

## КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К РЕМОНТУ КОЛЕСНЫХ ПАР ЛОКОМОТИВОВ И ВАГОНОВ БЕЗ ВЫКАТКИ

**Либерман Я. Л.,**

*доц., канд. техн. наук*

**Баженов С. Э.,**

*аспирант,*

*Уральский федеральный университет*

*им. первого Президента России Б. Н. Ельцина, г. Екатеринбург*

Предложен технологический процесс обработки колесных пар рельсового транспорта в условиях железнодорожного депо, достоинством которого является возможность выполнения полного цикла восстановления поверхности катания и гребня колесной пары. Сделаны выводы об эффективности применения предложенного технологического процесса, определены перспективы применения предложенного комплекса оборудования.

**Ключевые слова:** рельсовый транспорт, шлифование колесных пар, износ колесных пар, колесная пара, железнодорожный транспорт.

## INTEGRATED APPROACH TO REPAIR OF LOCOMOTIVE AND CAR WHEELS WITHOUT ROLL-OUT

The technological process of processing of wheel sets of rail transport in the conditions of a railway depot is proposed, the advantage of which is the possibility of performing a full cycle of restoration of the rolling surface and the crest of the wheel pair. Conclusions are drawn about the effectiveness of the proposed technological process, the prospects for the use of the proposed complex of equipment are determined.

**Keywords:** rail transport, wheelset grinding, wheelset wear, wheelset, railway transport.

В последние годы средняя скорость движения железнодорожного транспорта постоянно увеличивается, и время передвижения локомотивов и вагонов между станциями сокращается. Такая тенденция влечет за собой рост износа их колесных пар. Однако любые отклонения профиля колесной пары от установленных норм приводят к возникновению биений и вибраций и негативно влияют на безопасность эксплуатации подвижного состава. Поэтому сегодня устранение последствий износа и ремонт колесных пар вагонов и локомотивов являются первоочередными проблемами.

Существующее оборудование для ремонта колесных пар, в большинстве случаев требует специальных цеховых условий, а восстановление профиля

производится с выкатыванием колесной пары, что влечет за собой значительные простои вагонов и локомотивов. Ремонт без выкатки более производительен и экономичен, но применяемое при этом оборудование, как правило, представляет собой лишь станки колесотокарного или колесофрезерного типа. Обработка на таких станках без дополнительных операций не всегда обеспечивает полное восстановление профиля колесных пар, а потому разработка технологического процесса ремонта включающего в себя операции, дополняющие токарную или фрезерную обработки, в настоящее время также является важной проблемой.

Цель работы — повышение эффективности ремонта железнодорожного транспорта за счет сокращения простоев вагонов и локомотивов и повышения качества восстановления профиля колесной пары. Задачей же является разработка такого технологического процесса (дополненного или комплексного), который смог бы это обеспечить в условиях железнодорожного депо.

Разрабатываемый требуемый комплексный процесс, по-видимому, должен состоять из следующих этапов: выявления дефектов, наплавки поверхности катания и гребня, обдирочного шлифования наплавленной поверхности и только после этого механической обработки профиля резцом или фасонной фрезой.

После выявления дефектов изношенную поверхность колесной пары почти всегда требуется подвергать наплавке. Наиболее распространенным способом сегодня является наплавка под слоем флюса. Для проведения наплавочных работ без выкатки колесной пары обычно применяется установка, разработанная ОАО «Ураласбест» для ремонта колесных пар электровоза ПЭ2М (рис. 1). Перед началом работы ее бункер 1 заправляют флюсом и подают электровоз в депо. Фиксируют его тормозными башмаками, а тележку 2, устанавливают

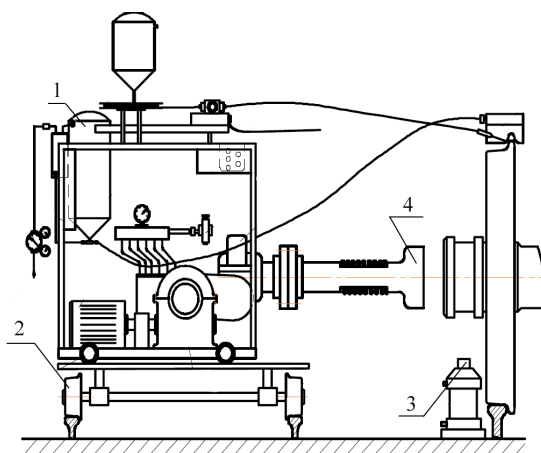


Рис. 1. Схема установки для наплавки гребней колесной пары без выкатки [1]

напротив оси колесной пары, подлежащей обработке. После этого с буксы колесной пары снимается крышка и колесную пару вывешивают с помощью гидравлических домкратов 3. Перемещая тележку по параллельным оси колесной пары направляющим, с помощью муфты вращения электродвигателя 4 соединяют последний со стопорной гайкой буксового подшипника и производят наплавку. В качестве электрода используют проволоку диаметром от 1 до 6 мм, флюс подается сжатым воздухом [1].

Такая установка имеет недостатки, главный из которых — отсутствие возможности ее регулировки установки по высоте. Недостатком также является и применение флюса, что затрудняет ее включение в комплекс оборудования железнодорожного депо (в частности, для ремонта над смотровой ямой).

После наплавки поверхностей катания и гребня колесную пару необходимо подвергнуть механической обработке. Однако наплавленная поверхность может иметь значительные неровности. А это значит, что при обработке резцом или фасонной фрезой могут возникать удары, следствием которых неминуемо станет существенное снижение стойкости, а иногда и поломка режущего инструмента. Поэтому поверхность, подлежащую механической обработке, после наплавки целесообразно к такой обработке предварительно подготовить. Это можно осуществить путем обдирочного шлифования.

Применение обдирочного шлифования для подготовки наплавленных поверхностей к дальнейшей механической обработке позволит исключить ударную нагрузку при обработке резцами или фасонной фрезой и снизит вибрации при последующей обработке.

Для шлифования профиля колесной пары может применяться приспособление, например, защищенное патентом [2] еще в 1933 году рис. 2.

Перед его эксплуатацией в смотровой яме железнодорожного депо монтируют две стойки 1 с подшипниками (рис. 2), в которые устанавливают ось 2. На оси крепят плечо 3 с шлифовальным кругом 4 и электромотором 5. Плечо 3 может передвигаться по оси 2. Для того чтобы круг 4 касался поверхности бандажа, вынимают часть рельса, после чего устанавливают шлифовальный круг таким образом, чтобы он полностью касался поверхности колеса. Запускают двигатель 5 и приводной двигатель колесной пары, при этом колесная пара вращается навстречу шлифовальному кругу. И производят обработку. После шлифования одного колеса плечо 3 перемещают по оси 2 и обрабатывают второе.

Указанное приспособление применимо только для ремонта приводных колесных пар. Кроме того, перед обработкой профиля шлифованием часть рельса необходимо демонтировать, что влечет за собой дополнительные временные затраты. Чтобы обеспечить возможность обработки неприводных колесных

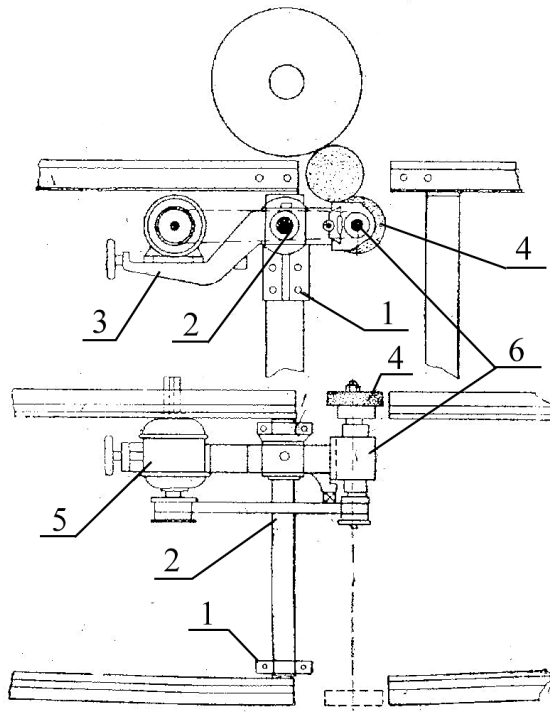


Рис. 2. Схема приспособления для шлифования бандажей колесных пар без выкатки [2]

пар и снизить время простоя вагона или локомотива, требуется усовершенствование конструкции приспособления.

Стоит отметить, что обработка поверхности катания и гребня колесных пар шлифованием сегодня применяется и с использованием другого оборудования, но все же в единичных случаях ввиду низкой производительности процесса.

Чтобы повысить производительность шлифования колесных пар, сегодня проводят разнообразные эксперименты. Экспериментальные исследования по шлифованию колесной стали проводились, в частности, в научно-техническом центре завода «Ильич» [3]. Установлено, что применение высокопористых шлифовальных кругов позволяет снизить выделение тепла [4], что дает возможность повысить скорость шлифования, а следовательно, и производительность. Кроме того, производительность процесса шлифования можно повысить за счет обработки не всей окружности колеса, а только тех ее частей, где имеются неровности или дефектная структура. Это стоит учитывать при проектировании комплексного технологического процесса ремонта колесных пар и новой шлифовальной установки. Дополнительным усовершенствованием такой установки может являться применение фасонного шлифовального круга, что сильно упростит процесс настройки станка.

Для дальнейшей механической обработки с использованием комплексного технологического процесса могут быть применены ранее разработанные нами конструкции колесотокарного и колесофрезерного станков, защищенные патентами [5] и [6] соответственно.

В статье предложен комплексный подход к технологическому процессу восстановления профиля колесных пар локомотивов и вагонов, осуществляемый без выкатки непосредственно в смотровой яме железнодорожного депо. Описано наиболее известное оборудование, применимое для ремонта колесных пар, отмечены его недостатки и указаны пути его дальнейшего совершенствования.

Показано, что основное внимание при этом должно быть уделено наплавочному и колесошлифовальному оборудованию и что для этого в нашей стране сегодня существует база.

### Список литературы

1. Буйносов А. П., Пышный И. М. Увеличение ресурса бандажей колесных пар промышленных электровозов с помощью наплавки // Изв. Транссиба. 2012. № 2 (10). С. 7–16.

2. Пат. на изобретение SU 33420. Приспособление для шлифования бандажей железнодорожных колесных пар без выкатывания их / И. И. Подхалюзин ; заявл. 28.12.1932 ; опубл. 30.11.1933, Бюл. № 5/46. 2 с.

3. Кремень З. И. Высокопористые круги — эффективное средство повышения производительности шлифования и качества деталей из различных материалов // Инструмент и технологии. 2001. № 5–6. С. 34–37.

4. Николаев А. А. Предпосылки реализации процесса шлифования при ремонте железнодорожных колес // Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». БРНИ. 2014. № 1 (10). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/predposylki-realizatsii-protsessashlifovaniya-pri-remonte-zheleznodorozhnyh-koles> (дата обращения: 01.12.2022).

5. Пат. на изобретение № 2732041 РФ. Устройство для обработки колесных пар / Либерман Я. Л., Баженов С. Э. ; заявл. 23.10.2019 ; опубл. 10.09.2020, Бюл. № 25. 9 с.

6. Пат. на изобретение № 2772881 РФ. Устройство для фрезерной обработки колесных пар локомотивов и вагонов / Либерман Я. Л., Баженов С. Э. ; заявл. 08.09.2021 ; опубл. 26.05.2022, Бюл. № 15. 11 с.