

Способы упрочнения ножей бульдозеров и скреперов

*Шукан Станислав Михайлович, студент 3-го курса кафедры
«Механизация и автоматизация дорожно-строительного комплекса»
Белорусский национальный технический университет, г. Минск
(Научный руководитель – Гарост М.М., канд. техн. наук, доцент)*

В дорожно-строительном комплексе Республики Беларусь эксплуатируется большое количество бульдозеров, автогрейдеров зарубежных фирм (России, Китая, Швеции, США и других стран). При эксплуатации этих машин ножи бульдозеров и автогрейдеров подвергаются интенсивному ударно-абразивному износу при работе с мерзлыми, скальными и абразивными грунтами. Это приводит к снижению их ресурса и увеличению затрат на ремонт и простоев техники. Так срок службы ножей бульдозеров в среднем составляет 3-6 месяцев [1]. Поэтому в настоящее время актуальны технологии восстановления и их упрочнения. Использование современных технологий особенно актуально в настоящее время в связи с курсом Республики Беларусь на импортозамещение запасных частей.

Для повышения износостойкости рабочих органов строительных и дорожных машин применяются различные методы восстановления и упрочнения, включая термообработку, наплавку [2] и плазменные технологии.

Методы восстановления и упрочнения ножей бульдозеров и автогрейдеров:

1. Термообработка

- **Изотермическая закалка** (например, для стали 35ХГСА) позволяет получить структуру нижнего бейнита с высокой твёрдостью (до НВ 400) и ударной вязкостью.
- **Отпуск** при температуре 200–300 °С сохраняет прочность, снижая хрупкость.

2. Плазменная наплавка и упрочнение

- Наиболее перспективный метод, обеспечивающий высокую адгезию и минимальное разупрочнение основы.
- Финишное плазменное упрочнение повышает микротвёрдость поверхностного слоя до 6000–7000 МПа.

3. Наплавка твёрдыми сплавами

- Применяется для восстановления режущих кромок. Используются порошковые материалы на основе карбидов вольфрама или хрома.

Недостаток: возможна деформация из-за высоких температурных нагрузок.

4. Механическое упрочнение

- Дробеструйная обработка или поверхностный наклёп повышают сопротивление усталости.

Структурная схема технологического процесса восстановления и упрочнения рабочих органов строительных и дорожных машин (РО СДМ) приведена на рисунке.



Рисунок 1 – Структурная схема технологического процесса восстановления и упрочнения РО СДМ [3]

Для восстановления РО СДМ наиболее широко применяются механизированные способы сварки и наплавки, с помощью которых восстанавливают более 70% деталей [1]. Однако сварочно-наплавочные технологии восстановления в большинстве случаев энергоемки, а также приводят к значительной деформации деталей и большому объему последующей механической обработки [1].

Наиболее перспективный метод восстановления и упрочнения РО СДМ является карбовибродуговая наплавка (КВДН) с использованием графитового

электрода [1] и металлокерамических паст [3, 4]. В качестве матрицы паст рекомендуется использовать порошок ПГ-ФБХ 6-2 (ГОСТ 21448) производства ОАО «Полема» (г. Тула) [3]. По результатам исследований [3] наибольшее среднее значение микротвёрдости покрытия, равное 1291 HV (72 HRC), имели образцы, упрочнённые с использованием пасты, содержащей 30% карбида бора В4С.

Технология КВДН универсальна и позволяет восстанавливать и упрочнять широкую номенклатуру РО СДМ. Её реализация возможна в стационарных условиях на специализированных предприятиях, в небольших мастерских и в эксплуатационных условиях при наличии источника электроэнергии [3]. Для реализации метода КВДН рекомендуется установка ВДГ-2 [1], разработанная ФГБНУ ГОСНИТИ (Россия) [1]. При КВДН одновременно с наплавкой происходит термодиффузионное упрочнение необходимых поверхностей РО СДМ азотом и углеродом (нитроцементация).

Износостойкость РО СДМ, упрочнённых КВДН, возрастает в 2,2 – 2,3 раза, что существенно увеличивает их ресурс [1].

Литература:

1. Коломейченко А. В. и др. Повышение ресурса рабочего оборудования карбовибродуговой наплавкой металлокерамических материалов // Строительные и дорожные машины, 2014, №11, с. 41-45.
2. Орлик А.Г., Орлик Г.В., Коберник Н.В. Дуговая наплавка на рабочие поверхности транспортирующего шнека, обеспечивающая стойкость против абразивного износа // Сварочное производство, 2017, №2, с. 30-35.
3. Карелина М.Ю. и др. Импортозамещающая технология восстановления и упрочнения рабочего оборудования строительных и дорожных машин // Строительные и дорожные машины, 2014, №11, с. 41-45.
4. Коломейченко А.В. и др. Исследование износостойкости композитных покрытий, полученных при карбовибродуговом упрочнении // Вестник аграрной науки Дона, 2018, №4 (44.1), с. 82-86.