

УДК 631.356

О ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ КОМБАЙНОВ ДЛЯ УБОРКИ КОРНЕПЛОДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Максим Валерьевич Шмыгалев

магистрант

Shmigalev48@mail.ru

Алексей Александрович Бахарев

кандидат технических наук, доцент

BakharevAlex@mail.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены, возможно, применимые меры повышения эффективности работы комбайнов для уборки корнеплодов сахарной свеклы. Намечены основные пути совершенствования для повышения эффективности комбайнов во время уборки сахарной свеклы.

Ключевые слова: сахарная свекла, уборка, комбайн.

Наука о такой характеристике деталей и механизмов как надежность ставит перед собой задачу выбора направлений для улучшения характеристик надежности машин и механизмов, а также повышения такого показателя как долговечность. Существует много различных методик для улучшения долговечности и надежности. В настоящее время выделяют три основных таких методики: [1, 2, 3, 4]

- Улучшения качественных показателей способных повысить сопротивляемость узлов и механизмов к внешним воздействиям. Принципы применяемы в данной методике – это изыскание возможности для применения материалов обладающих повышенными характеристиками в отношении устойчивости к износу, устойчивости к коррозии, устойчивости к экстремальным перепадам температур, прочности и поиск наилучшей конструкции деталей и узлов с точки зрения таких характеристик как устойчивость к износу, жесткость, прочность и др. Другими словами данная методика вбирает в себя все основные новейшие разработки в области конструирования и технологии изготовления и за счет этого стремится к улучшению характеристик деталей и узлов сопротивляющихся внешним воздействиям различных факторов. Но инструменты этой методики ограничены. В настоящее время не существует материалов которые не подвергались бы износу, маловероятно изготовить конструкцию в которой действовала бы только жидкостная сила трения, нет в природе материалов которые бы не изменяли своих форм и размеров как и многих других параметров при действии экстремальных температур. Плюс к перечисленным «внутренним» проблемам добавляются во время работы механизма еще и внешние факторы также негативно воздействующие на детали и узлы механизмов, что ведет к постоянному и неизбежному повышению требований к характеристикам изделий. В общем можно отметить что применение данной методики обязательно, но недостаточно так как она ограничена уровнем развития науки в той или иной применяемой области. [5, 6, 7, 8, 9]

- Одним из новейших направлений в повышении надежности

разнообразных машин является метод саморегулирования, в котором механизмы могут восстанавливать свои характеристики за счет специальных приспособлений реагирующих на изменения внешних факторов и воздействий. Данное направление основано на методах кибернетики и поэтому имеет неограниченный потенциал. Но на настоящее время мало исследований по данной теме. Поэтому основной задачей в применении данной методики является проведение обширных научных исследований для повышения эффективности комбайнов для уборки корнеплодов сахарной свеклы. [10]

- методика, основанная на изоляции агрегатов от неблагоприятных внешних и внутренних факторов и воздействий. Например, применение защитных мер от попадания грязи и пыли или применение специальных виброизоляционных оснований или применение покрытий препятствующих образованию коррозии и т.д. В общем, все эти случаи можно описать выражением – создание более благоприятных условий для функционирования тех или иных механизмов и машин. К этому можно отнести такие методы ТО, ремонта или хранения техники которые за счет более рационального их применения уменьшали бы влияние вредных воздействий внешних и внутренних факторов. Следует отметить, что каким бы хорошим эффектом не обладала данная методика ее возможности также достаточно ограничены. Нельзя полностью изолировать механизм от всех внешних факторов, плюс проблем часто добавляют и внутренние факторы влияющие на показатели надежности машин. Поэтому методика изоляции также имеет лишь ограниченное применение.

В настоящее время применяются всего лишь две методики из трех существующих, но эти методики сильно связаны с этапами, на которых происходит в основном эксплуатация техники. [11]

Один этап отвечает за производство деталей и узлов техники и их проектирование. Другой этап отвечает за эксплуатацию деталей и узлов техники. Основным считается первый этап, потому что именно на нем закладываются основные характеристики и параметры деталей и узлов, из

которых будет состоять в дальнейшем изготовленная техника. Вторым этапом также имеет немаловажную роль в обеспечении возможных и применимых показателей надежности закладываемых при проектировании агрегатов. При этом если применять специальные и рациональные мероприятия во время эксплуатации техники то заложенные при проектировании показатели надежности можно не только усилить, но и в некоторых случаях превзойти.

Если же подробнее разбирать способы увеличения показателей надежности закладываемые на этапе проектирования деталей и узлов, то условно их можно разделить на несколько методов: [12]

- Первый метод основывается на изначальном использовании комплектующих которые сами по себе обладают хорошей надежностью. Это достигается полноценной проверкой деталей и узлов по различным характеристикам, как на этапе проектирования, так и на испытаниях максимально приближенных к эксплуатационным будням;

- Применение в проектировании уже известных, проверенных в эксплуатации и надежных деталей, узлов и решений;

- Избегание случаев в работе техники, при которых происходят перегрузки;

- Применение автоматизированной среды проектирования, которая дает возможность оптимизировать конструкцию деталей и узлов опираясь на известные стандарты, что в свою очередь может исключить достаточное количество ошибок проектирования.

Во время эксплуатации также применяется несколько методик, которые позволяют повысить надежность агрегатов: [13]

- постоянная доработка деталей и узлов агрегатов опираясь на данные об эксплуатации, полученные в основном от потребителей;

- облегчение условий эксплуатации агрегатов и техники, а также действующих на технику внешних нагрузок в период эксплуатации;

- проведение переподготовки обслуживающего технику персонала в целях повышения его квалификации;

- повышение эффективности технического обслуживания и эксплуатации техники опираясь на желание потребителей;
- использования новейших контролирующих параметры эксплуатации устройств;
- четкое следование плану мероприятий использования техники;
- Повышение эффективности организации труда у конечного пользования;
- Исследования, направленные на выявление факторов влияющих на отказы техники во время эксплуатации с дальнейшим перепрогнозированием показателей надежности.

Во время эксплуатации агрегатов большое значение имеет постоянный анализ ее состояния и выявление причин отказов техники. Еще во время проектирования устройств необходимо кардинально решать проблемы, негативно влияющие на показатели надежности, что бы уже при закладывании очередных деталей и узлов сельскохозяйственной техники имелся опыт и выявленные проблемы были учтены. Следует отметить, что сервис комбайнов для уборки корнеплодов сахарной свеклы иностранного производства очень слабо развит в нашей стране и если сказать точнее, то идет лишь процесс их становления. За границей также как и у нас присутствует множество разных методик предоставления услуг. Но все же стоит выделить положительный момент, а именно ориентация производителей при конструировании агрегатов на запросы и пожелания конечных потребителей. Во время эксплуатации техники сервису необходимо постоянное повышение эффективности обслуживания агрегатов, как в гарантийный период так и во время пост гарантийного обслуживания, обучения по правильной эксплуатации техники конечного потребителя, постоянное повышение квалификации персонала сервисов и при необходимости доступ работников сервисов к консультациям от производителя.

Отказы комбайнов для уборки корнеплодов сахарной свеклы представляют больший интерес, чем другой сельскохозяйственной техники.

Это происходит, потому что если комбайн для уборки корнеплодов сахарной свеклы выполняет работу с пониженными характеристиками или технологическими параметрами, то происходят не малые потери при уборке урожая, что в свою очередь уменьшает эффективность этой техники купленной за очень большие деньги. При этом для комбайнов для уборки корнеплодов сахарной свеклы не существует нормативов по периодичности появления отказов, а также не существует нормативов указывающих какие параметры работы должны быть у этой техники при возникновении отказов.

В итоге после анализа имеющихся на сегодняшний день научных исследований можно сказать следующее:

- отечественные сельхозпроизводители вынуждены закупать комбайны для уборки корнеплодов сахарной свеклы иностранного производства, ввиду отсутствия альтернативы им на Российском рынке;

- использование современных и высокопроизводительных комбайнов для уборки корнеплодов сахарной свеклы напрямую влияет на эффективность уборки урожая сахарной свеклы;

- на интенсивность задействования комбайнов для уборки корнеплодов сахарной свеклы напрямую влияет квалификация оператора комбайна, техническое состояние агрегата, выбор рациональных режимов как скорости так и нагрузки, состояние земельных участков подверженных уборки, состояние самих культур в период уборки;

- после покупки технически сложных иностранных комбайнов для уборки корнеплодов сахарной свеклы сельхозпроизводитель сталкивается с целым комплексом задач, выполнение которых напрямую влияет на эффективность эксплуатации агрегатов и их ремонта;

- возникает необходимость в разработке технологий и параметров ремонта, обслуживания и хранения комбайнов для уборки корнеплодов сахарной свеклы, а также оценки их эффективности в зависимости от эксплуатации в разных условиях окружающей среды;

- потенциал имеющихся комбайнов для уборки корнеплодов сахарной

свеклы используется на 70-75 процентов из-за слабого развития технического сервиса в хозяйствах;

- не проработаны такие значимые вещи как материальные издержки, идущие из-за невынужденных простоев комбайнов для уборки корнеплодов сахарной свеклы, методика оценки надежности машин, расчет издержек для закупки запасных частей комбайнов для уборки корнеплодов сахарной свеклы, методики постановки комбайнов для уборки корнеплодов сахарной свеклы на межсезонной хранение.

На сегодняшний день имеется масса исследований по способам очистки сельхозтехники от налипшей массы земли. В одном из них отражен принцип разрушения массы прилипшей земли механическим воздействием на основе использования виброволн специальным аппаратом, который воздействует на загрязненную деталь, а через ее поверхность и на слой налипшей земли.

Этот метод может применяться в различных отраслях промышленности в том числе и сельскохозяйственной. Следует отметить, что у данной методики есть и свои недостатки:

- на краях загрязнённых деталей особенно удаленных от места воздействия налипший слой земли не разрушается, а наоборот уплотняется;

- деформация и разрушение бункеров-накопителей и их оснастки из-за того что они сами по себе начинают входить в резонанс с подведенными колебаниями;

- большое потребление энергии из-за необходимости создавать вибрации непрерывно;

- постоянные сильные вибрации и шум вредны для здоровья оператора и нарушают правила и нормативы, установленные промышленной санитарией.

В другом труде ученые пытались применять профилактические покрытия основанные на специальных составах жидкостей.



Рисунок 1 – Налипший слой земли на примере рабочего ковша отечественного экскаватора ЭКГ-5,8

Испытания данной методики производились на экскаваторе при работе с землями высокой влажности от 15 до 32 процентов и температуре окружающей среды от -25 до -15 градусов Цельсия. Оценка эффективности использования данной методики производилась по такому показателю как количество циклов, которые делает экскаватор до момента начала прилипания земли к ковшу.

Испытания показали, что если обработать ковш специальным средством один раз то прилипание земли происходило после 15-20 циклов работы, а примерзание земли происходило после 25-35 циклов. Если же в специальную жидкость ввести некоторые добавки то количество циклов работы экскаватора до начала налипания или примерзания земли увеличивается на 6-8, а расход жидкости на каждую обработку наоборот уменьшается.

Рациональный расход специальной жидкости для проведения одной обработки деталей получился равен от 0,6 до 1 литра. Недостатком же данного метода считается недолговечность работы средства, требующая периодического повтора обработки.

Список литературы:

1. Совершенствование работы высевающего аппарата свекловичной сеялки / А.Г. Абросимов, С.В. Соловьев, А.А. Бахарев, А.А. Завражнов, Д.В. Дергачев, Д.В. Чичирин // Вестник мичуринского государственного аграрного университета. 2020. №1(60). С. 43-48
2. Копатель корнеплодов вибрационного типа / А.Г. Абросимов, С.В. Соловьев, И.А. Дробышев, А.В. Алехин, С.В. Дьячков, А.А. Бахарев, // Наука и образование. 2019. Т.2. №4. С. 221
3. Бахарев А.А. О повышении эффективности механизированной очистки корнеплодов сахарной свеклы в условиях центрального черноземья // Инновационные подходы к разработке технологий производства, хранения и переработки продукции растениеводческого кластера: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Мичуринск. 2020. С. 134-139.
4. Исследование дискового высевающего аппарата и обоснование его параметров / А.Г. Абросимов, С.В. Соловьев, А.А. Бахарев, В.Ю. Ланцев, А.А. Завражнов, Д.В. Дергачев // Политематический сетевой электронный научный журнал кубанского государственного аграрного университета. 2020. №156. С. 88-97
5. Стукалов А.А., Дьячков С.В., Соловьёв С.В., Бахарев А.А., Абросимов А.Г. Агрегат для мойки шин грузовых автомобилей при транспортировке свеклы с полей // Инновационные подходы к разработке технологий производства, хранения и переработки продукции растениеводческого кластера: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Мичуринск 2020. С. 211-215.
6. Кузнецов К.Ю., Бахарев А.А. Пути повышения эффективности очистки и мойки сельскохозяйственных машин // Наука и Образование. 2022. Т. 5. - № 2.

7. Кузнецов К.Ю., Бахарев А.А. Результаты исследований универсального устройства для мойки сельскохозяйственной техники // Наука и Образование. 2022. Т. 5. № 2.

8. Деев А.С., Бахарев А.А. Анализ применяемых способов и средств механизации для наружной очистки и мойки с/х машин // Наука и Образование. 2022. Т. 5. № 2.

9. Деев А.С., Бахарев А.А. Результаты исследования процесса мойки с/х машин // Наука и Образование. 2022. Т. 5. № 2.

10. Агрегат для бесконтактной мойки движителей транспортно-технологических машин / А.В. Марков, О.С. Дьячкова, С.В. Соловьёв, А.Г. Абросимов, А.А. Бахарев, С.В. Дьячков // Наука и Образование. 2021. Т. 4. № 2.

11. Результаты экспериментальных исследований устройства для бесконтактной мойки движителей транспортно-технологических машин / А.В. Марков, О.С. Дьячкова, С.В. Соловьёв, А.Г. Абросимов, А.А. Бахарев, С.В. Дьячков // Наука и Образование. 2021. Т. 4. № 2.

12. Гридин В.В., Бахарев А.А. Результаты исследования процесса мойки сельскохозяйственных машин модернизированным моечным устройством машин // Наука и Образование. 2021. Т. 4. № 2.

13. Гридин В.В., Бахарев А.А. Пути повышения качества мойки сельскохозяйственных машин // Наука и Образование. 2021. Т. 4. № 2

UDC 631.356

**ABOUT INCREASING THE EFFICIENCY OF OPERATION OF
COMBINES FOR HARVESTING SUGAR BEET ROOTS**

Maxim V. Shmygalev

Master student

Shmigalev48@mail.ru

Alexey A. Bakharev

candidate of technical sciences, associate professor

BakharevAlex@mail.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. The article considers possibly applicable measures to improve the efficiency of harvesters for harvesting sugar beet root crops. The main ways of improvement are outlined to increase the efficiency of combine harvesters during sugar beet harvesting.

Key words: sugar beet, harvesting, harvester.

Статья поступила в редакцию 10.05.2023; одобрена после рецензирования 15.06.2022; принята к публикации 30.06.2023.

The article was submitted 10.05.2023; approved after reviewing 15.06.2022; accepted for publication 30.06.2023.