы. — Стерлитамак: АМИ, 2016. — № 115–2. — с. 156–158
7. Андреев, К.П., Терентьев В.В. Информационное моделирование в проектировании транспортных сетей городов. // Новая наука: Теоретический и практический взгляд. — Стерлитамак: АМИ, 2016. — № 117–2. — с. 108–110
8. Терентьев, В.В. Способы определения транспортного спроса. // Новая наука: Проблемы и перспективы. — Стерлитамак: АМИ, 2016. — № 121–3. — с. 231–233
9. Агуреев, И.Е., Митюгин В.А., Пышный В.А. Подготовка и обработка исходных данных для математического моделирования автомобильных транспортных систем. // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. — 2014. — № 6 — с. 119–127.
10. Пышный, В.А. Моделирование загрузки транспортной сети. // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. — 2012. — № 2 — с. 457–473.
11. Кураксин, А.А., Шемякин А.В. Совершенствование методов оценки эффективности организации дорожного движения на основе применения технологий мезоскопического моделирования транспортных потоков // Сб. Информационные технологии и инновации на транспорте. — Орел, 2016. — с. 371–377.
12. Терентьев, В.В. Анализ методов оценки матриц корреспонденций. // Новая наука: От идеи к результату. — Стерлитамак: АМИ, 2016. — № 12–3. — с. 162–164

Анализ машинных технологий уборки картофеля

Кондрашов Анатолий Владимирович, студент;

Ефимов Павел Владимирович, студент

Рязанский государственный агротехнологический университет

В настоящее время растет потребность в картофеле высокого качества — как для реализации через торговую сеть, так и для промышленной переработки. Насколько качественно будет произведена уборка урожая картофеля, во многом, зависит от качества работы картофелеуборочных машин, которое определяется технологией возделывания, вложениями денежных и материальных ресурсов. Повышение качества картофеля — важнейший фактор, определяющий его сохранность [2, 5, 8, 9, 11]. Использование даже самых совершенных способов хранения не может гарантировать сохранность урожая, если его исходное качество невысоко. Значительное влияние на сохранность оказывают механические повреждения кар-

тофеля. В сочетании с поражением болезнями они создают условия для увеличения перезаражения клубней.

Низкое качество убранных картофеля связано с рядом причин: использование устаревших технологий и технических средств, нерациональное применение обновленного парка машин для картофелеводства, отсутствие оборудования для хранения и первичной переработки картофеля и другими.

Уборка — наиболее сложная и трудоемкая технологическая операция при возделывании картофеля. Почвенно-климатические условия, такие как: тип почвы, засоренность камнями, засоренность сорняками, погодные условия на период уборки и агротехнические сроки уборки,

вливают на выбор не только технологии уборки, но и технологии возделывания [2, 3, 4, 6, 10].

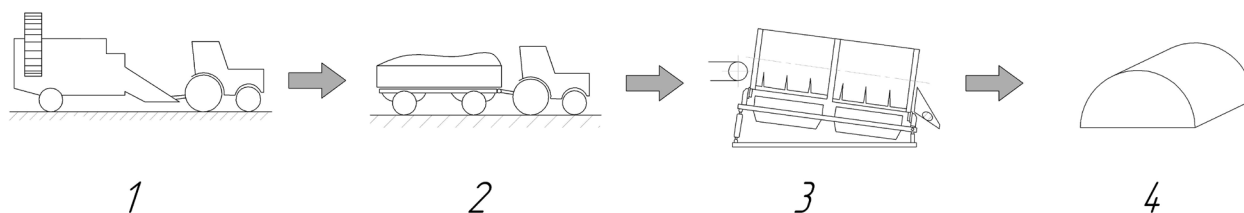
В зависимости от назначения, условий и времени реализации картофеля уборка может проводиться по трем технологиям [2, 7, 13, 14, 15, 16].

Поточная — картофелеуборочный комбайн (копатель) — транспортное средство — сортировальный пункт — транспортное средство — хранилище или реализация в торговую сеть. При поточной технологии процесс уборки получается завершённым, на хранение закладывается откалиброванный на фракции картофель без посторонних примесей. Однако при этой технологии, особенно на уборке в дождливую и холодную погоду и при невызревшем картофеле, наносятся значительные механические повреждения — нередко до 40–60% и более, в связи с чем снижаются их качество и лежкость при хранении. Поэтому эта технология рекомендуется в основном при осенней реализации картофеля.

Перевалочная — картофелеуборочный комбайн (копатель) — транспортное средство — временное хранение в течение двух-трех недель — сортирование с переборкой — хранилище или реализация в торговую сеть. Эта технология рекомендуется при уборке в тяжелых условиях, когда от комбайнов картофель поступает со значительной примесью почвы, а клубни поражены фитофторой, мокрой гнилью и удущем.

Прямоточная — картофелеуборочный комбайн (копатель) — транспортное средство — хранилище. При этой технологии клубни механически повреждаются значительно меньше по сравнению с поточной, но на хранение закладывается не сортированный картофель с примесью почвы и остатками ботвы, как, например, при уборке комбайном. Чтобы при хранении не ухудшались условия вентилирования насыпи, примесь почвы не должна превышать 15–20%. При прямоточной технологии картофель перебирают и сортируют на фракции в процессе хранения в хранилище, например, при реализации зимой. Семенной картофель, если нет острой необходимости, готовят при предпосадочной подготовке, калибруя на три фракции.

Поэтому для обеспечения высокого качества убранного картофеля следует применять перевалочную и прямоточную технологии уборки, которые позволяют перераспределить во времени непосредственно уборку и послеуборочную обработку (рис. 1) [1, 2, 12]. Это позволит уменьшить количество занятого персонала, однако при этом следует уделять большое внимание снижению количества примесей, содержащихся в картофеле, так как это существенно увеличивает транспортные расходы. Рассмотрим проблему качества картофеля в период уборки.



1 — картофелеуборочный комбайн; 2 — транспортное средство; 3 — сортировальный пункт; 4 — хранилище.

Рис. 1. Комбинированная технология уборки

Качество убранного картофеля будет определяться технологией возделывания и вложениями средств в уборочную технику и подбор квалифицированного персонала. При этом эксплуатационные показатели работы картофелеуборочных машин будут зависеть от организации работ (технологии уборки), технического состо-

яния и технологичности уборочной машины и соответствия ее режимов условиям работы. Выбор технологии уборки определяется технологией возделывания картофеля, почвенно-климатическими условиями, и инфраструктурой и наличием ресурсов: людских, денежных и технических.

Литература:

1. Бышов, Д. Н., Борычев С. Н., Успенский И. А. [и др.] Инновационные решения вторичной сепарации: результаты испытаний в картофелеуборочных машинах. // Вестник РГАТУ. — 2011. — № 4 (12). — с. 34–37.
2. Безносюк, Р. В. Совершенствование органа выносной сепарации картофелеуборочных машин: дис. ... канд. техн. наук // Р. В. Безносюк. — Саранск, 2013. — 168 с.
3. Костенко, М. Ю., Костенко Н. А. Вероятностная оценка сепарирующей способности элеватора картофелеуборочного комбайна. // Механизация и электрификация сельского хозяйства. — М., 2009. — № 12. — с. 4
4. Голиков, А. А., Костенко М. Ю., Рембалович Г. К., Успенский И. А. Математическая модель вероятностной оценки наступления технологического отказа картофелеуборочной машины. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. — 2014. — № 99. — с. 244–255

5. Успенский, И. А., Рембалович Г. К., Кокорев Г. Д. [и др.] Некоторые вопросы организации транспортных работ при машинной уборке картофеля. // Вестник РГАТУ. — 2010. — № 4 (8). — с. 72–74.
6. Рембалович, Г. К., Безносюк Р. В., Успенский И. А. Результаты исследований эксплуатационной надёжности органов вторичной сепарации картофелеуборочных машин. // Вестник Моск. гос. агроинженерного университета им. В. П. Горячкина. — 2009. — № 3 (34). — с. 40–42.
7. Рембалович, Г. К., Успенский И. А., Кокорев Г. Д. [и др.] Инновационный орган выносной сепарации картофелеуборочных машин. // Сельский механизатор. — 2015. — № 7. — с. 6–8
8. Безносюк, Р. В. Совершенствование органа выносной сепарации картофелеуборочных машин: автореф. дис. ... канд. техн. наук / Р. В. Безносюк. — Саранск. 2013. — 20 с.
9. Бышов, Н. В., Борычев С. Н., Верещагин Н. И. [и др.] Технология уборки картофеля в сложных полевых условиях с применением перспективных решений в конструкции и обслуживании комбайнов. // монография. — Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2015. — 304 с.
10. Костенко, М. Ю. Разработка и исследование дисковых элементов подкапывающих рабочих органов картофелеуборочных машин: автореф. дис. ... канд. техн. наук / М. Ю. Костенко. — Рязань, 1994. — 24 с.
11. Безносюк, Р. В., Рембалович Г. К., Успенский И. А. Интенсификация процесса разделения вороха на сепарирующих горках картофелеуборочных машин. // Сб. науч. тр. профессорско-преподавательского состава и молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева. Том 1. Материалы научно-практической конференции. — Рязань, 2009. — с. 57–59.
12. Рембалович, Г. К., Бышов Н. В., Борычев С. Н. [и др.] Инновационные решения уборочно-транспортных технологических процессов и технических средств в картофелеводстве. // Сборник научных докладов Международной научно-технической конференции «Инновационные технологии и техника нового поколения — основа модернизации сельского хозяйства». Часть 2. — М.: ВИМ, 2011. с. 455–461
13. Рембалович, Г. К., Безносюк Р. В. Теоретические основы исследования рабочих органов на основе моделирования процесса вторичной сепарации в картофелеуборочных машинах. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. — 2013. — № 89. — с. 700–720 [Электронный ресурс].
14. Успенский, И. А., Безносюк Р. В., Рембалович Г. К. Сепарирующая горка с лопастным отбойным валиком. // Вестник РГАТУ. — 2010. — № 2 — с. 57–59.
15. Бышов, Н. В., Борычев С. Н., Рембалович Г. К. [и др.] Математическая модель технологического процесса картофелеуборочного комбайна при работе в условиях тяжелых суглинистых почв. // Вестник РГАТУ. — 2014. — № 4. — с. 59–64.
16. Костенко, М. Ю., Терентьев В. В., Шемякин А. В., Костенко Н. А. Прогнозирование качества работы картофелеуборочной машины. // Сельский механизатор. — М., 2013. — № 5 (51). — с. 6–7

Анализ динамики бюджетного и внебюджетного финансирования Государственной инспекции по ветеринарии Рязанской области в 2013–2015 гг.

Ляцук Юлия Олеговна, старший преподаватель;
Мартынушкин Алексей Борисович, кандидат экономических наук, доцент
Рязанский государственный агротехнологический университет

Бюджетное финансирование организации осуществляется ежегодно из бюджета Рязанской области в соответствии с «Законом Рязанской области об областном бюджете». Из бюджета Рязанской области организации на 2013 год было выделено бюджетных ассигнований в размере 210605,8 тыс. руб. (таблица 1), на 2014 год — 217696,7 тыс. руб. (таблица 2), на 2015 год — 201609,2 тыс. руб. (таблица 3).

Анализ таблицы 1 показывает, что в 2013 г. основной статьёй расходов являлись субсидии бюджетным учреждениям на выполнение государственного задания — 136872,5 тыс. руб. (64,99% от общего финансирования).

Содержание аппарата инспекции составило 15,94% от общего финансирования. Бюджет был исполнен не полностью (процент неисполнения — 1,9%) в связи с некомплектованностью штатной численности и неисполнением контракта по поставке лабораторного оборудования по вине поставщика.

Анализ таблицы 2 показывает, что в 2014 г. основной статьёй расходов являлись субсидии бюджетным учреждениям на выполнение государственного задания — 142945 тыс. руб. (65,81% от общего финансирования). Содержание аппарата инспекции в 2014 г. по сравнению с 2013 г. уменьшилось на 1623 тыс. руб. и составило 14,71% от

Таблица 1. Бюджетные ассигнования на 2013 г.

Наименование статей расходов	Объем финансирования (тыс. руб.)	Исполнение (тыс. руб.)	Процент исполнения %	Причины отклонений
Содержание аппарата инспекции	33564,0	30263,1	90,2	Неукомплектованность штатной численности
Субсидии бюджетным учреждениям на выполнение гос. задания	136872,5	136872,5	100	-
Субсидии подведомственным учреждениям на иные цели	36245,7	35528,3	98	Неисполнение контракта по поставке лабораторного оборудования по вине поставщика
Публичные обязательства	3923,6	3923,6	100	-
Всего	210605,8	206587,5	98,1	

Таблица 2. Бюджетные ассигнования на 2014 г.

Наименование статей расходов	Объем финансирования (тыс. руб.)	Исполнение (тыс. руб.)	Процент исполнения, %	Причины отклонений
Содержание аппарата инспекции	31941,0	31941,0	100	-
Субсидии бюджетным учреждениям на выполнение гос. задания	142945,0	142945,0	100	-
Публичные обязательства	5051,4	5051,4	100	-
Резервный фонд Правительства Рязанской области (распоряжение от 08.08.2013 №380-р)	3500,00	3500,00	100	-
Долгосрочная целевая программа «Содействие развитию ветеринарной службы Рязанской области на 2012–2015 годы»	16845	16845	100	-
Ведомственная целевая программа «Профилактика возникновения и недопущение распространения африканской чумы свиней на территории Рязанской области на 2013–2015 годы»	16913,6	16913,6	100	-
Всего	217196,7	217196,7	100	-

Таблица 3. Бюджетные ассигнования на 2015 г.

Наименование статей расходов	Объем финансирования (тыс. руб.)	Исполнение (тыс. руб.)	Процент исполнения, %	Причины отклонений
Содержание аппарата инспекции	35762,0	34624,2	96,82	В связи с превышением предельной базы по уплате страховых взносов
Субсидии бюджетным учреждениям на выполнение гос. задания	146878,6	146878,6	100	-
Публичные обязательства	5051,4	5051,4	100	-
Резервный фонд Правительства Рязанской области приобретение кремационного оборудования	1089,0	1089,0	100	-
Резервный фонд Правительства Рязанской области приобретение диагностических наборов и расходных материалов для проведения исследований на наличие вируса АЧС	2000,0	2000,0	100	-

Государственная программа Рязанской области «Развитие государственной ветеринарной службы на 2014–2016 годы»	8423,0	8423,0	100	-
Ведомственная целевая программа «Профилактика возникновения и недопущение распространения африканской чумы свиней на территории Рязанской области на 2013–2015 гг.»	2321,2	2321,2	100	-
Целевой прием граждан на обучение в образовательные организации высшего и среднего профессионального образования	84,0	84,0	100	-
Всего	201609,2	200471,4	99,4	

общего финансирования. Бюджет был исполнен полностью.

Анализ таблицы 3 показывает, что в 2015 г. основной статьёй расходов являлись субсидии бюджетным учреждениям на выполнение государственного задания — 146878,6 тыс. руб. (72,85% от общего финансирования). Содержание аппарата инспекции в 2015 г. по сравнению с 2014 г. увеличилось на 3821 тыс. руб. и составило 17,74% от общего финансирования. Бюджет был исполнен не полностью (неисполнение — 0,6%) в связи с превышением предельной базы по уплате страховых взносов.

Таким образом, в 2015 г. по сравнению с 2013 г. общий размер бюджетных ассигнований был незначительно сокращён на 8996,6 тыс. руб. (4,27%), субсидии бюджетным учреждениям на выполнение государственного задания увеличились на 10006,1 тыс. руб., а содержание аппарата инспекции увеличилось на 2198 тыс. руб.

В настоящее время финансирование государственной ветеринарной службы осуществляется в рамках государ-

ственной программы Рязанской области «Развитие государственной ветеринарной службы на 2015 – 2020 годы» (таблица 4) [1].

Внебюджетное финансирование организации осуществляется за счёт предпринимательской деятельности, включающей: оказание платных ветеринарных услуг, деятельность ветеринарной аптеки, сдачу помещений в аренду. Структура доходов от предпринимательской деятельности представлена на рис. 1. Анализ рисунка показывает, что основным источником доходов является оказание платных ветеринарных услуг (92%).

Динамика денежных поступлений от предпринимательской деятельности представлена на рис. 2. и 3.

Анализ рисунков показывает стабильный рост денежных поступлений, в 2015 г. по сравнению с 2013 г. сумма поступлений увеличилась на 60597,4 тыс. руб. (44,15%), и составила в 2015 г. 197829,9 тыс. руб.

Таблица 4. Финансирование в рамках программы «Развитие государственной ветеринарной службы на 2015 – 2020 годы»

Цели Программы	Задачи Программы
Обеспечение эпизоотического благополучия на территории Рязанской области и защита населения от болезней, общих для человека и животных 2015 год — 164419,0 тыс. рублей 2016 год — 172935,0 тыс. рублей 2017 год — 173772,0 тыс. рублей 2018 год — 179150,0 тыс. рублей 2019 год — 179150,0 тыс. рублей 2020 год — 179150,0 тыс. рублей	— осуществление мер по охране территории Рязанской области от заноса заразных болезней животных из других регионов, предупреждение и ликвидация заразных и массовых незаразных болезней животных; — укрепление материально-технической базы ГБУВРО; — контроль эпизоотической ситуации по АЧС в хозяйствах всех форм собственности и в дикой природе, создание условий для купирования и ликвидации очага АЧС в случае его возникновения; — информирование населения, в том числе владельцев животных, об инфекционных болезнях животных; — совершенствование кадрового обеспечения ГБУВРО.
Создание условий для эффективной реализации Программы 2015 год — 37190,2 тыс. рублей 2016 год — 37732,0 тыс. рублей 2017 год — 37784,0 тыс. рублей 2018 год — 33899,0 тыс. рублей 2019 год — 33899,0 тыс. рублей 2020 год — 33899,0 тыс. рублей	— обеспечение эффективного исполнения государственных функций в сфере реализации Программы (утверждена «Постановлением Правительства Рязанской области от 29 октября 2014 г. № 308»).



Рис. 1. Структура доходов от предпринимательской деятельности в 2014–2015 г.

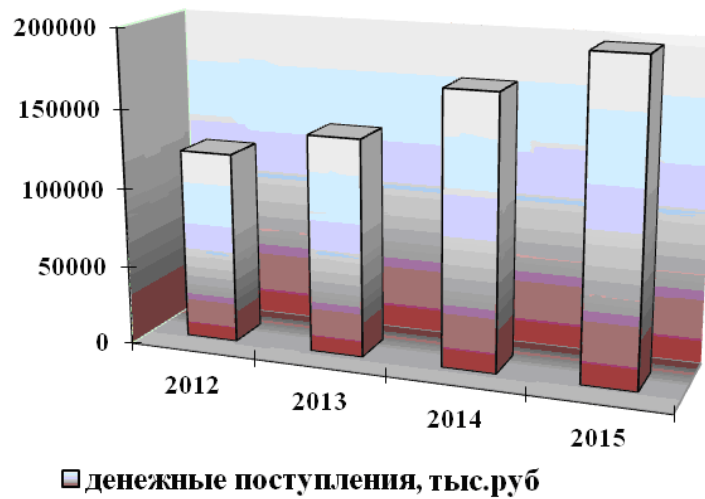


Рис. 2. Динамика денежных поступлений от предпринимательской деятельности



Рис. 3. Динамика доходов от предпринимательской деятельности

Темп роста внебюджетных средств в процентах представлен на рисунке 4.

Основной задачей государственной ветеринарной службы Рязанской области является обеспечение эпизоотического благополучия региона [3, с. 159]. Финансирование проведения противоэпизоотических мероприятий за период с 2013 г. по 2015 г. представлено на рисунке 5.

В современных условиях агропромышленный комплекс является одним из важнейших сегментов эконо-

мики, так как именно от его состояния зависит такой стратегически важный элемент национальной суверенности государства, как продовольственная безопасность [4, с. 245]. Центральным звеном АПК, обеспечивающим производство в достаточном количестве безопасных и питательных продуктов питания, является сельское хозяйство. Вместе с тем именно сельскохозяйственное производство подвержено большому количеству рисков как рыночного, так и природно-биологического характера. [5, с. 276]

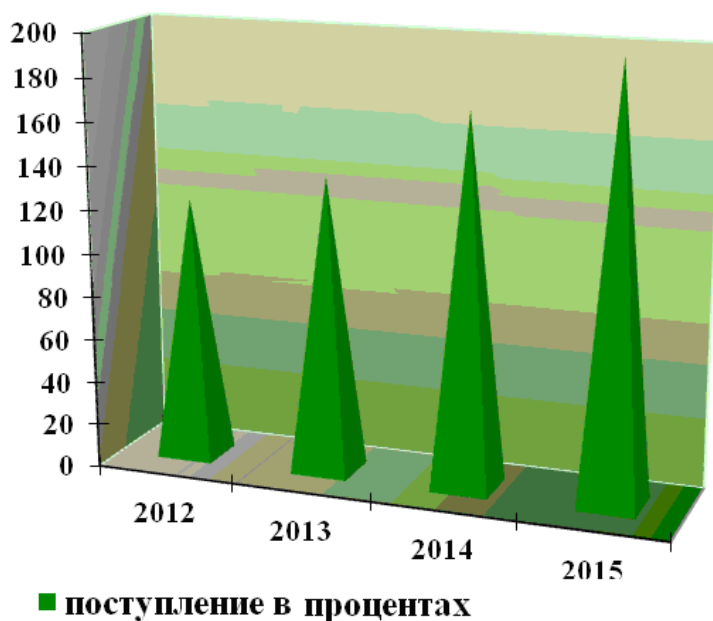
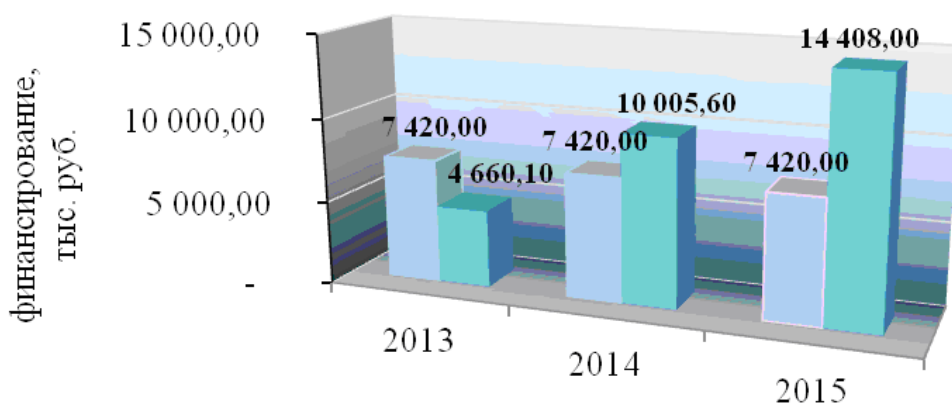


Рис. 4. Темп роста внебюджетных средств, (%)

Структура финансирования областного и федерального бюджетов на противоэпизоотические мероприятия, тыс. рублей



	2013	2014	2015
Областной бюджет	7 420,00	7 420,00	7 420,00
Федеральный бюджет	4 660,10	10 005,60	14 408,00

Рис. 5. Структура финансирования областного и федерального бюджетов на проведение противоэпизоотических мероприятий

Благодаря слаженной работе и оперативности принимаемых мер Рязанская область в течение ряда последних лет благополучна по таким опасным заболеваниям животных как сибирская язва, ящур, туберкулез, бруцеллез, грипп птиц.

В связи с крайне напряженной эпизоотической ситуацией, сложившейся по ряду болезней животных в Российской Федерации, государственная ветеринарная служба Рязанской области участвует в ликвидации рисков возникновения очагов инфекции, осуществляет деятельность по обеспечению качества и безопасности подконтрольной продукции, а также по недопущению возникновения и распространения заболеваний, общих для человека и животных, активно реализует лечебно-профилактическую и противоэпизоотическую деятельность. [6, с. 77]

Во всех случаях выявления на территории региона вспышек заразных заболеваний животных, включенных в Перечень, утвержденный Приказом Минсельхоза РФ от 19.12.2011 № 476, постановлениями Губернатора Рязанской области и постановлениями Госветинспекции Рязанской области устанавливаются ограничительные мероприятия (карантин), а также утверждаются планы ликвидации очагов заболевания и недопущению его дальнейшего распространения.

В целях ликвидации и профилактики дальнейшего распространения заразных, в том числе особо опасных, болезней животных за период 2015 года на территории Рязанской области установлено 19 карантинных пунктов по африканской чуме свиней (4 — в личных подсобных хозяйствах граждан, 15 — в дикой фауне), 79 карантинных пунктов по бешенству животных, 2 карантинных пункта по пастереллезу крупного рогатого скота, 2 карантинных пункта по сальмонеллезу животных и птиц, 2 карантинных пункта по трихинеллезу животных. В рамках карантинных мероприятий осуществлена работа по отчуждению и умерщвлению животных, вынужденной и профилактической вакцинации, дезинфекции и дератизации, утилизации биологических отходов, ветеринарному просвещению населения.

Литература:

1. Постановление Правительства Рязанской области от 29 октября 2014 г. № 308 «Об утверждении программы «Развитие государственной ветеринарной службы на 2015 — 2020 годы»».
2. Приказ Госветинспекции Рязанской области от 22.08.2012 г. № 219-АД «Об утверждении ведомственной программы «Совершенствование кадрового обеспечения ветеринарной службы Рязанской области на 2013—2015 годы»».
3. Бирюкова, В. А., Лящук Ю. О. Экономический ущерб от африканской чумы свиней в РФ // Материалы международной научно-практической конференции «Современная наука глазами молодых учёных: достижения, проблемы, перспективы», 27 марта 2014 года. Часть 1. — Рязань: ФГБОУ ВПО РГАУ, 2014. — с. 158—161.
4. Лящук, Ю. О. Влияние сельскохозяйственных рисков на деятельность предприятий АПК // Материалы II международной научно-практической конференции, 19 февраля 2013 года. — Т. 1. — Юго-зап. Гос. Ун-т., Курск, 2013. — с. 245—250.
5. Мартынушкин, А. Б. Механизм проведения экспертной оценки риска // Сборник научных трудов молодых ученых Рязанской ГСХА. — Рязань, 2006 г. — с. 275—278
6. Мартынушкин, А. Б. Формирование системы управления рисками в сельскохозяйственном предприятии // Учет и аудит в условиях перехода на международные стандарты: Тезисы межвузовской научно-практической конференции, 14 декабря 2007 года. — Рязань: ООО «Экотекст», 2008. — с. 75—78.

Сохранность резинотехнических изделий, как фактор надёжности сельскохозяйственных машин

Мелькумова Татьяна Владимировна, аспирант
Рязанский государственный агротехнологический университет

Сохраняемость — это свойство объекта сохранять в заданных пределах значения параметров, характеризующих способности объекта выполнять требуемые функции в течение и после хранения и (или) транспортирования. В общих требованиях по сохранности сельскохозяйственных машин изложены нормативы для резинотехнических изделий, которые должны иметь ре-

гламентированный срок службы не менее 12 лет (приводные ремни, защитные чехлы, рукава /шланги/, уплотнители дверей и стекол кабины, а также работающие в контакте с топливом, маслами, смазками и специальными жидкостями — тормозные манжеты, армированные манжеты /сальники/, клапаны, прокладки и др.), трубопроводы из резины должны сохранять работоспо-

способность в интервале температур от минус 50⁰ С до плюс 120⁰ С [2].

В свете требований существующих руководящих документов технического обеспечения сельскохозяйственных машин одним из главных направлений его развития и совершенствования является обеспечение длительной сохранности и своевременного восстановления техники в различных условиях ее хранения и использования. В настоящее время тенденция к дальнейшему увеличению количества машин, содержащихся на длительном хранении и реорганизация в связи с этим структуры парка машин страны определяют необходимость дальнейшего повышения эффективности системы подготовки и содержания и на хранении [2,3].

Хранение сельскохозяйственных машин на современном уровне развития страны является одним из основных этапов эксплуатации, при котором сельскохозяйственная техника содержится в специально отведенном для его размещения месте в заданном состоянии, что обеспечивает его работоспособность, приведение к использованию в течение установленных сроков. Необходимость учитывать, что работоспособность сельскохозяйственных машин в решающей степени зависит от уровня надежности и эффективности мероприятий по обеспечению ее безотказного функционирования, сохранению в течение продолжительного периода времени ее эксплуатационных характеристик. Машины с ограниченным расходом ресурсов должны сохранять потенциальные возможности эксплуатации, то есть — сохранять готовность выполнения заданных функций с максимальной вероятностью на любом случайном участке установленного интервала времени.

В настоящее время в сельском хозяйстве, значительное количество машин находится на хранении или используется с ограниченным расходом ресурсов и, количество такой техники, как уже указывалось ранее, постоянно увеличивается [7,8,14]. Все больше накапливается машин со значительными сроками службы (20 лет и более), от готовности и надежности которых во многом зависит современное и в полном объеме выполнение возложенных на них различного рода задач. Поэтому, проблема поддержания готовности сельскохозяйственных машин к использованию, находящейся на длительном хранении, приобретает большое значение [7,8].

В отличие от машин повседневной эксплуатации техника длительного хранения имеет большие сроки службы до очередного ремонта при малом расходе ресурса. Установлено, что при сроках службы до 6 лет тягово-динамические качества этих машин практически не изменяются, а возникающие отказы и неисправности существенного влияния на работоспособность основных агрегатов не оказывают. Но в дальнейшем (после 8 лет), уровень надежности таких машин значительно снижается, и к 15 годам уровень безотказности снижается в 4–5 раз [7].

Практика эксплуатации такой техники показала, что при ее использовании в очень жестких и средних категориях условий хранения, уже через 5–6 лет она имеет отказы, вызванные естественными процессами старения.

При изучении условий использования сельскохозяйственных машин длительного хранения первоочередное внимание следует уделять изучению совокупности факторов окружающей среды и организации эксплуатации, которые влияют на сохраняемость машин. Особую значимость здесь имеет стойкость машин к воздействию климатических факторов, включающих в себя температуру, влажность воздуха, давление воздуха или газа (высота над уровнем моря), солнечное излучение, дождь, ветер, пыль, смены температур, соляной туман, иней, гидростатическое давление воды, действие плесневых грибов, содержание в воздухе коррозионно-активных агентов, снижающих характеристики и надежность агрегатов, узлов и систем. В связи с этим основной задачей структур, эксплуатирующих сельскохозяйственных машин, является их содержание на длительном хранении в таком состоянии, которое бы обеспечивало приведение машин в готовность к использованию по назначению в кратчайшие сроки, при минимальных трудовых и материальных затратах.

При анализе воздействия различных факторов можно установить степень их влияния на основные качества машин: исправность (работоспособность) и готовность к использованию по назначению. Процент выхода из строя машин на длительном хранении по причине отказов резинотехнических изделий тем выше, чем жестче условия хранения. Для более полного обеспечения сохранности сельскохозяйственных машин длительного хранения предпочтительнее содержать ее в закрытых помещениях, что позволит исключить негативное влияние ряда факторов окружающей среды.

При содержании машин на хранении срок их сохранности в значительной степени зависит от организационных мероприятий и способности конструкции противостоять внешним воздействующим факторам, которые вызывают старение материала изделий [3,6,7,]. В худшем положении находятся машины, используемые с ограниченным расходом ресурса, которые, кроме того, более подвержены действующим факторам, так как с ними не проводятся работы по консервации. Их детали, узлы и агрегаты испытывают экстремальные нагрузки в периоды использования по назначению, следствием которых являются отказы деталей.

Это свидетельствует о том, что техника, находящаяся на длительном хранении, обладает недостаточной надежностью и для обеспечения их сохранности в существующих условиях эксплуатации требуется доработка конструкции машин и их деталей, совершенствование технологии и качества их изготовления, выполнение работ по поддержанию их работоспособности и сохранности в процессе эксплуатации.

Чтобы решить задачу повышения надежности машин и, в частности, резинотехнических изделий для сельскохозяйственной техники, необходимо уделить внимание разработке методики оценки сохранности резинотехнических изделий и созданию защитно-восстанавливающих составов.

Литература:

1. Шемякин А. В., Латышёнок М. Б., Терентьев В. В., Гайдуков К. В., Зарубин И. В., Подъяблонский А. В., Кожин С. А., Кирилин А. В. Повышение эффективности противокоррозионной защиты стыковых и сварных соединений сельскохозяйственных машин консервационными материалами. // Известия Юго-Западного государственного университета. — 2016. — № 2 (65). — с. 87–91.
2. Латышёнок М. Б., Шемякин А. В., Морозова Н. М., Конов И. В. Обоснование вариантов хранения сельскохозяйственных машин. // Естественные и технические науки. — 2011. — № 3 (53). — с. 517–519.
3. Шемякин А. В., Латышенко М. Б., Ретюнских В. Н., Макеева Е. Ю. Алгоритм обслуживания сельскохозяйственной техники в межсезонный период при подготовке к хранению машинно-техническими станциями МТС. // Сб. науч. тр. профессорско-преподавательского состава Рязанской государственной сельскохозяйственной академии. По материалам науч.-практ. конф. — Рязань, 2006. — с. 363–365.
4. Костенко М. Ю., Терентьев В. В., Шемякин А. В., Костенко Н. А. Прогнозирование качества работы картофелеуборочной машины. // Сельский механизатор. — М., 2013. — № 5 (51). — с. 6–7
5. Латышенко М. Б., Шемякин А. В., Соловьёва С. П., Морозова Н. М. Исследование теплового баланса сельскохозяйственной техники при ее хранении. // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. — СПб., 2011. — № 130. — с. 129–132.
6. Латышенко М. Б., Шемякин А. В., Астахова Е. М., Шемякина Е. Ю. Централизованное техническое обслуживание сельскохозяйственной техники в межсезонный период. // Механизация и электрификация сельского хозяйства. — 2009. — № 7. — с. 16–17.
7. Шемякин А. В. Совершенствование организации работ, связанных с хранением сельскохозяйственных машин в условиях малых и фермерских хозяйств: дисс.... д-ра техн. наук // А. В. Шемякин. — Мичуринск, 2014. — 324 с.
8. Шемякин А. В. Совершенствование организации работ, связанных с хранением сельскохозяйственных машин в условиях малых и фермерских хозяйств: автореф. дисс.... д-ра техн. наук // А. В. Шемякин. — Мичуринск, 2014.
9. Мартышов А. И., Бышов Н. В., Морозова Н. М. Показатели качества измельчения незерновой части урожая зерноуборочными комбайнами марок ДОН 1500Б и ПАЛЕССЕ GS12. // В сб: Современная наука глазами молодых ученых: достижения, проблемы, перспективы. Материалы межвузовской научно-практической конференции. — Рязань, 2014. — с. 79–81.
10. Морозова Н. М. Технология и организация подготовки и хранения зерноуборочных комбайнов: дис. ... канд. техн. наук // Н. М. Морозова. — Рязань, 2012. — 191 с.
11. Латышенко М. Б., Шемякин А. В., Морозова Н. М., Володин В. Н., Подъяблонский А. В. Совершенствование процесса межсезонного хранения сельскохозяйственной техники. // Вестник РГАТУ. — 2010. — № 3 (7). — с. 69–70.
12. Патент на изобретение РФ № 2346875 Бункерное устройство. / К. В. Гайдуков, М. Б. Латышёнок, В. В. Терентьев, А. В. Шемякин. Оpubл. 20.02.2009.
13. Патент на полезную модель РФ № 73293 Сопло для моечных установок. / Е. Ю. Макеева, А. В. Шемякин, В. В. Терентьев Оpubл. 02.03.2007.
14. Володин В. Н., Шемякин А. В., Латышенко М. Б., Шемякина Е. Ю. Технология и устройство для консервации сельскохозяйственной техники с использованием наноматериалов. // Сб. науч. тр. преподавателей и аспирантов рязанского государственного агротехнологического университета. Материалы научно-практической конференции. — 2011. — с. 90–93.
15. Мартышов А. И., Бышов Н. В., Бачурин А. Н., Морозова Н. М. Показатели качества разбрасывания незерновой части урожая зерноуборочными комбайнами марок ДОН-1500Б и ПАЛЕССЕ GS12. // Агротехника и энергообеспечение. — 2014. — № 1. — с. 45–49.
16. Латышёнок М. Б., Шемякин А. В., Морозова Н. М., Соловьёва С. П. Оценка качества хранения зерноуборочных комбайнов. // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. — 2012. — № 4. — с. 135–138.
17. Гайдуков К. В., Шемякина Е. Ю., Терентьев В. В., Шемякин А. В. Устройство для разгрузки сыпучих материалов из бункера. // Механизация и электрификация сельского хозяйства. — М., 2008. — № 7. — с. 47.
18. Патент РФ на полезную модель № 108067. Устройство для хранения сельскохозяйственной техники. / М. Б. Латышёнок, А. В. Шемякин, С. П. Соловьёва, Н. М. Морозова. Дата регистрации 27.04.2011
19. Патент РФ на изобретение № 2534985, МПК С10М 173/00. Защитная смазка для стыковых и сварных соединений деталей сельскохозяйственных машин / Латышёнок М. Б., Шемякин А. В., Терентьев В. В., Подъяблонский А. В. Оpubл. 10.12.2014, бюл. № 34.
20. Патент РФ на изобретение № 2601349, МПК E04H6/08; E04H5/08. Способ хранения сельскохозяйственной техники / Шемякин А. В., Костенко М. Ю., Латышёнок М. Б., Терентьев В. В., Костенко Н. А., Винник Г. Н., Голиков А. А. Оpubл. 10.11.2016, бюл. № 31.

Старение резинотехнических изделий в процессе их хранения

Мелькумова Татьяна Владимировна, аспирант
Рязанский государственный агротехнологический университет

Для большинства отраслей сельскохозяйственного производства характерна сезонность выполнения различных работ. В связи с этим тракторы и сельскохозяйственные машины большую часть времени простаивают. Количество рабочих дней в течение года для различных тракторов и машин разное и зависит от способности машины выполнять один или несколько видов работ. Всё остальное время сельскохозяйственная техника находится на хранении [1,2].

Существует три основных способа хранения машин и деталей (закрытый, открытый и комбинированный), которые обуславливаются конструктивными особенностями машин, природно-климатическими условиями, наличием соответствующих помещений или открытых площадок [4,6,7,8,9].

Закрытый способ (в сарае, гараже, на складе) является наилучшим, так как позволяет надежно предохранять машины от атмосферных и климатических воздействий. В закрытых помещениях в основном следует хранить машины зерноуборочные, очистительные для внесения гербицидов и ядохимикатов, а также другие сложные и дорогостоящие машины [4,7,8].

Открытый способ рекомендуется в основном для кратковременного хранения таких машин, как плуги, бороны, культиваторы и т. п. Этот способ характеризуется тем, что машины хранят на открытых площадках без снятия с них каких-либо сборочных единиц и деталей [4,7,8].

Комбинированный способ применяют наиболее часто. Он сочетает в себе условия открытого и закрытого способов хранения, так как сложные машины хранят в закрытых помещениях или под навесом, а простые машины — на открытых, специально оборудованных площадках с твердым покрытием [4,7,8]. При установке машин на открытое хранение с них в обязательном порядке снимают все разрушающиеся в открытой атмосфере сборочные единицы и детали (аккумуляторные батареи, ремни из резинотекстиля, втулочно-роликовые цепи и т. п.) и сдают на хранение в специально оборудованные помещения. При этом машины подвергают консервации и устанавливают на специальные подставки.

У большинства сельхозпроизводителей нет возможности хранить технику в закрытых отапливаемых помещениях [7,8]. В остальных случаях в процессе хранения на сельскохозяйственную технику оказывают влияние климатические, атмосферные и другие факторы, которые вызывают изменение физических и химических свойств материалов, использованных в конструкциях (металлы, пластмассы, резина и др.) или применяемые при их эксплуатации (смазочные материалы, технические жидкости и др.) [7,8,9]. Наиболее уязвимыми являются резинотехнические изделия.

Резиной называется продукт специальной обработки (вулканизации) смеси каучука и серы с различными добавками.

Резина как технический материал отличается от других материалов высокими эластическими свойствами, которые присущи каучуку — главному исходному компоненту резины. Она способна к очень большим деформациям (относительное удлинение достигает 1000%), которые почти полностью обратимы. При нормальной температуре резина находится в высокоэластическом состоянии и ее эластические свойства сохраняются в широком диапазоне температур.

Модуль упругости лежит в пределах 1–10 МПа, т. е. он в тысячи и десятки тысяч раз меньше, чем для других материалов. Особенностью резины является ее малая сжимаемость (для инженерных расчетов резину считают несжимаемой); коэффициент Пуассона 0,4–0,5, тогда как для металла эта величина составляет 0,25–0,30. Другой особенностью резины как технического материала является релаксационный характер деформации. При нормальной температуре время релаксации может составлять 10^{-4} с и более. При работе резины в условиях многократных механических напряжений часть энергии, воспринимаемой изделием, теряется на внутреннее трение (в самом каучуке и между молекулами каучука и частицами добавок); это трение преобразуется в теплоту и является причиной гистерезисных потерь. При эксплуатации толстостенных деталей (например, шин) вследствие низкой теплопроводности материала нарастание температуры в массе резины снижает ее работоспособность.

Кроме отмеченных особенностей для резиновых материалов характерны высокая стойкость к истиранию, газо- и водонепроницаемость, химическая стойкость, электроизолирующие свойства и небольшая плотность. Такие свойства резины, как гибкость, упругость, эластичность, изменяются под влиянием внешних факторов — света, тепла, кислорода, которые приводят к разрушению резины, сокращению ее эксплуатационного срока.

В процессе эксплуатации резиновые изделия сельскохозяйственных машин подвергаются различным видам старения (световое, озонное, тепловое, радиационное, вакуумное и др.), что снижает их работоспособность; изменение свойств может быть необратимым (рис. 1).

Старением называется необратимое изменение свойств каучука или резины под действием тепла, света, кислорода, воздуха, озона или агрессивных сред, т. е. преимущественно немеханических факторов. Старение активируется, если резина одновременно подвергается воздействию механических нагрузок.

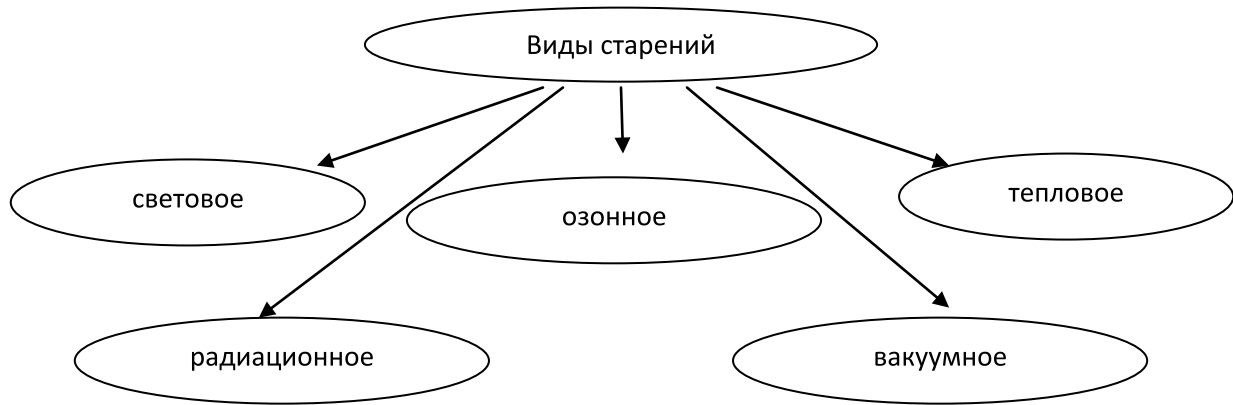


Рис. 1.

Под воздействием солнечных лучей резиновые изделия сохнут и трескаются, а под действием повышенной температуры — приходят в состояние перевулканизации. Бензин, керосин, минеральные масла растворяют вулканизированную резину, а щелочи, кислоты и соли меди разрушают ее.

Сочетание агрессивных сред и напряжений при механических воздействиях в процессе эксплуатации приводит к растрескиванию и вздутию резины сельскохозяйственных машин. Растрескивание резин в атмосферных условиях протекает с относительно большой скоростью и является вследствие этого наиболее опасным видом старения. (Рисунок 2).



Рис. 2.

Основным условием образования трещин на резине является одновременное воздействие на нее озона и растягивающих усилий. Практически такие условия в той или иной степени создаются при эксплуатации почти всех резиновых изделий. Согласно современным представлениям, образование зародышевых озонных трещин на поверхности резин связывается или с одновременным разрывом под действием озона нескольких ориентированных в одном

направлении макромолекул, или с разрывом структурированной хрупкой пленки озонида под влиянием напряжений. Проникновение озона в глубь микротрещин ведет к дальнейшему их разрастанию и разрыву резин.

Снижение вредного воздействия разрушающих факторов в процессе хранения резинотехнических изделий сельскохозяйственной техники возможно за счет использования различных материалов и способов защиты резины.

Литература:

1. Десятов, Ю.В., Терентьев В.В., Латышёнок М.Б. К вопросу защиты от коррозии сельскохозяйственной техники при хранении. // Сб. науч. тр. 50-летию РГСХА посвящается. — Рязань, 1998. — с. 184–185.
2. Латышёнок, М.Б., Терентьев В.В., Малюгин С.Г. Ресурсосберегающая технология консервации сельскохозяйственных машин. // Сб. науч. тр. Современные энерго- и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства. — Рязань, 1999. — с. 98–101.
3. Шемякин, А.В., Латышёнок М.Б., Терентьев В.В., Гайдуков К.В., Зарубин И.В., Подъяблонский А.В., Кожин С.А., Кирилин А.В. Повышение эффективности противокоррозионной защиты стыковых и сварных соединений сельскохозяйственных машин консервационными материалами. // Известия Юго-Западного государственного университета. — 2016. — № 2 (65). — с. 87–91.

4. Латышёнок, М. Б., Шемякин А. В., Морозова Н. М., Конов И. В. Обоснование вариантов хранения сельскохозяйственных машин. // Естественные и технические науки. — 2011. — № 3 (53). — с. 517–519.
5. Латышенок, М. Б., Шемякин А. В., Соловьёва С. П., Морозова Н. М. Исследование теплового баланса сельскохозяйственной техники при ее хранении. // Научно-технические ведомости. — СПб., 2011. — № 130. — с. 129–132.
6. Латышенок, М. Б., Шемякин А. В., Астахова Е. М., Шемякина Е. Ю. Централизованное техническое обслуживание сельскохозяйственной техники в межсезонный период. // Механизация и электрификация сельского хозяйства. — 2009. — № 7. — с. 16–17.
7. Шемякин, А. В. Совершенствование организации работ, связанных с хранением сельскохозяйственных машин в условиях малых и фермерских хозяйств: дисс.... д-ра техн. наук // А. В. Шемякин. — Мичуринск, 2014. — 324 с.
8. Шемякин, А. В. Совершенствование организации работ, связанных с хранением сельскохозяйственных машин в условиях малых и фермерских хозяйств: автореф. дисс.... д-ра техн. наук // А. В. Шемякин. — Мичуринск, 2014.
9. Латышенок, М. Б., Шемякин А. В., Морозова Н. М., Володин В. Н., Подъяблонский А. В. Совершенствование процесса межсезонного хранения сельскохозяйственной техники. // Вестник РГАТУ. — 2010. — № 3 (7). — с. 69–70.
10. Патент РФ на изобретение № 2346875 Бункерное устройство. / К. В. Гайдуков, М. Б. Латышёнок, В. В. Терентьев, А. В. Шемякин. Оpubл. 20.02.2009.
11. Патент РФ на полезную модель № 73293 Сопло для моечных установок. / Е. Ю. Макеева, А. В. Шемякин, В. В. Терентьев Оpubл. 02.03.2007.
12. Володин, В. Н., Шемякин А. В., Латышенок М. Б., Шемякина Е. Ю. Технология и устройство для консервации сельскохозяйственной техники с использованием наноматериалов. // Сб. науч. тр. Материалы науч.-практ. конф. — Рязань, 2011. — с. 90–93.
13. Латышёнок, М. Б., Шемякин А. В., Морозова Н. М., Соловьёва С. П. Оценка качества хранения зерноуборочных комбайнов. // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. — 2012. — № 4. — с. 135–138.
14. Шемякин, А. В., Терентьев В. В., Морозова Н. М., Кожин С. А, Кирилин А. В. Устройство для очистки сельскохозяйственных машин с использованием энергии вращающейся жидкостной струи. // Вестник РГАТУ. — 2016. — № 3. — с. 77–80.
15. Терентьев, В. В., Латышёнок М. Б. Анализ ухудшения сельскохозяйственной техники в период хранения. // Сб. Актуальные проблемы и их инновационные решения в АПК. Материалы науч.-практ. конф., посвященной 165-летию со дня рождения П. А. Костычева. — Рязань, 2010. — с. 23–26.
16. Патент РФ на изобретение № 2534985, МПК С10М 173/00. Защитная смазка для стыковых и сварных соединений деталей сельскохозяйственных машин/ Латышёнок М. Б., Шемякин А. В., Терентьев В. В., Подъяблонский А. В. Оpubл. 10.12.2014, бюл. № 34.
17. Патент РФ на изобретение № 2601349, МПК Е04Н6/08; Е04Н5/08. Способ хранения сельскохозяйственной техники / Шемякин А. В., Костенко М. Ю., Латышёнок М. Б., Терентьев В. В., Костенко Н. А., Винник Г. Н., Голиков А. А. Оpubл. 10.11.2016, бюл. № 31.

Перспективная система контроля технологического процесса работы картофелеуборочных машин

Моисеев Павел Сергеевич, студент;

Рябченко Павел Александрович, студент;

Булахов Евгений Юрьевич, студент

Рязанский государственный агротехнологический университет

Уборка картофеля в сложных почвенно-климатических условиях Российской Федерации при сжатых сроках заставляет постоянно совершенствовать рабочие органы чтобы уложиться в жесткие агротехнические требования [1, 3, 8, 10, 13]. Однако несмотря на достаточно высокие показатели работы современных машин качество убранных картофеля зачастую зависит от правильной на-

стройки рабочих органов и оперативного контроля за выполнением их рабочего процесса.

Согласно проведенному анализу результатов исследований отечественных и зарубежных ученых поступающий в картофелеуборочную машину ворох содержит около 97,8...98% почвы, 1...1,5% клубней картофеля и 0,2...0,5% ботвы с примесями [2, 5, 6, 12]. Агротехниче-

ские требования жестко регламентируют работу картофелеуборочных машин и требуют в процессе работы от картофеля отделить 99,7% примесей при чистоте клубней в таре не менее 80%. Учитывая, что в процессе уборки постоянно происходит изменение влажности, твердости почвы, ее агрегатный состав и связность, наличие примесей, управление технологическим процессом комбайна является весьма сложной задачей. Трудности контроля технологического процесса особенно присущи сложным и самоходным картофелеуборочным комбайнам и машинам, где отсутствует визуальный контроль основных рабочих органов комбайна. Установка миниатюрных камер в современных комбайнах на ответственных рабочих органах частично позволяют комбайнеру получить информацию о качестве выполнения технологического процесса уборки.

Помимо визуального контроля технологического процесса уборки существуют способы, позволяющие интерактивно контролировать работу, например, сепарирующих органов [4, 7, 9, 11]. Одним из наиболее распространенных стал способ, основанный на контроле загрузки сепарирующих органов методом взвешивания полотна элеватора, определении усилия на привод или приводного крутящего (рис. 1). Преимуществом таких систем контроля является эффективность определения количества почвы, находящейся на элеваторе. К недостаткам данной системы следует отнести невозможность отслеживания, сколько почвы просеялось на конкретном участке элеватора, насколько интенсивно идет процесс сепарации. Поэтому такие устройства можно применять в основном для контроля загрузки рабочих органов картофельным ворохом.

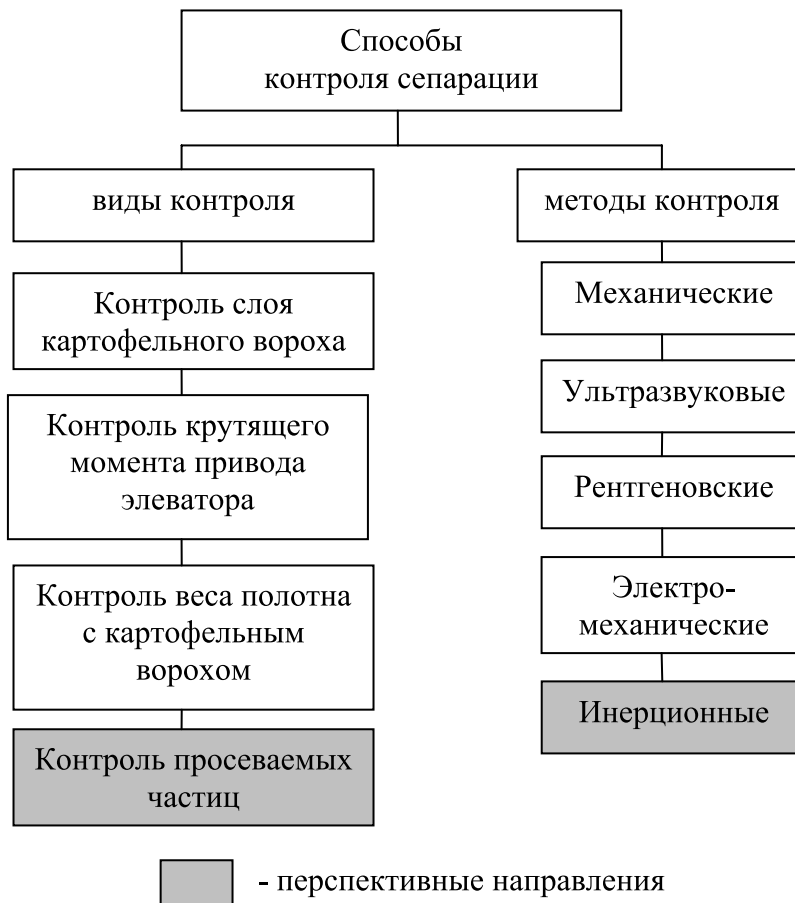


Рис. 1. Способы контроля работы сепарирующих элеваторов

Для контроля загрузки сепарирующих элеваторов применялись щупы, установленные над полотном элеватора, которые поворачивались при изменении толщины картофельного вороха на элеваторе и имели механическую, гидравлическую и электрическую связь с системой контроля.

Достоинством данного способа контроля загрузки элеватора является непосредственное определение толщины картофельного вороха. Однако с помощью таких способов контроля нельзя оценить эффективность сепарации

почвы элеватором, а при поступлении больших комков показания искажаются. Поэтому данная система контроля применима только для стабилизации подачи и не позволяет оценивать эффективность протекания технологического процесса картофелеуборочной машины.

Для контроля эффективности работы сепарирующих органов также могут применяться датчики просеваемой почвы, расположенные под рабочей ветвью полотна сепарирующего элеватора. В качестве датчиков используются устройства ультразвукового или рентгеновского типа,

имеющие источник и приемник. Количество просеиваемой почвы в этом случае оценивается по ослаблению сигнала. Кроме того, применение рентгеновских устройств, требует применения специальных средств безопасности.

Достоинствами данной системы является возможность контроля интенсивности сепарации элеватора, что позволяет контролировать работу нескольких параметров и режимов работы элеватора, таких как, загрузка почвы, эф-

фективность сепарации почвы. Данная система может контролировать поступательную скорость движения картофелеуборочной машины, частоту и амплитуду работы встряхивателя.

Система контроля технологического процесса должна быть проста в эксплуатации, удобной в обслуживании и эффективно контролировать процесс сепарации картофелеуборочной машины.

Литература:

1. Костенко, М. Ю. Исследование сепарирующей способности прутковых элеваторов. / М. Ю. Костенко, Н. А. Костенко // Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава и молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева. Материалы научно-практической конференции. — Рязань: 2008. — с. 146–148.
2. Теоретические исследования процесса интенсификации первичной сепарации в картофелеуборочных машинах динамическим методом / Г. К. Рембалович, М. Ю. Костенко, Д. Е. Каширин [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал кубанского государственного аграрного университета — Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет — 2014. — № 102. — с. 417–431
3. Костенко, М. Ю. Анализ способов определения повреждения картофеля / М. Ю. Костенко, А. Н. Шапошников // Сборник научных трудов аспирантов, соискателей и сотрудников рязанской государственной сельскохозяйственной академии имени профессора П. А. Костычева — Рязань, 2001. — с. 348–350
4. Патент на полезную модель № 157146, RU, А 01 D 33/08 Сепарирующее устройство корнеклубнеуборочной машины / Волченков Д. А., Рембалович Г. К., М. Ю. Костенко и др. — 2015
5. Мельников, В. С. Способ дезинфекции фургонов и помещений / В. С. Мельников, И. Н. Горячкина, М. Ю. Костенко // Сборник материалов межвузовской научно-практической конференции «Современная наука глазами молодых ученых: достижения, проблемы, перспективы» — Рязань, 2014. — с. 81–85
6. Костенко, М. Ю. Вероятностная оценка сепарирующей способности элеватора картофелеуборочного комбайна / М. Ю. Костенко, Н. А. Костенко // Механизация и электрификация сельского хозяйства. — Москва. 2009. — № 12. — с. 4
7. Голиков, А. А. Математическая модель вероятностной оценки наступления технологического отказа картофелеуборочной машины / А. А. Голиков, М. Ю. Костенко, Г. К. Рембалович, И. А. Успенский // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. — 2014. — № 99. с. 244–255.
8. Бышов, Н. В. Технология уборки картофеля в сложных полевых условиях с применением перспективных решений в конструкции и обслуживании комбайнов / Н. В. Бышов, С. Н. Борычев, Н. И. Верещагин [и др.] // монография. — Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2015. — 304 с.
9. Технологическое и теоретическое обоснование конструктивных параметров органов вторичной сепарации картофелеуборочных комбайнов для работы в тяжелых условиях / Н. В. Бышов, С. Н. Борычев, И. А. Успенский [и др.] // Вестник РГАТУ. — 2012. — № 4. — с. 87–90.
10. Анализ эксплуатационно-технологических требований к картофелеуборочным машинам и показателей их работы в условиях рязанской области / Г. К. Рембалович, И. А. Успенский, А. А. Голиков, Р. В. Безносюк [и др.] // Вестник РГАТУ. — 2013. — № 1 (17). — с. 64–68
11. Патент на полезную модель № 95960, RU, М. кл. 2 А 01 D 33/08 Устройство для отделения корнеклубнеплодов от примесей / Безносюк Р. В., Бышов Д. Н. и др. — Оpubл. 20.07.2010, бюл. № 20
12. Результаты исследований эксплуатационной надёжности органов вторичной сепарации картофелеуборочных машин / Г. К. Рембалович, Р. В. Безносюк, И. А. Успенский // Вестн. Моск. Гос. Агроинженерного университета им. В. П. Горячкина. — 2009. — № 3 (34). — с. 40–42.
13. Некоторые вопросы организации транспортных работ при машинной уборке картофеля / И. А. Успенский, Г. К. Рембалович, Г. Д. Кокорев [и др.] // Вестник РГАТУ. — 2010. — № 4 (8). — с. 72–74.
14. Костенко, М. Ю. Прогнозирование качества работы картофелеуборочной машины. / М. Ю. Костенко, В. В. Терентьев, А. В. Шемякин, Н. А. Костенко // Сельский механизатор. — М., 2013. — № 5 (51). — с. 6–7

Пути повышения безопасности дорожного движения

Молотов Сергей Сергеевич, студент;

Терентьев Вячеслав Викторович, кандидат технических наук, доцент
Рязанский государственный агротехнологический университет

Современный город представляет собой сложную многоуровневую систему. Он состоит из множества подсистем — транспортной, телекоммуникационной, систем электро- и водоснабжения, а также многих других. Для контроля работы всех городских систем, обеспечения безопасности каждого жителя и всех уязвимых точек городской инфраструктуры, получения и архивирования информации обо всех важных событиях и оперативного предоставления этой информации заинтересованным службам необходима комплексная информационная система, способная аккумулировать, объединять и, анализировать и группировать разнородные данные, поступающие из множества источников. В России, несмотря на отсутствие до настоящего времени планомерных работ по созданию комплексной информационной системы, имелось и имеется достаточно много примеров попыток развития локальных элементов таких систем. Это, созданные в конце XX века, системы контроля и управления движением транспортных средств на всех видах транспорта, системы управления перевозками грузов и пассажиров, системы информирования и продажи билетов и другие информационно-управляющие системы.

Необходимость объединения интеллектуальных, технических, финансовых и административных ресурсов для обеспечения безопасного, защищенного, эффективного, экологически чистого и комфортного перемещения людей и грузов создают предпосылки для формирования единой централизованной системы управления транспортным комплексом.

В настоящее время процессы контроля и управления транспортным комплексом, мониторинга транспорта и контроля использования ГСМ, как правило, не централизованы, не автоматизированы, осуществляются вручную, информация об их ходе фиксируется на бумажных носителях. Процессы имеют существенные различия для различных объектов внедрения, не нормированы, отсутствуют единые подходы и единые принципы их организации. Контроль местоположения и мониторинг автотранспорта ведется посредством мобильной телефонной связи с водителями с последующей записью данных в соответствующем журнале. Контроль использования ГСМ ведется на основе путевых листов, в которых указывается норматив использования ГСМ для данного вида автотранспорта, времени года и пройденного расстояния.

Планирование использования транспорта на объектах внедрения не автоматизировано. Ведение документооборота и формирование путевых листов, заданий и других документов осуществляется, как правило, в специализированных бухгалтерских программах. Формирование от-

четов по использованию транспорта, выполнению заданий, использованию ГСМ осуществляется по данным бухгалтерского и управленческого учетов.

Стоит отметить, что ряд предприятий и организаций, выполняющих муниципальный заказ, самостоятельно осуществляет внедрение систем мониторинга транспорта, спутникового слежения и диспетчеризации. Эксплуатируемые в настоящее время предприятиями и организациями субъектов и муниципальных образований РФ системы разнородны как по применяемому абонентскому бортовому оборудованию, так и по программному обеспечению, в т. ч. картографическому, структуре используемых данных, функционалу, логике работы. Стихийное развитие локальных и корпоративных систем формирует среду, когда интеграция в единую интеллектуальную транспортную систему России окажется технически невозможной [8].

Отсутствует формализованный и регламентированный информационный обмен между существующими системами мониторинга транспорта, спутникового слежения и диспетчеризации транспорта и прочими информационными системами предприятия, а также вышестоящих органов управления. Существуют явные ведомственные барьеры и нежелание руководства предприятий и организаций в предоставлении детальной информации о состоянии, местоположении и характере выполняемых транспортом задач в вышестоящие органы управления. Следовательно, работы по внедрению единых технологий контроля и единого управления транспортным комплексом, объединения информационных потоков в единый центр мониторинга субъекта РФ и созданию региональной навигационно-информационной системы транспортного комплекса являются актуальными и востребованными.

Внедрение системы решает большинство озвученных задач, из них:

- обеспечение технологического единства и контроля транспортного комплекса региона путем автоматизации и централизации процессов управления;
- формирование и контроль регламентов выполнения государственных функций и услуг транспортного комплекса региона;
- управление транспортом различной отраслевой принадлежности;
- информирование об организации транспортного обслуживания населения в регионе;
- предоставление информации о криминальных и чрезвычайных ситуациях с транспортом и на транспорте в ситуационные центры в реальном масштабе времени;
- контроль состояния безопасности транспорта и на транспорте.

Возрастание объемов грузопассажирских перевозок неизбежно приводит к нарастанию глобальных проблем:

- чрезвычайно высокому уровню аварийности и количества человеческих жертв на транспорте;
- недопустимо большой нагрузке на окружающую среду;
- резкому снижению эффективности перевозок («пробки», задержки);
- снижению эффективности комбинированных перевозок.

Ежегодно в России в результате ДТП погибает порядка 30 тыс. человек и получают травмы более 250 тыс. человек, тяжесть дорожно-транспортных происшествий составляет 14 человек погибших на 100 пострадавших в ДТП, тогда как в развитых странах Европы, Японии и США этот показатель не превышает 2. Из-за несвоевременного реагирования экстренных служб для оказания необходимой медицинской и технической помощи на месте происшествия погибают 56 % пострадавших. В 93 случаях из 100 причиной аварий становятся неправильные действия участников дорожного движения. Ущерб экономики в результате ДТП оценивается в 2,6 % ВВП, что составляет порядка 476 млрд. руб. До 80 % общероссийских объемов грузовых перевозок осуществляется автотранспортом через территории крупных городов, резко увеличивая количество заторов в улично-дорожной сети.

Исследования свидетельствуют о значительном ухудшении условий дорожного движения в крупных городах Российской Федерации [4]. Средняя скорость движения наземного транспорта в периоды пиковой загрузки снизилась практически до скорости пешеходного потока, количество задержек в движении, регулярных заторов превысило рекомендуемые уровни удобства. Резко ухудшается экологическая обстановка. Основная причина такого положения — неподготовленность улично-дорожных сетей к приему и обслуживанию резко возрастающих транспортных потоков. Этот вывод подтверждается реальными условиями дорожного движения в Москве и Санкт-Петербурге. Главными причинами сложившегося положения являются отсутствие системного подхода к развитию технологий по управлению транспортным спросом в городах на уровне генерации и распределения поездок на всех видах транспорта.

В настоящее время во многих регионах России созданы и успешно функционируют региональные навигаци-

онно-информационной системы (РНИС) [3]. РНИС создаются на базе ГЛОНАСС с целью повышения качества выполнения государственных функций и предоставления государственных услуг в части транспортно-комплексного региона.

Основными задачами РНИС являются:

- управление транспортными средствами предприятий;
- моделирование, прогнозирование и оптимизация движения транспортных потоков;
- автоматический контроль фактов нарушения регламентов работ, выполняемых транспортными средствами;
- планирование, диспетчерское управление государственным и муниципальным транспортом;
- контроль выполнения государственных муниципальных контрактов на работы, связанные с осуществлением транспортной работы;
- контроль перевозок опасных и ценных грузов и крупногабаритных грузов;
- планирование и управление транспортными средствами органов внутренних дел, а также региональных и местных структур МЧС;
- информационное обеспечение специальных служб при возникновении криминальных или чрезвычайных ситуаций на транспорте для экстренного реагирования на них;
- формирование оптимальных маршрутов движения городского пассажирского транспорта (ГПТ) и математическое прогнозирование прибытия ГПТ на остановочные пункты.

Таким образом, можно сделать вывод, что использование космических технологий спутникового позиционирования ГЛОНАСС и GPS является наиболее эффективным и перспективным направлением в создании систем мониторинга и управления транспортом на предприятиях различных отраслей. Система мониторинга на основе ГЛОНАСС и GPS позволяет снизить текущие издержки на содержание и обслуживание автопарка транспортных средств, а также повысить безопасность водителей, пассажиров и грузов, обеспечивая эффективный контроль и управление транспортным комплексом города или автопарком предприятия за счет технологий автоматизации логистики и спутникового слежения. Использование систем мониторинга и управления транспортом — качественно новый уровень в решении вопроса повышения безопасности дорожного движения.

Литература:

1. Агуреев, И. Е., Атлас Е. Е., Осокин С. В. Системный анализ качества оказания медицинской помощи. // Успехи современного естествознания. — 2007. — № 12 — с. 341.
2. Агуреев, И. Е., Атлас Е. Е., Осокин С. В. Системный анализ качества оказания медицинской помощи и управляющие возможности современных математических методов ее оценки // Вестник новых медицинских технологий — 2007. — № 4 — с. 198–199.
3. Андреев, К. П. Исследование работы РИНЦ. // Новая наука: Проблемы и перспективы. — Стерлитамак: АМИ, 2016. — № 121–3. — с. 144–145

4. Андреев, К. П. Безопасность пассажирских автомобильных перевозок. // Новая наука: От идеи к результату. — Стерлитамак: АМИ, 2016. — № 12–3. — с. 14–17
5. Андреев, К. П., Терентьев В. В., Кулик С. Н. Мероприятия по улучшению улично — дорожной сети. // Новая наука: Проблемы и перспективы. — Стерлитамак: АМИ, 2016. — № 115–2. — с. 156–158
6. Андреев, К. П., Терентьев В. В., Кулик С. Н. Обследование пассажиропотоков на городских автобусных маршрутах. // Новая наука: Проблемы и перспективы. — Стерлитамак: АМИ, 2016. — № 115–2. — с. 159–161
7. Андреев, К. П., Терентьев В. В. Информационное моделирование в проектировании транспортных сетей городов. // Новая наука: Теоретический и практический взгляд. — Стерлитамак: АМИ, 2016. — № 117–2. — с. 108–110
8. Андреев, К. П., Терентьев В. В. Современные проблемы городского пассажирского транспорта. // Научный альманах. — 2016. — № 11–2. — с. 19–21
9. Кураксин, А. А., Шемякин А. В. Метод выявления узких мест в транспортной сети города на основе динамического моделирования транспортных потоков на мезоскопическом уровне. // Энерго- и ресурсосбережение: промышленность и транспорт. — Волгоград, 2016. — № 4 — с. 39–45.
10. Кураксин, А. А., Шемякин А. В. Методика оценки матрицы корреспонденций транспортных потоков на участках улично-дорожных сетей ограниченной размерности // Сб. Современные энерго- и ресурсосберегающие экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства. — Рязань, 2016. — с. 193–196.
11. Кураксин, А. А., Шемякин А. В. Совершенствование методов оценки эффективности организации дорожного движения на основе применения технологий мезоскопического моделирования транспортных потоков // Сб. Информационные технологии и инновации на транспорте. — Орел, 2016. — с. 371–377.
12. Кураксин, А. А., Шемякин А. В. Методика оценки качества принятых решений в организации дорожного движения на регулируемых пересечениях по критерию задержки регулирования. // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. — Новосибирск, 2016. — № 1–2. — с. 30–33.
13. Кураксин, А. А., Шемякин А. В. Разработка технологии создания мезоскопической модели транспортной системы крупного города. // Альтернативные источники энергии в транспортно-технологическом комплексе: проблемы и перспективы рационального использования — Воронеж, 2015. — № 2 — с. 780–785
14. Терентьев, В. В. Способы определения транспортного спроса. // Новая наука: Проблемы и перспективы. — Стерлитамак: АМИ, 2016. — № 121–3. — с. 231–233
15. Терентьев, В. В. Анализ методов оценки матриц корреспонденций. // Новая наука: От идеи к результату. — Стерлитамак: АМИ, 2016. — № 12–3. — с. 162–164.

Перспективные направления снижения повреждений клубней на прутковых элеваторах картофелеуборочных машин

Морозов Дмитрий Алексеевич, студент;
Кондрашов Анатолий Владимирович, студент;
Ефимов Павел Владимирович, студент
Рязанский государственный агротехнологический университет

Разработка интенсификаторов активного типа рабочих сепарирующих органов картофелеуборочных машин зачастую приводит к увеличению повреждений картофеля [4, 5, 6, 7]. Данное снижение показателей особенно резко возрастает при уборке в сложных почвенно-климатических условиях Российской Федерации. Поэтому создание устройств и методов защиты клубней картофеля от повреждений имеет важное значение в развитии картофелеуборочных машин.

Рассматривая повреждения клубней на органах первичной сепарации, в части на прутковом сепарирующем элеваторе, которые в зависимости от почвенно-климатических условий достигают до 40%, возникают в следствии соударения с прутками во время интенсификации [8]. По-

этому в целях снижения возможных повреждений на металлических прутках производители устанавливают эластичные защитные покрытия различных конструкций.

Анализ существующих конструкций защитных покрытий показал необходимость выбора конкретного профиля и толщины в зависимости от следующих факторов:

- максимально допустимая для данного вида элеватора загрузка;
- наличие в картофельном ворохе сорняков, почвенных комков и камней;
- величина высоты проходимого по элеватору клубеносного вороха;
- угол наклона элеватора;

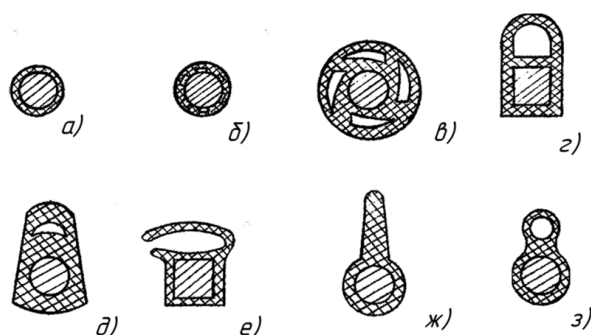
— необходимость применения интенсификаторов, в частности встряхивателей;

— необходимость самоочистки прутков элеватора.

Рассматривая современные технологические схемы картофелеуборочных машин можно разделить условия работы сепарирующих элеваторов на 2 вида: первичной и вторичной сепарации [1, 2, 4, 7]. В условиях первичной сепарации наблюдается большое количество почвы способной производить амортизирующий эффект в процессе взаимодействия на клубненосный пласт перемещающихся встряхивающимися интенсификаторами прутков элеватора. Следует отметить возникающие минимальные повреждения, что зачастую производителями компенсируются установкой на прутки эластичных тонких покрытий минимальной толщины — 3..5 мм (рис. 1).

На органах вторичной сепарации, где количество почвенных примесей в разы меньше и защитный слой соответственно не обеспечивает необходимый амортизирующий эффект, следует производить защиту клубней картофеля от повреждения металлическими прутками элеватора значительно выше [1, 3, 4, 7]. На таких элеваторах применяются многополосные профили, имеющие улучшенные амортизационные способности за счет воздушных многокамерных полостей, или профили с гибким гребнем.

Многопрофильные защитные покрытия и профили благодаря своей гибкости и большим деформациям способны самоочищаться при залипании их поверхности во время уборки картофеля на влажных глинистых почвах.



а, б — трубки; в — е, з — многопрофильные покрытия с воздушными полостями; ж — покрытие с гребнем.

Рис. 1. Конструкции эластичных защитных профилей и прутковых сепарирующих элеваторов.

Однако применение эластичных защитных покрытий наряду со снижением повреждений клубней приводит зачастую к уменьшению полноты просеивания почвы сепарирующими элеваторами вследствие снижения сепарирующей способности полотна.

Повышение производительности картофелеуборочных машин напрямую зависит от полноты просеивания почвы прутковыми элеваторами. Однако, повышение сепарации почвы, как правило, вызывает рост повреждений клубней.

Снижение повреждений клубней можно добиться применением эластичных защитных покрытий прутков элеваторов, что, в свою очередь, приводит к уменьшению их сепарирующей способности.

Необходимо изыскивать возможности модернизации покрытий прутков элеваторов таким образом, чтобы повысить полноту сепарации при незначительных повреждениях клубней и уменьшении залипания прутков почвой при повышенной влажности.

Литература:

1. Рембалович, Г.К. Результаты исследований эксплуатационной надёжности органов вторичной сепарации картофелеуборочных машин / Г.К. Рембалович, Р.В. Безносюк, И.А. Успенский // Вестн. Моск. Гос. Агроинженерного университета им. В.П. Горячкина. — 2009. — № 3 (34). — с. 40–42.
2. Некоторые вопросы организации транспортных работ при машинной уборке картофеля / И.А. Успенский, Г.К. Рембалович, Г.Д. Кокорев [и др.] // Вестник РГАТУ. — 2010. — № 4 (8). — с. 72–74.
3. Инновационный орган выносной сепарации картофелеуборочных машин / Г.К. Рембалович, И.А. Успенский, Г.Д. Кокорев [и др.] // Сельский механизатор. — 2015. №7 с. 6–8
4. Безносюк, Р.В. Совершенствование органа выносной сепарации картофелеуборочных машин: автореф. дис. канд. технич. наук: 05.20.01 [Текст] / Р.В. Безносюк: Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева. — Саранск. 2013. — 20 с.
5. Безносюк, Р.В. Интенсификация процесса разделения вороха на сепарирующих горках картофелеуборочных машин. / Р.В. Безносюк, Г.К. Рембалович, И.А. Успенский // Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава и молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. Том 1. Материалы научно-практической конференции. — Рязань: 2009. — с. 57–59.

6. Бышов, Н. В. Технология уборки картофеля в сложных полевых условиях с применением перспективных решений в конструкции и обслуживании комбайнов / Н. В. Бышов, С. Н. Борычев, Н. И. Верещагин [и др.] // монография. — Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2015. — 304 с.
7. Безносок, Р. В. Совершенствование органа выносной сепарации картофелеуборочных машин: Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук: 05.20.01 — Технологии и средства механизации сельского хозяйства [Текст] / Р. В. Безносок: Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева. — Саранск. 2013. — 168 с.
8. Колчин, Н. Н. Специальная техника для производства картофеля в хозяйствах малых форм / Н. Н. Колчин, Н. В. Бышов, С. Н. Борычев [и др.] // Тракторы и сельхозмашины.: Москва. — 2012. — № 5. — с. 48–55
9. Костенко, М. Ю. Прогнозирование качества работы картофелеуборочной машины. / М. Ю. Костенко, В. В. Терентьев, А. В. Шемякин, Н. А. Костенко // Сельский механизатор. — М., 2013. — № 5 (51). — с. 6–7

Оценки пригодности сельскохозяйственных машин к хранению по показателям приспособленности их к техническому обслуживанию

Морозова Наталья Михайловна, кандидат технических наук, доцент
Рязанский государственный агротехнологический университет

Для правильного хранения сельскохозяйственной машины в нерабочий период должна быть первоначально оценена ее пригодность к хранению [1].

Пригодность машины к хранению — это свойство ее конструкции сохранять свою работоспособность в нерабочий период.

На сегодняшний день исследования по оценке пригодности машин к хранению крайне мало и поэтому целесообразно проанализировать показатели приспособленности машин к техническому обслуживанию, которые могут быть в определенной степени применены для оценки пригодности к хранению. В настоящее время приспособленность объекта к техническому обслуживанию оценивается множеством показателей: средняя оперативная продолжительность (трудоемкость, стоимость) технического обслуживания, гаммапроцентная продолжительность (трудоемкость, стоимость) технического обслуживания, средняя суммарная оперативная продолжительность (трудоемкость, стоимость) технического обслуживания, коэффициенты взаимозаменяемости, легкосъемности, доступности и др [2].

На сегодняшний день разработаны показатели количественной оценки приспособленности к техническому обслуживанию тракторов, классифицированные как основные и вспомогательные. К основным показателям отнесены оперативная трудоемкость, продолжительность и стоимость технического обслуживания. К вспомогательным — коэффициенты потребности нестандартных средств контроля и технологичности. Имеет место оценка приспособленности по обобщающим показателям, характеризующим уровень приспособленности существующего образца по сравнению с прототипом. Определение величины показателей производится исходя из вероятностных характеристик затрат времени и средств, связанных с опе-

рациями технического обслуживания. Необходимым условием применения этих показателей является наличие аналогов [5,6].

Определение значений обобщающих удельных показателей — удельная трудоемкость и стоимость технического обслуживания на единицу производительности машины, используемых для сравнения различных марок машин, является задачей оптимизации. На основе анализа существующих показателей приспособленности машин к техническому обслуживанию их структуру можно представить в виде схемы (рисунок 1).

Определение значений обобщающих удельных показателей — удельная трудоемкость и стоимость технического обслуживания на единицу производительности машины, используемых для сравнения различных марок машин, является задачей оптимизации [5,6,7,8].

На основе анализа существующих показателей приспособленности машин к техническому обслуживанию их структуру можно представить в виде схемы (рисунок 1).

Из структурной схемы видно, что показатели приспособленности сельскохозяйственной техники к техническому обслуживанию подразделяются на основные (общие) и вспомогательные (единичные). Основные показатели позволяют произвести оценку конструкции машины в целом и используются для сравнения аналогов. Вспомогательные оценивают влияние отдельных свойств конструкции на величину основных показателей.

Анализ существующих работ в области оценки приспособленности техники к хранению и техническому обслуживанию позволяет сделать вывод, что существующие методики оценки приспособленности и применяемые в них показатели могут быть использованы лишь для оценки машин на стадии конструирования, так как дают возможность только прогнозировать эксплуатационные свойства

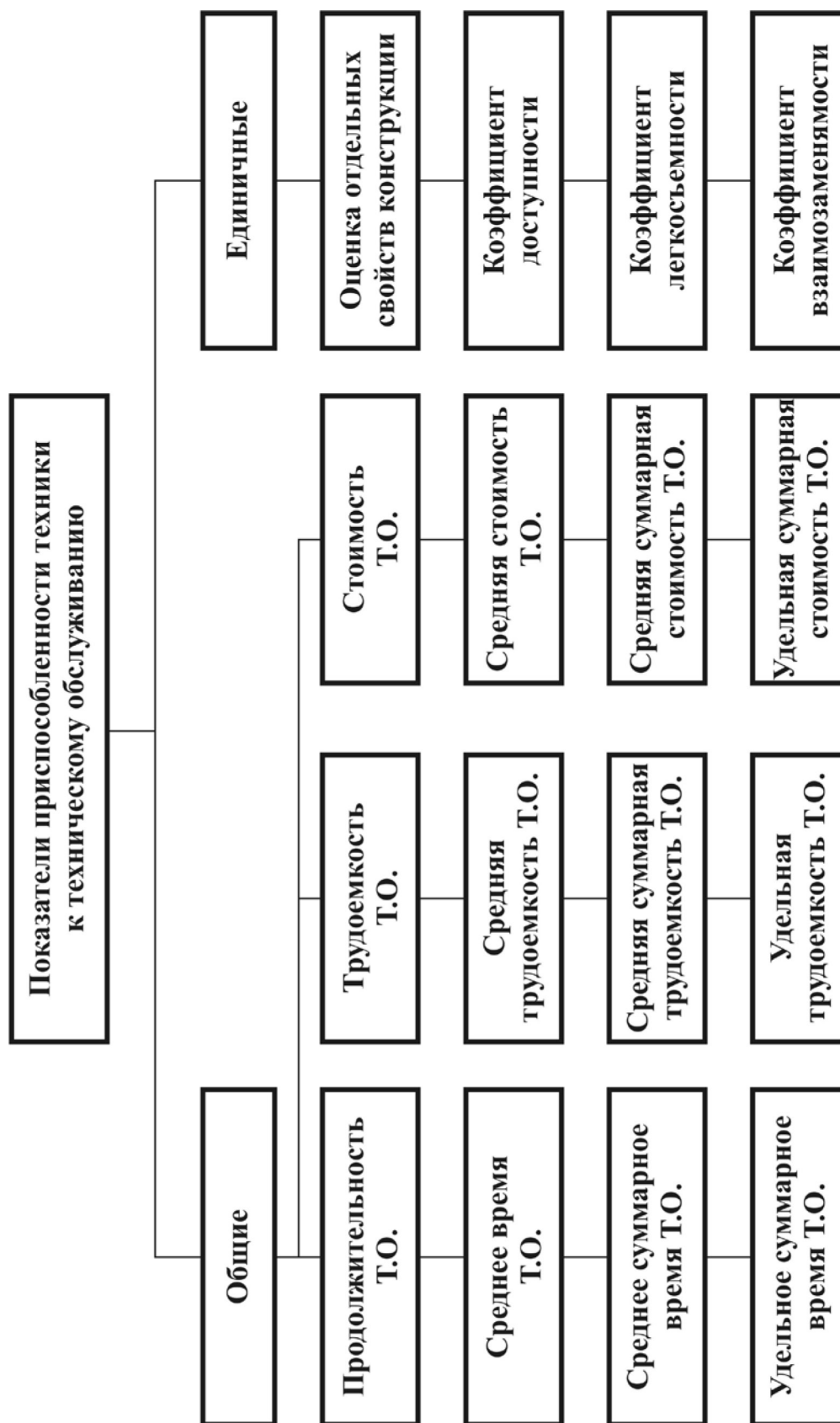


Рис. 1. Структура показателей приспособленности сельскохозяйственных машин к техническому обслуживанию

машины и не отражают эффективность применяемых способов и средств для хранения техники.

Следовательно, одной из перспективных задач дальнейшего исследования следует считать разработку по-

казателей оценки пригодности сельскохозяйственных машин к хранению, которые в соответствии с существующей структурой необходимо разделить на основные и вспомогательные.

Литература:

1. Латышенок, М. Б., Шемякин А. В., Астахова Е. М., Шемякина Е. Ю. Централизованное техническое обслуживание сельскохозяйственной техники в межсезонный период. // Механизация и электрификация сельского хозяйства. — 2009. — № 7. — с. 16–17.
2. Костенко, М. Ю., Терентьев В. В., Шемякин А. В., Костенко Н. А. Прогнозирование качества работы картофелеуборочной машины. // Сельский механизатор. — М., 2013. — № 5 (51). — с. 6–7
3. Латышенок, М. Б., Шемякин А. В., Соловьёва С. П., Морозова Н. М. Исследование теплового баланса сельскохозяйственной техники при ее хранении. // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. — СПб., 2011. — № 130. — с. 129–132.
4. Шемякин, А. В., Латышёнок М. Б., Терентьев В. В., Гайдуков К. В., Зарубин И. В., Подъяблонский А. В., Кожин С. А., Кирилин А. В. Повышение эффективности противокоррозионной защиты стыковых и сварных соединений сельскохозяйственных машин консервационными материалами. // Известия Юго-Западного государственного университета. — 2016. — № 2 (65). — с. 87–91.
5. Шемякин, А. В. Совершенствование организации работ, связанных с хранением сельскохозяйственных машин в условиях малых и фермерских хозяйств: дисс.... д-ра техн. наук // А. В. Шемякин. — Мичуринск, 2014. — 324 с.
6. Шемякин, А. В. Совершенствование организации работ, связанных с хранением сельскохозяйственных машин в условиях малых и фермерских хозяйств: автореф. дисс.... д-ра техн. наук // А. В. Шемякин. — Мичуринск, 2014.
7. Латышёнок, М. Б., Шемякин А. В., Морозова Н. М., Конов И. В. Обоснование вариантов хранения сельскохозяйственных машин. // Естественные и технические науки. — 2011. — № 3 (53). — с. 517–519.
8. Шемякин, А. В., Латышенок М. Б., Ретюнских В. Н., Макеева Е. Ю. Алгоритм обслуживания сельскохозяйственной техники в межсезонный период при подготовке к хранению машинно-техническими станциями МТС. // Сб. науч. тр. профессорско-преподавательского состава Рязанской государственной сельскохозяйственной академии. По материалам науч.-практ. конф. — Рязань, 2006. — с. 363–365.
9. Володин, В. Н., Шемякин А. В., Латышенок М. Б., Шемякина Е. Ю. Технология и устройство для консервации сельскохозяйственной техники с использованием наноматериалов. // Сб. науч. тр. преподавателей и аспирантов рязанского государственного агротехнологического университета. Материалы научно-практической конференции. — 2011. — с. 90–93.
10. Мартышов, А. И., Бышов Н. В., Морозова Н. М. Показатели качества измельчения незерновой части урожая зерноуборочными комбайнами марок ДОН 1500Б и ПАЛЕССЕ GS12. // В сб: Современная наука глазами молодых ученых: достижения, проблемы, перспективы. Материалы межвузовской научно-практической конференции. — Рязань, 2014. — с. 79–81.
11. Морозова, Н. М. Технология и организация подготовки и хранения зерноуборочных комбайнов: дис. ... канд. техн. наук // Н. М. Морозова. — Рязань, 2012. — 191 с.
12. Латышёнок, М. Б., Шемякин А. В., Морозова Н. М., Соловьёва С. П. Оценка качества хранения зерноуборочных комбайнов. // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. — 2012. — № 4. — с. 135–138.
13. Патент на полезную модель РФ № 108067 Устройство для хранения сельскохозяйственной техники. / М. Б. Латышёнок, А. В. Шемякин, С. П. Соловьёва, Н. М. Морозова. Дата регистрации 27.04.2011
14. Мартышов, А. И., Бышов Н. В., Бачурин А. Н., Морозова Н. М. Показатели качества разбрасывания незерновой части урожая зерноуборочными комбайнами марок ДОН-1500Б и ПАЛЕССЕ GS12. // Агротехника и энергообеспечение. — 2014. — № 1. — с. 45–49.
15. Латышенок, М. Б., Шемякин А. В., Морозова Н. М., Володин В. Н., Подъяблонский А. В. Совершенствование процесса межсезонного хранения сельскохозяйственной техники. // Вестник РГАТУ. — 2010. — № 3 (7). — с. 69–70.
16. Гайдуков, К. В., Шемякина Е. Ю., Терентьев В. В., Шемякин А. В. Устройство для разгрузки сыпучих материалов из бункера. // Механизация и электрификация сельского хозяйства. — М., 2008. — № 7. — с. 47.
17. Патент на изобретение РФ № 2346875 Бункерное устройство. / К. В. Гайдуков, М. Б. Латышёнок, В. В. Терентьев, А. В. Шемякин. Оpubл. 20.02.2009.
18. Патент на полезную модель РФ № 73293 Сопло для моечных установок. / Е. Ю. Макеева, А. В. Шемякин, В. В. Терентьев Оpubл. 02.03.2007.

19. Шемякин, А. В., Терентьев В. В., Морозова Н. М., Кожин С. А, Кирилин А. В. Применение метода катодной протекторной защиты для снижения потерь металла при хранении сельскохозяйственной техники. // Вестник РГАТУ. — 2016. — № 4 — с. 93–97.

Классификация имитационных моделей при проектировании систем технической эксплуатации автомобильного транспорта

Пискачев Иван Александрович, аспирант
Рязанский государственный агротехнологический университет

Моделирование является одной из главных концепций инженерной кибернетики, служащей при проектировании основным инструментом для синтеза в известной степени идеализированных моделей существующих или воображаемых объектов, факторов и процессов, которые имеют или будут иметь прямое или косвенное отношение к разработке, производству, эксплуатации и целевому применению проектируемых систем технической эксплуатации автомобильного транспорта, имитирующих их в некоторой форме, отличной от оригиналов, с сохранением адекватности по основной сущности этих оригиналов [1,4,5,6,7,8,9,10,11,12].

Проектные модели — единственное средство для проведения опережающих проектных экспериментов над всеми объектами, факторами и процессами в ходе проектного управления качеством создаваемых систем технической эксплуатации автомобильного транспорта с целью оценки новых проектных решений, сравнения альтернативных действий и отыскания, из возможных, наиболее рациональных вариантов их построения, а также реализации условий их разработки, производства, и целевого применения, во взаимодействии с программами технического обслуживания и ремонта [2,3] обеспечивающих максимальный уровень показателей качества этих систем, без реального воспроизведения всего множества промежуточных вариантов моделируемых оригиналов.

Проектное моделирование охватывает ряд этапов [4,5,7,8]:

1. Синтез моделей проектных систем на основе выделения их интересующей сущности в том или ином исследовании, абстрагирования, пренебрежения несущественными деталями, выбора типа моделей, наиболее полно отвечающего требованиям конкретных исследований.

2. Применение модели для выработки того или иного проектного решения по изменению программно-целевой, технической, промышленно-функциональной, операционной, квалиметрической или управляющей систем.

3. Анализ полученных результатов и принятие указанных выше проектных решений с учетом накладываемых на них ограничений.

К характерным типам проектных моделей, используемым для представления главных объектов моделиро-

вания на различных этапах проектирования относятся: эвристические, лингвистические (словесно-описательные), графические, математические, физические, комбинированные:

1. Эвристические проектные модели рождаются в воображении проектировщиков и имитируют моделируемые оригиналы в форме суммы определенных взглядов, логических суждений и условий, идеализированных символов и аналогий, подобных объектов и различных технических идей. Данные модели формируются в результате аккумуляции различного рода информации и переработки ее по индивидуальным логико-интуитивным программам с определенной целенаправленностью, вытекающей из проектных замыслов и задач.

2. Лингвистические (словесно-описательные) проектные модели формируются в виде различного рода словесных и письменных описаний и имитируют моделируемые оригиналы в форме сценариев и обзоров, технических требований и заданий, исходных положений и данных, представляемых в соответствующих разделах технических предложений, эскизных и технических проектов, инструкциях, описаниях, технических условиях, технологической и эксплуатационной документации.

3. Графические проектные модели представляются в виде различного рода чертежно-технической документации и имитируют моделируемые оригиналы в форме структурных и функциональных схем, диаграмм и графиков, рабочих чертежей, различных типов планов-графиков (топологических моделей), характеризующих развитие моделируемых объектов в пространственно-хронологической и логико-событийной последовательности и др.

4. Математические проектные модели образуются на основе формализованных абстрактных описаний, аналогичных моделируемому оригиналу по формализованной математической трактовке его сущности, выступающих в виде различных математических отношений (формул и систем уравнений, функций и функционалов, матриц и операторов, алгоритмов или машинных программ для вычислительных и моделирующих установок и т. д.), доступных для исследования математическими аналитическими, численными и машинными методами.

5. Физические проектные модели используются в виде конкретных материализованных объектов, сходных с моделируемыми оригиналами по физической сущности и природе, но отличающихся от них меньшим масштабом или полнотой структурного воспроизведения, выбираемых (в целях ускорения и снижения затрат на моделирование) с учетом соблюдения соответствующих критериев подобия, гарантирующих определенную достоверность получаемой при моделировании информации.

6. Комбинированные (смешанные) проектные модели представляют собой различные сочетания из логических и

процедурно увязываемых, в тех или иных соотношениях, перечисленных выше типов моделей. Они компенсируют недостаточную универсальность каждого типа модели в отдельности, не позволяющую избрать его в качестве единственного для моделирования той или иной проектной системы.

Приведенная классификация проектных моделей позволяет использовать ее для анализа различных ситуаций и вариантов, возникающих в процессе проектирования новых, и модернизации существующих систем технической эксплуатации автомобильного транспорта [8,9,10,11,12].

Литература:

1. Кокорев, Г.Д. Основные принципы управления эффективностью процесса технической эксплуатации автомобильного транспорта в сельском хозяйстве. //Сборник материалов научно-практической конференции, посвященной 50-летию кафедр «Эксплуатация машинно-тракторного парка» и «Технология металлов и ремонт машин» инженерного факультета РГСХА. — Рязань, 2004. — с. 128–131.
2. Кокорев, Г.Д. Программы технического обслуживания и ремонта автомобильного транспорта в сельском хозяйстве. //Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов к 55-летию РГСХА. — Рязань, 2004. — с. 136–139.
3. Кокорев, Г.Д. Основы построения программ технического обслуживания и ремонта автомобильного транспорта в сельском хозяйстве. //Сборник материалов научно-практической конференции, посвященной 50-летию кафедр «Эксплуатация машинно-тракторного парка» и «Технология металлов и ремонт машин» инженерного факультета РГСХА. — Рязань, 2004. — с. 133–136.
4. Кокорев, Г.Д. Классификация критериев эффективности при управлении техническими системами. // Научно-технический сборник. — Рязань, 2000. — № 10. — с. 13–19.
5. Кокорев, Г.Д. Некоторые аспекты теории комплексного проектирования сложных организационно-технических систем. // Научно-технический сборник. — Рязань, 2000. — № 10. — с. 19–21.
6. Кокорев, Г.Д. Принципы поведения технических систем на этапах их жизненного цикла. // Научно-технический сборник. — Рязань, 2000. — № 10. — с. 22–26.
7. Кокорев, Г.Д. Математические модели в исследованиях сложных систем. // Научно-технический сборник. — Рязань, 2000. — № 10. — с. 8–12.
8. Кокорев, Г.Д. Подход к формированию основ теории создания сложных технических систем на современном этапе. // Сборник научных трудов РГСХА, (вып. 4) ч. 2. — Рязань, 2000. — с. 54–60.
9. Кокорев, Г.Д. Обоснование выбора показателей эффективности поведения сложных организационно-технических систем. // Сборник научных трудов РГСХА, (вып. 4) ч. 2. — Рязань, 2000. — с. 60–70.
10. Кокорев, Г.Д. Моделирование при проектировании новых образцов автомобильной техники. // Сборник научных трудов РГСХА. — Рязань, 2001. — с. 423–425.
11. Кокорев, Г.Д. Состояние теории создания объектов современной техники. //Сборник научных трудов РГСХА. — Рязань, 2001. — с. 425–427.
12. Кокорев, Г.Д. Основные принципы исследования проблемы управления качеством сложных организационно-технических систем. // Сборник научных трудов ВАИ. — Рязань, 2002. — Вып. 12. — с. 135–141.
13. Моудер Дж., Элмаграби С. Исследование операций. // Методологические основы и математические методы: Пер. с англ. — М.: Мир, 1981. — 712 с.
14. Флейшман, Б.С. Основы системологии. — М.: Радио и связь, 1982. — 368 с.

Основные этапы исследования и повышения эффективности системы технической эксплуатации автомобильного транспорта

Пискачев Иван Александрович, аспирант
Рязанский государственный агротехнологический университет

Основными этапами исследования проблемы повышения эффективности сложных организационно-технических систем являются: проблемный анализ; концептуальное исследование; операционное исследование; детальное исследование; принятие решения [1,2,3].

Этап проблемного анализа включает в себя следующую совокупность действий:

- определение существования проблемы (установление, есть ли проблема в действительности или она является мнимой); установление причин ее возникновения и взаимосвязи с другими проблемами; уяснение и формулировка проблемы, определение ее актуальности, разрешимости и срочности решения;

- выявление, анализ и описание ситуации, т. е. комплекса условий, в которых возникла или может возникнуть проблема;

- формирование и анализ проблемной ситуации с использованием эвристических и формальных методов; определение степени полноты и достоверности информации о проблемной ситуации и ее достаточности для оценки действительной необходимости и возможности решения проблемы с учетом сложившихся условий, а также для формирования целей деятельности, решающих проблему; выработка при необходимости комплекса мер для получения недостающей информации и дополнительного определения проблемной ситуации;

- формирование и анализ альтернативных целей, достижение которых решает проблему, и выбор одной из них в качестве целей операции;

- анализ путей достижения цели и определение существенных ограничений (экономических, технических и др.), влияющих на выбор средств и способов достижения цели; декомпозиция сложной цели, расчленение ее на подцели и задачи;

- выбор средств достижения цели, обоснование уровня их качества в ряду усложняющихся уровней качества, оценка наличных или потребных ресурсов для проведения исследований;

- общая постановка задачи исследования проблемы управления эффективностью технической системы.

Этап концептуального исследования включает в себя следующее:

- описание метасистемы, анализ ее деятельности; вычленение процесса, подлежащего реализации посредством технических систем, в рамках которой проводится операция; оценка информационной достаточности; обоснование методологического уровня исследования эффективности операции; установление типа операции, исходя из уровней усложняющегося поведения; обоснование кон-

цепции рационального поведения технических систем; выдвижение гипотез поведения субъектов системы; обоснование состава и содержания внешнего дополнения, формирование требуемого результата операции для субъектов системы, выбор пространства их стратегий и основных ограничений (дисциплинирующих условий), вытекающих из деятельности системы в метасистеме; выбор обобщенных показателей качества реализации процесса, описание результата операции; обоснование принципа выработки концептуального решения и введения на этой основе критерия эффективности; концептуальное моделирование, инженерно-кибернетическое описание операции, уточнение и конкретизация задач исследования проблемы управления качеством.

Последовательность операционных исследований может быть представлена следующим образом:

- постановка задачи операционного исследования;
- оценка информационной достаточности; формирование (уточнение) множества стратегий по результатам концептуальных исследований;

- уточнение характеристик активных средств: описание их свойств, влияния на качество реализации целевого процесса при различных структурах и способах применения системы, оценка наличных или потребных ресурсов; выбор способа и средств операционного моделирования;

- формирование операционной модели, установление перечня исходных данных, введение операторов перехода и выхода, уточнение ограничивающих условий, проверка операционной модели; уточнение показателей качества проведения операций субъектами системы при реализации ею целевого процесса в метасистеме; обоснование принципа выработки операционных решений и формирование критериев качества, обеспечивающих эффективную реализацию целенаправленного процесса;

- операционное моделирование, выработка рекомендаций для принятия решения в различных вариантах задачи исследования эффективности операции.

Первые четыре этапа решения задачи рационального моделирования выполняются способами, аналогично описанным выше при выполнении этапов концептуального моделирования. Однако отличительной особенностью их проведения является то, что в ходе операционного моделирования необходимо определить взаимоотношения между структурой системы и функциями, возложенными на ее субъекты и определенными в ходе концептуального моделирования [1,4,5,6,7].

Данные взаимоотношения определяют выбор средств, обеспечивающих управление качеством целевого про-

цесса на различных стадиях жизненного цикла организационно — технических систем.

Заключительной фазой исследования проблемы управления эффективностью сложных организационно-технических систем является принятие решения с целью достижения максимальной эффективности (действенности) вырабатываемых управляющих воздействий. Рекомендуется следующая последовательность решения данных задач [8,9,10,11,12]:

Постановка задачи детального исследования; уточнение внешнего дополнения по результатам операционального исследования (требования к качеству элементов, требования к управлению качеством и т. д.); согласование и выбор показателя и критерия оценки качества элементов организационно-технических систем; определение характеристик качества по результатам эксперимента (физического или математического); решение задачи удовлетворения качеству или управления эффективностью элементов организационно-технической системы; принятие решения; анализ результатов проведенных исследований; планирование контрольных мероприятий по внедрению принятого решения; утверждение принятого решения.

Как следует из приведенной последовательности, детальный уровень исследований проблемы управления эффективностью технических систем предполагает анализ эффективности элементов подсистем и их свойств, степени удовлетворения последних поведенческим принципам различных вариантов структуры системы при реализации целевого процесса в метасистеме. При необходимости осуществляется решение задачи нового инженерного синтеза на техническом уровне, если оно является наиболее целесообразным для решения проблемной ситуации. Таким образом в ходе принятия решения выявляются противоречия и «узкие» места на различных методологических уровнях исследований и областей возможных вариантов разрешения проблемной ситуации и производится возврат в направлении «снизу в верх» с целью коррекции принятых решений.

Для детального уровня принятия решения существенным является принцип функционально-структурного анализа эффективности. Согласно этому принципу необходимо проводить оценку соответствия эффективности имеющихся элементов или предъявлять к ним обоснованные требования с тем, чтобы обеспечить выполнение заданных функций подсистемами, образованными из элементов посредством организации элементных структур или элементарных подпроцессов. Для этого вновь формируется структурно-элементный базис, на основе которого синтезируются элементные структуры (или элементарные подпроцессы) и решается задача оценки эффективности элементов.

Принцип функционально-структурного анализа эффективности индуцируется принципами операционального уровня.

Такая процедура предусматривает уточнение принимаемых частных решений и модели предпочтений на основе

выявления тех элементов модели проблемной ситуации, которые были определены не до конца. Подобная корректировка с движением «снизу вверх» представляет собой обратные связи в «вертикальной» декомпозиции. Именно они обеспечивают непротиворечивость получаемой новой информации для принятия решения. Полнота этой информации обеспечивается в результате пошагового расширения моделей принятия решения при «горизонтальной» декомпозиции процесса концептуального уровня.

Этот процесс обеспечивает «вложенность» эффективного множества альтернатив, обеспечивающих разрешение проблемной ситуации по управлению эффективностью технических систем, реализующей целенаправленный процесс в метасистеме. При этом «вложенность» достигается не просто некоторым расширением априорной информации в результате различного рода непротиворечивых и содержательных сообщений с выше- и нижележащих уровней, но и получением качественно новой информации путем эвристического (интеллектуального) анализа имеющейся информации. Именно лицо принимающее решение обеспечивает концептуальную согласованность всей информации при выработке решения.

Приведенная информационно-логическая схема принятия решения («вертикальная» декомпозиция) носит универсальный характер в том смысле, что она может быть применена для анализа системы процесса любой степени детализации (до тех пор, пока она остается системой, реализующей целевой процесс, в понимании исследователя). В этом случае сама исследуемая техническая система (подсистема) фиксируется на операциональном уровне, концептуальный уровень формируется для вскрытия целей ее функционирования на основе установления общих тенденций развития метасистемы (установления комплекса условий функционирования) и привлекается информация об элементах технической системы и их возможностях с нижележащего детального уровня.

Методы решения задачи на детальном уровне аналогичны рассмотренным в ходе описания этапов концептуального и операционального моделирования и достаточно подробно изложены в научно-технической литературе.

Приведенная схема основных этапов исследования проблемы управления эффективностью технических систем отражает смысл логической схемы решения данной задачи [1,4,5,8,11,12]. Проблемный анализ предваряет исследование эффективности решения данной задачи, являясь необходимым его начальным этапом. Этап принятия решения носит больше организационный характер, чем исследовательский, являясь завершающей стадией всей работы. Приведенный порядок пунктов внутри каждого этапа в зависимости от конкретного исследования может быть изменен, а часть пунктов — опущена. Кроме того, внутри этапов, а также между этапами возможны циклы, т. е. возвраты после выполнения определенных пунктов (этапов) к предшествующим пунктам в зависимости от получаемых промежуточных результатов.

Литература:

1. Кокорев, Г.Д. Основные принципы управления эффективностью процесса технической эксплуатации автомобильного транспорта в сельском хозяйстве. //Сборник материалов научно-практической конференции, посвященной 50-летию кафедр «Эксплуатация машинно-тракторного парка» и «Технология металлов и ремонт машин» инженерного факультета РГСХА. — Рязань, 2004. — с. 128–131.
2. Кокорев, Г.Д. Программы технического обслуживания и ремонта автомобильного транспорта в сельском хозяйстве. //Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов к 55-летию РГСХА. — Рязань, 2004. — с. 136–139.
3. Кокорев, Г.Д. Основы построения программ технического обслуживания и ремонта автомобильного транспорта в сельском хозяйстве. //Сборник материалов научно-практической конференции, посвященной 50-летию кафедр «Эксплуатация машинно-тракторного парка» и «Технология металлов и ремонт машин» инженерного факультета РГСХА. — Рязань, 2004. — с. 133–136.
4. Кокорев, Г.Д. Классификация критериев эффективности при управлении техническими системами. // Научно-технический сборник. — Рязань, 2000. — № 10. — с. 13–19.
5. Кокорев, Г.Д. Некоторые аспекты теории комплексного проектирования сложных организационно-технических систем. // Научно-технический сборник. — Рязань, 2000. — № 10. — с. 19–21.
6. Кокорев, Г.Д. Принципы поведения технических систем на этапах их жизненного цикла. // Научно-технический сборник. — Рязань, 2000. — № 10. — с. 22–26.
7. Кокорев, Г.Д. Математические модели в исследованиях сложных систем. // Научно-технический сборник. — Рязань, 2000. — № 10. — с. 8–12.
8. Кокорев, Г.Д. Подход к формированию основ теории создания сложных технических систем на современном этапе. // Сборник научных трудов РГСХА, (вып. 4) ч. 2. — Рязань, 2000. — с. 54–60.
9. Кокорев, Г.Д. Обоснование выбора показателей эффективности поведения сложных организационно-технических систем. // Сборник научных трудов РГСХА, (вып. 4) ч. 2. — Рязань, 2000. — с. 60–70.
10. Кокорев, Г.Д. Моделирование при проектировании новых образцов автомобильной техники. // Сборник научных трудов РГСХА. — Рязань, 2001. — с. 423–425.
11. Кокорев, Г.Д. Состояние теории создания объектов современной техники. //Сборник научных трудов РГСХА. — Рязань, 2001. — с. 425–427.
12. Кокорев, Г.Д. Основные принципы исследования проблемы управления качеством сложных организационно-технических систем. // Сборник научных трудов ВАИ. — Рязань, 2002. — Вып. 12. — с. 135–141.
13. Моудер Дж., Элмаграби С. Исследование операций. // Методологические основы и математические методы: Пер. с англ. — М.: Мир, 1981. — 712 с.
14. Флейшман, Б.С. Основы системологии. — М.: Радио и связь, 1982. — 368 с.

Повышение сохранности сельскохозяйственной продукции при транспортировке

Пискачев Иван Александрович, аспирант

Рязанский государственный агротехнологический университет

В структуре агропромышленного комплекса (АПК) России сельское хозяйство является главным звеном. Оно производит свыше 48% объема продукции АПК, располагает 68% производственных основных фондов комплекса, в нем занято почти 67% работающих в производственных отраслях АПК. В развитых же странах в создании конечного продукта основная роль принадлежит другой сфере АПК — отрасли, перерабатывающей сельскохозяйственное сырье. Например, в США на долю перерабатывающих и сбытовых отраслей приходится 73% производимой продукции АПК, сельское хозяйство дает лишь 13%.

Сбалансированное развитие всех звеньев АПК — необходимое условие решения проблемы обеспечения страны продовольствием и сельскохозяйственным сырьем. В настоящее время слабое развитие перерабатывающих отраслей АПК, производственной инфраструктуры комплекса приводят к огромным потерям продукции сельского хозяйства. Например, потери собранного зерна составляют 30%, картофеля и овощей — 40–45%. Потребность в оборудовании для отраслей промышленности, перерабатывающих сельскохозяйственное сырье, удовлетворяется лишь на 55–60%, степень износа оборудования составляет 76%.

Роль транспорта в сельскохозяйственном производстве трудно переоценить. Он является связующим звеном в единой технологической цепи (АПК). Развитие сельскохозяйственного производства неизбежно влечет за собой увеличение объема перевозок и грузооборота. Для бесперебойного обеспечения населения продуктами питания среднегодовое повышение объема производства сельского хозяйства должно быть не менее 12%. Поэтому вопросы повышения производительности труда и снижения повреждений продукции АПК на транспорте приобретают в настоящее время большое значение [1].

Одной из наиболее существенных и сложных задач является борьба с повреждениями и потерями сельскохозяйственной продукции, в которой весьма ответственная роль отводится автомобильному и тракторному транспорту как важнейшим звеньям АПК. Как показал анализ материалов по заготовке и использованию плодоовощей более 15 – 20% продукции не доходит до потребителя. Низок качественный уровень использования транспортных средств при перевозке плодоовощей. До 50% времени пребывания транспортных средств в наряде составляют простои в пунктах погрузки и разгрузки, что также отрицательно сказывается на сохранности продукции. Ежегодный ущерб от потерь сельскохозяйственной продукции составляет около 8 млрд. руб. Транспортные издержки в себестоимости производимой на селе продукции достигают 30–40% и более. Снижение их позволит дополнительно направить на развитие агропромышленного комплекса значительные средства.

Перейдя более конкретно к одной из культур, рассмотрим происходящую картину на примере картофеля.

Повышение надежности, улучшение эксплуатационно-технологических и агротехнических показателей работы машин для транспортировки картофеля является актуальной научно-технической задачей сельскохозяйственного производства. При транспортировке картофеля необходимо учитывать следующие особенности: сезонность производства и заготовки; необходимость срочного вывоза с полей после уборки урожая; применение различных схем доставки в зависимости от назначения продукции и мест хранения.

На внутрихозяйственных перевозках в АПК РФ вместе с автомобилями широко используется тракторный транспорт. Рациональность применения колесных тракторов на внутрихозяйственных перевозках обосновывается возможностью их движения как по асфальтированным, так и по грунтовым дорогам. Удельный вес перевозок тракторным транспортом в отечественном сельском хозяйстве составляет 22–27% от общего объема транспортных перевозок и 50–60% объема внутрихозяйственных перевозок.

Проблема обеспечения современной сельскохозяйственной техникой предприятий АПК в настоящее время достаточно сложна. В «Нормативах потребности АПК в технике для растениеводства и животноводства» транспортные средства не рассматриваются в технологическом процессе производства сельскохозяйственной продукции,

а в качестве самого востребованного энергосредства указан колесный трактор МТЗ-80/82 кл. 1,4. При этом обеспеченность хозяйств транспортно-погрузочными средствами не превышает 50% от потребности при темпах ежегодного старения выше 60%.

Снижение темпов пополнения и обновления парка транспортных и погрузочных средств за последние годы привело к значительному ухудшению их технического состояния, работоспособности и логистического обслуживания производственных процессов в сельском хозяйстве.

Для улучшения транспортного обслуживания АПК в сложившихся условиях необходимо совершенствовать технологии перевозок с применением методов логистики, пополнять и обновлять имеющийся парк, но в связи с низкой платежеспособностью сельскохозяйственных предприятий и высокими ценами на автотракторную технику проблема обеспечения сельского хозяйства соответствующими средствами приобретает наиболее острый характер. Специализированный подвижной состав в отличие от универсальных транспортных средств выполняет производственные процессы в определенных условиях с меньшими затратами ресурсов. Однако специализация приводит к усложнению конструкции, увеличению материалоемкости и стоимости транспортных средств, а также значительному сокращению номенклатуры выполняемых работ и снижению коэффициента использования пробега специализированных машин [2,4].

Немаловажным звеном технологической цепочки всего аграрного производства в сельском хозяйстве является сегмент прицепной и съемной транспортной техники.

Рассмотрим ряд наиболее актуальных образцов техники для перевозки картофеля.

Для перевозки картофеля, используются картофелевозы на шасси КамАЗ. Одной из основных и важных особенностей такого КамАЗа является снижение количества поврежденной продукции при погрузке и выгрузке собранных плодов, что позволяет увеличить доходность сельскохозяйственных предприятий и, соответственно, создает благоприятные условия для развития агробизнеса.

Кузов для перевозки картофеля, сезонный и используется в течение трех или четырех месяцев. Поэтому кузов БАЛТ «Гранд — Полевик», установленный на базе шасси КамАЗ является сменным. То есть можно демонтировать кузов и установить либо самосвальную установку, либо бортовую платформу.

Для уменьшения боя корнеплодов при загрузке их в «Гранд — Полевик» используются ремни-гасители, которые уменьшают скорость падения картофеля в кузов [3].

Машиностроительный завод «Тонар» приступил к серийному производству новой модификации полуприцепа-картофелевоза с донной разгрузкой модели 95235, которая оснащается рессорно-балансирной подвеской и предназначена для эксплуатации с седельными тягачами повышенной проходимости с высотой ССУ 1350 мм.

Специалистами ВИМ и машиностроительного завода опытных конструкций (МЗОК) для решения проблемы

транспортного обеспечения уборки и других работ разработана технология с использованием специальных базовых транспортных средств, оборудованных системой смены кузовов «ВИМЛИФТ» и набором сменных кузовов, представляющая собой гидравлический крюковой погрузочно-разгрузочный механизм [3].

В результате проведенных исследований полученные результаты показали очевидное преимущество технологии перевозки картофеля с применением системы «ВИМЛИФТ» со сменными кузовами по сравнению с традиционными самосвалами. Применение в хозяйствах на уборке картофеля и овощей автотракторной системы со сменными кузовами позволило повысить: производительность уборочной техники в 1,7 раза, снизить затраты труда

на погрузочно-разгрузочные работы в 1,6 раза, снизить расход топлива на гектар в 1,25 раза, сократить потребность в уборочной технике в 1,5 раза, обеспечить круглогодичную загрузку транспортных средств.

Как мы видим из выше изложенного, наиболее часто используемая прицепная техника является контейнерной. Это говорит о том, что при эксплуатации транспортной техники, при перевозке картофеля, как производители, так и аграрии, использующие эту технику, останавливаются, все чаще, свой выбор именно на контейнерном способе перевозки. Таким образом, совершенствование контейнеров для перевозки, в частности картофеля, является не мало важной задачей инфраструктурного блока АПК, которым и являются высшие учебные заведения в области АПК.

Литература:

1. Успенский, И. А., Юхин И. А., Колупаев С. В., Жуков К. А. Алгоритм сохранения качества плодоовощной продукции при уборочно-транспортных работах. // Техника и оборудование для села. — 2013. — № 12. — с. 12–15.
2. Колчин, Н. Н., Елизаров В. П. Снижение уровня повреждений картофеля и овощей в машинных технологиях. // Сельскохозяйственные машины и технологии — 2013. — № 6. — с. 18–21.
3. Пискачев, И. А. Факторы, влияющие на снижение сохранности качества картофеля при транспортировке. // Новая наука: опыт, традиции, инновации. — Стерлитамак: АМИ, 2016. — № 12–3 — с. 159.
4. Юхин, И. А. Снижение повреждений картофеля и яблок на внутривозвратных перевозках стабилизацией транспортных средств: дис. ... канд. техн. наук / И. А. Юхин. — Рязань, 2016.
5. Гольдяпин, В. Я. Эффективная сельскохозяйственная техника компании CLAAS для АПК. // Техника и оборудование для села. — 2012. — № 11 (184). — с. 19–22.
6. Гайдуков, К. В., Шемякина Е. Ю., Терентьев В. В., Шемякин А. В. Устройство для разгрузки сыпучих материалов из бункера. // Механизация и электрификация сельского хозяйства. — М., 2008. — № 7. — с. 47.
7. Патент на изобретение РФ № 2346875 Бункерное устройство. / К. В. Гайдуков, М. Б. Латышёнков, В. В. Терентьев, А. В. Шемякин. Опубл. 20.02.2009.

Заблеваемость на производстве и мероприятия по предупреждению

Свистунова Анастасия Юрьевна, студент;

Терентьев Вячеслав Викторович, кандидат технических наук, доцент
Рязанский государственный агротехнологический университет

Улучшение условий труда — один из важнейших факторов модернизации экономики, так как затрагивает огромное количество людей. По данным Международной организации Труда в России ежегодно более 2,2 миллиона мужчин и женщин гибнут или утрачивают трудоспособность в результате несчастных случаев или профессиональных заболеваний. Экономические потери из-за неудовлетворительного состояния условий и охраны труда в Российской Федерации ежегодно составляют 1,94 трлн. рублей или 4,3% ВВП (экспертная оценка ВНИИ охраны и экономики труда Министерства труда РФ). По данным Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека численность лиц с

впервые установленным в 2015 году профессиональным заболеванием составила 6334 человека [1].

Очевидно, что полностью избежать рисков в трудовой деятельности невозможно, но уменьшить их за счет проведения профилактических мероприятий необходимо. В последние годы на обеспечение безопасности труда тратятся большие финансовые средства. В частности, на устранение и уменьшение проявленных профессиональных рисков направлена система социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Трудовой Кодекс РФ предусматривает обязанности работодателей по сохранению здоровья работников. За счет

собственных средств они должны проводить обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры. Их задача — не допускать работников к исполнению ими трудовых обязанностей без прохождения обязательных медицинских осмотров, проводить предрейсовые и после-рейсовые осмотры водителей и т. д., но многие работодатели не выполняют или не обеспечивают своевременное выполнение этих требований. Особенно это касается малого и среднего бизнеса. В итоге создаются условия, при которых работник становится беззащитным. Он вынужден соглашаться с условиями работодателя. Зачастую — в ущерб своему здоровью.

Основными причинами профессиональных заболеваний являются:

1. увеличение степени изношенности основных производственных фондов;
2. использование устаревших технологий и оборудования;
3. нарушение или не выполнение работниками требований санитарных правил, направленных на предупреждение заболеваний;
4. не эффективный контроль состояния вентиляционных установок, систем отопления и искусственного освещения;
5. не соблюдение режима труда и отдыха работающих во вредных условиях труда;
6. отсутствие средств коллективной и индивидуальной защиты.

Наиболее распространенными среди профессиональных заболеваний являются болезни системы кровообращения, костно-мышечной системы, эндокринной системы, глаз, болезни органов пищеварения, болезни нервной системы, болезни органов дыхания, болезни крови [1].

Санитарные условия труда на многих промышленных предприятиях и в сельском хозяйстве не соответствуют гигиеническим требованиям. Отдельные работники, у которых выявляются начальные признаки заболевания,

обусловленные условиями труда, отказываются от дальнейшего обследования и признания у них профессионального заболевания. Профессиональные заболевания очень часто маскируются в структуре общей заболеваемости, и работники с нарушениями здоровья, возникшими в процессе труда, своевременно не получают необходимого лечения.

Одно из важнейших мест в работе по снижению профессиональной заболеваемости работников занимают превентивные мероприятия. Основные предупредительные меры по улучшению условий труда и снижению воздействия вредных производственных факторов могут быть направлены на:

1. проведение аккредитованными организациями специальной оценки условий труда;
2. проведение запланированных по результатам специальной оценки условий труда работ по приведению к соответствующим нормам уровней запыленности и загазованности воздуха по рабочим местам;
3. приобретение работникам сертифицированных средств индивидуальной защиты;
4. санаторно-курортное лечение работников, занятых на работах с вредными и опасными производственными факторами.

Немаловажную роль в профилактике профессиональной заболеваемости играет и обучение по охране труда. Обучение по охране труда не только позволяет обеспечить профилактические меры по сокращению профессиональной заболеваемости, но и стимулировать работодателей обращать внимание на внедрение современных средств техники безопасности, обеспечивающих санитарно-гигиенические условия труда.

Комплексная реализация вышеперечисленных мероприятий позволит обеспечить достижение главной цели — качественного улучшения условий труда работников и снижению профессиональных рисков, предупреждению случаев повреждения здоровья работников на производстве и обеспечению сохранения жизни и здоровья работников на производстве.

Литература:

1. Мониторинг условий и охраны труда в Российской Федерации в 2015 году [Электронный ресурс] — URL: http://www.vcot.info/assets/files/researches/Мониторинг_условий_охраны_труда_Российской_Федерации/.
2. Агуреев И. Е., Атлас Е. Е., Осокин С. В. Системный анализ качества оказания медицинской помощи и управляющие возможности современных математических методов ее оценки // Вестник новых медицинских технологий — 2007. — № 4 — с. 198–199.
3. Агуреев И. Е., Атлас Е. Е., Куперман В. Г., Осокин С. В. Прогноз развития ситуации для основных типов статистического состояния системы оказания медицинской помощи на основе применения автоматизированных технологий // Вестник новых медицинских технологий. — 2010. — № 4 — с. 172–174.
4. Агуреев И. Е., Атлас Е. Е., Осокин С. В. Системный анализ качества оказания медицинской помощи. // Успехи современного естествознания — 2007. — № 12 — с. 341.
5. Борячев С. Н., Костенко М. Ю., Латышёнков М. Б., Терентьев В. В. Обеспечение безопасности учебного процесса в высшем учебном заведении. // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета. — Рязань, 2014. — № 2. — с. 21–25.
6. Зотов Б. И., Курдюмов В. И. Безопасность жизнедеятельности на производстве. // — М.: КолосС, 2004. — 432 с.

7. Кирилин А. В., Кожин С. А., Морозова Н. М., Терентьев В. В., Шемякин А. В. Устройство контроля соблюдения требований охраны труда // Молодой ученый. — 2017. — № 8. — с. 55–57.
8. Костенко М. Ю., Астахова Е. М., Горячкина И. Н., Костенко Н. А. Улучшение условий труда механизаторов при уборке картофеля. // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета. — Рязань, 2010. — № 1 — с. 47–49.
9. Курдюмов В. И., Зотов Б. И. Проектирование и расчет средств обеспечения безопасности. — М.: КолосС, 2005. — 216 с.
10. Курдюмов В. И., Карпенко Г. В. Безопасность жизнедеятельности в терминах и определениях. Словарь. — Ульяновск: УГСХА, 2009. — 65 с.
11. Терентьев В. В., Морозова Н. М., Шемякин А. В. Повышение эффективности проведения стажировки работников на предприятиях АПК. // Новая наука: Опыт, традиции, инновации. — 2016. — № 12–3. — с. 167–169.
12. Терентьев В. В., Морозова Н. М., Шемякин А. В. Обоснование опасных зон оборудования на основе биомеханики человека. // Новая наука: От идеи к результату. — 2017. — № 2. — с. 176–180.
13. Шашкова И. Г., Гордеев И. Н., Шашкова С. И., Вершнев П. С. Особенности инвестиционных процессов в АПК России. // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета. — Рязань, 2012. — № 4. — с. 124–129.
14. Шашкова И. Г., Гравшина И. Н., Шашкова С. И., Фомин Ф. А. Конкурентоспособность предприятий АПК как фактор реализации экономических интересов региона. // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. — 2014. — № 5. — с. 41–43.
15. Шашкова И. Г. Теоретические и прикладные аспекты эффективного управления на сельскохозяйственных предприятиях. — Рязань: ЗАО «Приз», 2003. — 204 с.
16. Шемякин А. В., Астахова Е. М., Шемякина Е. Ю., Тараканова Н. М. Улучшение условий труда операторов мочных установок. // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета. — Рязань, 2010. — № 1 — с. 46–47.
17. Хайруллина Л. И., Зиннатуллина Г. Н. Охрана труда в сельском хозяйстве: безопасность превыше всего. // Вестник Казанского государственного аграрного университета. — Казань, 2012. — № 2. — с. 61–65.

Самозагружающийся разбрасыватель минеральных удобрений

Стенин Сергей Степанович, кандидат технических наук, доцент
Рязанский государственный агротехнологический университет

Внесение минеральных удобрений с помощью центробежных разбрасывателей одна из самых распространенных операций. Преимуществами таких разбрасывателей являются простота конструкции, надежность, поэтому они широко применяются в фермерских хозяйствах.

Анализ выпускаемых малогабаритных центробежных разбрасывателей минеральных удобрений показал, что основной тенденцией их развития являются самозагружающиеся разбрасыватели гранулированных минеральных удобрений с подъемником мягких контейнеров «Биг-бэг».

Рассматриваемое схемно-конструктивное решение самозагружающегося разбрасывателя удобрений (рисунок 1) направлено на повышение производительности за счет механизации процесса разгрузки минеральных удобрений из мягких контейнеров в бункер-питатель [5,6,7,8].

Трактор с разбрасывателем подъезжает к стоящему на площадке или в кузове прицепа контейнеру и с помощью рычагов гидронавески опускает бункер до соприкосновения опор-лыж с поверхностью площадки. Стрела при выдвинутом штоке гидроцилиндра опускается на кон-

тейнер, горловина которого захватывается с помощью захвата. Контейнер поднимается гидроцилиндром и устанавливается над приемной воронкой-питателем бункера, затем рычаг под действием гидроцилиндра опускает контейнер на ножи. За счет силы гравитации защитные решетки опускаются, днище контейнера прокалывается с четырех сторон треугольными ножами и вращающимся ножом ворошителем, образуя при этом необходимое для поступления удобрения в приемную воронку питатель бункера. Разбрасыватель поднимается на необходимую для работы высоту. Посредством рычага открываются шибберные заслонки на необходимую подачу удобрений [1,3].

В процессе перемещения трактора с разбрасывателем по полю минеральные удобрения из мягкого контейнера поступают через просеивающую поверхность опорной рамки к выпускным дозирующим отверстиям бункера-питателя и далее на разбрасывающие рабочий орган — диск. При вращении диска удобрения за счет центробежных сил разбрасываются по поверхности поля. Для стабилизации процесса истечения минеральных удобрений из мягкого контейнера и разрушения слежавшихся комков и агломе-

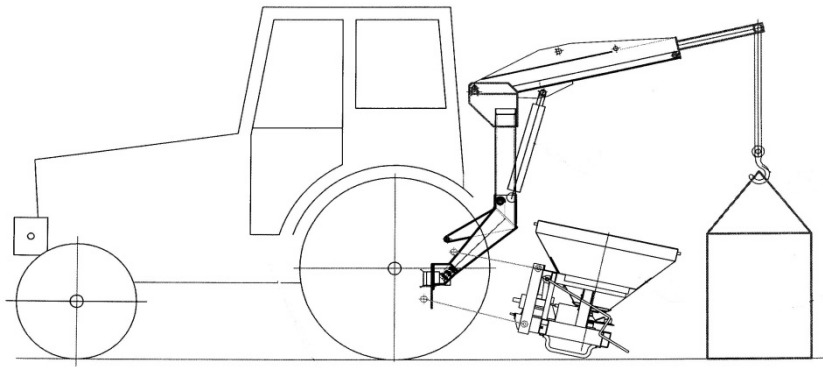


Рис. 1. Самозагружающийся разбрасыватель удобрений

ратов в бункере вращается ворошитель, с давлением вышерасположенной массы удобрений обеспечивает разрушение комков и локально-слежавшихся масс сыпучего материала [2,4,9]. В процессе разбрасывания удобрений ворошитель разбивает истекающие массы до полного опорожнения удобрений из мягкого контейнера и равномерной подачи их к разбрасывающим рабочим органам, что, в конечном итоге, ведет к повышению качественных показателей выполнения технологического процесса внесения минеральных удобрений разбрасывателем.

С целью повышения надёжности центробежного разбрасывателя удобрений сельскохозяйственного назна-

чения путём предотвращения коррозии металла предлагается способ хранения в герметичном укрытии, в котором осуществляется поддержание требуемой температуры и относительной влажности воздуха и контроль параметров воздуха [10], а также качественная мойка в периоды хранения специальным устройством [11,12].

На основании вышеизложенного, возникает необходимость в разработке конструкции самозагружающегося разбрасывателя минеральных удобрений, упакованными в мягкие одноразовые контейнеры, при использовании которого отпадает необходимость привлечения машин для транспортировки и загрузки минеральных удобрений.

Литература:

1. Андреев, К. П., Макаров В. А., Шемякин А. В., Костенко М. Ю. Исследование работы самозагружающегося разбрасывателя минеральных удобрений // Вестник Совета молодых ученых РГАТУ. — Рязань, 2015. — № 1. — с. 140–143.
2. Андреев, К. П. Шемякин А. В., Костенко М. Ю., Макаров В. А. Разбрасыватель минеральных удобрений с сепарацией крупных примесей // Вестник Совета молодых ученых РГАТУ. — 2015. — Рязань, № 1. — с. 241–244.
3. Макаров, В. А., Костенко М. Ю., Андреев К. П. Самозагружающийся разбрасыватель удобрений // Механизация и электрификация сельского хозяйства. — 2015. — № 3. — с. 2–4.
4. Андреев, К. П., Костенко М. Ю., Шемякин А. В., Макаров В. А., Костенко Н. А. Исследования движения частицы удобрений по лопасти ворошителя // Вестник РГАТУ. — 2016. — № 4 (32). — с. 65–68.
5. Патент на изобретение РФ № 2363133 Самозагружающийся разбрасыватель удобрений / В. Н. Буробин, А. М. Королёв, К. П. Андреев. — Оpubл. 10.08.09; Бюл. № 22.
6. Патент на изобретение РФ № 2363134 Самозагружающийся разбрасыватель удобрений / В. Н. Буробин, А. М. Королёв, К. П. Андреев. — Оpubл. 10.08.09; Бюл. № 22.
7. Патент на изобретение РФ № 2363135 Самозагружающийся разбрасыватель удобрений / В. Н. Буробин, А. М. Королёв, К. П. Андреев. — Оpubл. 10.08.09; Бюл. № 22.
8. Андреев, К. П., Шемякин А. В., Костенко М. Ю. Устройство самозагружающегося разбрасывателя минеральных удобрений // Новая наука: Современное состояние и пути развития. — Стерлитамак, 2016. — № 11–2 — с. 136–139.
9. Андреев, К. П. Исследование траектории полета частиц минеральных удобрений при работе центробежных разбрасывателей // Новая наука: Теоретический и практический взгляд. — Стерлитамак, 2016. — № 117–2 — с. 105–108.
10. Шемякин, А. В., Морозова Н. М., Володин В. Н., Шемякина Е. Ю., Андреев К. П. Изменение состояния сельскохозяйственной техники в период хранения // Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава Рязанского государственного университета имени П. А. Костычева — Рязань, 2008. — с. 356–358.
11. Шемякин, А. В., Шемякина Е. Ю., Андреев К. П. Устройство для мойки техники // Сельский механизатор. — 2009. — № 3. — с. 12.

12. Шемякин, А. В., Шемякина Е. Ю., Андреев К. П. Эффективная установка для мойки техники // Сельский механизатор — 2008. — № 6. — с. 44.
13. Патент на изобретение РФ № 2346875 Бункерное устройство / К. В. Гайдуков, М. Б. Латышенко, В. В. Терентьев, А. В. Шемякин — Оpubл. 20.02.2009; Бюл. 4.
14. Терентьев, В. В., Гайдуков К. В., Астахова Е. М. Обоснование размеров выпускных отверстий бункеров. // Материалы науч.-практ. конф. — Рязань, 2007. — с. 284–286
15. Терентьев, В. В., Латышенко М. Б. Устройство для разрушения сводообразования в бункерах силосного типа. // Актуальные проблемы и их инновационные решения в АПК. Материалы науч.-практ. конф. — Рязань, 2010. — с. 91–94

Основные принципы проведения работ по подготовке сельскохозяйственной техники к длительному хранению

Шемякин Александр Владимирович, доктор технических наук, доцент
Рязанский государственный агротехнологический университет

Современное техническое и экономическое состояние большинства сельских товаропроизводителей не позволяет обеспечить качественное хранение сложной и дорогостоящей техники, поэтому привлечение к этой работе сервисных служб МТС позволяет повысить надежность машин, находящихся на балансе сельскохозяйственных предприятий [8,9].

Работы по сезонному техническому обслуживанию сельскохозяйственной техники товаропроизводителей должны проводиться стационарными пунктами ответственного хранения машин на базе машинно-технологических станций, в состав которых входит пост технического обслуживания машин, подготовленные места хранения и транспортное звено, занятое доставкой машин от товаропроизводителя на пункт и после хранения обратно, а также мобильными комплексами сезонного технического обслуживания [8]. Мобильный комплекс — это автомобильное или тракторное шасси, на базе которого комплектуется необходимым оборудованием для подготовки сельскохозяйственной машины любой сложности к хранению.

Определение параметров эффективного использования стационарных пунктов ответственного хранения машин и мобильных комплексов сезонного технического обслуживания в заданных производственных природно-климатических условиях представляет сложную многопараметрическую систему отношений, которую можно описать в виде детерминальной модели (рисунок 1) [9,10].

Целостность системы определяется как совокупность блоков стационарного пункта ответственного хранения машин (СП), мобильных комплексов сезонного технического обслуживания (МК) и блока обслуживаемого объекта (машины М).

Как видно из рисунка 1, на эффективность функционирования модели оказывают влияние внешние климатические условия — вектора \bar{P}_1 и \bar{P}_2 и условия функционирования системы технического обслуживания МТС — вектор \bar{X} , к которым относятся X_1 — конструктивные особенности машин, подлежащих сезонному техническому обслуживанию (приспособленность к хранению), X_2 — условия эксплуатации машины, X_3 — расстояние между машиной и СП МТС.

На выходные параметры модели $\bar{H}(t)$ — показатели долговечности обслуживаемой машины, и $\bar{\mathcal{E}}_2(t)$, $\bar{\mathcal{E}}_3(t)$ — экономический эффект от работы СП и МК оказывают влияние параметры работы оборудования СП и МК — вектор \bar{Y} , к которым относятся Y_1 — режим работы мочной машины, Y_2 — режим работы установки для нанесения защитных составов, Y_3 — свойства применяемых синтетических моющих и консервационных материалов и т. д.

Между параметрами работы оборудования стационарного пункта ответственного хранения и мобильного комплекса сезонного технического обслуживания существуют определенные связи, так как качество выполнения предыдущей операции по подготовке машины к хранению определяет качество следующей.

Анализ детерминальной модели позволяет сделать вывод, что эффективность работы СП и мобильного комплекса связана с получением максимальных значений выходных параметров ($\bar{H}(t)$, $\bar{\mathcal{E}}_2(t)$, $\bar{\mathcal{E}}_3(t)$) при минимальных затратах на функционирование модели, может быть достигнута варьированием условиями функционирования системы технического обслуживания МТС (\bar{X}) при обеспечении требуемого качества выполнения работ, за счет подбора оптимальных значений параметров работы технологического оборудования СП и МК.

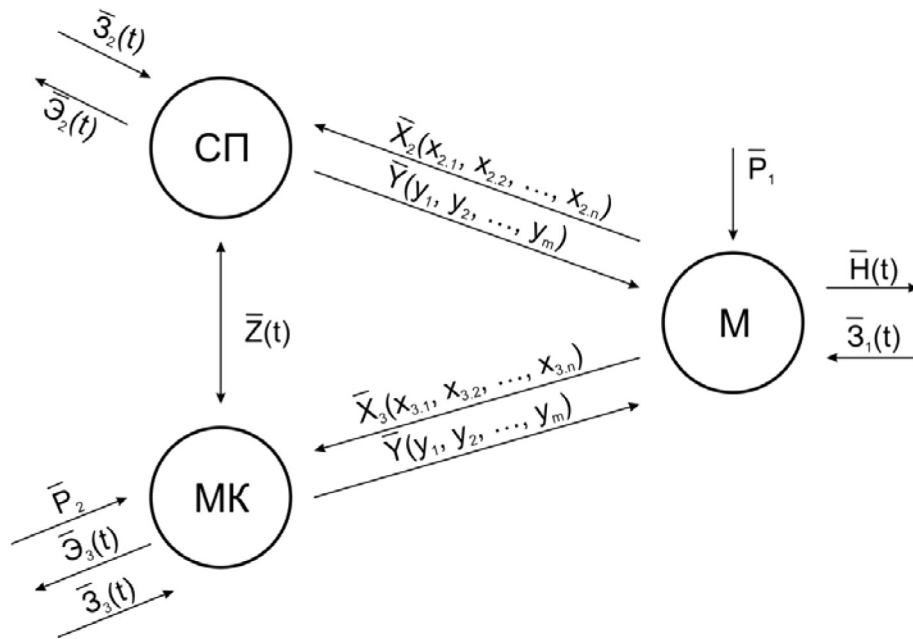


Рис. 1. Детерминальная модель подготовки сельскохозяйственной техники к длительному хранению средствами МТС: СП — стационарный пункт ответственного хранения сельскохозяйственной техники МТС; МК — мобильный комплекс по подготовке сельскохозяйственных машин к длительному хранению; М — обслуживаемый объект (сельскохозяйственная машина); X_2, X_3 — соответственно параметры работы стационарного пункта ответственного хранения и мобильных комплексов МТС; Y — условия функционирования системы технического обслуживания МТС; $Z(t)$ — технологическая связь, определяемая переадресацией заявок на сезонное техническое обслуживание сельскохозяйственных машин в зависимости от загрузки мощностей СП и МК; P_1 и P_3 — внешние климатические факторы, оказывающие влияние соответственно на объект хранения (машину) и эксплуатацию мобильного комплекса; $Z_1(t), Z_2(t), Z_3(t)$ — затраты на хранение сельскохозяйственных машин и эксплуатацию СП и МК; $H(t)$ — показатели долговечности обслуживаемых машин; $Z_2(t), Z_3(t)$ — экономический эффект от работы СП и МК.

Литература:

1. Мартышов, А. И., Бышов Н. В., Бачурин А. Н., Морозова Н. М. Показатели качества разбрасывания незерновой части урожая зерноуборочными комбайнами марок ДОН-1500Б и ПАЛЕССЕ GS12. // Агротехника и энергообеспечение. — 2014. — № 1. — с. 45–49.
2. Латышенко, М. Б., Шемякин А. В., Морозова Н. М., Володин В. Н., Подъяблонский А. В. Совершенствование процесса межсезонного хранения сельскохозяйственной техники. // Вестник РГАТУ. — 2010. — № 3 (7). — с. 69–70.
3. Гайдуков, К. В., Шемякина Е. Ю., Терентьев В. В., Шемякин А. В. Устройство для разгрузки сыпучих материалов из бункера. // Механизация и электрификация сельского хозяйства. — М., 2008. — № 7. — с. 47.
4. Патент на изобретение РФ № 2346875 Бункерное устройство. / К. В. Гайдуков, М. Б. Латышенко, В. В. Терентьев, А. В. Шемякин. Опубл. 20.02.2009.
5. Патент на полезную модель РФ № 73293 Сопло для моечных установок. / Е. Ю. Макеева, А. В. Шемякин, В. В. Терентьев Опубл. 02.03.2007.
6. Костенко, М. Ю., Терентьев В. В., Шемякин А. В., Костенко Н. А. Прогнозирование качества работы картофелеуборочной машины. // Сельский механизатор. — М., 2013. — № 5 (51). — с. 6–7
7. Латышенко, М. Б., Шемякин А. В., Соловьева С. П., Морозова Н. М. Исследование теплового баланса сельскохозяйственной техники при ее хранении. // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. — СПб., 2011. — № 130. — с. 129–132.
8. Латышенко, М. Б., Шемякин А. В., Астахова Е. М., Шемякина Е. Ю. Централизованное техническое обслуживание сельскохозяйственной техники в межсезонный период. // Механизация и электрификация сельского хозяйства. — 2009. — № 7. — с. 16–17.
9. Шемякин, А. В. Совершенствование организации работ, связанных с хранением сельскохозяйственных машин в условиях малых и фермерских хозяйств: дисс.... д-ра техн. наук // А. В. Шемякин. — Мичуринск, 2014. — 324 с.

10. Шемякин, А. В. Совершенствование организации работ, связанных с хранением сельскохозяйственных машин в условиях малых и фермерских хозяйств: автореф. дисс.... д-ра техн. наук // А. В. Шемякин. — Мичуринск, 2014.
11. Володин, В. Н., Шемякин А. В., Латышенко М. Б., Шемякина Е. Ю. Технология и устройство для консервации сельскохозяйственной техники с использованием наноматериалов. // Сб. науч. тр. преподавателей и аспирантов. Материалы научно-практической конференции. — 2011. — с. 90–93.
12. Шемякин, А. В., Латышенко М. Б., Терентьев В. В., Гайдуков К. В., Зарубин И. В., Подъяблонский А. В., Кожин С. А., Кирилин А. В. Повышение эффективности противокоррозионной защиты стыковых и сварных соединений сельскохозяйственных машин консервационными материалами. // Известия Юго-Западного государственного университета. — 2016. — № 2 (65). — с. 87–91.
13. Мартышов, А. И., Бышов Н. В., Морозова Н. М. Показатели качества измельчения незерновой части урожая зерноуборочными комбайнами марок ДОН 1500Б и ПАЛЕССЕ GS12. // В сб: Современная наука глазами молодых ученых: достижения, проблемы, перспективы. Материалы межвузовской научно-практической конференции. — Рязань, 2014. — с. 79–81.
14. Морозова, Н. М. Технология и организация подготовки и хранения зерноуборочных комбайнов: дис. ... канд. техн. наук // Н. М. Морозова. — Рязань, 2012. — 191 с.
15. Латышенко, М. Б., Шемякин А. В., Морозова Н. М., Соловьёва С. П. Оценка качества хранения зерноуборочных комбайнов. // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. — 2012. — № 4. — с. 135–138.
16. Патент на полезную модель РФ № 108067 Устройство для хранения сельскохозяйственной техники. / М. Б. Латышенко, А. В. Шемякин, С. П. Соловьёва, Н. М. Морозова. Дата регистрации 27.04.2011
17. Латышенко, М. Б., Шемякин А. В., Морозова Н. М., Конов И. В. Обоснование вариантов хранения сельскохозяйственных машин. // Естественные и технические науки. — 2011. — № 3 (53). — с. 517–519.
18. Шемякин, А. В., Терентьев В. В., Морозова Н. М., Кожин С. А., Кирилин А. В. Применение метода катодной протекторной защиты для снижения потерь металла при хранении сельскохозяйственной техники. // Вестник РГАТУ. — 2016. — № 4 — с. 93–97.

Защита сельскохозяйственной техники от коррозии

Анурьев Сергей Григорьевич, аспирант;

Киселев Игорь Александрович, аспирант

Рязанский государственный агротехнологический университет

Наиболее распространенным способом противокоррозионной защиты наружных поверхностей сельскохозяйственных машин при подготовке к хранению является их консервация различными защитными материалами. Для этих целей используются пластичные смазки, консервационные масла и смазки, защитные восковые дисперсии, пленкообразующие ингибированные нефтяные составы, бензино-битумные составы, маслорастворимые ингибиторы и противокоррозионные присадки. Основными критериями выбора консервационных материалов являются коррозионная агрессивность окружающей среды, способ хранения, состояние защищаемой поверхности, продолжительность защиты, технологичность нанесения, потребность в расконсервации.

Защитное действие пластических смазок основано на механическом изолировании поверхностей деталей от воздействия агрессивных веществ и влаги. К консервационным материалам этого класса можно отнести пушечную водостойкую консервационную смазку ПВК, которая от-

личается высокой водостойкостью, высоким сопротивлением к окислению, низкой испаряемостью. Срок защитного действия до 1,5 лет.

Жидкие консервационные масла содержат маслорастворимые ингибиторы коррозии, способные вытеснять воду с влажной поверхности и образовывать на металле хемосорбционные и адсорбционные пленки. Консервационное масло Маякор изготовлено из смеси трансформаторного и нитрованного масел с добавлением загустителя, аминов, окисленных углеводов и сульфонатных присадок. Предназначено для долговременной защиты от коррозии изделий из черных и цветных металлов, металлического листа, хранящихся в жестких условиях. Маякор обладает хорошей водовытесняющей способностью, позволяет проводить консервацию без подготовки поверхности на срок до 1 года.

Состав водно-восковой защитный «Герон» представляет собой дисперсию церезина в воде с добавками поверхностно-активных веществ и ингибиторов коррозии

металла. Составом «Герон» защищают от коррозии и старения узлы, детали отечественных и импортных сельхозмашин, которые используются в сельхозпредприятиях или длительное время находятся на площадках торговых баз. Срок защитного действия покрытия 1 год для стальных и 3 года для резинотехнических изделий.

Для противокоррозионной защиты рамных конструкций сельскохозяйственной техники выпускается состав пленкообразующий ингибированный нефтяной «Кабинор». Данный состав представляет собой смесь петролатума, нефтяного битума и литиевого мыла органических кислот с вовлечением алифатических аминов, адгезионных присадок в растворе легколетучего органического растворителя. «Кабинор» образует на поверхности металла пленки толщиной 0,02-0,10 мм.

Возможна также консервация техники традиционными битумными составами, отличающимися сравнительно низкой стоимостью и высокой доступностью. Недостатком этих составов являются их низкие защитные свойства. Под влиянием света и тепла битумные покрытия быстро стареют и делаются хрупкими в течение 3-4 месяцев.

Наиболее эффективным классом консервационных составов, в частности, применительно к внешней консервации техники, являются пленкообразующие ингибированные нефтяные составы (ПИНСы). Наличие в составе ПИНСов растворителей (углеводородных, хлорорганических или воды), специально подобранных загустителей и значительного количества маслорастворимых ингибиторов коррозии позволяет получить высокие защитные

свойства в тонкой пленке (при толщине пленки 20-50 мкм ПИНСы на один-два порядка эффективнее ингибированных масел и пластичных смазок, при толщине 100-200 мкм обеспечивают лучшую защиту, чем пластичные смазки при толщине до 5 мм). В отличие от неснимаемых, изоляционных лакокрасочных, полимерных материалов, битумных мастик и восковых составов пленкообразующие ингибированные нефтяные составы - активные, ингибированные смазочные материалы, которые могут использоваться не только для защиты неокрашенных и окрашенных наружных поверхностей, но и сложных металлических изделий с различными узлами трения, для консервации влажных и мокрых поверхностей, скрытых внутренних профилей, где применение других защитных материалов вообще невозможно.

Проведенный анализ консервационных материалов для противокоррозионной защиты сельскохозяйственной техники позволил установить, что при всем многообразии применение данных составов для защиты стыковых и сварных соединений деталей машин малоэффективно. Это обусловлено, в первую очередь, тем, что процесс коррозии протекает внутри соединений, а защите подвергаются только их наружные поверхности. В связи с этим необходимо более детальное изучение возможности совместного использования различных по своим физико-химическим свойствам материалов для защиты стыковых и сварных соединений деталей сельскохозяйственных машин при подготовке к длительному хранению на открытых площадках.

Литература:

1. Десятков Ю.В., Терентьев В.В., Латышенок М.Б. К вопросу защиты от коррозии сельскохозяйственной техники при хранении. // Сб. науч. тр. 50-летию РГСХА посвящается. — Рязань, 1998. — С. 184-185.
2. Латышенок М.Б., Терентьев В.В., Малюгин С.Г. Ресурсосберегающая технология консервации сельскохозяйственных машин. // Сб. науч. тр. Современные энерго- и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства. — Рязань, 1999. — С. 98-101.
3. Патент РФ на изобретение № 2534985, МПК С10М 173/00. Защитная смазка для стыковых и сварных соединений деталей сельскохозяйственных машин / Латышенок М.Б., Шемякин А.В., Терентьев В.В., Подъяблонский А.В. Оpubл. 10.12.2014, бюл. № 34.
4. Патент РФ на изобретение № 2601349, МПК E04N6/08; E04N5/08. Способ хранения сельскохозяйственной техники / Шемякин А.В., Костенко М.Ю., Латышенок М.Б., Терентьев В.В., Костенко Н.А., Винник Г.Н., Голиков А.А. Оpubл. 10.11.2016, бюл. № 31.
5. Терентьев В.В., Десятков Ю.В., Латышенок М.Б. К вопросу местной консервации сельскохозяйственной техники. // Сб. науч. тр. 50-летию РГСХА посвящается. — Рязань, 1998. — С. 185-186.
6. Терентьев В.В., Латышенок М.Б. Анализ ухудшения сельскохозяйственной техники в период хранения. // Сб. Актуальные проблемы и их инновационные решения в АПК. Материалы науч.-практ. конф., посвященной 165-летию со дня рождения П.А. Костычева. — Рязань, 2010. — С. 23-26.
7. Терентьев В.В. Разработка установки для двухслойной консервации сельскохозяйственной техники и обоснование режимов ее работы: дис. ... канд. техн. наук // В.В. Терентьев. — Рязань, 1999. — 173 с.
8. Шемякин А.В., Латышенок М.Б., Терентьев В.В., Гайдуков К.В., Зарубин И.В., Подъяблонский А.В., Кожин С.А., Кирилин А.В. Повышение эффективности противокоррозионной защиты стыковых и сварных соединений сельскохозяйственных машин консервационными материалами. // Известия Юго-Западного государственного университета. — 2016. — № 2 (65). — С. 87-91.

9. Шемякин А.В., Терентьев В.В., Морозова Н.М., Кожин С.А, Кирилин А.В. Применение метода катодной протекторной защиты для снижения потерь металла при хранении сельскохозяйственной техники. // Вестник РГАТУ. – 2016. – № 4 – С. 93-97.
10. Шемякин А.В., Терентьев В.В., Морозова Н.М., Кожин С.А, Кирилин А.В. Устройство для очистки сельскохозяйственных машин с использованием энергии вращающейся жидкостной струи. // Вестник РГАТУ. –2016. – № 3. – С. 77-80.

МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

Международный научный журнал

Выходит еженедельно

№ 11.3 (145.3) / 2017

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор:

Ахметов И. Г.

Члены редакционной коллегии:

Ахметова М. Н.
Иванова Ю. В.
Каленский А. В.
Куташов В. А.
Лактионов К. С.
Сараева Н. М.
Абдрасилов Т. К.
Авдеюк О. А.
Айдаров О. Т.
Алиева Т. И.
Ахметова В. В.
Брезгин В. С.
Данилов О. Е.
Дёмин А. В.
Дядюн К. В.
Желнова К. В.
Жуйкова Т. П.
Жураев Х. О.
Игнатова М. А.
Калдыбай К. К.
Кенесов А. А.
Коварда В. В.
Комогорцев М. Г.
Котляров А. В.
Кузьмина В. М.
Курпаяниди К. И.
Кучерявенко С. А.
Лескова Е. В.
Макеева И. А.
Матвиенко Е. В.
Матроскина Т. В.
Матусевич М. С.
Мусаева У. А.
Насимов М. О.
Паридинова Б. Ж.
Прончев Г. Б.
Семахин А. М.
Сенцов А. Э.
Сенюшкин Н. С.
Титова Е. И.
Ткаченко И. Г.

Фозилов С. Ф.

Яхина А. С.

Ячинова С. Н.

Международный редакционный совет:

Айрян З. Г. (Армения)
Арошидзе П. Л. (Грузия)
Атаев З. В. (Россия)
Ахмеденов К. М. (Казахстан)
Бидова Б. Б. (Россия)
Борисов В. В. (Украина)
Велковска Г. Ц. (Болгария)
Гайич Т. (Сербия)
Данатаров А. (Туркменистан)
Данилов А. М. (Россия)
Демидов А. А. (Россия)
Досманбетова З. Р. (Казахстан)
Ешиев А. М. (Кыргызстан)
Жолдошев С. Т. (Кыргызстан)
Игисинов Н. С. (Казахстан)
Кадыров К. Б. (Узбекистан)
Кайгородов И. Б. (Бразилия)
Каленский А. В. (Россия)
Козырева О. А. (Россия)
Колпак Е. П. (Россия)
Курпаяниди К. И. (Узбекистан)
Куташов В. А. (Россия)
Лю Цзюань (Китай)
Малес Л. В. (Украина)
Нагервадзе М. А. (Грузия)
Прокопьев Н. Я. (Россия)
Прокофьева М. А. (Казахстан)
Рахматуллин Р. Ю. (Россия)
Ребезов М. Б. (Россия)
Сорока Ю. Г. (Украина)
Узаков Г. Н. (Узбекистан)
Хоналиев Н. Х. (Таджикистан)
Хоссейни А. (Иран)
Шарипов А. К. (Казахстан)

Руководитель редакционного отдела: Кайнова Г. А.

Ответственный редактор спецвыпуска: Шульга О. А.

Художник: Шишков Е. А.

Верстка: Бурьянов П. Я.

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются.

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.

При перепечатке ссылка на журнал обязательна.

Материалы публикуются в авторской редакции.

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

почтовый: 420126, г. Казань, ул. Амирхана, 10а, а/я 231;

фактический: 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

E-mail: info@moluch.ru; <http://www.moluch.ru/>

Учредитель и издатель:

ООО «Издательство Молодой ученый»

ISSN 2072-0297