Электронное периодическое издание НАУКОГРАД

Рулева Марина Викторовна
преподаватель информатики и спец.дисциплин
Бюджетное образовательное учреждение
среднего профессионального образования
Вологодской области «Вологодский индустриально-транспортный техникум»
г.Вологда

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА ОТКРЫТОГО УРОКА ПО СПЕЦ. ПРЕДМЕТАМ НА ТЕМУ: ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ КОЛЕСНЫХ ПАР, ПРИЧИНЫ ИХ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Цели урока:

Обучающая: научить определять неисправности колесных пар; знать способы и методы их устранения.

Развивающая: развивать внимание, память, познавательный интерес, используя примеры из автоматизации производства и практики.

Воспитательная: способствовать формированию понимания значимости изучаемого материала в будущей профессии, самостоятельности через организацию выполнения задания с его последующей проверкой.

Задачи:

1. Научиться выявлять неисправности и определять их допустимые размеры.
2. Знать способы устранения неисправностей колесных пар.
3. Приводить примеры причин неисправностей колесных пар.
4. Заполнить таблицу по новому материалу.
5. Оценить свою работу в соответствии с предложенными критериями.

Тип урока: изучение нового материала

Метод: репродуктивный

Форма: интегрированный

КМО: персональные компьютеры; программное обеспечение: Обучающе - контролирующая мультимедийная программа "Технический осмотр и ремонт вагонов на пунктах технического обслуживания сортировочных и участковых станций"; медиапроектор, слайды; модель: Роликовая колесная пара, марка РУ1-957; натуральные образцы с неисправностями колесных пар.

По окончании урока учащиеся должны знать:

- виды неисправностей колесных пар и их допустимые размеры;
- способы устранения неисправностей колесных пар

По окончании урока учащиеся должны уметь:

- определять неисправности колесных пар;
- определять пригодность колесных пар к эксплуатации;
- определять объемы ремонта колесных пар.

Ход урока:

1. Организационный момент. Тема сегодняшнего урока – **Определение неисправностей колесных пар и способы их устранения**

Сегодня у нас необычный урок мы совмещаем два предмета: автоматизацию производства и технологию осмотра вагонов. В основном Вы на уроке изучаете материал технического осмотра вагонов. На уроке Вы должны научиться определять неисправности колесных пар, знать допустимые размеры неисправностей, способы и методы их устранения. А в конце урока Вы проверите уровень усвоения знаний с помощью компьютера.

В качестве основного инструмента мы будем использовать компьютер и его программное обеспечение. Сегодня мы познакомимся с обучающей и контролирующей мультимедийной программой "Технический осмотр и ремонт вагонов на пунктах технического обслуживания сортировочных и участковых станций".

2. Фронтальный опрос: В прошлом году на уроках устройство вагонов и ПТЭ, в этом году мы изучили вопросы устройства колесных пар, чтобы перейти к не-

исправностям и способам их устранения повторим основные вопросы устройства колесных пар.

- ***Какова функция колесных пар?*** (колесные пары предназначены для передачи нагрузки вагона на рельсовые пути)
- ***Какие основные части колесных пар Вы знаете? Показать на макете***. (***элементы колеса:*** обод, диск, ступица; ***элементы оси:*** шейка, предподступичная часть, подступичная часть, средняя часть)
- ***Назовите основные размеры колесных пар. Показать на макете.*** (диаметр по кругу катания: 957 мм; расстояние между внутренними гранями: 1440 мм; ширина обода: 127 мм; толщина гребня 25-33 мм; круг катания – 70 мм от внутренней грани)

3. Объяснение нового материала: Колесная пара является наиболее ответственной и изнашиваемой частью вагона, от которой зависит безаварийная работа подвижного состава. Испытывая значительные статистические и динамические нагрузки, колесная пара постоянно изнашивается.

В результате этого и других причин, о которых мы сейчас поговорим, возникают различные дефекты колесной пары. При наличии, которых колесные пары следует выкатывать из под вагона и направлять в ремонт. По вине неисправностей колесных пар происходит около 80 % крушений и сходов, поэтому большое внимание уделяется своевременному и точному определению неисправностей колесных пар.

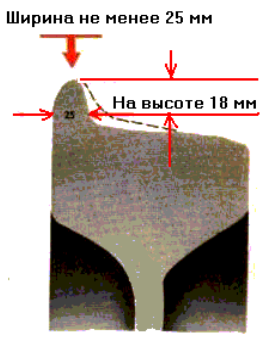
Итак, давай разберем и рассмотрим виды неисправностей. На столе лежит таблица, которую мы с Вами будем заполнять в ходе урока. Ваша задача: прослушать о каждой неисправности рассказ преподавателя, а затем сами заполнить таблицу. Время заполнения 2 минуты на каждый элемент.

Неисправности колесных пар	Причина возникно-вения	Основные допуски в эксплуатации
Вертикальный подрез гребня		_____ *мм*
Остроконечный накат гребня		_____ *мм*
Толщина гребня		_____ *мм*
Выщербина		*Глубина до__ мм;* *Длина у пассажирских до __ мм;* *У грузовых до __ мм*
Трещины		
Равномерный прокат		*Грузовые до ___ мм;* *Грузовые под погрузку до ___ мм;* *Пассажирские дальнего следования до ___ мм;* *Пассажирские до ___ мм на расстояние более 5000 км;* *Пассажирские до ___ мм при скорости следования более 120 км/ч*
Неравномерный прокат		*Пассажирские до ___ мм* *Грузовые до ___ мм*
Ползун		*Более ___ мм при скорости 10 км/ч до ближайшего ПТО*
Навар		*Пассажирские - высота навара не более ___ мм;* *Грузовой не более ___ мм*
Ослабление или сдвиг ступицы коле-са		_____ *мм*

В настоящее время у колесной пары в эксплуатации наиболее часто встречаются неисправности гребней, к которым относятся: вертикальный подрез гребня, его износ по толщине и остроконечный накат. Данные неисправности происходят из -за:

- неправильной сборки тележки (перекос рамы тележки, неправильная сборка буксового узла);
- наличия в пути следования большого количества кривых участков одного направления;
- или при нарушении требований формирования колесной пары.

Эти неисправности могут вызывать сход вагона с рельсов при проходе стрелочных переводов.



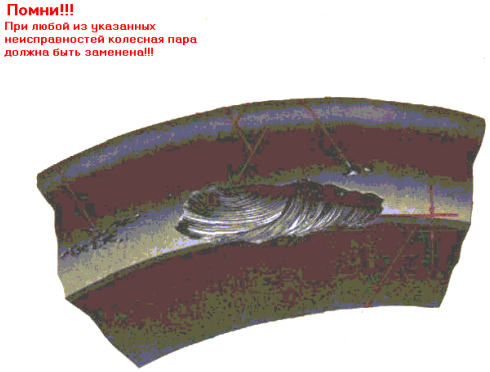
Остановимся на каждой из неисправностей более подробно.

Вертикальный подрез гребня.

Вертикальный подрез гребня – это выработка у оснований гребня. Измеряется на высоте 18 мм специальным шаблоном на наличие просвета. В эксплуатации не допускается. При наличии вертикального подреза гребня на другом колесе у этой колесной пары может быть ступенчатый прокат. В этом случае тщательно осмотреть гребень противоположного колеса. ***Проверка таблицы***

Остроконечный накат гребня

Вертикальный подрез может вызвать появление остроконечного наката на участке сопряжения подрезанной части гребня с его вершиной, т. е. гребень становиться как бы острым. Такую неисправность можно выявить только внешним осмотром.. Такая колесная пара должна быть изъята из эксплуатации. ***Проверка таблицы***



Толщина гребня

Толщина гребня измеряется при помощи шаблона на высоте 18 мм и должна быть в пределах 25-33 мм при скоростях движения до 20 км/ч, при больших скоростях этот предел уменьшается и составляет 28-33 мм. ***Проверка таблицы***

Выщербина

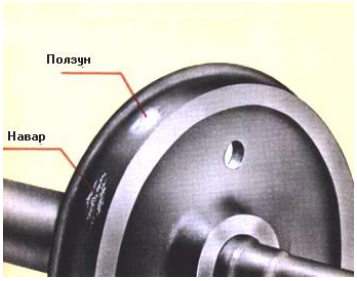
Не разрешается эксплуатация колесной пары. Имеющую выщербину по поверхности катания колеса глубиной более 10мм или длиной более 50 мм у грузовых вагонов, 25 мм – у пассажирских. Трещина в выщербине или расслоение, идущее в глубь металла, не допускается. Толщина обода колеса в месте выщербины не должна быть мене допускаемой. Выщербины глубиной до 1 мм не бракуются независимо от их длины. Выщербины образуются на поверхности катания колеса из-за усталостных разрушений поверхностных слоев металла под действием многократного повторяющихся нагрузок или из-за термотрещин, ко-

торые возникают вследствие нагрева колес тормозными колодками при торможении. Причиной выщербины могут быть и скрытые пороки металла. ***Проверка таблицы***

Равномерный и неравномерный прокат

Равномерный прокат – это износ колеса в результате взаимодействия его с рельсом (т. е. естественный износ). К эксплуатации не допускаются вагоны, у которых колесные пары имеют прокат по кругу катания: 9 мм и более – у грузовых вагонов; 8,5 и более – у порожних вагонов при подготовке их к перевозкам; 7 мм и более – у пассажирских дальнего следования; 6 мм и более – у пассажирских, следующих на расстоянии более 5000 км; 5 мм и более – у пассажирских , следующих на расстоянии более 120 км/ч. Неравномерный прокат проверяют путем измерения его в сечении с максимальным износом и с каждой стороны этого сечения на расстоянии 500 мм. ***Проверка таблицы***

Ползун, навар



Из-за заклинивания колесных пар на поверхности образуются ползуны и навары. Колесо с ползуном легко обнаружить, встречая поезд с ходу по ритмичным ударам о рельсы. Ползун образуется при заклинивании колесной пары и движении ее юзом, о чем свидетельствует сноп искр из-под колеса. Не допускается к эксплуатации колесная пара, если имеется ползун (выбоина) более 1 мм на поверхности катания колес. При обнаружении в пути следования вагона ползуна глубиной более 1 мм, но не более 2 мм разрешается довести такой вагон без отцепки от поезда до ближайшего ПТО, имеющего средства для смены колесных пар: грузовой – не выше 70 км/ч; пассажирский – не выше 100 км/ч. При глубине ползуна от 2 мм до 6 мм разрешается следование поезда со скоростью 15км/ч, а при ползуне от 6 до 12 мм – со скоростью

10км/ч до ближайшей станции, где колесная пара должна быть заменена. При ползуне свыше 12 мм разрешается следование со скоростью 10 км/ч при условии исключения возможности вращения колесной пары (с применением тормозных башмаков или ручного тормоза).

Повреждение поверхности катания колеса, вызванное смещением металла называется навар. Навар выявляют, так же как и ползун. Высота навара допускается у пассажирских – до 0,5 мм; у грузовых до 1 мм. Если высота навара больше указанных размеров указанных размеров, но не более 2 мм, то вагон разрешается довести со скоростью до 100 км/ч; для пассажирских – до 70 км/ч; для грузовых – до ближайшего ПТО. ***Проверка таблицы***

Ослабление или сдвиг ступицы колеса

Ослабление или сдвиг ступицы колеса на оси возникает из-за нарушения технологий формирования, а также от ударов при авариях или крушениях. Сдвиг или ослабление ступицы колеса на подступичной части оси не допускается. Признаком ослабления ступицы колеса на оси являются выделение из-под ступицы ржавчины или масла с внутренней стороны колеса по всему периметру в месте сопряжения. Признаками сдвига ступицы колеса на оси служит полоска ржавчины или блестящая полоска на поверхности металла с внутренней стороны ступицы (при сдвиге колеса наружу), полоска ржавчины или блестящая полоска на оси с противоположной стороны ступицы (при сдвиге колеса внутрь). При наличии хотя бы одного из указанных признаков необходимо заменить колесную пару и отправить ее в ремонт. ***Проверка таблицы***

Трещины

Признаками наличия трещины в элементах колесной пары являются, валик из пыли, влаги и смазки, а также иней и вздутие краски над ней. При наличии одной из трещин на ступице, диске, ободе, оси независимо от ее величины и расположения колесная пара из-под вагона изымается и заменяется исправной.

Причинами трещин, как правило, являются дефекты металлургического и прокатного происхождения (пороки металла), перегрузка колесных пар, их неправильное формирование.

Выявляют трещины внешним осмотром или при помощи дефектоскопии.

1. Обтачивание поверхности катания колес (устраняют механической обработкой на колесотокарных станках).

2. Наплавка гребней колес производится на автоматических установках под слоем флюса.

Неисправности колесных пар	Причина возникновения	Основные допуски в эксплуатации
Вертикальный подрез гребня	*Неправильная сборка тележки, работа колесной пары на участке пути с крутыми кривыми, нарушение формирования колесных пар.*	*Наличие просвета*
Остроконечный накат гребня		*Не допускается*
Толщина гребня		*25 – 33 мм*
Выщербина	*Из-за усталостного разрушения поверхностных слоев металла, термотрещины, скрытые пороки металла.*	*У грузовых до 50 мм;* *У пассажирских до 22 мм;* *Глубина до 10 мм*
Трещины	*Дефекты металлургического и прокатного происхождения.*	*не допускается*
Равномерный прокат	*Износ колеса из-за взаимодействия его с рельсом.*	*Грузовые до 9 мм;* *Грузовые под погрузку до 8,5 мм;* *Пассажирские - дальнего следования - до 7мм;* *Пассажирские - до 6 мм- на расстоянии более 5000 км;* *Пассажирские- до 5 мм- при скорости следования более120 км/ч.*
Неравномерный прокат		*Пассажирские до 2 мм*

		Грузовые до 3 мм
Ползун	*Заклинивание колесной пары*	*Более 12 мм при v=10км/ч до ближайшего ПТО; в эксплуатации до 1 мм.*
Навар		*Пассажирские – высота навар не более 0,5 мм Грузовой – не более 1 мм*
Ослабление или сдвиг ступицы колеса	*Нарушение технологии формирования, удары при авариях, крушениях.*	*запрещается*

Итог по таблице: Таким образом, мы записали основные неисправности колесных пар, причины их возникновения, допуски и размеры, наиболее часто встречающиеся в производственной деятельности.

4. Закрепление пройденного материала.

Все Вы были на 2 курсе на практике. Конечно, Вы не все работали с колесной парой. Но те, кто проходили практику в колесном цехе, то встречали неисправности и знали способы их устранения. Сейчас мы послушаем сообщение ваших товарищей, которые работали на ВРЗ, о том какие неисправности встречались им на практике и как они устранялись.

Сообщение 1: В колесном цехе вагонно - ремонтного предприятия применяют специальные колесотокарные станки с гидравлическими зажимами крепления колесных пар, который предназначается для восстановления профиля поверхности колесных пар, т. е. все дефекты, которые расположены на поверхности катания, включая гребни и фаски обтачиваются. Затем проверяют форму профиля катания максимальным шаблоном.

Кроме этого наплавляют изношенную или поврежденную резьбу М1110 осей РУ1. Сначала колесная пара подается на установку, где изношенная часть оси обтачивается, а затем на полуавтоматических установках под слоем флюса выполняют наплавку. После этого наплавленные части подвергаются механической обработке и испытывают одну колесную пару из партии на прочность на гидравлическом прессе (не должно быть срыва резьбы 90 тс)

У осей – шейки и предподступочной части, если у них есть неровности - зачищают шлифовальной шкуркой с маслом.

Гребни тоже наплалавляют. Перед наплавкой индукционным нагревателем производят подогрев обода до температуры 160^{0}С, затем на автоматических установках тоже под слоем флюса сварочной проволокой выполняют наплавку и механическую обработку наплавленных поверхностей. После наплавки при помощи дефектоскопа производят неразрушающий контроль гребней.

Преподаватель: Основным средством технологического процесса в вагоноремонтном производстве является комплексная механизация основных и вспомогательных производственных процессов, благодаря которым обеспечивается рост производительности труда, ликвидируются тяжелые и вредные условия труда. Давайте вспомним с Вами некоторые основные понятия по автоматизации производства.

- ***Что называется механизацией производственных процессов?*** (Механизацией производственных процессов называется применение отдельных машин, механизмов и других устройств, заменяющих и облегчающих ручной труд рабочих.)
- ***Как Вы понимаете комплексную механизацию?*** (Комплексная механизация — это применение систем и механизмов, управляемых рабочими и позволяющих механизировать весь комплекс работ по данному процессу).
- ***Что называется автоматизацией производственных процессов?*** **(**Автоматизацией производственных процессов называется применение машин, агрегатов, установок, аппаратов и приборов, позволяющих автоматизировать производственные процессы.)

При этом работы по управлению отдельными вспомогательными процессами частично выполняются обслуживающим персоналом. Комплексной автоматизацией предусматривают применение системы автоматических средств и других средств автоматизации, обеспечивающих выполнение всего комплекса операций по выпуску продукции. Здесь роль обслуживающего персонала сводится

к контролю и наблюдению за действием машин. Комплексная механизация и автоматизация могут быть осуществлены в масштабах участка, цеха или целого предприятия. С осуществлением специализации вагоноремонтных предприятий и внедрением поточных методов производства необходимость в комплексной механизации и автоматизации производственных процессов значительно возросла. Следует учитывать ***два аспекта автоматизации производственных процессов*** — социальный и экономический.

Социальный аспект состоит в облегчении труда человека, улучшении санитарно-гигиенических условий труда и повышении культуры производства.

Экономический аспект автоматизации состоит в повышении производительности труда, снижении себестоимости продукции, улучшении ее качества.

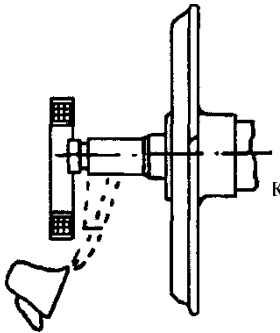
При ремонте вагонов в депо и на заводах работы по поднятию и транспортировке крупных деталей и узлов выполняются механизированными подъемными и транспортными устройствами. Их выбор и установка зависят от размера цехов и габаритных узлов и агрегатов, массы, а также характеристик подъемно-транспортных устройств, которые можно разделить на ***три группы: подъемные, транспортные и подъемно-транспортные.***

➢ ***Какие автоматизированы методы выявления неисправностей колесных пар Вы знаете?***

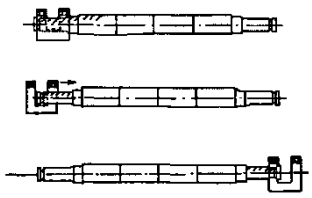
(Колесные пары при всех видах освидетельствования и ремонта подлежат системе неразрушающего контроля, включающей ***магнитопорошковый, вихретоковый и ультразвуковой методы контроля).***

Давай послушаем об наиболее распространенных методах выявления небольшие сообщения о **Неразрушающем контроле колесных пар.**

Сообщение 2: ***Магнитопорошковый контроль*** *средней части, шеек и предподступичной части оси можно выполнить на установке УМД-КПВ (Р8617).Для выполнения контроля средней части оси необходимо установить колесную пару на роликовые опо-*

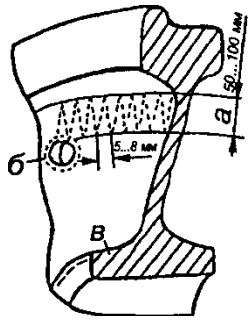


ры дефектоскопной установки, замкнуть разъемный соленоид и отрегулировать зазор между осью и соленоидом. Установить тележку с раскрытым соленоидом к ступице одного из колес и равномерно, по всей длине оси, нанести сухой магнитный порошок типа ПЖ В5-160. Замкнуть витки соленоида, включить намагничивание и перемещение тележки, осматривая ось с двух сторон от соленоида. Места скопления порошка наметить мелом. Поворачивая колесную пару на 1/5 оборота, проверить всю поверхность оси. Сомнительные места необходимо проверить повторно.



Магнитопорошковый контроль шеек и предподступичных частей оси (см. рисунок: схема намагничивания шеек) обычно выполняют дефектоскопом типа МД-12ПШ. Поверхность шейки осмотреть, обращая внимание на галтели шейки и предподступичной части оси. Для размагничивания оси необходимо установить дефектоскоп над шейкой, включить намагничивающий ток, затем плавно отвести соленоид от шейки не менее 0,5 мм и включить ток.

Дефектоскопия осей после обточки подступичных частей перед запрессовкой колес может быть выполнена дефектоскопом МД-12ПС с использованием механизма вращения оси (см. рисунок: схема намагничивания осей). Поверхность оси осматривают, пользуясь переносной лампой.



Для размагничивания оси намагничивающее устройство во включенном состоянии отводят на расстояние менее 0,5 мм от оси и намагничивания осей выключают намагничивающий ток. Диски колес и поверхности вокруг водильных отверстий при всех видах ремонта и освидетельствования колесных пар подлежат контролю ***вихретоковым и магнитопорошковым методами*** *(см. рисунок: схема намагничивания осей).*

Гребни колес, которые ремонтируют наплавкой, необходимо контролировать ультразвуковым или магнитопорошковым методом до наплавки, после ее вы-

полнения и после механической обработки. Дополнительно применяют вихретоковый метод для контроля колес в зонах. Многократное срабатывание сигнализации прибора на одном участке квалифицируется как трещина. При обнаружении трещины длиной менее 15 мм и в спорных случаях необходимо отмеченное место очистить до металлического блеска шлифовальной шкуркой и проконтролировать повторно магнитопорошковым методом дефектоскопом МД-14П.

Сообщение 3: ***Ультразвуковая дефектоскопия*** *гребней может выполняться ультразвуковыми дефектоскопами типов ДУК-66ПМ, УДГ-12 и др. Контроль на наличие продольных, поперечных трещин и других внутренних дефектов гребней. Ультразвуковой контроль осей дефектоскопом УД-2-12 производят с целью выявления внутренних дефектов, а также поверхностных дефектов, которые недоступны визуальному и магнитопорошковому контролю. Ось должна подвергаться обязательному сквозному прозвучиванию с торца или зарезьбовой канавки и наклонному прозвучиванию.*

Контроль оси ведут в следующей последовательности:

- *прямым преобразователем зарезьбовой канавки контролируют участок оси от середины до дальней шейки;*
- *прямым преобразователем контролируется ближняя шейка;*
- *наклонным искателем 13-18° контролируется подступичная часть.*

Все этапы контроля повторно выполняют с противоположного торца оси. Оси бракуют при непрозвучиваемости, т.е. отсутствии сигнала от противоположного конца и при появлении сигналов в зоне поиска, амплитуда которых превышает норму.

5. Закрепление материала

На ПК продемонстрированы основных неисправности. Студенты работают по одному за ПК. (5 минут)

Задание №1: Рассмотрите внимательно рисунок, и письменно ответьте на вопросы карточки.

Ф. И. О. _____ № ПК _____

- Определить неисправность колесных пар. _____
- Указать причину ее возникновения. _____
- Указать основные допуски в эксплуатации колесной пары и определите ее пригодность_____

Остальные работают на местах с карточками

Задание №2: Обведите кружочком правильные ответы:

№ п/п	Можно ли эксплуатировать колесную пару, если ее колесо имеет:	ответ	
1.	трещины	Да	**Нет**
2.	выщербины глубиной 8 мм и длиной 20 мм	**Да**	Нет
3.	выщербины глубиной до 1 мм и длиной 20 мм	**Да**	Нет
4.	Толщина гребня менее 25 мм	Да	**Нет**
5.	остроконечный накат	Да	**Нет**
6.	равномерный прокат глубиной более 9 мм	Да	**Нет**
7.	ползун более 1 мм (на ПТО)	Да	**Нет**
8.	неравномерный прокат более 3 мм	Да	**Нет**
9.	навар высотой более 1мм	Да	**Нет**
10.	вертикальный подрез гребня высотой более 18 мм	Да	**Нет**

Оцените, пожалуйста, себя сами, поставьте отметку. Сдайте работу.

Оценка «5» -9-10 баллов; оценка «4» - 7-8 баллов; оценка «3» - 5-6 баллов

6. Выводы по уроку. Итак, сегодня на уроке мы с Вами узнали основные неисправности колесных пар и способами их устранения. Мы увидели взаимосвязь теории, практики и автоматизации производства. Узнали, что многие технологические процессы автоматизированы при ремонте и устранении неисправностей колесных пар. Я надеюсь, что через 2 месяца Вы выходите на практику и знания, полученные на наших предметах, вам помогут в дальнейшей работе.

Домашнее задание:

1. Инструкция осмотрщику пункт 3,2.

2. Конспект урока.

3. Основные понятия по автоматизации производства

Оценки за урок: на ПК и тест; за работу на уроке и сообщения.

Спасибо! Досвидание!

Используемая литература:

1. Б. В. Быков, В. Е. Пигарев, Технология ремонта вагонов, М: 2001

2. Е. А. Тростин, В. Н. Литонов, В. М. Криворотько, Иллюстрированное пособие осмотрщиков вагонов, М: 2004

3. Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации ЦРБ-756. М.: Техинформ, 2012

4. Инструкция по сигнализации на железных дорогах Российской Федерации ЦРБ-757. М.: Техинформ, 2012

5. Инструкция по движению поездов и маневровой работе на железных дорогах Российской Федерации ЦД-790. М.: Техинформ, 2012

6. Интернет ресурсы