

А.В. Карпов¹, Д.Е. Хаитов¹, М.Н. Попов¹, А.С. Бредихин¹, Д.А. Сидоров¹

¹Иркутский государственный университет путей сообщения,
Иркутск, Российская Федерация

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭТАПОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ УСТАНОВКИ ПО ОТЧИСТКЕ ШЕЕК ОСЕЙ КОЛЕСНЫХ ПАР ДЛЯ СУЩЕСТВУЮЩЕГО КОЛЕСНО-РОЛИКОВОГО ЦЕХА

Аннотация. В колёсно-роликовом цехе в пункте предмонтажного отделения производят осмотр и отчистку шеек осей колесных пар грузовых вагонов типа РУ1Ш-957-Г, РВ2Ш-957-Г и РУ1-950-Г. После визуального осмотра одной из важнейших задач будет являться отчистка шеек осей. Данная операция нужна для того, чтобы провести неразрушающий контроль для внутренних колец, напрессованных на ось. Отчистку производят в специализированных машинах таких, как УМК-01 и 21ДК.443134.013. Основными проблемами данных машин являются большие габаритные размеры, из-за которых не возможна установка в колесно-роликовом цехе. Целью нашей научно-исследовательской работы является определение этапов проектирования установки для отчистки шеек осей колесных пар грузовых вагонов, которая будет соблюдать «п.18.1 РД ВНИИЖТ от 27.05.01 – 2017 г.», а так же все основные требования для отчистки, такие как использования специализированных технических моющих средств, под высоким давлением и температурой 70 °С, за смену отчищать минимум 16-ти колесных. Нами был предложен один из вариантов решения данной проблемы на базе ИрГУПС.

Ключевые слова: отчистка шеек осей колесных пар, неразрушающий контроль, габаритные размер.

A.V. Karpov¹, D.E. Khaitov¹, M.N. Popov¹, A.S. Bredihin¹, L.A. Sidorov¹

Irkutsk state university of railways,
Irkutsk, Russian Federation

DETERMINATION OF THE STAGES OF THE DESIGN OF THE INSTALLATION ON THE CLEANING OF THE NECKES OF THE AXIS OF WHEELING PAIRS FOR THE EXISTING WHEELING ROLLER SHOP

Annotation. In the wheel-roller shop in the pre-assembly point, they inspect and clean the necks of the axles of wheel pairs of freight wagons of the type RU1Sh-957-G, RV2Sh-957-G and RU1-950-G. After a visual inspection, one of the most important tasks will be the cleaning of the axle necks. This operation is necessary in order to conduct non-destructive testing for the inner rings pressed on the axis. Cleaning is performed in specialized machines such as UMK-01 and 21DK.443134.013. The main problems of these machines are the large dimensions, because of which the installation in the wheel-roller shop is not possible. The purpose of our research work is to determine the design stages of the installation for cleaning the necks of the axles of the wheelsets of freight cars, which will be complying with “p.18.1 of the VDIIZHT Works Directive 27.05.01 - 2017”, as well as all the basic requirements for cleaning, such as specialized technical detergents, under high pressure and a temperature of 70, at least 16 wheeled cleanings per shift. We have proposed one of the solutions to this problem on the basis of IrGUPS.

Keywords: cleaning of necks of axles of wheel pairs, non-destructive testing, overall dimensions

Введение

Парк грузовых вагонов на сети ОАО «РЖД» составляет более 1,11 млн единиц. Для стабильной работы грузовых вагонов и улучшения экономических показателей существует система планового предупредительного ремонта.

В «Вагонно-ремонтном депо – 2» Иркутск – Сортировочный в колёсно-роликовом цехе проводят технический ремонт, в который входит неразрушающий контроль (НК) для шеек осей колесных пар. Перед НК обязательной операцией является очистка по требованию «п.18.1 РД ВНИИЖТ от 25.07.01-2017г».

Так же есть ряд проблем для установки существующих моечных машин. Поэтому в рамках дипломного проектирования нам была поставлена основная цель, а именно соблюдение «п.18.1 РД ВНИИЖТ от 27.05.01 – 2017 г.», а так же все основные требования для очистки [1].

Исследуемый объект

Объектом очистки являются три типа колесных пар, предназначенных для эксплуатации под грузовыми вагонами: РУ1Ш-957-Г, РВ2Ш-957-Г и РУ1-950-Г [1,2,3].

Колесная пара РУ1Ш-957-Г, представленной на рисунке 1, с нагрузкой от оси на рельсы до 230,5 кН. Состоит из оси типа РУ1Ш по ГОСТ 22780 с торцевым креплением подшипников шайбой тарельчатой и четырьмя (или тремя) болтами М20 и колес цельнокатаных из стали марок 2 или Т по ГОСТ 10791.

Колесная пара РВ2Ш-957-Г, представленной на рисунке 1, с нагрузкой от оси на рельсы до 245,2 кН. Состоит из оси типа РВ2Ш с торцевым креплением подшипников крышкой передней и тремя болтами М24 (или четырьмя болтами М20) по конструкторской документации, утвержденной в установленном порядке, и колес цельнокатаных из стали марок 2 или Т по ГОСТ 10791 [1,2,3].

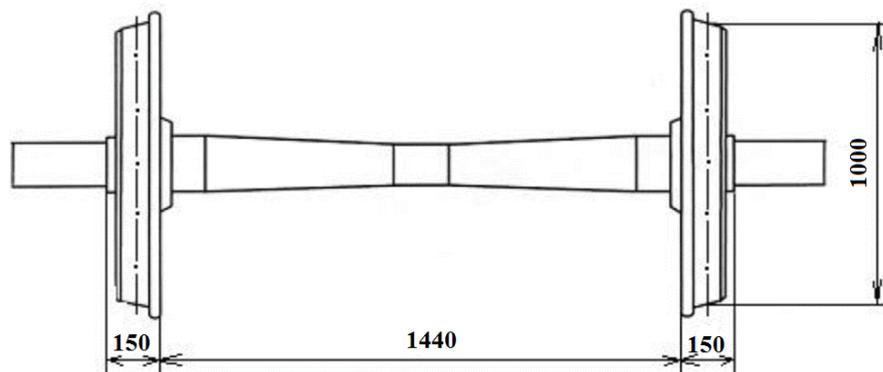


Рисунок 1 - Колесные пары типа РУ1Ш-957-Г и РВ2Ш-957-Г

Колесная пара типа РУ1-950-Г, представленной на рисунке 2, с нагрузкой от оси на рельсы до 230,5 кН. Состоит из оси типа РУ1 по ГОСТ 22780 с торцевым креплением подшипников гайкой М110х4 и колес цельнокатаных из стали марок 2 или Т по ГОСТ 10791 [1,2,3].

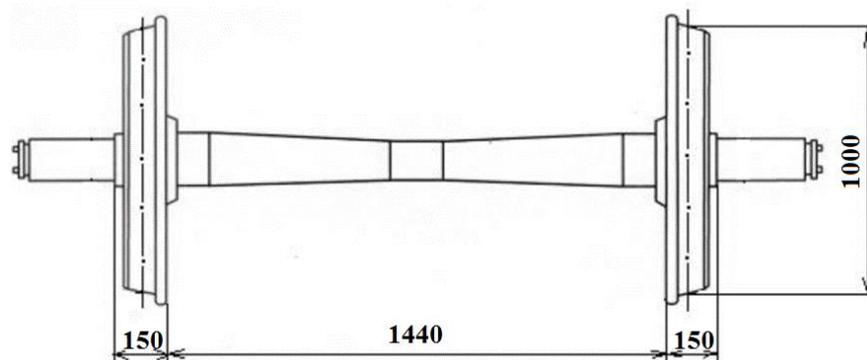


Рисунок 2 – Колесная пара типа РУ1-950-Г

Основным элементом для отчистки является шейка оси, представленная на рисунке 3. [1,2,3]

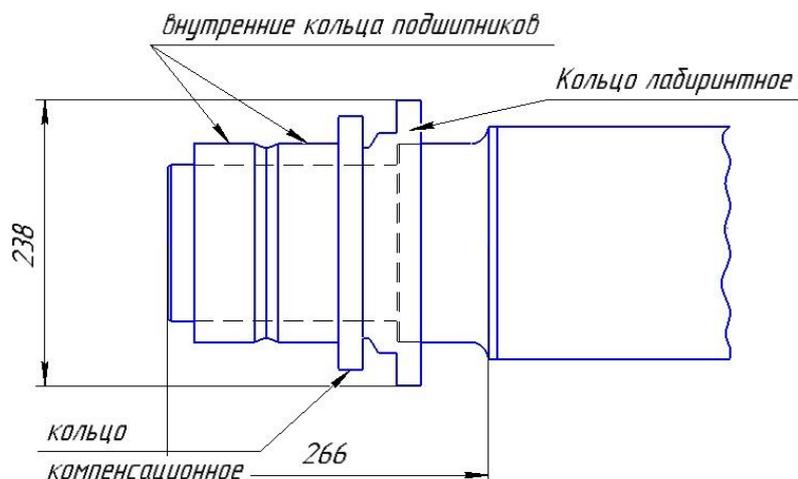
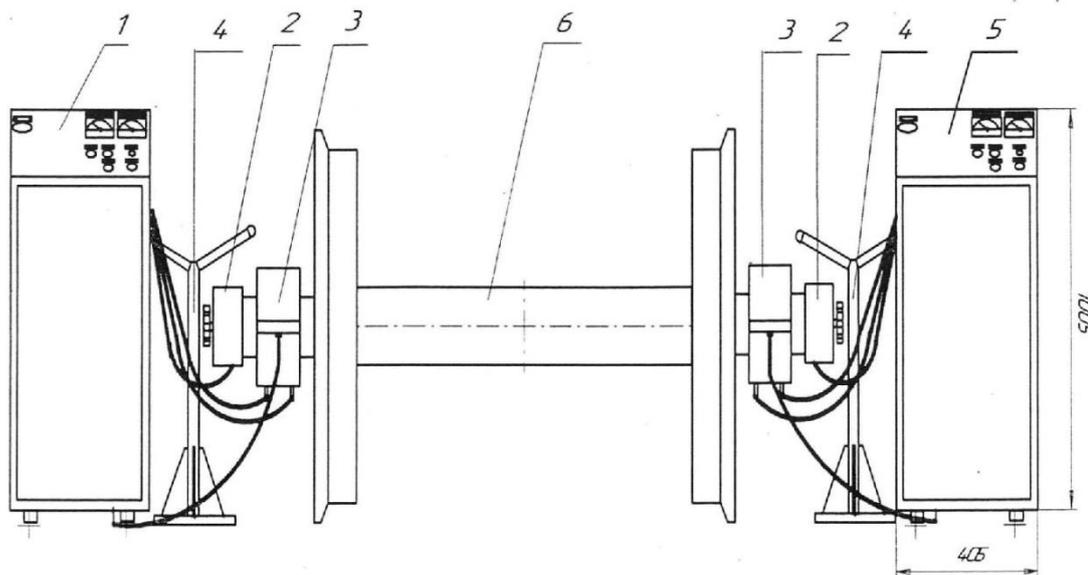


Рисунок 3 – шейка оси колесной пары

Неразрушающий контроль шеек осей

Колесная пара после отчистки и обтирки прокатывается по рельсам на магнитный контроль для шеек осей, который осуществляется специализированной установкой РМ-8617, представленной на рисунке 4. Так же на магнитном контроле используют ветошь, магнитную суспензию, керосин, наждачную бумагу[1,6,7,8].



1.Пульт управления (левый); 2.Контактная головка; 3.Соленоид; 4.Опора; 5. Пульт управления (правый) ; 6.Колесная пара.

Рисунок 4 – Установка для неразрушающего контроля РМ-8617

Порядок проведения контроля:

- 1) Установить колесную пару после моечной машины на механизированный стенд для передачи вращения;
- 2) Протереть поверхность внутренних колец ветошью;
- 3) Произвести внешний осмотр колец для выявления явных дефектов;
- 4) На шейку надеть намагничивающие катушки;
- 5) Контактные головки прикрепить к торцам оси;
- 6) Нажать кнопку на щите управления и удерживать ее в нажатом состоянии до момента достижения показания вольтметра не менее 280 В, три раза;

- 7) После снятия катушек и контактных головок с шеек оси поливают суспензией внутренние кольца подшипников, после производят осмотр;
- 8) Останавливают вращение колесной пары;
- 9) Размагничивают шейки оси КП надевая катушку и подводя к ступице;
- 10) Снять с шейки оси, отвести не мене чем на 700 мм;
- 11) Смыть маслом с поверхности колец остатки суспензии и протереть кольца;

При обнаружении дефектов произвести отметку мелом на колесе, о снятие кольца. После снятия кольца проверить шейку оси магнитным способом на установке РМ-8617. Результаты заносят в рабочей журнал и журнал учетно-отчетной формы ВУ-53.

Обзор существующих моечных машин

Установка УМК-01, представленная на рисунке 5, предназначена для отчистки шеек осей после демонтажа буксовых узлов, оснащена механизмом подъема, улавливания и выталкивания колесных пар. Встраивается в технологическую линию или эстакаду при ремонте колесных пар [3].



Рисунок 5- Моечная машина УМК-01 шеек осей колесных пар

Основная проблема из-за которой не возможно установить под эстакадой для колесных пар данную машину это большие габаритные размеры моечной машины (Д x Ш x В), мм: 1500 x 4000 x 1350 и отсутствие сливного бака. Так же нельзя видоизменять эстакаду.

Установка 21ДК.443134.013, представленная на рисунке 6, предназначена, для отчистки шеек осей колесных пар. Сопловой аппарат моечной машины позволяет мыть только шейки оси колёсной пары, что снижает нагрев колёсных дисков и время необходимое для дальнейшей термостабилизации колёсной пары[4].



Рисунок 6 - Машина моечная шеек оси колесных пар 21ДК.443134.013

Основная проблема из-за которой не возможно установить данную машину это большие габаритные размеры, которые выходят за размеры эстакады (Д x Ш x В), мм: 3610 x 2570 x 2915.

Анализируя две моечные машины для отчистки шеек осей колесных пар, был сделан вывод относительно нашей будущей установки, который представлен в требовании к установке.

Основные требования к установке

Исходя, из конфигурации колесное роликового цеха расположение моещей установки целесообразно установить под эстакадой (Д x Ш x В), мм: 6000 x 3800 x 1700, представленной на рисунке 7, по причине отсутствия свободного места для установки уже существующих моещих машин, а также для легкого перемещения колесной пары после отчистки на неразрушающий контроль.

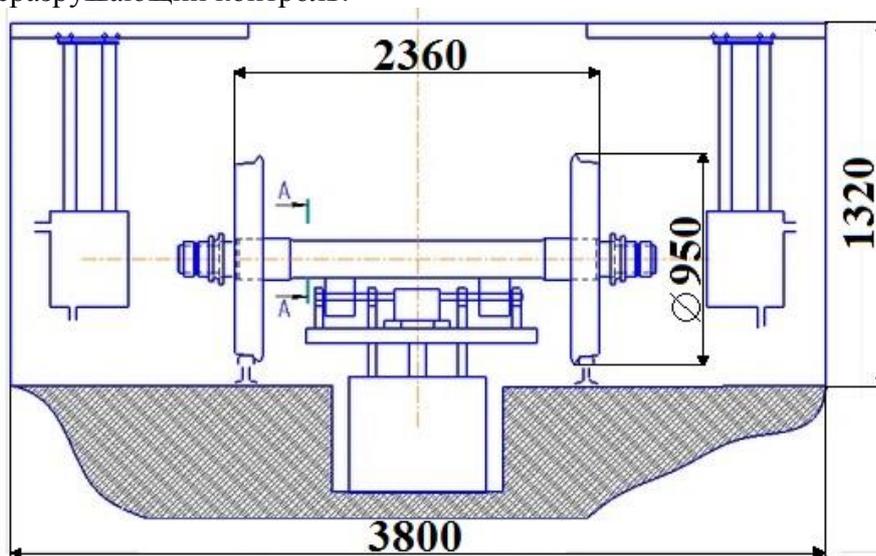


Рисунок 7 – Эстакада для колесных пар

Учитывая габаритные размеры эстакады, установка будет ограничена рядом факторов, таких как: отсутствие водоотведения, пропускная способность не менее 16 колесных пар за смену, машина должна быть закрытого типа, а так же предусмотреть баки для грязной воды после отчистки. Основные требования к машине были получены при визуальном осмотре колесно-роликового цеха.

Выводы

Таким образом, проведенный анализ позволил выделить основные проблемы:

1. Отсутствие места для установки существующих машин в колесно-роликовом цехе;
2. Невыполнение П.18.1 РД ВНИИЖТ от 25.07.01-2017г. [5].;
3. Установка не должна выходить за габаритные размеры эстакады;
4. Установка должна быть закрытого типа;
5. Предусмотреть бак для грязной воды после обмывки, которого должно хватать на 8 часовую смену;
6. Пропускная способность не менее 16 колесных пар за смену.

Заключение

Определены задачи для достижения поставленной цели, а именно:

1. Рассчитать количество используемого раствора на одну обмывку;
2. Рассчитать объем бака для грязной воды;
3. Разработать механизм вращения колесной пары;
4. Разработать технологию отчистки шеек осей колесных пар;
5. Расчет экономических показателей проекта;
6. Разработать инструкцию по безопасности и экологичному ведению работ.

Библиографический список:

1. Руководящий документ по ремонту и техническому обслуживанию колесных пар с буксовыми узлами грузовых вагонов магистральных железных дорог колеи 1520 (1524) ММ1 РД ВНИИЖТ 27.05.01-2017 (12.04.2019)
2. Вагоны: Учебник для вузов ж.-д. трансп. // Л. А. Шадур, И. И. Челноков, Л. Н. Никольский, Е. Н. Никольский, В. Н. Котуранов, П. Г. Проскурнев, Г. А. Казанский, А. Л. Спиваковский, В. Ф. Девятков; // Под ред. Л. А. Шадура. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Транспорт, 1980. — 439 с. (12.04.2019)
3. Колесные пары вагонов магистральных железных дорог колеи 1520 ГОСТ 4835-2006. //Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации. //Москва 2007. (12.04.2019)
4. ООО «Урал-Гранит», Установка моечная колпаковая для шеек осей колесных пар УМК-01. – Режим доступа: <http://www.ural-granit.ru/kmu-15821.html> (12.04.2019)
5. Опытнo-механический завод центра “Транспорт”, Машина моечная шеек оси колесной пары 21ДК.443134.013. – Режим доступа: <http://omzct.ru/catalog/oborudovanie-dlya-remonta-vagonov/mashina-moechnaya-sheek-osi-kolesnoy-pary/> (12.04.2019)
6. Лаптева И.И., Неразрушающий контроль деталей вагонов. // Под редакцией Колесникова М.А. // Хабаровск 2012. (12.04.2019)
7. Вавилов В.П. Инфракрасная термография и тепловой контроль. // Издательство: ИД Спектр. //Москва 2009 – 544с. (12.04.2019)
8. Шелихов Г.С. Магнитопорошковый контроль изделий. // Под редакцией академика РАН В.В. Ключева. // Москва 2013 – 176 с. (12.04.2019)

Bibliography:

1. Guiding document on repair and maintenance of wheel pairs with axleboxes of freight cars of 1520 (1524) gauge railways ММ1 RD VNIIZhT 05/27/01/2017. (12.04.2019)
2. Cars: A textbook for universities. trans. // L. A. Shadur, I. I. Chelnokov, L. N. Nikolsky, E. N. Nikolsky, V. N. Koturanov, P. G. Proskurnnev, G. A. Kazansky, A. L. Spivakovsky, V.F. Devyatkov; // Ed. L. A. Shadura. - 3rd ed., Pererab. and add. - М.: Transport, 1980. - 439 p. (12.04.2019)
3. Wheel pairs of wagons of 1520 GOST 4835-2006 mainline railways. // Interstate Council for Standardization, Metrology and Certification. // Moscow 2007. (12.04.2019)
4. LLC "Ural-Granit", installation washing bell-type for necks of axles of wheel sets УМК-01. - Access mode: <http://www.ural-granit.ru/kmu-15821.html> (12.04.2019)

5. Experimental Mechanical Plant of the center “Transport”, Machine for washing the necks of the wheelset axle 21DK.443134.013. - Access mode:
<http://omzct.ru/catalog/oborudovanie-dlya-remonta-vagonov/mashina-moechnaya-sheek-osi-kolesnoy-pary/> (12.04.2019)
6. Lapteva II, Non-destructive testing of parts of cars. // Edited by M. Kolesnikov // Khabarovsk 2012. (12.04.2019)
7. Vavilov V.P. Infrared thermography and heat control. // Publisher: ID Spectr. // Moscow 2009 - 544с. (12.04.2019)
8. Shelikhov G.S. Magnetic particle inspection. // Edited by Academician V.V. Klyuev. // Moscow 2013 - 176 p. (12.04.2019)

Информация об авторах

Хаитов Денис Евгеньевич – студент, Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: h.e.den@mail.ru

Попов Максим Николаевич – студент, Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: 199masimpopov@mail.ru

Карпов Александр Владимирович – к.т.н., доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: karpov48@bk.ru

Сидоров Дмитрий Андреевич – студент, Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: xard.kassirdim9976@mail.ru

Бредихин Андрей Сергеевич – студент, Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: byka-1999@yandex.ru

Information about the authors

Khaitov Denis Evgenevich – student, Irkutsk State University, Irkutsk, e-mail: h.e.den@mail.ru

Maxim Popov Nikolaevich - student, Irkutsk State University, Irkutsk, e-mail: 199masimpopov@mail.ru

Karpov Alexander Vladimirovich - Ph.d., Associate Professor of the Department of automation of production processes ", Irkutsk State University, Irkutsk, e-mail: karpov48@bk.ru

Sidorov Dmitry Andreevich – student, Irkutsk State University, Irkutsk, e-mail: xard.kassirdim9976@mail.ru

Bredikhin Andrey Sergeevich – student, Irkutsk State University, Irkutsk, e-mail: byka-1999@yandex.ru