

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТО-4 ЭЛЕКТРОВОЗОВ ВЛ10

Содержание

ВВЕДЕНИЕ. КРАТКИЙ ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ЭЛЕКТРОВОЗОВ ПОСТОЯННОГО
ТОКА. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ЭЛЕКТРОВОЗАХ ВЛ10,ВЛ11

1 КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О КОЛЕСНЫХ ПАРАХ ЭЛЕКТРОВОЗА

2 ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ТО-4
ЭЛЕКТРОВОЗА

2.1 Система планово-предупредительного ремонта электровозов

2.2 Причины и предельно допустимые нормы износа

2.3 Технология ТО-4 и применяемое оборудование

3 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ТО-4

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ЛИТЕРАТУРА

					<i>Pomogala.ru</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>	<i>Петров</i>				<i>Техническое обслуживание ТО-3 электрической аппаратуры электровоза ВЛ10</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>	<i>Иванов</i>						2	
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. Контр.</i>	<i>Иванов</i>							
<i>Утверд.</i>	<i>Иванов</i>							

ВВЕДЕНИЕ. КРАТКИЙ ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ЭЛЕКТРОВОЗОВ ПОСТОЯННОГО ТОКА. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ЭЛЕКТРОВОЗАХ ВЛ10,ВЛ11

Магистральные железные дороги России электрифицированы на двух системах тока. Еще с довоенных лет у нас применяется контактная сеть постоянного тока напряжением 3000 В. После Второй мировой войны стали использовать более перспективный переменный ток напряжением 25 000 В частотой 50 Гц. Отдельные регионы страны электрифицированы у нас на разных системах тока.

Электровазы определенного рода тока могут водить поезда лишь в пределах своих полигонов с рассчитанной на них контактной сетью. Существуют, конечно, и двухсистемные электровазы, способные эксплуатироваться как на постоянном, так и на переменном токе, но их пока в России немного. Проблема решается путем смены локомотивов на станциях стыкования родов тока. Вместе с тем чередование участков с разными родами тока — один из недостатков инфраструктуры ОАО «РЖД».

Основу электровазного парка на линиях постоянного тока ОАО «РЖД» составляют машины еще советской постройки. ОАО «РЖД» располагает 3690 грузовыми электровазами постоянного тока.

На линиях постоянного тока большую часть парка ОАО «РЖД» составляют электровазы ВЛ10 и ВЛ10К. Их в сумме насчитывается 1382 локомотива. Эксплуатируются и более тяжелые электровазы сходной конструкции, названные ВЛ10У и ВЛ10УК. Их имеется в наличии 887 штук. И, наконец, довольно существенная часть парка приходится на локомотивы серий ВЛ11, ВЛ11К и ВЛ11М, общее число которых в сумме составляет 957,5 локомотива.

Магистральный грузовой электроваз серии ВЛ10 предназначен для эксплуатации на электрифицированных участках железных дорог с шириной колеи 1520 мм при напряжении в контактной сети 3000 В постоянного тока.

Все оборудование электровозов рассчитано на надежную работу при напряжении в контактной сети от 2200 до 4000 В. Изменение температуры окружающего воздуха вне кузова допускается от -50 до +40 °С при влажности воздуха 90 %, замеренной при температуре +27 °С. Высота над уровнем моря не более 1200 м.

Электровозы ВЛ10 выпускались серийно Тбилиским электровозостроительным заводом (ТЭВЗ) с 1967 г. (электровозы № 0001-500 и с № 1500), а Новочеркасским электровозостроительным заводом (НЭВЗ) — с 1969 г. (с электровоза № 501).

В соответствии с заданием МПС с 1976 г. ТЭВЗ (с электровоза № 101) и НЭВЗ (с № 001) взамен электровозов ВЛ10 выпускают электровозы ВЛ10у (у — утяжеленный), на которых нагрузка от колесной пары на рельсы увеличена до 25 тс вместо 23 тс. Что касается механической, электрической и пневматической частей, электровозы ВЛ10 и ВЛ10у идентичны, если не учитывать технические усовершенствования, внедряемые в процессе серийного выпуска этих электровозов.

Механическая часть электровозов ВЛ10 и ВЛ10у максимально унифицирована с механической частью электровозов ВЛ80к и ВЛ80т. Отличие составляют отдельные конструктивные элементы под установку оборудования в кузове и на крыше.

В настоящее время электровоз ВЛ10 является базовым на сети железных дорог Российской Федерации.

Немногим более современной машиной является электровоз ВЛ11, созданный в 1975 году. По своим характеристикам этот локомотив близок к своему предшественнику серии ВЛ10, однако может работать тремя секциями.

Более современными локомотивами принято считать электровозы серий 2ЭС4К и 2ЭС6, изготовление которых продолжается и в настоящее время. Однако дело не просто во времени разработки конструкции того или

иноного локомотива. На рубеже XX—XXI веков произошла смена парадигмы развития электровозов и тепловозов с электрической передачей. Если в прошлом столетии большинство электровозов и тепловозов с электропередачами оборудовались тяговыми двигателями постоянного тока, то сейчас по всему миру стал применяться тяговый привод с асинхронными двигателями переменного тока. Увы, 98,5 % грузовых электровозов постоянного тока ОАО «РЖД» приходится на локомотивы устаревшей конструкции.

На сети дорог есть только 44 электровоза серии 2ЭС10 «Гранит» с асинхронным приводом, производящимся ОАО «Уральский завод железнодорожного машиностроения» на предприятии, расположенном в г. Верхняя Пышма Свердловской области. В качестве производственной базы нового производства тогда была выбрана одна из площадок ПО «Уралмаш». В конце апреля 2009 года на заводе была открыта первая линия по сборке грузовых электровозов 2ЭС6 с двигателями постоянного тока и началось их серийное производство. Затем был создан новый грузовой электровоз серии 2ЭС10 «Гранит» с асинхронным приводом, презентация которого состоялась 18 ноября 2010 года.

					<i>potogala.ru</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

1 КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О КОЛЕСНЫХ ПАРАХ ЭЛЕКТРОВОЗА

ТО-4 заключается в обточке бандажей колесных пар без выкатки их из-под локомотива. Поэтому, прежде, чем описывать технологический процесс ТО-4 необходимо привести краткие сведения о колесных парах электровоза, причинах их износа и предельно допустимых нормах проката колесных пар.

Колесная пара является наиболее ответственным узлом подвижного состава. Колесные пары электровозов воспринимают и передают на рельсы вертикальные нагрузки от массы локомотива, при движении взаимодействуют с рельсовой колеей, воспринимая удары от неровностей пути и горизонтальные силы, через колесную пару передается вращающий момент тягового двигателя, а в месте контакта колес с рельсами в тяговом и тормозном режимах реализуются силы сцепления. От исправного состояния колесной пары зависит безопасность движения поездов; поэтому к выбору материала, технологии изготовления отдельных ее элементов и формированию колесной пары предъявляют особые требования. В условиях эксплуатации за колесными парами необходим тщательный уход и своевременный осмотр.

Колесная пара электровоза состоит из оси, двух ведущих и одного или двух зубчатых колесу. В настоящее время у колесных пар отечественных грузовых электровозов зубчатые колеса монтируют на удлиненных ступицах колесных центров. Колесная пара электровоза ВЛ10 состоит из оси, двух колесных центров, на которые насажены бандажи с установленными бандажными кольцами и зубчатые колеса.

Ось изготавливают ковкой из осевой стали с последующей нормализацией и отпуском, причем термические операции должны проводиться при автоматической регистрации заданных режимов. У оси различают следующие участки: буксовые шейки, на которые насаживают буксовые подшипники, предподступичные части, представляющие собой

					<i>potogala.ru</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

переходные участки (на них крепят лабиринтные кольца букс), подступичные части, на которые напрессовывают центры движущих колес, шейки под моторно-осевые подшипники тягового двигателя и среднюю часть.

Центр 3 (рис.1) движущего колеса коробчатой конструкции изготовляют отливкой из углеродистой стали, он состоит из удлиненной ступицы, обода и соединяющей их средней двухстенной части с облегчающими отверстиями. На обод насаживают бандаж 2; диаметр посадочной поверхности 1070 мм (при диаметре круга катания нового бандажа 1250 мм). Диаметр посадочной поверхности центра на ось 235 мм, причем со стороны зубчатого колеса эта поверхность расточена на конус с целью уменьшения внутренних напряжений в оси при запрессовке колеса на ось. Канал, закрываемый пробкой 4, предназначен для подачи масла под давлением при распрессовке колесной пары; подача масла позволяет уменьшить давление распрессовки и предупредить появление задиров на сопрягающихся поверхностях. После отливки колесные центры отжигают для снятия внутренних напряжений.

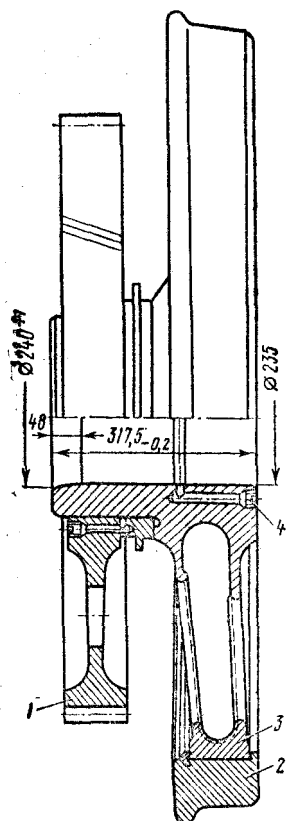


Рисунок 1- Движущее колесо электровоза ВЛ-10

Бандаж является той частью колеса, которая непосредственно взаимодействует с рельсом. На небольшую контактную поверхность бандажа действуют большие силы (от доли массы электровоза, сила сцепления), бандаж воспринимает динамические нагрузки, а при проскальзывании подвергается износу. В связи с этим материал бандажа должен обладать высокой прочностью, чтобы сопротивляться износу и смятию, и быть достаточно вязким, чтобы выдерживать ударные нагрузки. В то же время бандаж должен обрабатываться на колесно-токарных станках, так как после достижения установленных норм износа (проката) необходимо восстанавливать его профиль.

Необходимые свойства бандажная сталь получает при введении легирующих добавок и специальной термообработки. Бандажи отечественных электровозов изготавливают из стали марки 60.

Основная поверхность катания бандажа имеет конусность 1:20 (рис.2), толщина нового бандажа 90 мм, толщина гребня 33 мм на расстоянии 20 мм от его вершины. Уклон 1:20 способствует центрированию колесной пары в колее и обеспечению более равномерного износа поверхности катания. Уклон 1:7 предусмотрен для размещения наката металла, образующегося вследствие пластических деформаций.

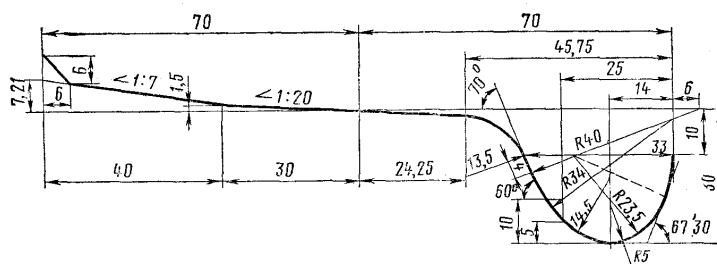


Рисунок 2 - Профиль бандажа

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

2 ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ТО-4 ЭЛЕКТРОВОЗА

2.1 Система планово-предупредительного ремонта электровозов

Для поддержания электровозов в работоспособном состоянии и обеспечения надежной и безопасной их эксплуатации существует система технического обслуживания и ремонта электроподвижного состава. Она введена приказом МПС России от 30 декабря 1999 г. N ЦТ-725 и положением № 3р от 17.01.2005г.

Система технического обслуживания и ремонта локомотивов ОАО «РЖД» предусматривает следующие виды планового технического обслуживания и ремонта:

- техническое обслуживание ТО-1;
- техническое обслуживание ТО-2;
- техническое обслуживание ТО-3;
- техническое обслуживание ТО-4;
- техническое обслуживание ТО-5а;
- техническое обслуживание ТО-5б;
- техническое обслуживание ТО-5в;
- техническое обслуживание ТО-5г;
- текущий ремонт ТР-1;
- текущий ремонт ТР-2;
- текущий ремонт ТР-3;
- средний ремонт СР;
- капитальный ремонт КР.

Техническое обслуживание – комплекс операций по поддержанию работоспособности и исправности локомотива. Техническое обслуживание ТО-1,ТО-2 и ТОЗ является периодическим и предназначено для контроля технического состояния узлов и систем локомотива в целях предупреждения

					<i>potogala.ru</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

отказов в эксплуатации. Постановка локомотивов на техническое обслуживание ТО-4, ТО-5а, ТО-5б, ТО5в, ТО5г планируется по необходимости.

Техническое обслуживание ТО-1 выполняется локомотивной бригадой при приемке-сдаче и экипировке локомотива, при остановках на железнодорожных станциях.

Техническое обслуживание ТО-2 выполняется, как правило, работниками пунктов технического обслуживания локомотивов (ПТОЛ). Основные требования к организации и проведению технического обслуживания ТО-1 и ТО-2 локомотивов установлены Инструкцией по техническому обслуживанию электровозов и тепловозов в эксплуатации, утвержденной МПС России 27 сентября 1999 г. № ЦТ-685.

Техническое обслуживание ТО-3 выполняется, как правило, в локомотивном депо приписки локомотива.

Техническое обслуживание ТО-4 выполняется с целью поддержания профиля бандажей колесных пар в пределах, установленных Инструкцией по формированию, ремонту и содержанию колесных пар тягового подвижного состава железных дорог колеи 1520 мм, утверждённой МПС России 14 июня 1995г. № ЦТ-329. При техническом обслуживании ТО-4 выполняется обточка бандажей колесных пар без выкатки из-под локомотива. На техническое обслуживание ТО-4 локомотив зачисляется в случае, если не производится иных операций по техническому обслуживанию и ремонту локомотива, кроме обточки бандажей колесных пар.

Если обточка бандажей колесных пар совмещается с операциями по техническому обслуживанию ТО-3, текущему ремонту ТР-1 или ТР-2, локомотив на техническое обслуживание ТО-4 не зачисляется, а учитывается как находящийся на техническом обслуживании ТО-3 (текущем ремонте ТР-1, ТР-2) с обточкой.

					<i>potogala.ru</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

Техническое обслуживание ТО-5а проводится с целью подготовки локомотива к постановке в запас или резерв железной дороги.

Техническое обслуживание ТО-5б проводится с целью подготовки локомотива к отправке в недействующем состоянии.

Техническое обслуживание ТО-5в проводится с целью подготовки к эксплуатации локомотива, прибывшего в недействующем состоянии, после постройки, после ремонта вне локомотивного депо приписки или после передислокации.

Техническое обслуживание ТО-5г проводится с целью подготовки локомотива к эксплуатации после содержания в запасе (резерве железной дороги).

Ремонт – комплекс операций по восстановлению исправности, работоспособности и ресурса локомотива.

Текущий ремонт локомотива – ремонт, выполняемый для обеспечения или восстановления работоспособности локомотива и состоящий в замене и восстановлении отдельных узлов и систем.

Текущий ремонт ТР-1 выполняется, как правило, в локомотивных депо приписки локомотивов. **Текущий ремонт ТР-2** выполняется, как правило, в специализированных локомотивных депо железных дорог приписки локомотивов. **Текущий ремонт ТР-3** выполняется в специализированных локомотивных депо железных дорог (базовых локомотивных депо).

Средний ремонт локомотива (СР) – ремонт, выполняемый для восстановления исправности и частичного восстановления ресурса локомотива. Средний ремонт локомотивов выполняется в базовых локомотивных депо, на локомотиворемонтных заводах ОАО «РЖД» или в сторонних организациях, осуществляющих ремонт локомотивов.

Капитальный ремонт локомотива (КР) – ремонт, выполняемый для восстановления эксплуатационных характеристик, исправности локомотива и его ресурса, близкого к полному. Капитальный ремонт локомотивов

выполняется на локомотиворемонтных заводах ОАО «РЖД» или в сторонних организациях, осуществляющих ремонт локомотивов.

Объемы и порядок выполнения обязательных работ при плановом техническом обслуживании и ремонте, браковочные признаки и допускаемые методы восстановления деталей и сборочных единиц определяются действующей эксплуатационной и ремонтной документацией, согласованной и утверждённой в установленном порядке.

Средние для ОАО «РЖД» нормы периодичности технического обслуживания и ремонта локомотивов приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Средние для ОАО «РЖД» нормы периодичности технического обслуживания и ремонта электровозов

Серии	Техническое обслуживание		Текущий ремонт, тыс.км			Средний ремонт СР, тыс. км	Капитальный ремонт КР, тыс. км
	ТО -2, ч, не более	ТО-3, тыс. км	ТР-1	ТР-2	ТР-3		
ВЛ10,ВЛ11,ВЛ80и ВЛ82в/и, ВЛ15,ВЛ85	72	—	25	200	400	800	2400
ЧС2, ЧС2Т, ЧС4, ЧС4Т, ЧС7, ЧС8, ЧС6, ЧС200	48	12,5 ¹	25	180	360	720	2160
ВЛ65,ЭП1	48	—	25	200	600	1200	2400
ВЛ60К, ВЛ60ПК	48	—	18	180	360	720	2160

Примечание – допускается техническое обслуживание ТО-3 не производить, если норма периодичности текущего ремонта ТР-1 не превышает 20 тыс. км.

Нормы продолжительности и трудоёмкости технического обслуживания и ремонта локомотивов устанавливаются начальником железной дороги дифференцированно по каждому локомотивному депо с учетом фактического уровня технологической оснащённости и других особенностей конкретного локомотивного депо на основании средних для ОАО «РЖД» норм продолжительности технического обслуживания и ремонта локомотивов, а также средних для ОАО «РЖД» норм трудоёмкости технического обслуживания и ремонта локомотивов и технически обоснованных норм времени, утверждаемых Департаментом локомотивного хозяйства.

Нормы продолжительности технического обслуживания ТО-2 локомотивов устанавливаются в следующих пределах:

для пассажирских локомотивов — не более 2 ч;

для двухсекционных грузовых тепловозов — не более 1,2 ч;

для трехсекционных локомотивов, а также электровозов ВЛ85 и ВЛ15 — не более 1,5 ч;

для четырехсекционных локомотивов — не более 2 ч;

для остальных локомотивов — не более 1 ч.

Средние для ОАО «РЖД» нормы продолжительности технического обслуживания ТО-3 и планового ремонта локомотивов в условиях локомотивных депо приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Средние для ОАО «РЖД» нормы продолжительности технического обслуживания и ремонта электровозов

Серии	Техническое обслуживание ТО-3, ч	Текущий ремонт			Средний ремонт СР, сут.
		ТР-1, час.	ТР-2, сут.	ТР-3, сут.	
ВЛ10, ВЛ11, ВЛ80, ВЛ82, ВЛ60 всех индексов, ВЛ15, ВЛ85, ВЛ65, ЭП1	—	18	3	6	6
ЧС2, ЧС2Т, ЧС4, ЧС4Т, ЧС6, ЧС7, ЧС8, ЧС200	12	18	3	6	6

2.2 Причины и предельно допустимые нормы износа

В процессе эксплуатации узлы и детали электровоза, как известно, подвергаются значительным нагрузкам. Эти нагрузки и соответственно напряжения в деталях и узлах электровозов существенно возрастают при переходных и динамических процессах, когда механические силы, электрический ток и напряжение превышают номинальные значения. При таких условиях существенно возрастают нагрузки на механическую часть, недопустимо нагреваются обмотки электрических машин и пуско-тормозных резисторов, возникают пробой и перекрытия изоляции.

Наибольший объем ремонтных работ вызывает механический износ, возникающий вследствие действия сил трения.

Не допускается эксплуатировать колесные пары с прокатом по кругу катания более 7 мм, толщиной гребня менее 25 мм, вертикальным подрезом гребня более 18 мм, измеренным специальным шаблоном, ползуном более 1мм.

2.3 Технология ТО-4 и применяемое оборудование

При ТО-4 выполняют обточку колесных пар без выкатки их из-под электровоза. Как правило, ТО-4 совмещают по времени с текущим ремонтом ТР-1 либо ТР-2.

Колесные пары электровоза должны выкатываться лишь при ТР-3. Поэтому при необходимости обточку колесных пар при ТР-4 осуществляют без выкатки. Для этого применяют станки двух типов, которые отличаются способом обточки бандажа.

При обточке бандажа на станке А-41 (рис.4) колесная пара 2 приводится во вращение от соединенного с ней через зубчатую передачу 3 тягового двигателя 4 электровоза. Двигатель получает питание от специального мотор-генератора или статического преобразователя постоянного тока. Резание осуществляется двумя резцами, каждый из которых установлен в перемещающемся суппорте 1. Чтобы колесная пара могла вращаться, тяговый двигатель вместе с ней приподнимается домкратом 5 на 5— 10 мм над уровнем головки рельса. Профиль бандажа обрабатывают по шаблону (рис.5).

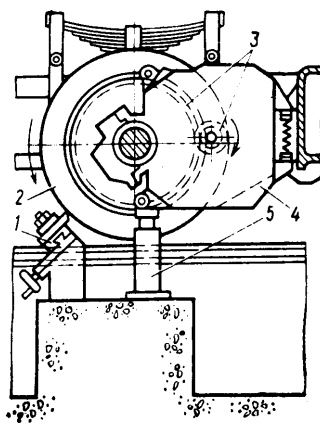


Рисунок 4 -. Схема обточки бандажа

Во многих локомотивных депо для обточки бандажей без выкатки колесных пар используют изготовляемые Краматорским станкостроительным производственным объединением станки КЖ-20 (рис.

б), КЖ-20М, КЖ-20МХ, КЖ-20Б и КЖ-20ТФ-1. При обточке на этих станках колесная пара вращается от опорно-приводных роликов, а резание осуществляется профильными фрезами, имеющими собственный привод.

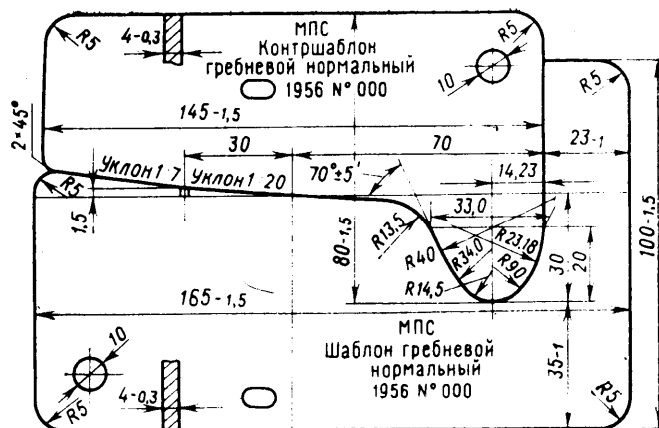


Рисунок 5 - Шаблон и контролшаблон для проверки профиля бандажа колесной пары

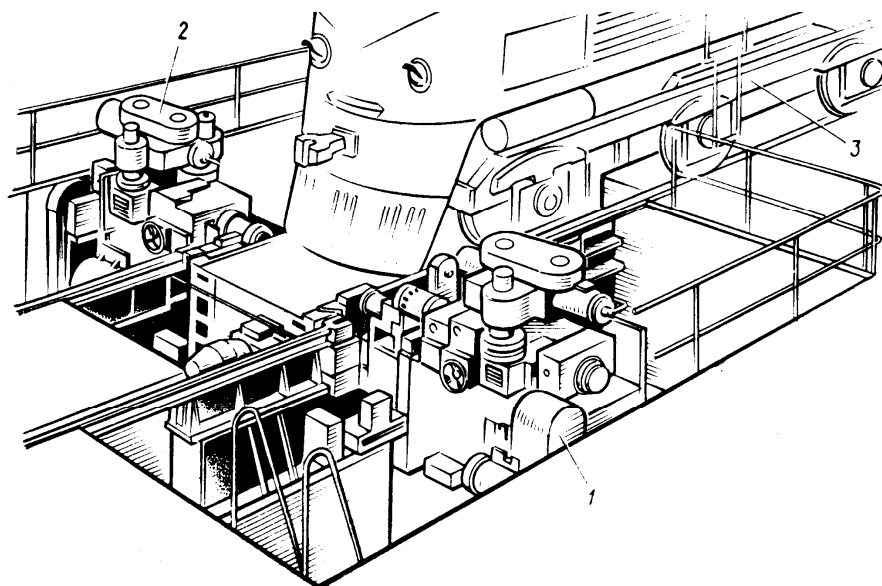


Рисунок 6 - Станок модели КЖ-20 для обточки колесных пар

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата