

кие как инновационные технологии, экологическая устойчивость и цифровизация, поднимают на новый уровень производительность отрасли. Непрерывное исследование и внедрение современных технических решений позволит достичь оптимальной эффективности и устойчивого развития сельского хозяйства.

#### **Список использованной литературы**

1. Васяйчева, В.А. Разработка проекта развития инновационной деятельности предприятий / В.А. Васяйчева, Б.Н. Герасимов // Менеджмент инноваций. – 2020. – № 2. – С. 122–130.

2. Климова, Л. Инновационное развитие предприятия: [монография] / Л. А. Климова. – Могилев : Белорус.-Рос. ун-т, 2017. – 215 с.

3. Наука. Технологии. Инновации. URL : <https://issek.hse.ru>.

УДК 621.91

### **ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТИ ВОССТАНОВЛЕННЫХ ДЕТАЛЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ**

**К.Л. Сергеев, ст. преподаватель**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,*

*г. Минск, Республика Беларусь*

*l3nuke@mail.ru*

*Аннотация:* В статье рассмотрены вопросы совершенствования процессов механической обработки деталей, восстановленных методом наплавки. Для повышения качества обработанной поверхности предлагается использовать смазочно-охлаждающие жидкости (СОЖ) на основе продукции технического назначения из вторичных сырьевых ресурсов.

*Abstract:* The article discusses the issues of improving the processes of mechanical processing of parts restored by surfacing. To improve the quality of the treated surface, it is proposed to use cutting fluids based on technical products from secondary raw materials.

*Ключевые слова:* восстановление, наплавка, шероховатость, износ, смазочно-охлаждающая жидкость, технологические операции.

*Keywords:* restoration, surfacing, roughness, wear, cutting fluid, technological operations.

## **Введение**

Обеспечение функционирования машин сельскохозяйственного назначения в работоспособном состоянии требует постоянно возрастающих затрат предприятий агропромышленного комплекса (АПК) Республики Беларусь. Ежегодные затраты на ремонт тракторов, автомобилей и сельскохозяйственных машин составляют в настоящее время в ряде предприятий от 20–40 % процентов балансовой стоимости всего машинно-тракторного парка.

## **Основная часть**

Большинство машин работают при переменных нагрузках и элементы их конструкций подвергаются действию напряжений, циклически изменяющихся во времени. Это зависит от многих факторов, таких как специфика работы, неравномерность и переменность эксплуатационных нагрузок, внутренней динамики самой машины и т.п. Переменность таких нагружений обусловлена в первую очередь периодическим изменением нагрузок и соответственно напряжений. Процесс разрушения деталей машин связан с тем, что если деталь многократно подвергать переменному нагружению определенного уровня, то после некоторого числа перемен напряжений появится трещина, которая постепенно будет развиваться и вызовет ее разрушение. Усталостные поломки составляют основной вид разрушения и нередко приводят к тяжелым последствиям в процессе эксплуатации машины [1].

Из этого следует, что основная задача, которую преследуют предприятия АПК – снижение себестоимости ремонта деталей машин и механизмов. Технологии восстановления деталей относятся к разряду наиболее ресурсосберегающих, так как по сравнению с изготовлением новых деталей сокращаются затраты предприятия. Положительным фактором является и то, что для восстановления работоспособности изношенных деталей требуется значительно меньше технологических операций по сравнению с изготовлением новых деталей [2].

Для сохранения работоспособности восстановленных деталей в течение всего срока службы необходимо стремиться к повышению качества их рабочих поверхностей. В настоящее время в ремонтной практике применяются следующие способы восстановления изношенных деталей, такие как слесарно-механическая обработка, сварка и наплавка, пластическое деформирование и т.д. Основными в условиях работы предприятий АПК являются сварка и наплавка [3].

После процесса наплавления восстанавливаемую поверхность необходимо обработать для получения требуемого размера и шероховатости поверхности. При проектировании технологии обработки следует учитывать то обстоятельство, что наплавленный металл по своему сечению имеет неоднородные физико-механические свойства, химический состав и микроструктуру. Высокая твердость и прочность поверхностного слоя после наплавки приводит к возникновению высоких сил резания и температуры при обработке, что при отсутствии эффективного теплоотвода приводит к разупрочнению поверхностных слоев. Кроме снижения эксплуатационных свойств поверхностных слоев детали неоднородные физико-механические свойства наплавленного слоя вызывают ускоренный износ режущего инструмента и крайне негативно влияют на шероховатость обработанной поверхности [4].

Для повышения эффективности обработки металлов резанием применяют различные по составу СОЖ, обладающие рядом функциональных свойств (режущих, смазывающих, моющих, охлаждающих), которые проявляются в соответствующих действиях на процесс резания. Наиболее распространены водомасляные эмульсионные СОЖ. Применение СОЖ в металлообработке позволит повысить производительность оборудования, повысить точность и качество обрабатываемых поверхностей деталей, уменьшить износ режущего инструмента, а в некоторых случаях, что именно востребовано на ремонтных предприятиях из-за нехватки станочного оборудования, сократить количество технологических операций [5].

В производственных испытаниях на операциях резанием использовалась специальная модифицированная высокодисперсная СОЖ, которая представляла собой 5 %-ую водомасляную эмульсию, приготовленную на основе продукции технического назначения из вторичных сырьевых ресурсов. В качестве модификатора использовался порошок технического графита. Для повышения дисперсности масляной фазы исходную СОЖ подвергали ультразвуковому диспергированию. Восстановленная деталь – крышка вала отбора мощности БЕЛАРУС-80/82.

### **Заключение**

В результате проведенных производственных испытаний модифицированной высокодисперсной СОЖ при технологических

операциях предварительной и окончательной обработках резанием были получены следующие результаты:

- сокращение времени обработки за счет увеличения режимов обработки при сохранении параметров шероховатости обработанной поверхности;

- повышение стойкости режущего инструмента в 1,15–1,27 раза.

#### **Список использованной литературы**

1. Детали машин. Теория и расчет : учебно-методическое пособие / А.Т. Скойбеда, В.А. Агейчик, И.Н. Кононович. – Минск : БГАТУ, 2014. – 372 с.

2. Шило, И.Н. Ресурсосберегающие технологии сельскохозяйственного производства / И.Н. Шило, В.Н. Дашков. – Мн. : БГАТУ, 2003. – 183 с.

3. Технологические процессы восстановления деталей : лабораторный практикум для студентов вузов / Г.И. Анискович и [др.]. – Минск : БГАТУ, 2012. – 248 с.

4. Николотов, А.А. Применение аэрозольных смазочно-охлаждающих технологических средств переменного состава при механической обработке восстановленных деталей транспортных средств / А.А. Николотов, Н.Е. Курносков // Вестник Пензенского государственного университета. – 2020. – № 3 (31). – С. 141–145.

5. Ящерицын, П.И. Основы резания материалов : учебное пособие для студентов технических специальностей сельскохозяйственных вузов/П.И. Ящерицын, В.Д. Ефремов. – Минск : БГАТУ, 2008. – 644 с.

УДК. 631.303

### **АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ ЗЕРНА**

**А.С. Зорин, канд. техн. наук,**

**А.Н. Корнева, магистрант,**

**С.А. Горбунов, магистрант**

*ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»,*

*г. Тамбов, Российская Федерация*

*zorin619@bk.ru*

*Аннотация:* Данная научная статья проводит анализ современного состояния производства и послеуборочной обработки зерна. Зерно является одним из основных продуктов растениеводства, и