

# ПРОЦЕССЫ И МАШИНЫ АГРОИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ

УДК 631.173  
DOI: 10.53083/1996-4277-2024-240-10-78-85

С.Ю. Журавлев  
S.Yu. Zhuravlev

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА СОВРЕМЕННОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

### EFFECTIVENESS OF ORGANIZATIONAL AND TECHNOLOGICAL METHODS OF TECHNICAL SERVICE OF MODERN AGRICULTURAL MACHINERY

**Ключевые слова:** эффективность, технический сервис, ремонтно-обслуживающая база, сельскохозяйственная техника, организация и технология обслуживания и ремонта.

Проведен анализ рекомендаций в области повышения эффективности организации и технологии обслуживания и ремонта техники АПК. В качестве объекта исследований рассматривается проблема повышения эффективности восстановления работоспособного состояния сельскохозяйственной техники путём применения современных методов ТО и ремонта. Целью исследований является анализ основных направлений в области совершенствования производственной деятельности ремонтно-обслуживающих предприятий на основе применения новейших рекомендаций по организации и технологии технического сервиса сельскохозяйственной техники. К настоящему времени сотрудники научно-исследовательских организаций, а также представители производственной сферы технического сервиса разработали в этом направлении ряд практических рекомендаций. Предложена к внедрению перспективная организация структуры технического обслуживания и ремонта машин и оборудования АПК. Для оснащения предприятий технического сервиса разработаны современные образцы оборудования. На основе управления техническим состоянием машин сформированы современные подходы к повышению эффективности обслуживания и ремонта техники. Представлены результаты исследований различных этапов эксплуатации сельскохозяйственной техники, результаты изучения зарубежного и отечественного опыта в области организации и технологии технического сервиса, методики установления фактического состояния агрегатов машин. Проанализированы возможности эффективного использования современной ремонтно-обслуживающей базы АПК, рассмотрены ос-

новные направления развития сферы технического сервиса в плане повышения ответственности заводо-производителей за качество сопровождения своей продукции на всех этапах её использования сельхозпроизводителями. Широкое внедрение результатов научно-производственного опыта в области организации и технологии технического сервиса парка машин сельхозпроизводителей позволит повысить уровень работоспособного состояния машинно-тракторного парка, снизить расходы предприятий на приобретение запчастей и новой техники, что приведет к снижению затрат при использовании средств механизации и, соответственно, к снижению себестоимости конечной продукции сельхозпроизводителей.

**Keywords:** effectiveness, technical service, repair and maintenance facilities, agricultural machinery, organization and technology of maintenance and repair.

The guidelines in the field of improving the effectiveness of the organization and technology of maintenance and repair of agricultural machinery are discussed. The research target is the problem of increasing the effectiveness of restoring the working condition of agricultural machinery by using modern maintenance and repair methods. The research goal is to analyze the main directions in the field of improving the production activities of repair and maintenance enterprises based on the application of the latest guidelines on the organization and technology of technical service of agricultural machinery. To date, the staff of research organizations and the representatives of the production sector of technical service have developed a number of practical guidelines in this field. A promising organization of the structure of maintenance and repair of agricultural machinery and equipment was proposed for implementation. Modern equipment models were developed to equip technical service enterprises. Based on the

control of the technical condition of machinery, modern approaches were developed to increase the effectiveness of equipment maintenance and repair. The results of studies of various stages of operation of agricultural machinery, the results of studying foreign and domestic experience in the field of organization and technology of technical service, methods for establishing the actual state of machine units are presented. The possibilities of effective use of the modern repair and maintenance base of the agro-industrial complex are analyzed, the main directions of development of the technical sphere in terms of increasing the responsi-

bility of manufacturers for the quality of technical service of their products at all stages of its use by agricultural producers are considered. Wide implementation of the results of scientific and production experience in the field of organization and technology of technical service of the fleet of agricultural machinery will increase the level of working condition of the machinery and tractor fleet, reduce the costs of enterprises for the purchase of spare parts and new equipment which will lead to a decrease in costs when using mechanization tools and, accordingly, to reduce the cost of final products of agricultural producers.

**Журавлев Сергей Юрьевич**, к.т.н., доцент, ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ, г. Красноярск, Российская Федерация, e-mail: sergeig1961@mail.ru.

**Zhuravlev Sergey Yurevich**, Cand. Tech. Sci., Assoc. Prof., Krasnoyarsk State Agricultural University, Krasnoyarsk, Russian Federation, e-mail: sergeig1961@mail.ru.

### Введение

Эффективное функционирование отрасли технического сервиса в современных условиях хозяйствования по-прежнему имеет важнейшее значение в решении проблем механизации технологических процессов АПК. Организация качественного технического сервиса (ТС) является одним из важнейших факторов в повышении конкурентоспособности АПК РФ и должна базироваться на добровольных и взаимовыгодных отношениях между потребителями и исполнителями услуг. Технический сервис является сложной системой, сочетающей в себе комплекс операций по обслуживанию, ремонту и восстановлению машин и их агрегатов, а также методику эффективной организации функционирования составных частей структурной схемы ремонтно-обслуживающих организаций всех уровней и форм хозяйствования.

### Объект и материалы исследований

В качестве объекта исследований рассматривается проблема повышения эффективности восстановления работоспособного состояния сельскохозяйственной техники путём применения современных методов технического обслуживания (ТО) и ремонта. Целью данных исследований является анализ основных направлений в области совершенствования производственной деятельности ремонтно-обслуживающих предприятий на основе применения новейших рекомендаций по организации и технологии ТС сельскохозяйственной техники. В качестве материалов исследований использованы научно-исследовательские разработки с рекомендациями по повышению эффективности мероприятий повышения качества ремонтно-обслужи-

вающих воздействий при осуществлении технического сервиса машин АПК.

### Анализ результатов исследований

Интенсивная производственная эксплуатация техники в течение нескольких лет при несоблюдении рекомендаций по периодичности и содержанию работ по ТО и ремонту отрицательно влияет на её показатели надежности.

Тракторы в процессе эксплуатации простаивают по техническим причинам до 30% из общего объёма календарной продолжительности выполнения работ, что приводит к нарушению агросроков выполнения операций по возделыванию культур и, как следствие, к снижению количества продукции предприятий АПК [1]. Производительность сельскохозяйственной техники в течение первых 4-5 лет эксплуатации может снизиться до 50%, при этом издержки предприятий на восстановление работоспособного состояния машинно-тракторного парка возрастают до 100%. По этой причине состав парка машин предприятия с целью резервирования производительности может быть необоснованно увеличен на 25% [2], поэтому машинно-тракторный парк АПК, в состав которого входят различные по конструкции и назначению, по уровню надежности машины и оборудования, требует применения соответствующих организационно-технологических методов технического сервиса [3].

Существующая в АПК Российской Федерации система обслуживания и ремонта машин основывается на результатах накопленного в течение десятилетий научно-производственного опыта в области организации и технологии технического сервиса сельскохозяйственной техники. Базовая нормативно-техническая докумен-

тация по организации и технологии ТС МТП сельхозпроизводителей была разработана в 60-80-е годы прошлого века [4].

Новейшие исследования состояния сферы ТС говорят о том, что технологическая оснащенность ремонтно-обслуживающей базы АПК РФ в настоящее время существенно снизилась, что негативно влияет на уровень показателей надежности машин, а также приводит к увеличению себестоимости ремонтно-обслуживающих работ. Оснащенность предприятий технического сервиса необходимым современным технологическим оборудованием и документацией составляет около 50% и менее от требуемой [5]. Это также способствует росту коэффициента ПСВ, т.е. полной стоимости владения машиной в течение всего срока эксплуатации.

В ряде работ представлены результаты исследований различных этапов эксплуатации сельскохозяйственной техники, изучения зарубежного и отечественного опыта в области организации и технологии ТС, методики установления фактического состояния агрегатов машин. Проанализированы возможности эффективного использования современной ремонтно-обслуживающей базы АПК, рассмотрены основные направления развития сферы ТС в плане повышения ответственности заводов-производителей за качество технического сервиса своей продукции на всех этапах её использования сельхозпроизводителями.

Протекающее в течение срока эксплуатации старение машины представляет собой комплексный износ всех её составных частей. Старение различных элементов машин – объективный процесс, скорость протекания которого определяется конструктивными и эксплуатационными факторами, отличными для машин различного назначения.

К этим факторам относятся следующие:

- качество изготовления машин на соответствующих предприятиях;
- соблюдение правил эксплуатации;
- характер выполняемой работы, согласно назначению машины;
- особенности сельскохозяйственной зоны и прочие.

Исходя из перечисленных факторов, законы и характеристики изнашивания или интенсивности старения составных частей машин имеют вероятностный и неоднородный характер, поэтому ресурс машины задается в виде средней

величины (средний ресурс), которая считается нормативом для однотипных машин. С учётом установленных средних ресурсов (например, для тракторов серии К-7М средний ресурс указан производителем в объёме 8000 мото-часов) производитель в соответствующих документах указывает, что назначенный им ресурс может быть достигнут при выполнении всех рекомендаций по периодичности и содержанию различных видов ТО. Представленный в руководстве по эксплуатации комплекс периодических видов ТО содержит перечень необходимых операций по предупреждению возникновения внезапных отказов и повышенных износов деталей различных агрегатов трактора. В комплекс операций ТО входят диагностические операции, операции по проверке, очистке, смазке, креплению и регулировке [6].

Сельхозпроизводители при использовании собственной ремонтно-обслуживающей базы в основном придерживаются положений планово-предупредительной системы ТО и все работы по обслуживанию и ремонту проводят, опираясь на рекомендации, представленные в нормативно-технической документации и руководствах по эксплуатации машин.

Технический сервис машин и оборудования АПК является важной составляющей системы инженерно-технического оснащения сельскохозяйственного производства, поэтому к нему предъявляются следующие требования.

Как сказано ранее, основным требованием является то, что рекомендованная к использованию система ТС должна при эксплуатации машин сельхозпроизводителями обеспечивать достаточно высокую их надежность при условии выполнения необходимого комплекса операций, предупреждающих ускоренные износы и отказы [7, 8].

Однако используемая предприятиями АПК система профилактических мероприятий может иметь низкую эффективность с точки зрения высокой финансовой затратности, выраженной в издержках на сам технический сервис, а также в издержках, связанных с потерями продукции сельхозпредприятий из-за снижения коэффициента технического использования машины по причине потерь времени в напряженные периоды года в процессе обслуживания или планового ремонта. Для максимального исключения указанных финансовых потерь необходимо соблю-

дать следующие два основных требования к применяемой системе ТС:

- мероприятия по обеспечению необходимого работоспособного состояния машин должны иметь минимальную трудоемкость и потребность в материалах;

- применяемая система организационно-технологических методов ТС должна способствовать снижению издержек, связанных с потерями продукции сельхозпроизводителей.

В качестве базовых рекомендаций при организации ТС современного парка машин сельхозпредприятий используются методики, как отмечалось ранее, внедренные в производственную сферу в прошлом веке, поэтому в настоящее время также применяется преобладающая для МТП предприятий АПК планово-предупредительная система ТС, которая основывается на прошлом опыте и предусматривает проведение различных видов ТО с регламентированной периодичностью и установленным составом операций [9].

К числу важнейших недостатков используемой системы относится то, что в качестве основного норматива в планировании производства ремонтно-обслуживающих работ используются показатели наработки. Выше сказано, что закономерности изнашивания различных элементов машин имеют вероятностный характер, т.е. различную интенсивность износа, поэтому реальная периодичность их обслуживания и ремонта может существенно отличаться по величине наработки. Использование регламентированной периодичности операций ТО и ремонта не всегда обеспечивает эффективное предупреждение и устранение причин возникновения отказов, так как ремонтно-обслуживающие воздействия могут быть либо преждевременными, либо запоздалыми. Преждевременное обслуживание или ремонт элементов машин, не выработавших установленный ресурс, приводят к непредусмотренным издержкам производственного процесса, то есть здесь необходимо учитывать второе важнейшее требование к системе ТС.

Запаздывание в проведении профилактических работ может привести к появлению внезапных отказов отдельных узлов и агрегатов по причине повышенных износов рабочих поверхностей отдельных деталей. Это негативное явление не соответствует основному требованию к рекомендуемой системе ТО и ремонта.

Случайный характер интенсивности изнашивания составных частей машин и распределения реальных сроков проведения работ по ТС может привести к тому, что календарные сроки обслуживания или ремонта могут совпасть с напряженными периодами сельхозработ. Простои различной техники в такие периоды неизбежно приведут к издержкам, связанным с потерей продукции растениеводства по причине нарушения агротехнических требований к срокам выполнения технологических операций вследствие вынужденного простоя машинно-тракторных агрегатов. Наличие указанных издержек при использовании регламентированных усредненных нормативов наработки – ещё один существенный недостаток системы ТС, исходя из третьего требования к ней.

Устранение перечисленных выше недостатков системы технического обслуживания и ремонта машин возможно за счёт совершенствования организационных и технологических рекомендаций [10, 11].

К настоящему времени сотрудники научно-исследовательских организаций, а также представители производственной сферы ТС разработали в этом направлении ряд практических рекомендаций. Предложена к внедрению перспективная организация структуры технического обслуживания и ремонта машин и оборудования АПК. Для оснащения предприятий ТС разработаны современные образцы оборудования. На основе управления техническим состоянием машин сформированы современные подходы к повышению эффективности обслуживания и ремонта техники.

Современные дополненные с учётом особенностей конструкции, поставляемой в АПК техники методики и технологические операции ТО и ремонта, отражены в рекомендациях, изложенных в нормативно-технической документации. Их эффективное внедрение в практику работы сервисных предприятий должно осуществляться при совместном участии научно-исследовательских учреждений и предприятий, являющихся непосредственными участниками сферы ТС. Именно при таких условиях возможно максимально эффективно проделать работу по обоснованию наиболее оптимальных параметров системы технического обслуживания и ремонта, которая учитывает различные условия осуществления производственной деятельности предприятий АПК [12].

Разработки по повышению эффективности организации и технологии ТС машин должны учитывать следующие условия решения задачи:

- необходимость внедрения современного технологического оборудования для выполнения наиболее сложных операций ТО и ремонта;

- дальнейшее улучшение показателей ремонтнопригодности современных машин и оборудования АПК;

- более широкое применение в составе технологических операций ТО методов и оборудования для ресурсного диагностирования с целью определения реального технического состояния машин и установления минимально необходимого объема ремонтно-обслуживающих воздействий.

Большой объём сложных операций для различных видов технического обслуживания, методов обнаружения неисправностей машин, а также операций по устранению последствий отказов, представленных в различной нормативно-технической и конструкторской документации, требует дальнейшей систематизации результатов научно-производственного опыта в области технического сервиса сельскохозяйственной техники.

В современных условиях одной из основ совершенствования технического сервиса должна быть необходимость понимания особенностей и законов свободного рынка распределения различных материально-технических ресурсов при оказании потребителям востребованных услуг. Услуги предприятий технического сервиса, оказываемые владельцам машин, имеют определенную стоимость, которая формируется с учётом условий рынка, т.е. на основе принятых цен и тарифов. Государственное регулирование взаимоотношений в этой сфере должно учитывать интересы как сельхозпроизводителей, так и сервисных структур. Кроме того, государство должно стимулировать рост конкурентоспособности предприятий, производящих технику, а также предприятий, оказывающих сервисные услуги, т.е. государство должно способствовать защите интересов отечественных производителей машин и оборудования и, опять же, производителей сельскохозяйственной продукции.

Особо острой в настоящее время является проблема разработки проектов и последующей эксплуатации предприятий технического сервиса. Это обусловлено тем, что необходима глубокая реконструкция с последующим техническим

и технологическим перевооружением различных сервисных предприятий. Кроме того, необходима адаптация этих предприятий к требованиям цифровизации экономики РФ. Современный технический сервис в сфере АПК занимается не только обслуживанием МТП. Специалисты в сфере сервисных услуг обслуживают компьютерные и информационные сети, а также роботизированное оборудование сельхозпроизводителей. Применение роботизированного оборудования и других современных устройств, соответствующих сельскому хозяйству 4.0, требует разработки новых решений в процессе модернизации технического сервиса АПК [13].

Уровень развития современного сельскохозяйственного машиностроения пока не имеет технологических возможностей придать одинаковый ресурс составным элементам машины, что вызывает, как отмечалось ранее, их неравномерное старение. Кроме того, неоднородный характер условий использования техники в различных сельскохозяйственных зонах, формирующих свою особую среду воздействия на составные части машин, также влияет на то, что в ближайшие годы, а то и десятилетия в распоряжение сельхозпроизводителей не поступит техника, в конструкцию которой входят равноресурсные элементы, дающие возможность одновременного достижения предельного износа машины в целом по истечении определенного срока эксплуатации. Отмеченные особенности неравномерного старения машин также подчеркивают необходимость повышения эффективности организационно-технологических методов ТС сельскохозяйственной техники.

При решении данной проблемы следует учитывать то, что к вопросам организации технического сервиса относятся не только организация и технология технического обслуживания и ремонта МТП, который находится в эксплуатации у сельхозпроизводителя. Оказание сервисных услуг начинается на стадии доставки и последующей продажи машин (предпродажной подготовки). Поэтому технический сервис состоит из комплекса услуг по поставкам для предприятий АПК различных средств механизации, услуг по эффективному использованию техники по назначению и услуг в вопросах поддержания работоспособного состояния всего состава МТП.

Основными составляющими организации и технологии ТС сельскохозяйственной техники должны рассматриваться следующие:

- информирование потребителей о поставляемых машинах и оборудовании в АПК в виде рекламы и консультационных услуг с целью облегчения выбора продукции соответствующих производителей;
- проведение маркетинговых исследований на предмет уровня спроса на различные виды продукции;
- юридическое оформление договоров на поставку и сдачу в эксплуатацию техники;
- выполнение работ по предпродажной подготовке поставляемой техники;
- организация гарантийного обслуживания и ремонта;
- осуществление технического сервиса поставленных машин и оборудования в постгарантийный период эксплуатации на основе использования новейших рекомендаций по содержанию операций ТО и ремонта [14].

### Выводы

Высокое качество услуг технического сервиса может быть обеспечено за счёт высокой профессиональной подготовки будущих специалистов сервисных предприятий, разработки и освоения новейших технологий ТС, за счёт разработки и обеспечения сервисных предприятий соответствующей нормативно-технической документацией и обходимым технологическим оборудованием. Для осуществления подготовки специалистов предприятий ТС необходимо более интенсивно привлекать профильные учебные заведения при соответствующей финансовой поддержке учебного процесса с привлечением общегосударственных и региональных бюджетных средств.

Решение поставленных задач модернизации технического сервиса для современных условий функционирования агропромышленного комплекса позволит повысить эффективность производственной эксплуатации МТП сельхозпроизводителей и обеспечить получение максимального количества продукции АПК.

Широкое внедрение результатов научно-производственного опыта в области организации и технологии технического сервиса парка машин сельхозпроизводителей позволит повысить уровень работоспособного состояния машинно-тракторного парка, снизить расходы предприятий на приобретение запчастей и но-

вой техники, что приведет к снижению затрат при использовании средств механизации и, соответственно, к снижению себестоимости конечной продукции сельхозпроизводителей.

### Библиографический список

1. Дидманидзе, О. Н. Технический сервис в АПК / О. Н. Дидманидзе, В. М. Корнеев. – Москва: УМЦ «Триада», 2015. – 110 с. – Текст: непосредственный.
2. Анализ эффективности современного технического сервиса сельскохозяйственной техники в АПК / В. И. Игнатов, Ю. В. Катаев, В. С. Герасимов, Д. В. Андреева. – Текст: электронный // Агроинженерия. – 2021. – № 2 (102). – С. 62-67. – URL: <https://doi.org/10.26897/2687-1149-2021-2-62-67>.
3. Технический сервис как основная составляющая инженерно-технического обеспечения агропромышленного комплекса / А. С. Дорохов, В. М. Корнеев, Ю. В. Катаев [и др.]. – Текст: непосредственный // Управление рисками в АПК. – 2016. – № 4. – С. 46-57.
4. Журавлев, С. Ю. Организация и технология технического сервиса сельскохозяйственной техники нового поколения / С. Ю. Журавлев. – DOI 10.53083/1996-4277-2022-213-7-116-122. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2022. – № 7 (213). – С. 116-122.
5. Дорохов, А. С. Эффективность оценки качества сельскохозяйственной техники и запасных частей / А. С. Дорохов. – Текст: непосредственный // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина». – 2015. – № 1 (65). – С. 31-35.
6. Корнеев, В. М. Обеспечение работоспособности техники в гарантийный период эксплуатации / В. М. Корнеев, Ю. В. Катаев, Д. Г. Вялых. – Текст: непосредственный // Сельский механизатор. – 2017. – № 4. – С. 39-40.
7. Дорохов, А. С. Технический сервис в системе инженерно-технического обеспечения АПК / А. С. Дорохов, В. М. Корнеев, Ю. В. Катаев. – Текст: непосредственный // Сельский механизатор. – 2016. – № 8. – С. 2-5.

8. Система автоматизированного контроля управлением техническим состоянием машин и оборудования / И. Н. Кравченко, В. М. Корнеев, Ю. В. Катаев, Т. А. Чеха. – Текст: непосредственный // Сельский механизатор. – 2016. – № 9. – С. 22-23.

9. Методика обоснования структурных элементов обслуживания мобильного парка сельскохозяйственных машин / И. Н. Кравченко, В. М. Корнеев, Ю. В. Катаев, М. С. Овчинникова. – Текст: непосредственный // Труды ГОСНИТИ. – 2017. – Т. 127. – С. 41-46.

10. Малыха Е. Ф., Катаев Ю. В. Тенденции развития инженерно-технической системы агропромышленного комплекса Российской Федерации / Е. Ф. Малыха, Ю. В. Катаев. – Текст: непосредственный // Наука без границ. – 2017. – № 7 (12). – С. 21-25.

11. Катаев, Ю. В. К вопросу технической оснащенности агропромышленного комплекса Российской Федерации сельскохозяйственной техникой / Ю. В. Катаев, Е. Ф. Малыха. – Текст: непосредственный // Перспективы развития науки и образования в современных экологических условиях: материалы VI Международной научно-практической конференции молодых ученых, посвященной году экологии в России. – Солёное Займище: ФГБНУ «ПНИИАЗ», 2017. – С. 666-676.

12. Дорохов А. С. Теоретическое обоснование классификации входного контроля качества машиностроительной продукции / А. С. Дорохов, Ю. В. Катаев, Д. М. Скороходов. – Текст: непосредственный // Международный технико-экономический журнал. – 2015. – № 2. – С. 49-54.

13. Технический сервис в АПК как фактор устойчивого развития аграрной экономики / Т. И. Кружкова, О. А. Рущицкая, К. П. Стожко, Д. К. Стожко. – DOI 10.32417/1997-4868-2021-13-46-53. – Текст: непосредственный // Аграрный вестник Урала. Специальный выпуск «Экономика». – 2020. – С. 46-53.

14. Миклуш, В. П. Совершенствование системы технического сервиса сельскохозяйственной техники / В. П. Миклуш, А. С. Сайганов. – Текст: непосредственный // Роль непрерывного образования и вузовской науки в инновационном развитии АПК: материалы Международной научно-практической конференции, Минск,

26-28 января 2012 г. – Минск: БГАТУ, 2012. – С. 112-117.

### References

1. Didmanidze O.N., Korneev V.M. Tekhnicheskii servis v APK. – Moskva: UMTs «Triada», 2015. – 110 s.

2. Ignatov V.I., Kataev Iu.V., Gerasimov V.S., Andreeva D.V. Analiz effektivnosti sovremennogo tekhnicheskogo servisa selskokhoziaistvennoi tekhniki v APK // Agroinzheneriia. 2021. No. 2 (102). S. 62-67. <https://doi.org/10.26897/2687-1149-2021-2-62-67>.

3. Tekhnicheskii servis kak osnovnaia sostavliaiushchaia inzhenerno-tekhnicheskogo obespecheniia agropromyshlennogo kompleksa / A.S. Dorokhov, V. M. Korneev, Iu. V. Kataev, D. G. Vialykh idr. // Upravlenie riskami v APK. 2016. No. 4. S. 46-57.

4. Zhuravlev S.Iu. Organizatsiia i tekhnologii tekhnicheskogo servisa selskokhoziaistvennoi tekhniki novogo pokoleniia / S.Iu. Zhuravlev // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2022. – No. 7 (213). – S. 116-122.

5. Dorokhov A.S. Effektivnost otsenki kachestva selskokhoziaistvennoi tekhniki i zapasnykh chastei // Vestnik FGOU VPO «MGAU imeni V.P. Goriachkina». 2015. No. 1 (65). S. 31-35.

6. Korneev V.M., Kataev Iu.V., Vialykh D.G. Obespechenie rabotosposobnosti tekhniki v garantiinyi period ekspluatatsii // Selskii mekhanizator. 2017. No. 4. S. 39-40.

7. Dorokhov A.S. Korneev V.M., Kataev Iu.V., Tekhnicheskii servis v sisteme inzhenerno-tekhnicheskogo obespecheniia APK // Selskii mekhanizator. 2016. No. 8. S. 2-5.

8. Sistema avtomatizirovannogo kontroliia upravleniem tekhnicheskim sostoianiem mashin i oborudovaniia / I. N. Kravchenko, V. M. Korneev, Iu. V. Kataev, T. A. Chexha // Selskii mekhanizator. 2016. No. 9. S. 22-23.

9. Metodika obosnovaniia strukturnykh elementov obsluzhivaniia mobilnogo parka selskokhoziaistvennykh mashin / I.N. Kravchenko, V.M. Korneev, Iu.V. Kataev, M.S. Ovchinnikova // Trudy GOSNITI. 2017. T. 127. S. 41-46.

10. Malykha E.F., Kataev Iu.V. Tendentsii razvitiia inzhenerno-tekhnicheskoi sistemy agropromyshlennogo kompleksa Rossiiskoi Federatsii // Nauka bez granits. 2017. No. 7 (12). S. 21-25.

11. Kataev Iu.V., Malykha E.F. K voprosu tekhnicheskoi osnashchennosti agropromyshlennogo kompleksa Rossiiskoi Federatsii

selskokhoziaistvennoi tekhniki // Trudy VI Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii molodykh uchenykh, posviashchennoi godu ekologii v Rossii «Perspektivy razvitiia nauki i obrazovaniia v sovremennykh ekologicheskikh usloviakh». Solenoe Zaimishche: FGBNU «PNIAZ», 2017. S. 666-676.

12. Dorokhov A.S., Kataev Iu.V., Skorokhodov D.M. Teoreticheskoe obosnovanie klassifikatsii vkhodnogo kontrolya kachestva mashinostroitelnoi produktsii // Mezhdunarodnyi tekhniko-ekonomicheskii zhurnal. 2015. No. 2. S. 49-54.

13. Kruzhkova T.I., Rushchitskaia O.A., Stozhko K.P., Stozhko D.K. Tekhnicheskii servis v APK kak faktor ustoychivogo razvitiia agrarnoi ekonomiki // Agrarnyi Vestnik Urala. 2020. Spetsialnyi vypusk «Ekonomika». S. 46-53. DOI: 10.32417/1997-4868-2021-13-46-53.

14. Miklush, V.P. Sovershenstvovanie sistemy tekhnicheskogo servisa selskokhoziaistvennoi tekhniki / V.P. Miklush, A.S. Saiganov // Rol nepreryvnogo obrazovaniia i vuzovskoi nauki v innovatsionnom razvitiie APK: materialy Mezhdunar. nauchno-praktich. konf., Minsk, 26-28 ianvaria 2012 g. – Minsk: BGATU, 2012. – S. 112-117.



УДК 631.173

DOI: 10.53083/1996-4277-2024-240-10-85-93

**В.В. Леонов, С.В. Щитов, Е.Е. Кузнецов,  
З.Ф. Кривуца, Е.С. Поликутина**  
V.V. Leonov, S.V. Shchitov, E.E. Kuznetsov,  
Z.F. Krivutsa, E.S. Polikutina

## ВЛИЯНИЕ КОРРЕКТОРА-РАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ СЦЕПНОГО ВЕСА НА ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАГРУЗКИ ВНУТРИ БОРОНОВАЛЬНОГО МАШИННО-ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТА

### EFFECT OF HITCH WEIGHT CORRECTOR-DISTRIBUTOR ON REDISTRIBUTION OF LOAD INSIDE HARROW-MACHINE-TRACTOR UNIT

**Ключевые слова:** машинно-тракторный агрегат, боронование, дисковая борона, нагрузка, рабочий орган, диск.

Для обеспечения высокого урожая необходимо выполнять основные агротехнологические требования, среди которых одним из основных требований является качественная подготовка почвы под посевные работы. Особенно это актуально для тех регионов, где эту операцию невозможно провести осенью ввиду позднего окончания уборочных работ. В связи с этим данную операцию проводят весной, когда сроки проведения и завершения посевных работ ограничены. В процессе подготовки почвы под посев широко используется такая операция, как боронование с использованием тяжёлых дисковых борон. В связи с этим в качестве объекта исследований выбран процесс боронования почвы с использованием бороновального машинно-тракторного агрегата в составе энергетического средства трактора «Кировец» и тяжёлой дисковой бороны. При проведении теоретических и экспериментальных исследований на данный машинно-тракторный агрегат установлено устройство, способное перераспределять нагрузку между движителями энергетического средства и рабочими органами тяжёлой дисковой бороны. В качестве сравнения использовался бороновальный машинно-тракторный агрегат без установленного устрой-

ства для перераспределения сцепного веса. На основании проведенных теоретических исследований получены аналитические зависимости, позволяющие определить перераспределение нагрузки внутри бороновального машинно-тракторного агрегата. В результате производственных (экспериментальных исследований) установлено, что при работе корректора распределителя сцепного веса бороновального машинно-тракторного агрегата произошла догрузка передних движителей на 8470-9080 Н и разгрузка задних движителей на 8550-9120 Н. Увеличение нагрузки на переднюю секцию бороны составило 6500-6400 Н и снижение нагрузки на заднюю секцию бороны 6480-6325 Н.

**Keywords:** machine and tractor unit, harrowing, disc harrow, load, working body, disc

To ensure high crop yields, it is necessary to meet the basic agro-technological requirements. One of the main requirements is high-quality soil preparation for sowing. This is particularly important for those regions where this operation cannot be carried out in the fall due to the late completion of harvesting. In this regard, this operation is performed in the spring when the timing and completion of sowing work is limited. In the process of preparing the soil for sowing, such an operation as harrowing using heavy disc harrows is widely used. In this regard, the process of