

затели потоков восстановлений работоспособности кормоуборочных комбайнов. Установлен параметр потоков восстановлений, который составил: для кормоуборочных комбайнов 0,741 1/ч. Полученные показатели потоков восстановлений работоспособности кормоуборочных комбайнов могут быть использованы для обоснования производительности ремонтной службы и обеспеченности ремонтным персоналом.

1. Тарасенко В.Е., Миклуш В.П., Жешко А.А. Надежность технических систем. – Минск: БГАТУ, 2015. – 204 с.
2. Анискович Г.И., Круглый П.Е., Кашко В.М. Надежность и ремонт сельскохозяйственной техники. – Минск: БГАТУ, 2010. – 44 с.
3. Ивашко В.С., Кураш В.В., Круглый П.Е. Надежность технических систем. – Минск: БГАТУ, 2003. – 154 с.
4. Ивашко В.С., Круглый П.Е., Кашко В.М. и др. Исследование и анализ потоков требований на обслуживание технических систем. – Изобретатель № 9 (213), 2017. – с. 33–37.
5. Юдин М.И. Техника применения математического аппарата теории вероятностей в надежности машин / М.И. Юдин, И.В. Карасев, Р.А. Титов и др. – Краснодар : Кубанский ГАУ, 2006. – 255 с.
6. Венгцель Е.С., Овчаров Л.А. Задачи и упражнения по теории вероятностей. – М.: Высш. шк., 2002. – 448 с.
7. Кобзарь А.И. Прикладная математика. Для инженеров и научных работников. – М.: Физматлит, 2006. – 816 с.

УДК 631.173:658.5(075.8)

РЕСУРСОБЕРЕЖЕНИЕ ПРИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА

*Студент – Комарницкий И.В., 15 рпт, 4 курс, ФТС
Научные*

*руководители – Мирутко В.В., к.т.н., доцент;
Семин Е.В., ассистент*

*УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет», г. Минск, Республика Беларусь*

При технической эксплуатации машинно-тракторного парка (МТП) в современных условиях повышенное внимание уделяется вопросам ресурсосбережения, особенно в связи с принятой в последние два десятилетия широкой нормативно правовой базой,

включающей целый спектр ГОСТов по ресурсосбережению. В соответствии с ГОСТ Р 52104-2003 Ресурсосбережение. Термины и определения. Ресурсосбережение – организационная, экономическая, техническая, научная, практическая и информационная деятельность, методы, процессы, комплекс организационно-технических мер и мероприятий, сопровождающие все стадии жизненного цикла объектов и направленных на рациональное использование и экономное расходование ресурсов. Ресурсосберегающая технология – технология, при которой потребление всех типов ресурсов сведено к рациональному (минимальному) уровню.

При технической эксплуатации МТП можно выделить следующие основные направления ресурсосбережения:

- более полное использование и сохранение ресурсов машин, сборочных единиц и отдельных деталей;
- экономия материалов, электроэнергии, нефтепродуктов, технических жидкостей, моющих средств, электролита и др.;
- рациональная организация ремонтно-обслуживающих работ и ремонтно-обслуживающей базы (РОБ) по ТО, ремонту и хранению МТП.

Полное использование долговечности машин, ресурса их агрегатов связано с повышением качества технической эксплуатации, прогнозированием и реализацией остаточного ресурса. Кроме того, возможна модернизация машин устаревших моделей и продажа их по льготной цене с гарантированным сроком службы. Повышение ресурса деталей и соединений обеспечивается улучшением качества технического обслуживания и ремонта, соблюдением режимов обкатки, технологии подготовки машин к длительному хранению.

Пути снижения расхода ремонтных материалов, электроэнергии, топлива и смазочных материалов, более полного использования ресурса машин и их составных частей устанавливаются в результате анализа производственной деятельности предприятия и принятой технологии ремонтно-обслуживающих работ.

Рациональная организация ремонтно-обслуживающих работ и РОБ по ТО, ремонту и хранению МТП должна строиться на основе применения передовых ресурсосберегающих технологий и

проектных решений объектов, участков, отделений, постов и технических средств их обеспечения.

Анализ литературных источников по рассматриваемой проблеме [1-5] показал, что для повышения эффективности технической эксплуатации МТП целесообразно предусмотреть комплекс перспективных ресурсосберегающих мероприятий и технологий. К числу основных относятся:

1. Внедрение в хозяйствах эффективной организации технической эксплуатации МТП, основанной на качественном и квалифицированном выполнении технического обслуживания (ТО), ремонта и хранения техники позволяет повысить производительность машинно-тракторных агрегатов на 15-20%, сэкономить не менее 10 тыс. тонн топлива и сократить затраты на запасные части и ремонтные материалы более чем в двое, а также увеличить сроки эксплуатации по большинству позиций на 3-5 лет [1,5]. Приоритет отдается плано-предупредительной стратегии технического обслуживания и ремонта машин по техническому состоянию (по результатам диагностирования). Периодическое плановое диагностирование позволяет сократить количество капитальных ремонтов и затраты на ремонт в 1,5 раза [1], снизить число отказов диагностируемых систем и агрегатов в три и более раз, уменьшить расход запасных частей на 30, топлива – на 10...15, объем разборочно-сборочных работ – на 30% [2]. Применение переносных, передвижных и стационарных средств, компьютерных диагностических систем с логистической обработкой измерительной информации обеспечивает повышение производительности машинно-тракторных агрегатов на 30–35% и снижает затраты на техническую эксплуатацию на 15% [3].

2. Качественное выполнение моечно-очистных работ на основе высоконапорной гидродинамической технологии очистки поверхностей объектов с применением специальных адаптеров (турбофреза, кавитационный, пенный и пескоструйный насадки, пульсирующая струя и др.) и моечных машин нового поколения с быстро трансформируемыми очищающими средами с применением экологически чистых биоразлагаемых моющих средств обеспечивает повышение производительности очистки и труда более чем в 4 раза, уменьшение расхода воды в 8 раз, снижение расхода электроэнергии в 11 раз и металлоемкости в 3 и более раз [3].

3. Применение для механизации разборочно-сборочных работ специальных стендов, подъемно-транспортных средств, пневматического и электрифицированного инструмента, специальной тары для транспортировки деталей и других средств технического оснащения, обеспечивающих сохранность изделий.

4. Внедрение агрегатного метода ремонта машин в хозяйствах позволяет более полно использовать ресурс отдельных агрегатов и других составных частей. Неиспользование ресурса при полномасштабном ремонте составляет от 16 до 37% в зависимости от конструктивных особенностей машин. Снижение затрат на ремонт и ТО машин в хозяйствах при внедрении агрегатного метода ремонта по оценкам ГОСНИТИ достигает 50% [2].

5. Организация не обезличенного ремонта машин и оборудования, диагностирование и дефектация высоко ресурсных составных частей перед их разборкой. При значительном остаточном ресурсе их не разбирают, детали не повреждаются. Расход запасных частей на ремонт сборочных единиц при этом уменьшается на 50%, себестоимость ремонта сокращается на 40% [2].

6. Использование комплекса оборудования для диагностики, регулировки и ремонта топливной аппаратуры, включая традиционную и перспективную технологии и оборудование как для стационарного участка, так и мобильного варианта, при создании которого применяют новый принцип диагностики по одноканальной системе проверки топливного насоса, что дает возможность снизить металлоёмкость в 2 раза, уйти от трехфазного подключения стенда, при этом мощность подключения составляет 2 кВт. Точность измерения повышается на 20% [3].

7. Применение мобильных комплектов и наборов для контроля и ремонта двигателей, трансмиссий и электрооборудования уменьшает простои машин на 20–30% и увеличивает наработку на отказ в 1,5–2 раза [3].

8. Применение малогабаритных без реостатных установок для испытания автотракторных двигателей, модернизированных стендов для испытания и регулировки гидроагрегатов, электрооборудования дает экономию энергозатрат до 30 и трудозатрат до 40% [3].

9. Совершенствование способов, расширение номенклатуры и увеличение объемов восстановления деталей при максимальной концентрации и специализации производства, упрочнение деталей

при их восстановлении. Повышение долговечности почворезущих рабочих органов сельскохозяйственных машин закалкой, наплавкой твердыми сплавами, намораживанием, применением металлокерамики. При упрочнении рабочей части наплавкой, намораживанием ресурс рабочего органа увеличивается в два-три раза по сравнению с термообработкой. Упрочнение рабочих органов заключается в наплавке, а также в закреплении на их наиболее изнашиваемые поверхности специальных пластин из износостойкого материала (чугун, керамика) с помощью высокопрочного клея или пайки. Ресурс упрочненных рабочих органов по сравнению с серийными в условиях суглинистых почв увеличивается: лемеха – в 2–3 раза, полевой доски – в 2,5–3, груди отвала – в 1,5–2 раза. Своевременная заточка рабочих органов уменьшает расход топлива при обработке почвы. Восстановление изношенных деталей позволяет уменьшить производство запасных частей, снизить расход материалов, сократить валютные затраты на приобретение импортных деталей. Внедрение поверхностно – упрочняющей технологии восстановления деталей увеличивает ресурс деталей и узлов в 2–2,5 раза и дает значительную экономию металла [3].

10. Освоение трибохимического без разборного способа восстановления деталей и соединений. При трении деталей в присутствии металлоплакирующих присадок некоторые металлы осаждаются на поверхностях в виде пленки толщиной до 2 мкм. В процессе работы сопряжения пленка может восстанавливаться, создавая эффект безизносности. Исследования ГОСНИТИ показали, что внедрение ремонтно-восстановительных составов уменьшает расход топлива на 7%, продлевает ресурс масел в 1,5 раза и двигателей – в 1,3 раза [3].

11. Переработка списанной сельскохозяйственной техники. Использование по прямому назначению агрегатов и деталей с большим остаточным ресурсом. Отбор годных деталей при разборке списанной техники позволяет экономить до 35% деталей, сокращает потребность в запасных частях. Сортировка металлолома по маркам материала позволяет экономить цветные металлы, качественные и легированные стали.

12. Эффективная организация РОБ коллективных хозяйств по технической эксплуатации МТП в современных условиях предполагает ее комплектование перспективным, универсальным, высокопроизводительным, многоцелевым, технологичным

оборудованием и пересмотр существующих типовых их решений в направлении создания на базе существующих ремонтных мастерских универсальных мастерских и участков технического сервиса с обеспечением коэффициента технической готовности МТП 0,95–0,97 и возможностью оказания широкого спектра сервисных услуг сторонним организациям и частным лицам на производственных площадях объектов РОБ. Создание экономических универсальных постов очистки машин, сборочных единиц и деталей с локальными системами оборотного и бессточного водоснабжения, постов противокоррозионной защиты, универсальных участков и постов ТО и диагностики МТП и другой техники с круглогодичной занятостью, профилакториев с гаражами для обслуживания не только грузовых, но и легковых автомобилей, использование части ангаров и гаражей машинных дворов для сдачи в аренду фермерским хозяйствам и частным лицам. Разработка и использование универсальных мобильных технических средств обеспечения технического сервиса МТП и другой техники. Такой подход обеспечивает возможность окупить вложенные капитальные средства, обеспечить дополнительные рабочие места, круглогодичную загрузку объектов РОБ и снизить эксплуатационные затраты на техническую эксплуатацию МТП, обеспечив повышенный ресурс его работы.

13. Создание новых и реконструкция существующих объектов РОБ за счет применения экономических, быстровозводимых, облегченных конструкций.

14. Применение нетрадиционных источников энергии на объектах РОБ, например, использование ветряной и солнечной энергии для бытовых и технологических нужд.

1. Диагностика и техническое обслуживание машин для сельского хозяйства: учебное пособие / А.В. Новиков, И.Н. Шило, В.Н. Кецко [и др.]; под ред. А.В. Новикова – Минск: БГАТУ, 2009 – 404 с.

2. Ремонт машин. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие / под общ. ред. В.П. Миклуша – Минск, БГАТУ, 2004 – 490 с.

3. Федоренко В.Ф. Повышение ресурсоэффективности агропромышленного комплекса: научное издание – Москва: ФГБНУ; «Росинформагротех», 2014 – 284с.

4. Ресурсосбережение при технической эксплуатации сельскохозяйственной техники / В.И. Черноиванов, А.Э. Северный, М.А. Халфин и др. – Москва, ГОСНИТИ, «Росинформагротех», 2001, ч. 1 – 355 с, ч. 2 – 420 с.

Основы энергосбережения в сельскохозяйственном производстве: учебное пособие / Г.Ф. Добыш [и др.] – Минск : ИВЦ Минфина, 2015 – 343 с.