

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ РАБОТЫ АГРЕГАТА ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ МАШИН

Сергей Викторович Черноухов

магистрант

mikheyev@mgau.ru

Алексей Александрович Бахарев

кандидат технических наук, доцент

BakharevAlex@mail.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по применению спроектированного навесного агрегата для технического обслуживания сельскохозяйственных машин за пределами стационарной зоны технического обслуживания. Выявлены оптимальные характеристики и режимы работы предложенного устройства.

Ключевые слова: ремонт, техническое обслуживание, навесной агрегат, сельскохозяйственная техника.

Надежность и безотказная работа машино-тракторного парка в большинстве случаев определяет качество и себестоимость получаемой продукции растениеводческой отрасли. Для поддержания хорошего уровня исправности техники задействованной в сельском хозяйстве выполняются различные мероприятия планово-предупредительной системы, ее ТО и ремонтных работ. Для того что бы вовремя проводить техническое обслуживание техники с/х предприятий необходимо иметь хорошую материальную базу которая должна включать в себя как стационарные пункты для проведения технического сервиса так и мобильные устройства. Стоит учесть что стационарные пункты для технического обслуживания должны быть как можно ближе к местам работы техники, а мобильные агрегаты должны давать возможность производить техническое обслуживание и ремонтировать небольшие неисправности техники прямо в поле. Такая структура направлена на сокращение простоев техники после поломки в ожидании ремонта или технического обслуживания, повышение эффективности применения техники, а также повышение ее производительности [1-3].

Агрегаты технического обслуживания которые предлагаются на сегодняшний день промышленностью в большинстве своем не приобретаются из-за их высокой цены. При этом они оснащены функциями которые практически не используются при реальных ремонтах и технических обслуживаниях машин, что в свою очередь делает их очень громоздкими, увеличивает их металлоемкость и цену и делает использование таких агрегатов предприятиями сельхозпроизводителями не рациональным [1, 4].

Исходя из этого возникает необходимость разработки мобильного агрегата технического обслуживания имеющего небольшие габариты и исследовать параметры и режимы его эффективного применения.

Перед началом исследований необходимо было выбрать между двумя типами агрегатов технического осмотра обладающих лучшей проходимостью чем такие же агрегаты технического осмотра установленные на шасси автомобиля: навесным и прицепным. Проанализировав требуемый набор

инструментов для ежесменного технического обслуживания и ТО-1 комбайнов и тракторов мы смогли получить необходимый набор оборудования для сервиса, выявить требуемую мощность генератора и следовательно подобрать структурную схему агрегата технического осмотра предусматривающую блочно-модульную компоновку сервисного оборудования [2, 5].

В модуль энергетического сопровождения входит компрессор и автономный генератор энергии. Первоначально мы рассматривали питание привода компрессора от вала отбора мощности трактора, но также рассматривался вариант комбинации привода и от вала отбора мощности трактора и от генератора работающего на бензине. Модуль инструментов для ТО, блок универсальных инструментов и бак в котором находится техническая вода не имеют между собой структурных связей с остальными модулями и инструментами агрегата технического обслуживания. Но они объединены технологической связью которая выражается в виде контактов с объектами которые обслуживаются. Такой блочный подход к конструкции агрегата технического обслуживания может позволить ускоренно снять модуль во время сезонных полевых работ и устанавливать бак на его место [1, 6-8]. В настоящей работе мы рассматривали разрабатываемый агрегат только как средство технического осмотра в условиях полевых работ без возможности провести сервисное обслуживание.

Все варианты сборки инструментов для агрегата технического обслуживания показали, что если размещать инструменты в 2 или 3 яруса в вертикальной плоскости они занимают меньше 9% от общей площади кузова тракторного прицепа независимо от их оснастки, при этом масса не будет превышать 25% грузоподъемности прицепа. Исходя из этого был сделан вывод что рационально устанавливать весь инструментарий агрегата технического обслуживания на раме навешиваемой на имеющиеся тракторы класса тяги до 1,4. Следует учесть что при размещении инструментов на раме необходимо обратить внимание на устойчивость агрегата, для чего нужно учитывать

критерии минимума дисбаланса относительно навесного устройства трактора –

Рисунок 1

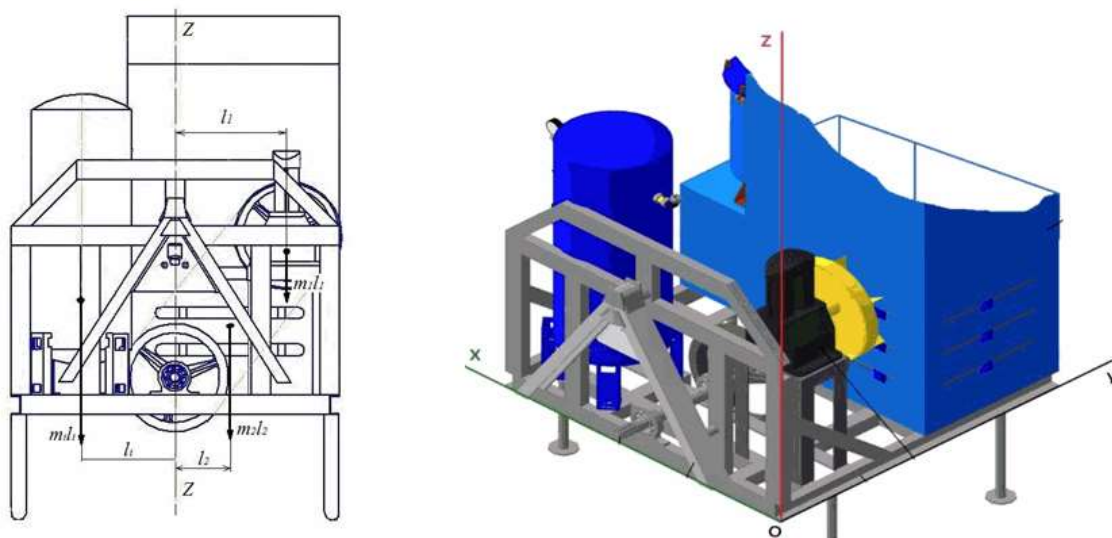


Рисунок 1 - К определению дисбаланса навесного агрегата

Была спроектирована экспериментальная установка навесного агрегата для технического обслуживания и сервисных работ. Она состоит из несущей рамы с устройством для сцепки, компрессора, привода компрессора от ВОМ трактора с ременной передачей, воздушного ресивера, шкафа для инструментов, бензогенератора и различных сервисных модулей. На вершине шкафа для инструментов расположен пульт для управления всей пневматикой агрегата технического обслуживания. Также к шкафу прикрепляется бак для антикоррозионных составов.

Во время проведения эксплуатационно-технологического анализа работы разработанного агрегата технический осмотр производилось ТО культиваторов, тракторов и комбайнов ООО «Центральное», а также производилось устранение некритических неисправностей автомобилей - Рисунок 2.



Рисунок 2 – Проведения эксплуатационно-технологической оценки экспериментального агрегата

Оценку себестоимость технических работ и сервисных операций проводили для автопарка состоящего преимущественно из машин отечественного производства по марками МТЗ, Беларус, ACROS и Кировец. – Рисунок 3.

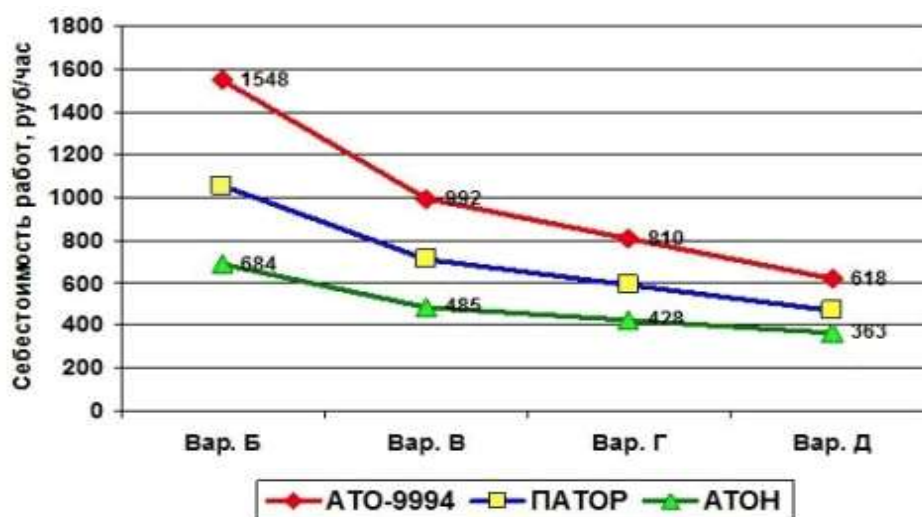


Рисунок 3 - Зависимость себестоимости работ по ЕТО и ТО-1 для различных агрегатов от количества обслуживаемых машин при расстояниях переездов 5 км

На графике отражена полученная себестоимость работ с при применении разработанного агрегата технического обслуживания и существующих агрегатов базирующихся на тракторном прицепе и грузовом автомобиле при различном количестве рабочей техники в хозяйствах и расстояниях для

переезда техники в среднем до 5 километров. Из графика стало понятно что расчетная себестоимость одного часа ремонтных работ и сервисного обслуживания техники при применении разработанного агрегата технического осмотра снизилась в 1,4 раза в сравнении с агрегатом ТО на базе тракторного прицепа и в 1.8 раза в сравнении с АТО базирующемся на шасси грузовой машины

Далее было выявлено что коэффициент технического использования МТА с одним из видов техники, а именно трактором Беларус при обслуживании последнего разработанным агрегатом технического обслуживания увеличивается на величину от 10 до 25% в зависимости от расстояния необходимого переезда в сравнении с техническим и сервисным обслуживанием на стационарном посту с необходимостью гнать трактор из поля на пост – Рисунок 4.

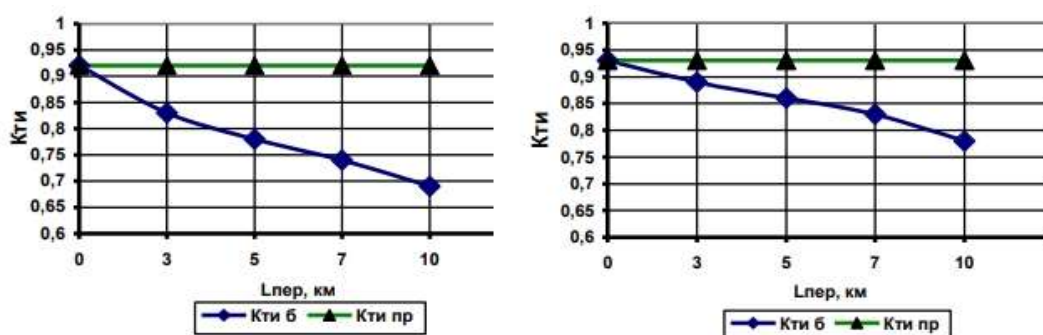


Рисунок 4 - Изменение коэффициента технического использования $K_{ти}$ трактора Беларус (а) и комбайна ACROS (б) при их обслуживании навесным агрегатом $K_{ти пр}$ и на стационарном пункте $K_{ти б}$

При рассмотрении в качестве объекта исследования комбайна ACROS-530 повышение коэффициента технического использования составит от 5 до 16%

Проведенный технико-экономический анализ позволяющий оценить эффективность применения разработанного агрегата технического обслуживания в сравнении с существующим агрегатом технического обслуживания на базе шасси грузовой машины показал что годовая экономия эксплуатационных затрат может составить до 300 тысяч рублей, а срок окупаемости вложений на создание данного агрегата может составить чуть больше 4 лет.

Список литературы:

1. Кузнецов П.Н., Мишин М.М., Хатунцев В.В. Диагностика и техническое обслуживание машин // Учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия / Мичуринск, 2022.
2. Гридин В.В., Бахарев А.А. Результаты исследования процесса мойки сельскохозяйственных машин модернизированным моечным устройством машин // Наука и Образование. 2021. Т. 4. № 2.
3. Чаленко А.В., Бахарев А.А. Пути повышения эффективности ремонта грузовых автомобилей путем совершенствования метода капитального ремонта КПП // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 4. С. 21.
4. Кольтюков К.С., Алехин А.В. Механизация технического обслуживания и ремонта ходовой части транспортно-технологических машин // Наука и Образование. 2021. Т. 4. № 3.
5. Фролов М.Е., Алехин А.В. Применение маслораздаточного оборудования при проведении технического обслуживания транспортно-технологических машин // Наука и Образование. 2021. Т. 4. № 3.
6. Борзых Д.А., Бахарев А.А. Пути снижения трудоемкости работ по ремонту двигателей в ремонтных мастерских сельскохозяйственных предприятий // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 4. С. 22.
7. Белоусов Д.И., Мишин М.М. Использование 3D-печати при производстве и ремонте автомобилей // Наука и Образование. 2021. Т. 4. № 2.
8. Гридин В.В., Бахарев А.А. Пути повышения качества мойки сельскохозяйственных машин // Наука и Образование. 2021. Т. 4. № 2.

UDC 62-77

RESULTS OF THE STUDY OF THE OPERATION OF THE UNIT FOR THE MAINTENANCE OF MACHINES

Sergey V. Chernoukhov

master student

mikheyev@mgau.ru

Alexey A. Bakharev

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

BakharevAlex@mail.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. The article presents the results of research on the use of the designed mounted unit for the maintenance of agricultural machines outside the stationary maintenance area. The optimal characteristics and modes of operation of the proposed device are revealed.

Key words: repair, maintenance, mounted unit, agricultural machinery.

Статья поступила в редакцию 29.03.2022; одобрена после рецензирования 11.04.2022; принята к публикации 12.05.2022.

The article was submitted 29.03.2022; approved after reviewing 11.04.2022; accepted for publication 12.05.2022.