

Челябинский институт путей сообщения
Филиал государственного образовательного учреждения
высшего профессионального образования
«Уральский государственный университет путей сообщения»

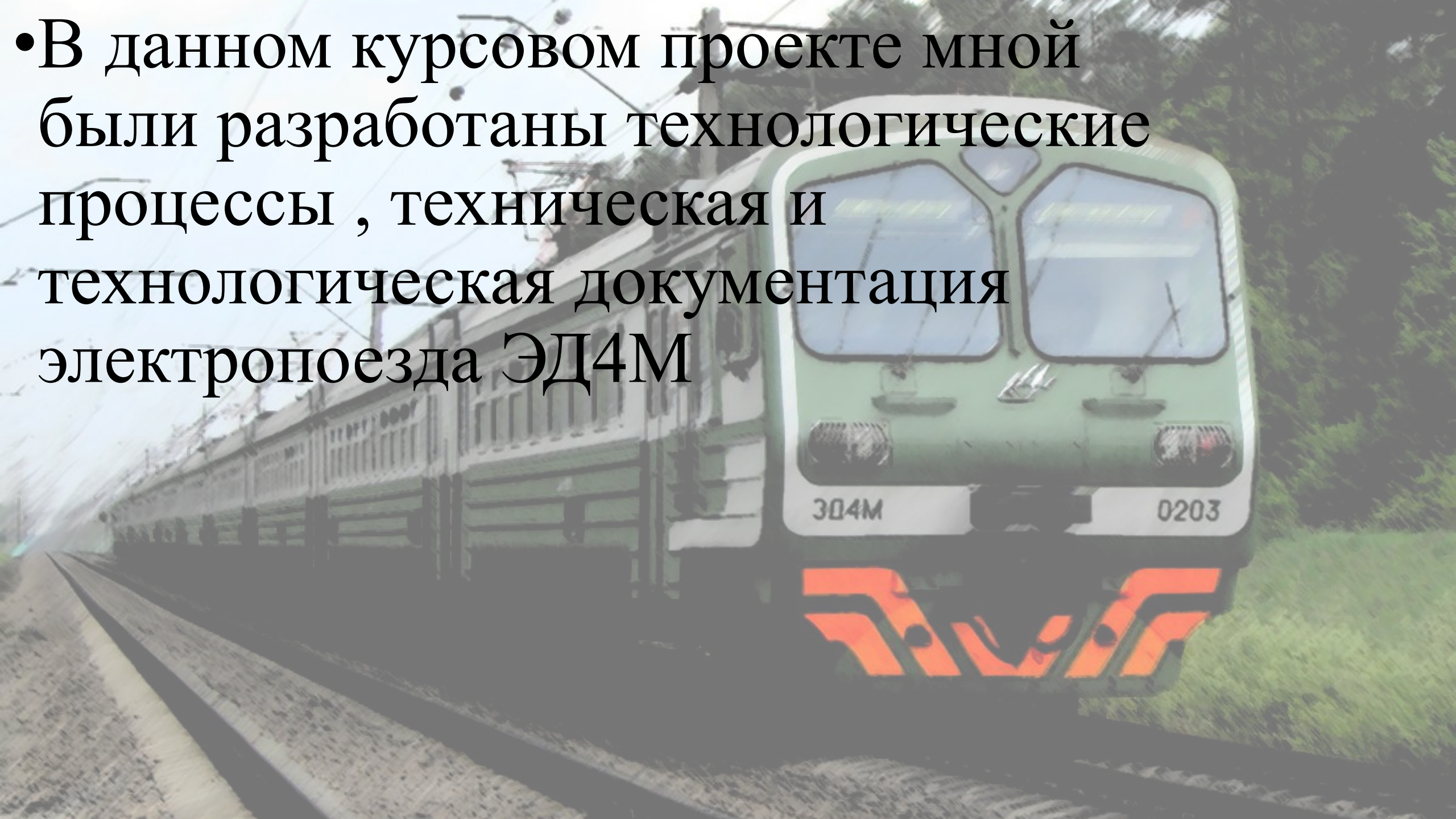
КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

На тему:

«Ремонт редуктора электропоезда»

Разработал: студент 45-А группы отделения ТЭПС
Адаховский Е.Е.

- В данном курсовом проекте мной были разработаны технологические процессы, техническая и технологическая документация электропоезда ЭД4М



НАЗНАЧЕНИЕ РЕДУКТОРА

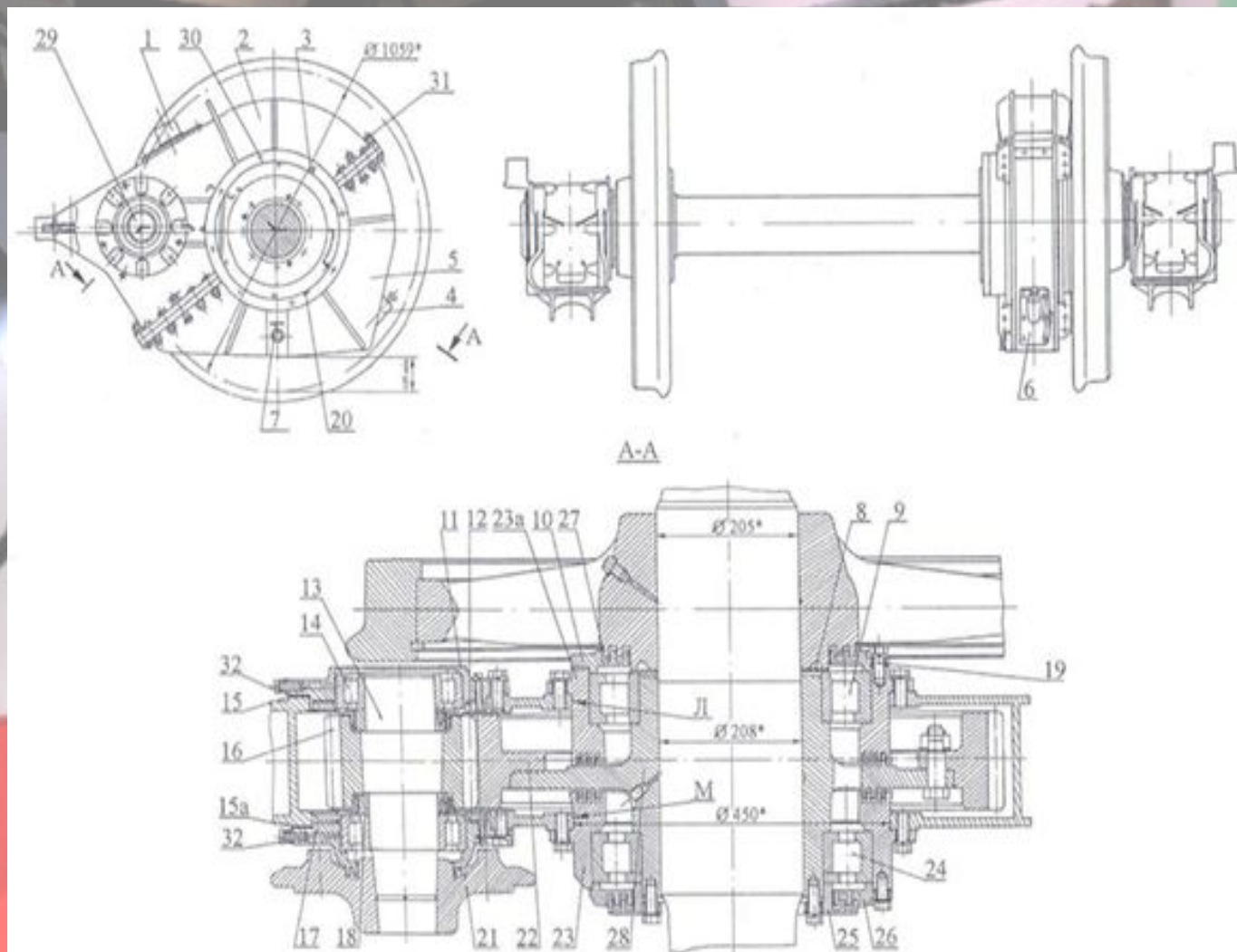
- Тяговый редуктор служит для соединения тягового электродвигателя с колесной парой, снижает частоту вращения валов быстроходных двигателей до уровня, соответствующего выбранной конструкционной скорости движения тягового ПС. Одновременно редуктор увеличивает вращающий момент, передаваемый на колесную пару.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ РЕДУКТОРА

| Наименование параметра | Параметры |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| Передаточное число | 3,17 |
| Число зубьев шестерни | 23 |
| Число зубьев венца зубчатого колеса | 73 |
| Подвеска редуктора | Прямая стержневая |
| Корпус редуктора | Стальной несущий с рёбрами жесткости |
| Тип смазки | ЖРО |
| Масса закладываемой смазки | 2,5 кг |
| Толщина зуба шестерни | 16,5 мм |
| Толщина зубьев венца зубчатого колеса | 13 мм |

КОНСТРУКЦИЯ РЕДУКТОРА

1 - сапун; 2 - верхний корпус редуктора с подшипниковым узлом; 3,20 - пробки; 4 - измеритель уровня масла (щуп); 5 - нижний корпус; 6 - крышка; 7 - пробка; 8 - медная шайба; 9,14,24 - роликовые подшипники; 10,25,26 - крышки опорного узла редуктора; 11,12,17 - крышки; 13-вал; 15,15а-регулирующие прокладки; 16-зубчатый венец шестерни; 18 - дистанционные кольца; 19 - болты; 21 - фланец упругой муфты; 22 - зубчатое колесо; 23,23а - обоймы подшипников опорного узла редуктора; 27 - резиновый уплотнительный шнур; 28 - ступица зубчатого колеса; 29 - узел подшипниковой шестерни; 30,31 - болты; 32 - пробки



УСЛОВИЯ РАБОТЫ РЕДУКТОРА

- В реальных условиях корпус редуктора, кроме воздействия реакций тягового и тормозного моментов двигателя, получает относительно низкочастотные динамические нагрузки, вызванные прохождением неровностей пути, а также подвергается воздействию периодических возмущений, вызванных пересопряжением зубьев передачи. Последние могут на некоторых скоростях движения иметь частотный состав, захватывающий зону частот собственных форм колебаний корпуса редуктора, как системы с распределенными параметрами. При совпадении частоты пересопряжения зубьев передачи или ее высших гармоник с частотой одной из собственных форм колебаний корпуса возбуждаются слабо демпфированные резонансные вибрации корпуса, приводящие к целому ряду негативных последствий. Ослабевают и разрушаются болтовые соединения, происходит потеря смазки из-за нарушения работы лабиринтных уплотнений, появляются усталостные трещины в корпусе.

ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ РЕДУКТОРА

- Трещины в валу шестерни
- Трещины и износ зубьев шестерни
- Трещины верхнего и нижнего корпуса и их фланцев
- Разрушение опорных подшипников
- Излом зубьев венца зубчатого колеса
- Излом зубьев шестерни
- Сорванная резьба в крышках узла шестерни

НОРМЫ МЕЖРЕМОНТНЫХ ПЕРИОДОВ

| Серии | Техническое обслуживание | | Текущий ремонт | | | Капитальный ремонт МЛП | | |
|-------|--------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------------|--------------|------------------------------|
| | ТО-2, часов | ТО-3, тыс. км | ТР-1, тыс. км | ТР-2, тыс. км | ТР-3, тыс. км | КР-1, тыс. км | КР-2, тыс.км | МЛП, лет |
| ЭД4М | 48 | 3000 | 30000 | 210 | 420 | 960 | 1800 | Свыше 28 лет эксплуатации |

РАБОТЫ, ВЫПОЛНЯЕМЫЕ НА ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ И РЕМОНТАХ

- На ТО-2:
- Проверяют состояние подвески редуктора и закрепляют ослабшие резьбовые соединения
- На ТО-3:
- Осматривают и проверяют крепление корпуса редуктора, подвески редуктора и заземляющих (токоотводящих) устройств. При необходимости добавляют смазку в редуктор.
- Проверяют состояние и крепление всех болтов упругой муфты и редуктора, убедиться в наличии шплинтов, пробок. Запрессовывают смазку в подшипниковые узлы редуктора в соответствии с требованиями инструкции по применению смазочных материалов на локомотивах и моторвагонном подвижном составе. Проверяют осевой разбег вала малой шестерни и опорного узла. При разбеге более нормы производят смену колесной пары.

РАБОТЫ, ВЫПОЛНЯЕМЫЕ НА ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ И РЕМОНТАХ

- На ТР-1:
- При текущем ремонте ТР-1 выполняют измерения основных узлов:
 - - зазор между болтами фланцев упругой муфты и болтами или масленкой крышки редуктора;
 - - осевой разбег в опорном узле редуктора (не более 1,2 мм).
- Корпус редуктора осматривают, обращая внимание на наличие трещин, течь смазки, устраняют выявленные недостатки. Дефекты в креплении корпуса редуктора не допускаются. Допрессовывают смазку в подшипниковые узлы шестерни и опорного подшипника, добавить смазку в редуктор в соответствии с Инструкцией по применению смазочных материалов на локомотивах и моторвагонном подвижном составе. Осматривают детали подвески редуктора на отсутствие трещин, ухо редуктора (характерными признаками трещины является скопление пыли или грязи, а в зимнее время - образование инея). Осмотр подвески выполнить в соответствии с технологической инструкцией ПКБ ЦТ МПС России, указанной в приложении 2 настоящих Правил. При обнаружении трещины подвеску заменить.
- Серповидная подвеска, редуктора должна свободно качаться в шарнирах. Оси шарнирных подшипников не должны проворачиваться. Проверяют выработку шарнирных подшипников и осей шарниров, суммарный радиальный зазор не должен превышать 4 мм. Нижнюю ось шарнира измерить, поверхность трения смазать. Проверить с прокачкой затяжку гаек болта (стержня) и амортизаторов подвески редукторов. Гайки должны быть плотно затянуты и застопорены.
- При осмотре упругой муфты проверить крепление упругой оболочки, фланцев двигателя и шестерни. Проверить тарированным ключом равномерность затяжки болтов фланца муфты. Не допускаются к эксплуатации муфты, имеющие ослабление болтов, крепящих упругую оболочку. Повреждение декоративного слоя упругой оболочки не является браковочным.

РАБОТЫ, ВЫПОЛНЯЕМЫЕ НА ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ И РЕМОНТАХ

- На ТР-2:
- При текущем ремонте ТР-2 выполняют работы, предусмотренные текущим ремонтом ТР-1, и дополнительно - ревизию тягового привода с разборкой узла малой шестерни.
- Выкатывают тележку моторного вагона, выкатывают колесную пару с редуктором, разбирают и отправляют в колесный цех.
- Производят ревизию тягового привода в соответствии с технологическими инструкциями ПКБ ЦТ МПС России. Разрешается не производить выкатку колесных пар и ревизию редуктора с разборкой на первом текущем ремонте ТР-2 после постройки или нового формирования.

РАБОТЫ, ВЫПОЛНЯЕМЫЕ НА ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ И РЕМОНТАХ

- На ТР-3:
- Проверяют состояние опорных роликовых подшипников редуктора, лабиринтной крышки и стакана, там, где это позволяет конструкция узла. Заменяют болты, крепящие кордовую оболочку со стороны редуктора, на новые. Детали узла подвески редуктора подвергают магнитной дефектоскопии. Подлежат замене также детали с трещинами, изношенной и сорванной резьбой. Подшипники шестерни редуктора ремонтируют в соответствии с требованиями Инструкции по техническому обслуживанию и ремонту узлов с подшипниками качения локомотивов и моторвагонного подвижного состава.
- Устанавливают шестерню с подшипниками в корпус редуктора. Проверяют правильность монтажа шестерни. Она должна вращаться свободно, без признаков заедания. Зазор между торцом шестерни и корпусом редуктора должен быть с каждой стороны не менее 4 мм. Осевой разбег вала в подшипниках должен соответствовать нормам допусков. Сборку редуктора производят на специальном стенде. В собранном редукторе вал малой шестерни должен легко проворачиваться от руки.
- Перед сборкой колесно-редукторных блоков производят подбор колесных пар и тяговых двигателей таким образом, чтобы обеспечить минимально возможную разность характеристик блоков одной секции электропоезда. При этом тяговые двигатели с повышенной скоростной характеристикой устанавливают на колесные пары с меньшим диаметром бандажей и наоборот.
- При сборке работавших ранее зубчатых передач по возможности сохраняют их спаренность. Допускается сборка колесно-редукторных блоков с новыми зубчатыми колесами с бывшими в эксплуатации шестернями, если износ их зубьев не превышает 0,3 мм или новых шестерен с ранее работавшими зубчатыми колесами, износ которых не превышает установленных норм.
- При осмотре зубчатых передач разрешается пользоваться напильником или абразивным инструментом для снятия заусенцев, а также обнаруженных задиров. Вмятины, забоины и задиры на рабочих поверхностях зубьев, уменьшение толщины вследствие износа зубьев более допустимого задиры на поверхности конусного отверстия допускаются не более установленных норм. Шестерни не должны иметь трещин. До посадки шестерни на вал проверяют калибрами коническую поверхность конца вала и отверстие шестерни на соблюдение конусности и прямолинейности поверхности конуса по образующей.
- Шестерню притирают к конусу вала с применением специальной пасты и обеспечивают прилегание не менее 90 % поверхности. После окончания притирки посадочные поверхности шестерни и вала протирают сухой салфеткой, обезжиривают. Затем шестерню предварительно в холодном состоянии насаживают на конус вала для контроля ее натяга, измерив расстояние от торца шестерни до торца конуса вала. Окончательную посадку шестерни на вал производят в горячем состоянии, нагрев шестерню индукционным нагревателем до температуры 130 - 150 градусов Цельсия. После посадки повторно измеряют расстояние, указанное в настоящем Правиле, которое должно соответствовать нормам допусков. Уменьшение этого расстояния на 1,5-2 мм по сравнению с расстоянием в холодном состоянии свидетельствует о хорошем качестве посадки шестерни.
- Качество сборки колесно-редукторного блока определяют с использованием средств диагностики и по шуму зубчатой передачи, отсутствию течи смазки из корпуса и нагреву трущихся частей. Нормальная работа зубчатой передачи характеризуется равномерным шумом без ударов, стука, металлического скрежета, температура нагрева подшипниковых узлов должна быть не более установленной нормы.

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА РЕМОНТА В ОБЪЕМЕ РЕМОНТА ТР-3

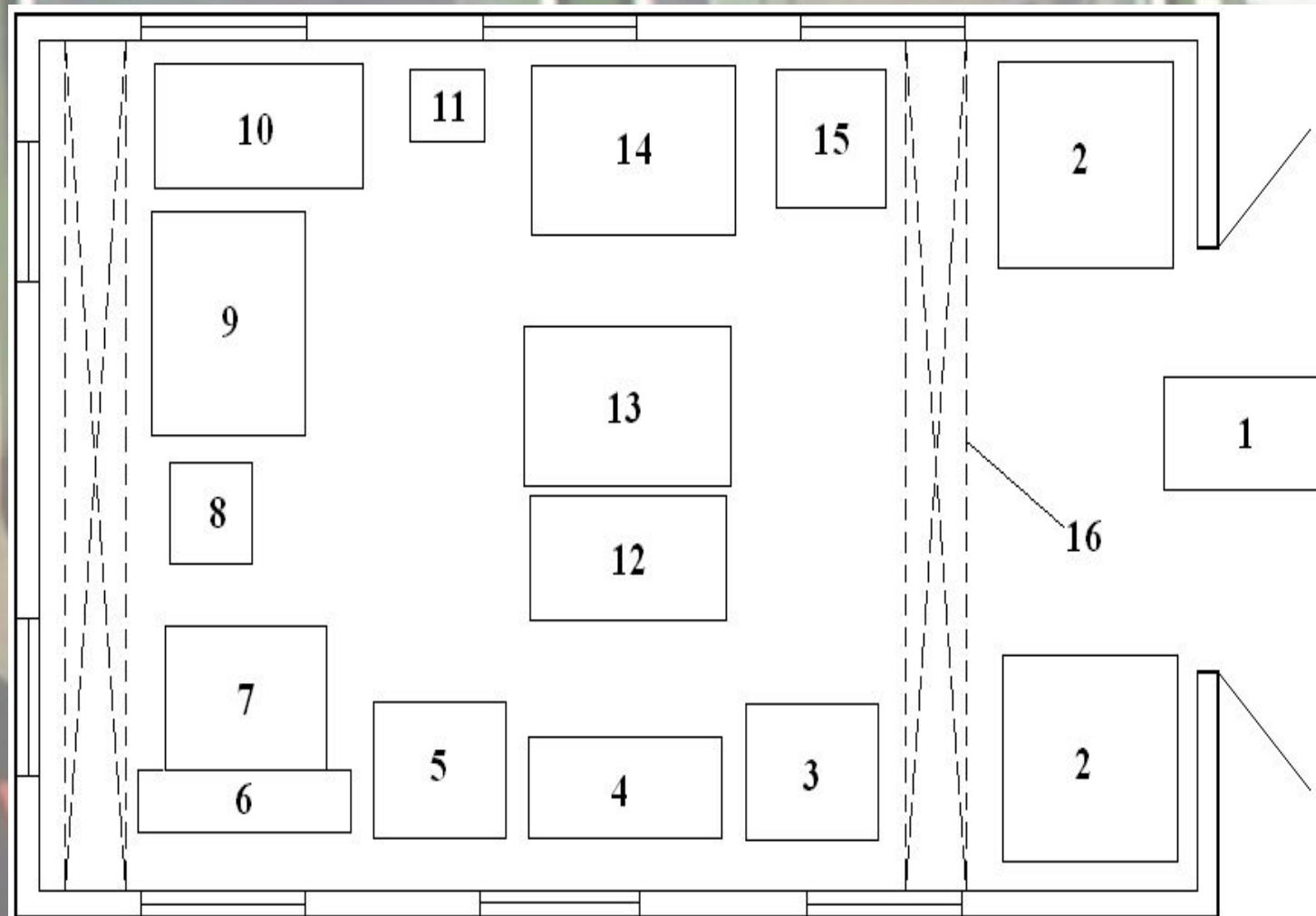


СРЕДСТВА МЕХАНИЗАЦИИ

| Наименование оборудования | Обозначение, тип |
|-------------------------------|------------------------------|
| Кран мостовой | 10т |
| Пневмогайковёрт | FUBAG_IW900_100194 |
| Грузозахватное приспособление | ГЗП № 40, ГЗП № 30, ГЗП № 21 |
| Индукционный нагреватель | ИП 1548 |
| Шлифовальная машина | ИП-2014Б ТУ 22-166-13-88 |
| Термодат | 10М1 |
| Кран-балка | 0,5 т |
| Стенд обкаточный | - |
| Термометр контактный | ТК-503 |
| Пресс | 60 тс |
| Корзина | г/п 800кг |
| Кантователь редукторов | - |
| Дефектоскоп | УМДЗ, МД12ПШ, УД2-102 |
| Индукционный нагреватель | - |
| Шумомер | Шумомер-АЛ-2-3 |

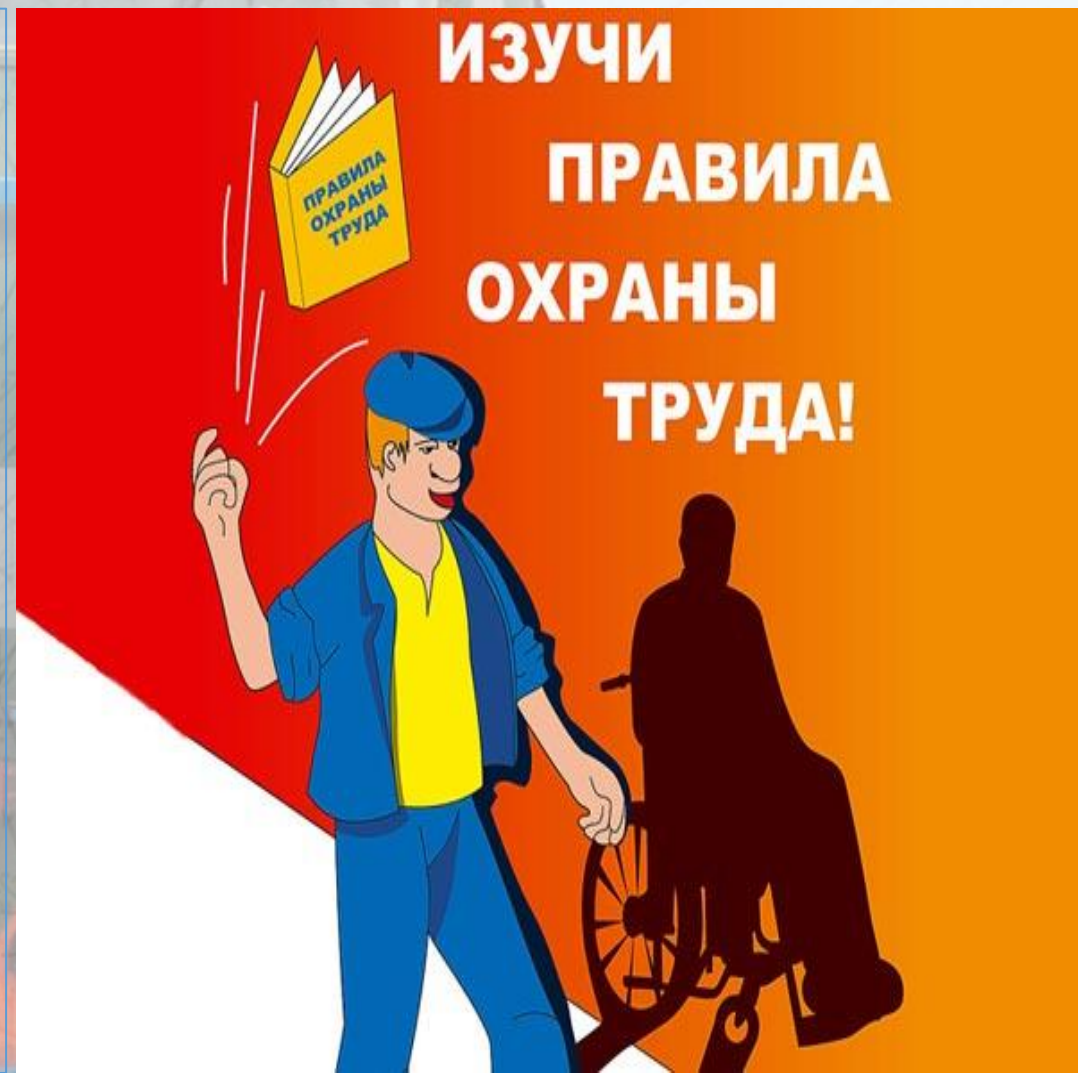
ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА

- 1 – электрокар ;
- 2 – накопитель колёсо-редукторных блоков;
- 3 – стенд для разборки редукторов;
- 4 – машина для мойки деталей редуктора;
- 5 – позиция для разборки верхней части редуктора;
- 6 – пресс гидравлический одностоечный 250 тс;
- 7 – приспособление для распрессовки деталей тягового редуктора;
- 8 – позиция дефектоскопии деталей редуктора;
- 9 – стенд для выполнения сварочных и наплавочных работ;
- 10 – позиция для выполнения притирочных работ;
- 11 – установка для высокочастотного нагрева деталей;
- 12 – накопитель кожухов редукторов;
- 13 – позиция ремонта кожухов;
- 14 – позиция сборки редуктора;
- 15 – стенд для обкатки колёсо-редукторных блоков;
- 16 – кран-балка грузоподъёмностью 5т.



ОХРАНА ТРУДА

- В депо на основе настоящей Инструкции, технологической документации организаций-изготовителей электропоездов и технологического оборудования, используемого при техническом обслуживании и ремонте электропоездов, с учетом условий на рабочих местах должны быть разработаны инструкции по охране труда для конкретного рабочего места слесаря или вида выполняемой им работы.
- К самостоятельной работе по техническому обслуживанию и текущему ремонту электропоездов допускаются работники не моложе 18 лет, прошедшие профессиональное обучение, соответствующее характеру работы, прошедшие обязательный предварительный (при поступлении на работу) медицинский осмотр, вводный инструктаж по охране труда и пожарной безопасности, первичный инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на рабочем месте, стажировку и проверку знаний требований охраны труда, в объеме, соответствующем выполняемым обязанностям, а также проверку знаний норм и правил работы в электроустановках в комиссии депо с присвоением соответствующей группы по электробезопасности.

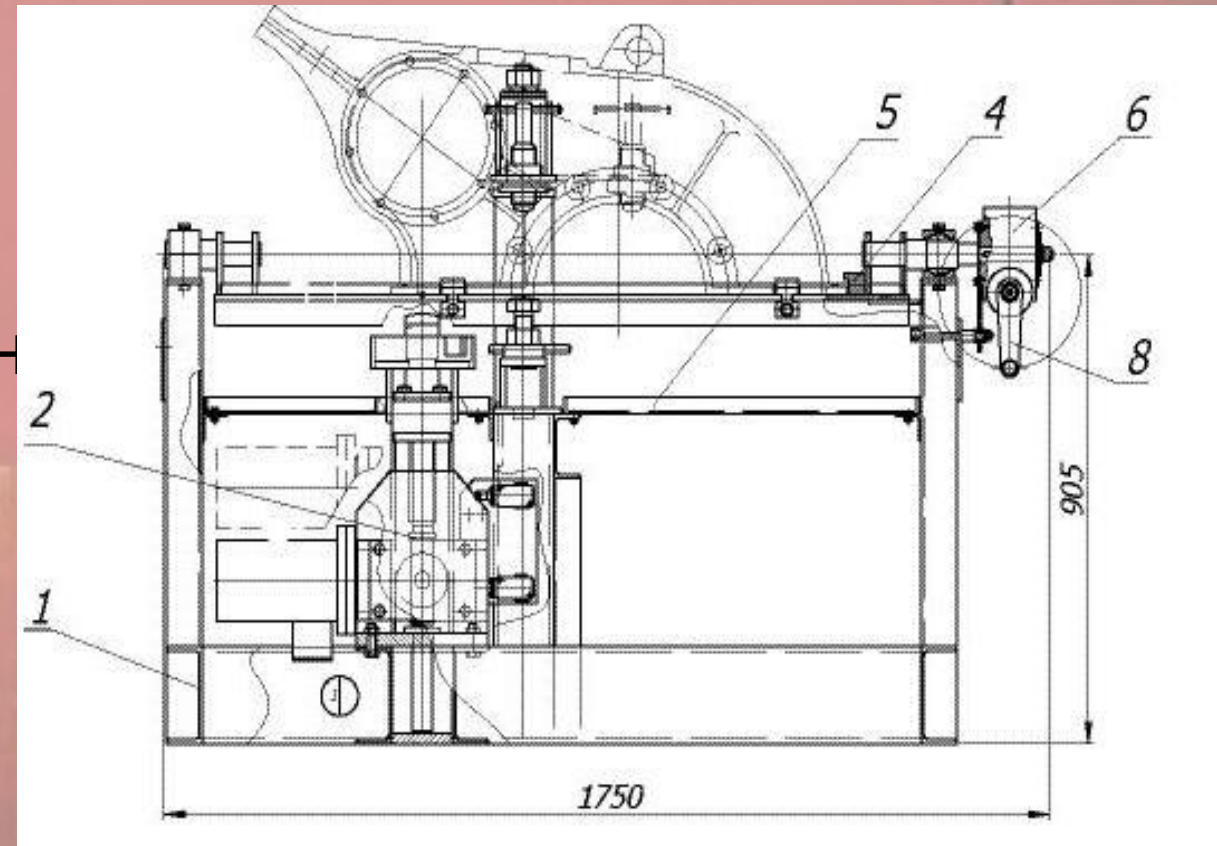


ЭКОЛОГИЯ

- Вода употребляется во многих технологических процессах железнодорожного хозяйства. В целях экономии этого ценного природного ресурса разработаны нормы потребления и отведения воды. После использования на предприятиях вода загрязняется различными примесями и переходит в разряд производственных сточных вод. Многие вещества, загрязняющие стоки предприятий, токсичны для окружающей природной среды. Качественный и количественный состав стоков, а также их расход зависят от характера технологических процессов предприятия.
- Производственные сточные воды локомотивного депо образуются в процессе наружной обмывки подвижного состава, при промывке узлов деталей, аккумуляторов, мытье смотровых канав, стирке спецодежды. Сточные воды в основном содержат взвешенные частицы, нефтепродукты, бактериальные загрязнения, кислоты, щёлочи, поверхностно-активные вещества (ПАВ).
- Производственные сточные воды железнодорожных предприятий представляют собой сложные системы, содержащие органические и минеральные вещества, состав которых определяется характером техногенных процессов.
- Очистка сточных вод предприятий железнодорожного транспорта осуществляется механическими, химическими, физико-химическими, биологическими и другими методами. Для предварительной очистки сточные воды пропускают через решетки, затем отстойники для осаждения из сточных вод примесей в песколовках, отстойниках, гидроциклонах и осветителях. Песколовки применяют для предварительного выделения минеральных и органических загрязнений. Эффективность отстаивания достигает 60%. Для очистки сточных вод от основной массы нефтепродуктов применяются нефтеловушки. Всплывающую нефть собирают поворотными трубами, а твердый осадок удаляют через донный клапан. Для выделения из сточных вод жидких веществ, применяется фильтрование с сетчатыми элементами. Для механической очистки сточных вод от нефтепродуктов применяются гидроциклоны и центрифуги. Гидроциклоны применяются взамен песколовок или отстойников при недостатке площади их размещения. Сущность биологической очистки заключается в окислении органических загрязнителей микроорганизмами.

Стенд-кантователь для разборки и сборки верхнего корпуса редуктора

- 1 – Рама
- 2 – Механизм выпрессовки
- 4 – Поворотный стол
- 5 – Поддоны для сменного инструмен
- 6 – Редуктор поворотного стола
- 8 - Рукоятка



ДОКЛАД ОКОНЧЕН

• СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

