

1. Поляков А.А., Арсеньев Д.Д., Щербаков В.М. Очистка и дезинфекция в условиях ведения животноводства на промышленной основе. М.: ВНИИТЭСХ, 1976.-42 с.

2. Кузнецова А.Ф., Демчук М.В., Карелин А.И. и др. Гигиена сельскохозяйственных животных: В 2 кн. Кн.1. Общая зоогигиена. - М.: Агропромиздат, 1991. - 399 с.

3. Сторчевой В.Ф. Ионизация и озонирование воздушной среды. Автореф. дисс.... докт. техн. наук. М., 2004.

4. Юферев, Л.Ю. Разработка системы электрофизического двухкомпонентного обеззараживания воздуха в птицеводческих помещениях: дис. кандидат технических наук. Москва. 2006, 144 с.

5. Селезнева, Д.М. Разработка и исследование комбинированной электроустановки для обеспыливания и обеззараживания воздуха в птицеводческих помещениях : диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Селезнева Дарья Михайловна. – Москва, 2023. – 168 с.

6. Юферев, Л. Ю. Испытания комбинированной электроустановки для обеспыливания и обеззараживания воздуха в птичнике / Л. Ю. Юферев, Д. М. Селезнева // Агроинженерия. – 2022. – Т. 24, № 3. – С. 45-50. – DOI 10.26897/2687-1149-2022-3-45-50.

### **СЕКЦИЯ: «СОВРЕМЕННОЕ РАЗВИТИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В АПК»**

УДК 666.9.017

#### **ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СТАЛЕЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ РАБОЧИХ ОРГАНОВ КОРМОПРИГОТОВИТЕЛЬНЫХ МАШИН ДЛЯ ЖИВОТНОВОДСТВА**

*Скороходов Дмитрий Михайлович, к.т.н., доцент кафедры сопротивления материалов и деталей машин ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, d.skorokhodov@rgau-msha.ru*

*Чунятов Николай Николаевич, д.т.н., технический директор ПО «Зубцовский механический завод»*

*Павлов Александр Сергеевич, соискатель кафедры сопротивления материалов и деталей машин ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

***Аннотация:** В современных санкционных условиях в которых находится Россия остро стоит вопрос о импортозамещении запасных частей сельскохозяйственной техники, разработке высококачественных сталей и отечественных автоматизированных технологий ее упрочнения. Проведены исследования по физико-механическим свойствам сталей, применяемых при изготовлении рабочих органов кормоприготовительных машин для животноводства.*

***Ключевые слова:** рабочие органы, физико-механические свойства,*

*износостойкость, абразивный износ.*

Рабочие органы сельскохозяйственных машин характеризуются высокими физико-механическими свойствами и показателями работоспособности.

К физико-механическим свойствам материала относят: химический состав, твердость поверхности, ударную вязкость, прочностные и деформационные свойства, способ производства и обработки, коррозионную стойкость, теплопроводность и линейное расширение, плотность, износостойкость и температуру плавления [6].

При изготовлении рабочих органов сельскохозяйственных машин для животноводства выбирают материалы устойчивые к коррозии и абразивному износу, это связано с их условиями эксплуатации.

Запасные рабочие органы (детали), необходимые для замены изношенных деталей не всегда соответствуют установленным требованиям по физико-механическим и геометрическим параметрам.

По данным предприятий материально-технического обеспечения АПК сельскому хозяйству поступают от 35 до 75 % бракованных запасных частей [4].

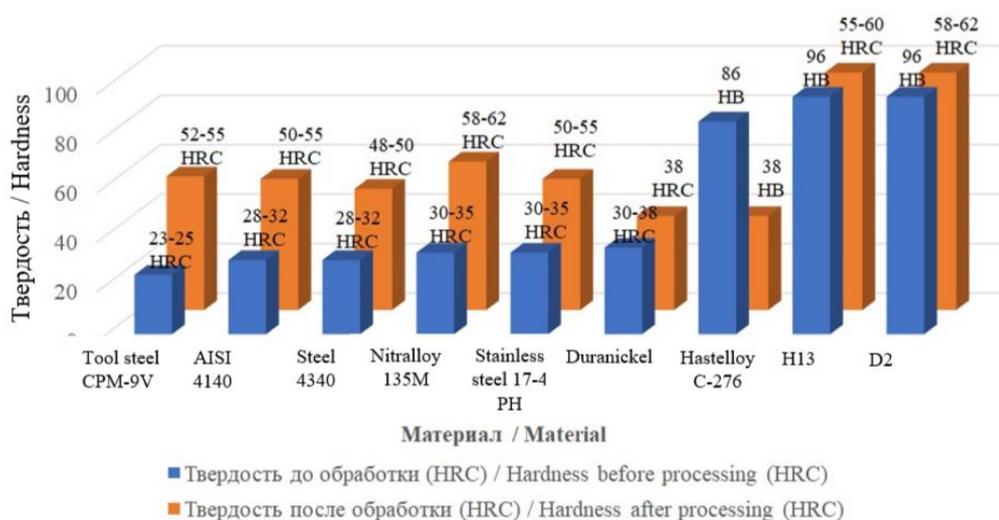
В связи с этим остро стоит вопрос о необходимости своевременного контроля качества поставляемых рабочих органов сельскохозяйственных машин [2, 5].

Рабочие органы сельскохозяйственных машин отечественных производителей изготавливают из марок сталей 35, 45, 40Х, 65Г, 55С2, 60С2, 30ХГСА и др., традиционными методами термообработки (закалка и отпуск), в определенных случаях выполняют локальную закалку режущей кромки. Их твердость составляет 35,5-48 НРС, а предел прочности от 900 до 1200 МПа, при этом ударная вязкость соответствует 0,2-0,6 МДж/м<sup>2</sup>.

По многим показателям отечественные детали машин, в том числе рабочие органы уступают зарубежным. Это приводит к коррозии, изнашиванию и как следствие поломке таких деталей [1].

За рубежом детали рабочих органов сельскохозяйственных машин для животноводства изготавливают из более прочных борсодержащих *B* (с добавлением титана *Ti* и молибдена *Mo*) мало – и среднеуглеродистых сталей: 3CR12; N22CB; Creusabro 4800; Hardox 500; 30MnB5 и др.

Проведенный анализ показал, что для изготовления шнековых рабочих органов кормовых экструдеров применяются материалы, представленные на рисунке 1.



**Рис.1 Материалы и их твердость, применяемые для изготовления шнековых рабочих органов**

Из рисунка 1 делаем вывод, что сталь марки Hastelloy C-276 лучше остальных сталей подходит для химико-термической обработки, при изначальной твердости до обработки в 38 HB, получаем упрочненный слой твердостью 86 HB.

За рубежом большое внимание уделяется вопросам организации и технологиям восстановления деталей, постоянно увеличиваются ассигнования на разработку новых способов и оборудования [3]. Зарубежная техника имеет ряд преимуществ. Она имеет более высокую надежность, так как для изготовления ее рабочих органов применяют износостойкие и прочные материалы, обеспечивающие их ресурс в два и более раза выше ресурса отечественных рабочих органов. Кроме того, практически все машины оснащаются различными датчиками и устройствами, предохраняющими рабочие органы от поломок и деформаций при перегрузках. Все поставляемые запасные части к рабочим органам [1] машин и оборудования для животноводства импортного производства для увеличения работоспособности проходят химико-термическую обработку или другую обработку режущей рабочей кромки и в целом детали, в результате чего работоспособность таких деталей в 1,5-3 раза выше по сравнению с необработанными деталями.

В современных санкционных условиях, необходимо разрабатывать новые материалы и их упрочняющие технологии, не уступающие зарубежным представителям.

#### **Библиографический список**

1.Ерохин, М.Н. Износостойкость низколегированных сталей в абразивной среде / М.Н. Ерохин, С.М. Гайдар, Д.М. Скороходов, С.М. Ветрова, А.С. Барчукова // Агроинженерия. 2023. Т. 25, № 3. С. 4-7.

2.Дорохов, А.С. Средства контроля качества сельскохозяйственной техники / А. С. Дорохов, К. А. Краснящих, Д. М. Скороходов // Сельский механизатор. – 2015. – № 10. – С. 34-35. – EDN UNUIAN. Казанцев, С.П. Упрочняющие технологии восстановления и изготовления деталей

почвообрабатывающих машин применением компенсирующих элементов и их преимущества / С.П. Казанцев, М.А. Михальченкова, К.С. Поджарая // Труды ГОСНИТИ. – 2014. – Т. 116. – С. 102-107.

3.Ерохин, М.Н. Импортозамещение рабочих органов сельскохозяйственных машин для животноводства / М.Н. Ерохин, Д.М. Скороходов, А. С. Павлов // Международная научная конференция молодых учёных и специалистов, посвящённая 180-летию со дня рождения К.А. Тимирязева : Сборник статей, Москва, 05–07 июня 2023 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2023. – С. 557-561.

4.Дорохов, А. С. Система контроля качества деталей сельскохозяйственных машин / А. С. Дорохов, К. А. Краснящих, Д. М. Скороходов. – Москва : Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 192 с.

5.Патент на полезную модель № 163511 U1 Российская Федерация, МПК G01B 11/02. Автоматизированное измерительное устройство: № 2015154489/28: заявл. 18.12.2015 : опубл. 20.07.2016 / А. С. Дорохов, К. А. Краснящих, Ю. В. Катаев, Д. М. Скороходов ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева" (ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева).

6.Скороходов, Д. М. Совершенствование методов и средств контроля качества запасных частей сельскохозяйственной техники: специальность 05.20.03 "Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве": диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Скороходов Дмитрий Михайлович. – Москва, 2017. – 178 с.

УДК 681.518.5

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ СЕРВИСА ПРИ УДАЛЕННОМ КОНТРОЛЕ МОБИЛЬНОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ С ДВС**

*Щукина Варвара Николаевна, к.т.н., ассистент кафедры сопротивления материалов и деталей машин, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*  
*Десянин Сергей Николаевич, д.т.н., профессор кафедры тракторов и автомобилей, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*  
*Матвеев Андрис Илмарович, инженеркафедры автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф.Бородина, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Аннотация: в статье приводится описание возможного обеспечения сервиса при удаленном контроле мобильной сельскохозяйственной техники с двигателем внутреннего сгорания и преимущества такого подхода.*