

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
САМАРСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
(СамГАПС)**

Т.В. ЛИСЕВИЧ, Е.В. АЛЕКСАНДРОВ

**ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЕПОВСКОГО РЕМОНТА
ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ**

Учебное пособие

**Рекомендовано учебно-методическим объединением
в качестве учебного пособия для вузов
железнодорожного транспорта**

САМАРА 2005

УДК 629.45.004.67

ББК 39.245

Л 63

Рецензенты

Доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой «Вагоны и вагонное хозяйство» МИИТа
Г.И. Петров

Начальник отдела ремонта пассажирских вагонов Департамента дальних
пассажирских сообщений ОАО «РЖД»
Н.В. Волченков

Начальник Дорожной дирекции по обслуживанию пассажиров
Куйбышевской железной дороги – филиала ОАО «РЖД»
М.А. Киселев

Л 63

Лисевич, Т.В. Передовые технологии деповского ремонта пассажирских вагонов [Текст]: учебное пособие для вузов / Т.В. Лисевич, Е.В. Александров. – Самара: СамГАПС, 2005. – 80 с.; 20см. – Библиогр.: с.78. – 150 экз. - ISBN 5-901267-91-5 (в пер.).

Рассмотрены вопросы организации производства и технологии деповского ремонта узлов пассажирских вагонов на вагоносборочном, тележечном и колесно-роликовом участках депо. Особое внимание уделено новым технологиям и техническим средствам, направленным на повышение ресурса деталей и узлов пассажирских вагонов.

Пособие предназначено для использования студентами специальности 190302 «Вагоны» в процессе изучения дисциплин «Технология производства и ремонта вагонов», «Вагонное хозяйство», при выполнении курсовых и дипломных проектов, проведении практических и самостоятельных занятий.

Ил. 30, табл.14, библиогр. 22 назв.

УДК 629.45.004.67
ББК 39.245

ISBN 5-901267-91-5

© Лисевич Т. В., Александров Е. В., 2005 г.
©СамГАПС, 2005 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ТЕХНОЛОГИЯ ДЕПОВСКОГО РЕМОНТА ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ.....	5
1.1 Вагоносборочный участок	7
1.2 Тележечный производственный участок.....	23
1.3 Колесно-роликовый участок	27
2 ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА, ПОВЫШАЮЩИЕ РЕСУРС УЗЛОВ И ДЕТАЛЕЙ ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ.....	35
2.1 Основные направления снижения отказов в работе узлов и деталей пассажирских вагонов	35
2.2 Регулируемый продольный поводок	37
2.3 Диагностирование технического состояния колес с помощью МАИК.....	40
2.4 Полуавтоматический контроль блоков роликовых подшипников	40
2.5 Запорный клапан.....	45
2.6 Система автоматической заправки пассажирских вагонов водой	47
2.7 Прибор контроля натяга внутренних колец подшипника ПС-219.01	48
2.8 Стенд холодной напрессовки подшипников ГД-206	53
2.9 Установка для демонтажа буксовых узлов	57
2.10 Стенд для разборки, ремонта и сборки гидравлических гасителей колебаний.....	60
2.11 Аккумуляторная батарея с улучшенными эксплуатационными характеристиками	63
2.12 Совершенствование технологии обмывки пассажирских вагонов и их узлов	66
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	76
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	78

ВВЕДЕНИЕ

Железнодорожный транспорт остаётся важнейшей составной частью транспортной системы России, на его долю приходится свыше 40% пассажирооборота, выполняемого всеми видами общественного транспорта.

В соответствии с прогнозами развития народного хозяйства ожидается рост объема пассажирских перевозок. Между тем существующий парк пассажирского подвижного состава во многом устарел.

С 1992 г. поставка пассажирских вагонов локомотивной тяги за счет федерального бюджета была прекращена, их закупки уменьшились до 300 вагонов в год. В результате парк вагонов сократился почти в полтора раза, а его старение идет значительно быстрее, чем обновление. Сегодня износ составляет в среднем 50%. Значительное число пассажирских вагонов уже выработали свой нормативный срок службы. В настоящее время из общего парка вагонов порядка 1500 требуют списания по сроку службы /1/. Более 7 тыс. вагонов имеют возраст свыше 20 лет, они устарели физически и морально, не отвечают современным требованиям перевозки пассажиров. Около 80% вагонов не оборудованы системами кондиционирования воздуха, что значительно снижает комфортность поездок.

Такая ситуация диктует необходимость скорейшего обновления парка.

Повышение эффективности работы пассажирского комплекса железных дорог России относится к числу наиболее ответственных и актуальных задач, стоящих перед отраслью. Важную роль в их решении призвана сыграть Комплексная программа реорганизации отечественного локомотиво- и вагоностроения, организации ремонта и эксплуатации пассажирского и грузового подвижного состава на период 2001-2010 гг., и конкретно её подпрограмма «Пассажирские вагоны».

Основные направления Комплексной программы, которые должны обеспечить ее эффективность, можно сформулировать следующим образом:

- увеличение коэффициента использования мощностей вагонных депо и уменьшение их количества за счет концентрации мощностей в более оснащенные и, как следствие, уменьшение эксплуатационных расходов;
- определение наиболее оснащенных и эффективных ремонтных депо, их дооснащение до уровня ремонтных заводов и выделение в дирекцию по ремонту подвижного состава;
- обновление парка за счет поставки нового пассажирского подвижного состава и проведение КВР с продлением срока службы;
- ликвидация к 2010 г. дефицита парка пассажирского подвижного состава и исключение из эксплуатации вагонов с просроченным сроком службы;
- разработка новой системы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта пассажирских вагонов.

Старение парка пассажирского подвижного состава значительно осложнило его техническое содержание. Это отрицательно сказывается на безопасности движения и приводит к значительному увеличению ремонтных затрат.

Улучшение показателей безопасности на железных дорогах может быть достигнуто за счет модернизации морально устаревших и менее надежных узлов вагонов с целью ликвидации отказов оборудования в пути следования, совершенствования технологического процесса ремонта и обслуживания пассажирских вагонов, внедрения более современных и эффективных технологий, технических средств, позволяющих снизить влияние «человеческого фактора».

1 ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ТЕХНОЛОГИЯ ДЕПОВСКОГО РЕМОНТА ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ

В общем объеме перевозок на железнодорожном транспорте пассажирские занимают менее 15%. Однако именно по пассажирскому комплексу, учитывая его большое социальное значение, главным образом формируется общественное мнение о работе железных дорог в целом /3/.

Пассажирские перевозки традиционно убыточны. В последние годы усилилась конкуренция с воздушным и автомобильным транспортом общего пользования. Статистика свидетельствует, что в этом соревновании железнодорожники теряют свои позиции: с 1995 г. железные дороги перестали быть приоритетным видом транспорта в перевозках (рис. 1.1).

Сегодня на них приходится лишь 40,5% пассажирооборота, выполняемого всеми видами общественного транспорта (рис.1.2).

В соответствии с прогнозами развития народного хозяйства ожидается и в последние два года уже наблюдается рост объема пассажирских перевозок. Прогнозируемое количество отправленных пассажиров по сети железных дорог согласно данным ГипротрансТЭИ во всех видах сообщений в 2005г. увеличится относительно 2001 г. на 7,9%, в 2010 г. - на 15,3%, а пассажирооборот - соответственно на 6,1 и 13,4%.



Рис. 1.1 Динамика изменения пассажирооборота в транспортной системе общего пользования России

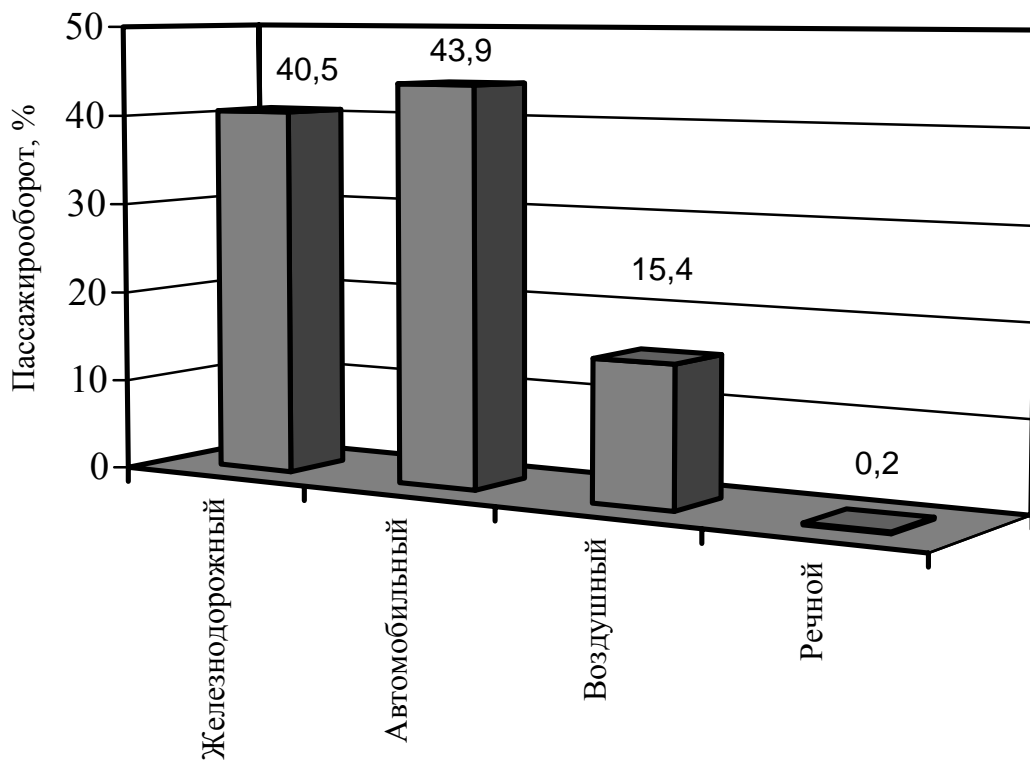


Рис. 1.2 Железные дороги в транспортной системе общего пользования России

Конкурентоспособность железнодорожного транспорта в пассажирских перевозках определяется многими факторами, такими как скорость, надежность, ритмичность, безопасность, комфорт, тариф и рядом других. При этом технический и качественный уровень пассажирского подвижного состава играет ключевую роль.

Сегодня на железных дорогах нашей страны эксплуатируются в основном четыре типа пассажирских вагонов локомотивной тяги – купейные, мягкие, жестко-открытые и межобластные.

В течение срока их службы (28 лет) в соответствии с установленной системой технического обслуживания и ремонта предусмотрено выполнение деповского и капитального ремонтов.

Производственная программа вагонного депо характеризуется числом плановых видов ремонта вагонов за год.

К плановым видам ремонта пассажирских вагонов, производимым в пассажирских депо, относится деповской ремонт и капитальный ремонт первого объема.

В настоящее время регламентирующим параметром, определяющим периодичность поступления вагона в деповской ремонт (ДР) является установленная МПС РФ величина пробега, которая определена из условия достижения в базовых деталях вагона предельно допустимых износов, требующих восстановления до чертежных размеров или необходимости замены новыми или ранее отремонтированными.

Согласно Приказу МПС от 4.04.1997 г № 9Ц установленная величина пробега между двумя последующими ДР составляет 300 тыс. км, капитальный ремонт (КР-1) для пассажирских вагонов осуществляется с периодичностью через 5 лет.

Основной функцией пассажирского вагонного депо является выполнение ДР, текущего ремонта (ТР, ТР-1, ТР-2), и технического обслуживания (ТО, ТО-1, ТО-2, ТО-3) всех видов пассажирских вагонов. Кроме того, пассажирские вагонные депо выполняют также капитальный ремонт вагонов в объеме КР-1.

1.1 Вагоносборочный участок

1.1.1 Назначение участка, его структура

Вагоносборочный участок предназначен для выполнения разборочных ремонтных, сборочных и окрасочных работ в объеме Руководства по деповскому ремонту вагонов № 4255/ ЦВ.

Участок состоит из ремонтно-сборочного и малярного отделений.

1.1.2 Выбор метода ремонта вагонов

На вагоноремонтных предприятиях применяются два метода ремонта: стационарный и поточный.

Стационарный метод заключается в том, что все работы от начала и до конца выполняются на немногих или на одном рабочем месте. За пределы этого места выносятся только те операции, выполнение которых связано с применением специализированного оборудования.

При поточном методе ремонта вагонов обязательным условием является применение и использование современной высокопроизводительной техники, что позволяет:

- 1) значительно увеличить выпуск отремонтированных вагонов с тех же площадей вагоносборочного производственного участка меньшим количеством работающих;
- 2) увеличить производительность труда, повысить качество ремонта и снизить его себестоимость;
- 3) значительно сократить долю ручного труда, тяжелые физические работы и увеличить долю механизированного труда;
- 4) обеспечить сокращение технологических маршрутов движения узлов и деталей при транспортировке;
- 5) совершенствовать управление производством;
- 6) установить наиболее оптимальный режим работы участка;
- 7) внедрить более рациональную организацию рабочих мест;
- 8) улучшить технико-экономические показатели производственной деятельности.

Основным звеном поточного производства является поточная линия, которая представляет собой совокупность рабочих мест, расположенных в последовательности осуществления операций технологического процесса.

Расчётными параметрами поточной линии, определяющими меру ритмичности и непрерывности её работы, являются ритм и такт производства.

Основными линейными параметрами конвейерной поточной линии являются: длина рабочей части конвейера, расстояние между объектами ремонта, скорость движения конвейера и потребное тяговое усилие.

Методика расчета параметров поточного производства приведена в ряде источников /6, 7, 8/.

1.1.3 Трудоемкость ремонта вагонов

Трудоемкость ремонта представляет собой количество времени, затрачиваемое одним человеком на выпуск (ремонт) одного изделия и измеряется в чел-ч/шт.

Нормы трудоемкости ремонта вагонов определяются с учетом объема регламентных работ при плановых видах ремонта вагонов и в соответствии с технически обоснованными нормами времени на деповской ремонт и КР-1 (производимым в условиях вагонного депо) вагонов с учетом анализа фактических затрат времени (в нормо-часах) на единицу ремонта.

В соответствии с указанием № И-1174 у от 30 июня 1999г.:

1. Для учета изменения трудозатрат на деповской ремонт вагонов в зависимости от срока службы необходимо поправочные коэффициенты, указанные в таблице 1.1, умножить на типовую трудоемкость, указанную в таблицах (ДР).

Таблица 1.1

Поправочные коэффициенты изменения трудозатрат на ДР

Возраст вагона			
До 5 лет	С 5 до 10 лет	С 10 до 18 лет	Свыше 18 лет
Поправочные коэффициенты изменения трудозатрат на деповской ремонт			
0,74	1,0	1,3	1,6

2. Для учета увеличения трудозатрат на капитальный ремонт (КР-1) вагонов в зависимости от порядкового номера капитального ремонта, определяемого по Приказу №9Ц от 04.04.97г., необходимо поправочные коэффициенты, указанные в таблице 1.2, умножить на типовую трудоемкость, указанную в таблицах (КР).

Таблица 1.2

Поправочные коэффициенты изменения трудозатрат на КР

Порядковый номер капитального ремонта		
Первый КР-1	Второй КР-1	Третий КР-1
Поправочные коэффициенты изменения трудозатрат на капитальный ремонт		
1,0	1,28	1,46

Таблица 1.3

Типовые нормы времени на деповской ремонт и КР-1 пассажирских вагонов

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Норма времени, нормо-ч							КР-1	
			Деповской ремонт							Некупейный	Купейный
			Купейный вагон с КВ и КО	Купейный вагон с ПВ	Некупейный жёсткий	Почтовый	Багажный	Межобластной			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	Отремонтировать: вагон на тележках: КВЗ-ЦНИИ 1 в том числе:										
1	кузов вагона и автосцепное устройство тележки	Вагон	17,81	17,81	17,81	18,48	18,48	17,81	47,92	47,92	
2	Гаситель колебаний	Вагон	6,29	6,29	6,29	6,42	6,42	6,29	36,4	36,4	
3	Раму суфле с резиновым баллоном	Вагон	11,52	11,52	11,52	12,06	12,06	11,52	11,52	11,52	
	Тормозное оборудование: воздушную магистраль электропневматический тормоз	Вагон	3,64	3,64	3,64	7,28	7,28	3,64	3,64	3,64	
4	Подводящие трубы к стоп - крану (с изготовлением)	Вагон	3,1	3,1	3,1	-	-	3,1	-	-	
5	Замки и металлические детали вагона	Вагон	10,57	10,57	10,57	10,57	14,98	10,57	-	-	
6	Систему водоснабжения	Вагон							8,35	8,35	
7	Систему отопления	Вагон	11,14	11,14	11,14	11,14	11,14	11,14	10,87	10,87	
	Электрооборудование в том числе: -генератор (ДУГГ-28) -генератор (2 ГВ-003.008)	Труба (2 шт.)	3,66	3,66	3,66	3,66	3,66	3,66	3,66	3,66	
8		Вагон	8,33	8,33	8,18	4,39	4,06	5,30	21,46	23,28	
		Вагон	5,04	5,04	8,18	3,14	3,14	3,72	57,0	59,3	
		Вагон	8,1	8,1	8,01	7,03	6,88	6,75	77,6	69,0	
		Вагон	108	108	72,3	63,85	-	66,11	-	-	
		Вагон									
		Вагон	13,5	-	-	-	-	-	-	-	
		Вагон	-	5,62	-	5,62	-	5,62	5,25	10,85	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	-генератор (2 ГВ-008)	Вагон	-	-	5,55	-	-	-	-	-
	-генератор (2 ПВ.001.2)	Вагон	-	-	-	-	8,62	-	-	-
	-генератор (2 ГВ-003)	Вагон	-	-	-	-	(5,87)	-	-	-
	ящик пусковой генератора	Вагон	1,09	-	1,09	-	-	-	-	-
	пульт управления, панели	Вагон	9,84	7,77	9,84	6,64	4,57	6,64	17,7	26,6
	Блоки системы:	Вагон				-				
	пожарной сигнализации «Тесла»	Вагон	6,24	-	6,24	-	-	-	-	-
	диодных ограничителей	Вагон	2,4	-	2,4	-	-	-	-	-
9	регулировки напряжения генератора	Вагон	1,89	-	1,89	-	-	-	-	-
	контроля букс с позисторными датчиками	Вагон	0,69	-	0,69	0,69	4,54	-	-	-
	выпрямитель кремниевый	Вагон	1,37	1,37	1,37	1,37	-	-	2,04	2,04
	Преобразователи тока:									
	для электробритв	Вагон	0,55	0,55	0,55	-	-	-	-	0,64
10	люминесцентного освещения	Вагон	3,27	3,27	4,23	-	4,23	4,23	4,23	3,27
	пусковое сопротивление люминесцентного освещения	Вагон	0,2	0,2	0,2	-	-	-	-	-
11	Ящик подвагонный с предохранителями	Вагон	0,47	0,47	0,47	-	-	-	-	-
12	Высоковольтное оборудование (эл.отопление)	Вагон	8,39	8,39	7,94	-	-	20,71	21,5	21,5
13	Сеть освещения	Вагон	12,9	12,9	7,63	6,71	2,68	4,22	22,5	26,6
	Электродвигатель:									
	пылесоса	Вагон	1,04	1,04	1,04	1,04	-	-	1,12	1,12
14	насоса циркуляционного	Вагон	1,04	1,04	1,04	1,04	-	-	1,12	1,12
	сигнализация звонковая	Вагон	0,804	0,804	0,261	0,318	0,261	0,804	0,261	0,804
15	Система вентиляции	Вагон	5,23	5,23	5,23	5,23	-	5,23	5,23	5,23
16	Радиооборудование	Вагон	0,99	0,99	0,67	0,25	0,25	0,21	2,94	3,7
17	Система контроля нагрева букс	Вагон	4,54	4,54	4,54	4,54	4,54	4,54	4,79	4,79
18	Редукторно-карданный привод	Вагон	12,62	10,56	9,4	9,4	9,4	11,0	10,4	19,3
19	Аккумуляторные батареи	Вагон	19,31	8,72	8,72	8,74	8,72	19,31	8,72	19,31

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
20	Установку кондиционирования воздуха	Вагон	20,43	-	-	-	-	-	-	-
	холодильное оборудование КВ	Вагон	-	-	-	-	-	-	-	10,1
	электрооборудование КВ	Вагон	-	-	-	-	-	-	-	31,1
	компрессор холод. установки КВ	Вагон	-	-	-	-	-	-	-	27,62
21	Установку охлаждения питьевой воды	Вагон	3,14	3,14	3,14	-	-	-	10,2	10,2
22	Модернизация и усовершенствование узлов	Вагон	-	-	-	-	-	-	10,0	20,0
23	Кровельные работы	Вагон	8,47	8,47	8,47	5,2	5,2	5,6	9,52	10,06
	Малярные работы:	Вагон	32,33	32,33	33,81	47,28	47,28	32,44	-	-
24	внутри окрасить	Вагон	-	-	-	-	-	-	10,1	7,71
	снаружи окрасить	Вагон	-	-	-	-	-	-	19,2	19,6
	Тележки, приборы автосцепные, рамы и балки вагона, пол. снизу, ящики аккумуляторные	Вагон	-	-	-	-	-	-	7,71	7,71
25	Обойные работы	Вагон	1,38	1,38	1,38	0,4	1,4	1,04	54,0	69,1
26	Столярные работы:									
	ремонтные	Вагон	23,18	23,18	22,13	9,61	9,61	22,33	203,0	197,0
	станочные	Вагон	0,065	0,065	0,065	0,065	0,065	0,065	117,0	115,0
27	Электросварочные работы	Вагон	7,8	7,8	7,8	7,8	1,4	1,4	16,5	16,5
28	Гальванические работы	Вагон	-	-	-	-	-	-	6,82	6,98
29	Полировочные работы	Вагон	-	-	-	-	-	-	16,2	15,4
30	Промывка вагона (внутри)	Вагон	7,41	7,41	8,5	7,41	8,5	8,5	26,4	26,7
	ВСЕГО		292,7	261,7	230,4	204,06	165,9 (163,14)	209,16	832,3	950,77

КВ и КО – кондиционирование воздуха и комбинированное отопление
 ПВ – принудительная вентиляция.

Таблица 1.4

Типовые нормы времени на деповской ремонт и КР – 1
 пассажирского купейного вагона в условиях депо

№ п/ п	Наименование работ	Единица измерения	Норма времени, нормо – ч		
			Купейный вагон с КВ и КО		
			ДР	КР – 1	Разность трудоемкостей ДР и КР - 1
1	2	3	4	5	6
1	Отремонтировать вагон на тележках:				
	КВЗ-ЦНИИ 1	Вагон	17,81	47,92	30,11
	в том числе:				
	кузов вагона и автосцепное устройство	Вагон	6,29	36,4	30,11
	тележку	Вагон	11,52	11,52	0,0
2	Гаситель колебаний	Вагон	3,64	3,64	0,0
3	Раму суфле с резиновым баллоном	Вагон	3,10	3,10	0,0
4	Тормозное оборудование:	Вагон	10,57	14,71	4,14
	воздушную магистраль	Вагон	-	8,35	8,35
	электропневматич. тормоз	Вагон	11,14	11,14	0,0
	подводящие трубы к стоп-крану (с изготовлением)	Труба (2 шт.)	3,66	3,66	0,0
5	Замки и металлические детали вагона	Вагон	8,33	23,28	14,59
6	Систему водоснабжения	Вагон	5,04	59,3	54,26
7	Систему отопления	Вагон	8,10	69,0	60,9
8	Электрооборудование	Вагон	-	-	
	в том числе:				
	генератор (ДУГГ-28)	Вагон	13,5	13,5	0,0
	генератор(2 ГВ -003.008)	Вагон	-	-	-
	генератор(2 ГВ – 008)	Вагон	-	-	-
	генератор(2 ПВ.001.2)	Вагон	-	-	-
	генератор(2 ГВ – 003)	Вагон	-	-	-
	ящик пусковой генератора	Вагон	1,09	1,09	0,0
пульт управления, панели	Вагон	9,84	26,6	16,76	
9	Блок системы:				
	пожарной системы «Тесла»	Вагон	6,24	-	
	диодных ограничителей	Вагон	2,40	-	
	регулировки напряжения генератора	Вагон	1,89	-	
	контроля букс с позисторными датчиками	Вагон	0,69	-	
	выпрямитель кремниевый	Вагон	1,37	2,04	0,67

1	2	3	4	5	6
10	Преобразователи тока				
	для электробритв	Вагон	0,55	0,64	0,09
	люминесцентного освещения	Вагон	3,27	3,27	0,0
	пусковое сопротивление люминесцентного освещения	Вагон	0,20	-	
11	Ящик подвагонный с предохранителями	Вагон	0,47	-	
12	Высоковольтное оборудование	Вагон	8,39	21,5	13,11
13	Сеть освещения	Вагон	12,90	26,6	13,7
14	Электродвигатель:				
	пылесоса	Вагон	1,04	1,12	0,08
	насоса циркуляционного	Вагон	1,04	1,12	0,08
	сигнализация звонковая	Вагон	0,804	0,804	0,0
15	Система вентиляции	Вагон	5,23	5,23	0,0
16	Радиооборудование	Вагон	0,99	3,70	2,71
17	Система контроля нагрева букс	Вагон	4,54	4,79	0,25
18	Редукторно-карданный привод	Вагон	12,62	19,3	6,68
19	Аккумуляторные батареи	Вагон	19,31	19,31	0,0
20	Установку кондиционирования воздуха	Вагон	20,43	-	48,39
	холодильное оборудование КВ	Вагон	-	10,1	-
	электрооборудование КВ	Вагон	-	31,10	-
	компрессор холод. установки КВ	Вагон	-	27,62	-
21	Установку охлаждения питьевой воды	Вагон	3,14	10,2	7,06
22	Модернизация и усовершенствование узлов	Вагон	-	20,0	20,0
23	Кровельные работы	Вагон	8,47	-	-
24	Малярные работы:	Вагон	32,33	36,76	4,43
	снаружи окрасить	Вагон	-	19,6	-
	внутри окрасить	Вагон	-	7,71	-
	знаки и надписи на кузов нанести	Вагон	-	1,74	-
	тележки, приборы автосцепки, рамы и балки вагона, ящики аккумуляторные	Вагон	7,80 7,41	7,71	-
25	Обойные работы	Вагон	1,38	69,10	67,72
26	Столярные работы	Вагон	23,245	312,0	288,76
27	Электросварочные работы	Вагон	7,80	16,50	15,7
28	Гальванические работы	Вагон	-	6,98	6,98
29	Полировочные работы	Вагон	-	15,40	15,40
30	Промывка вагона (внутри)	Вагон	7,41	26,70	19,29
	Всего:		292,70	950,77	720,21

Анализ объемов регламентных работ при деповском ремонте и КР-1 /4, 5/, а также трудозатрат (трудоемкостей) на их выполнение, приведенных в табл. 1.4 для жесткого купейного вагона, свидетельствует о значительной разнице этих показателей. Поэтому при организации на вагонсборочном участке поточного ремонта вагонов с разными видами ремонта требуется создание поточных линий, специализированных на одном из них – ДР или КР-1.

Наличие на участке трех ремонтных путей позволяет организовать три специализированные поточные линии:

- две поточные линии по деповскому ремонту вагонов без кондиционирования воздуха;
- одна поточная линия по деповскому ремонту вагонов с кондиционированием воздуха, вагонов-ресторанов и КР-1 вагонов всех видов.

1.1.4 Технологический процесс ремонта вагонов

Перед постановкой вагонов в ремонт их необходимо очистить от мусора, угля и шлака, промыть внутри и снаружи, продезинфицировать. Особое внимание необходимо обращать на очистку санитарных узлов. Вместе с вагонами в депо должны быть переданы технические паспорта, формуляры, сопроводительные листы ВУ-26, справки санэпидемстанции о выполнении промывки и дезинфекции вагонов, технические описи несъемного оборудования инвентаря вагонов.

Запрещается снимать с вагонов, направляемых в ремонт, отдельные части и оборудование или заменять их.

В вагонном депо до постановки на ремонтную позицию каждый вагон осматривают заместитель начальника вагонного депо по ремонту, старший мастер вагонсборочного участка или мастер, вместе с приемщиком вагонов, проверяют по трафарету правильность отцепки вагона для ремонта и определяют объем с последующим составлением дефектной ведомости ремонтных работ формы ВУ-22а.

Дефектная ведомость служит документом, определяющим техническое состояние вагона, и основанием для получения необходимых материалов и запасных частей из кладовой депо.

В общем случае производственный процесс характеризуется принципиальной схемой ремонта вагонов, представленной на рис. 1.3.

Как видно из рис. 1.3, технологический процесс ремонта вагона включает в себя следующие этапы: подготовку вагона к ремонту, разборку вагона, собственно ремонт вагона и его оборудования, сборку вагона, обкатку и испытание оборудования и наружную окраску вагона.

Для обеспечения требуемого качества малярных работ большое значение имеет степень очистки поверхности кузова от старой краски и коррозионных повреждений. Удаление старой краски с кузова вагона является наиболее трудоемкой операцией, требующей значительных затрат физического труда и времени, а также весьма проблематична с точки зрения создания средств для ее механизации.

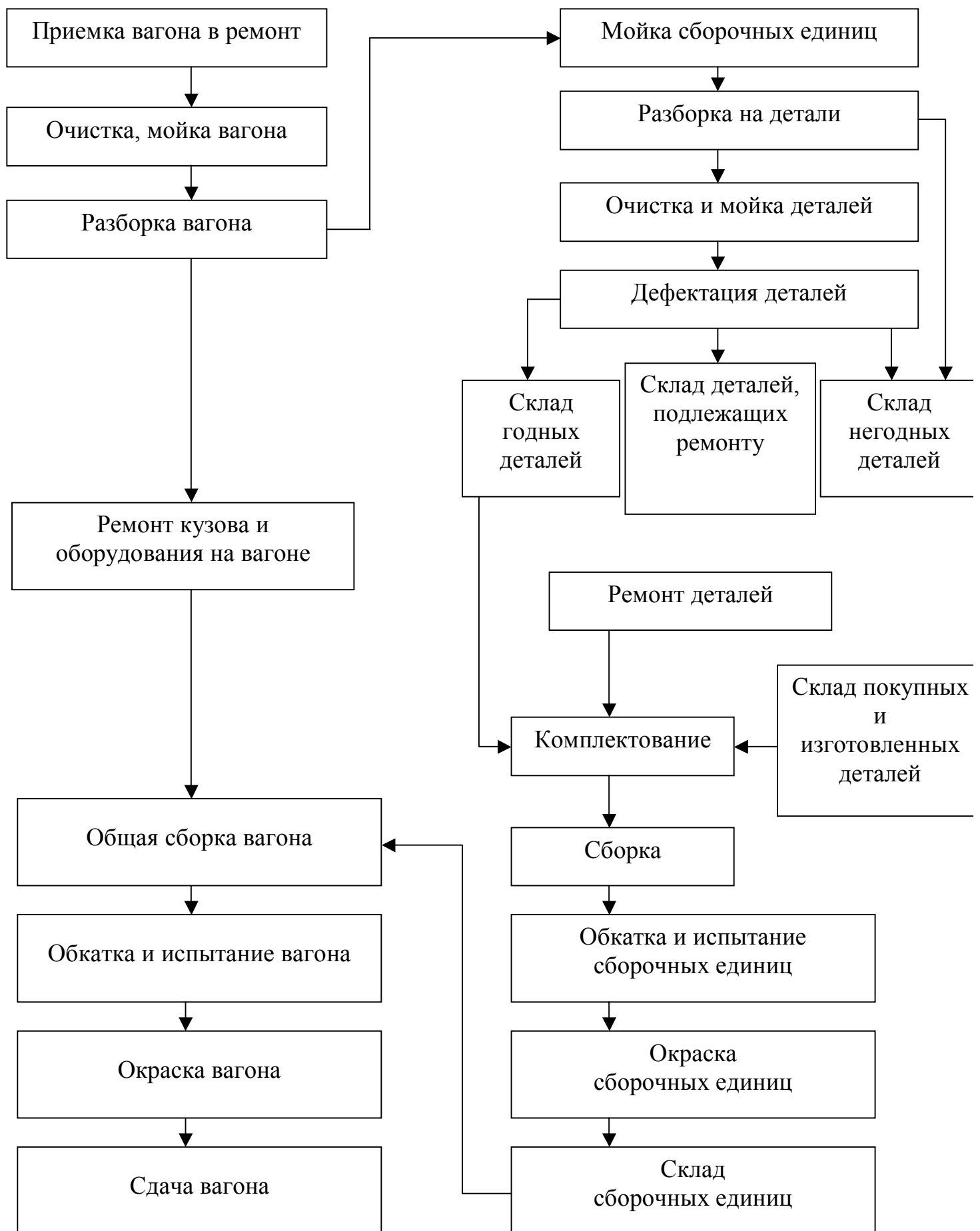


Рис. 1.3 Принципиальная схема ремонта вагонов в депо

1.1.5 Новые технологии окрашивания пассажирских вагонов

На сети железных дорог России эксплуатируется свыше 26 тыс. пассажирских вагонов и 7,5 тыс. секций электропоездов. Ежегодно более 65% вагонов и 40% электропоездов подвергаются перекраске вследствие низкого качества лакокрасочного покрытия их кузовов (рис. 1.4). Стоимость окрашивания одного пассажирского вагона составляет 5,7-10,6 тыс. руб., а секции электропоезда - 8,6 тыс. руб. На эти цели расходуется около 1,3 тыс. т лакокрасочных материалов общей стоимостью свыше 80 млн. руб., в воздушную среду выбрасывается более 30% летучей части материалов.

Тем не менее пассажирские вагоны после окрашивания при деповском и капитальном ремонте в первый же год эксплуатации в значительной степени теряют декоративный вид, лакокрасочное покрытие подвергается быстрому разрушению: появляются меление, микротрещины, сколы, нарушение сплошности и другие дефекты. Низкое качество защитного покрытия на кузовах вагонов объясняется следующими причинами:

- использованием лакокрасочных материалов невысокого качества, материалы в ряде случаев приобретаются без сертификатов и соответствующей документации у поставщиков-посредников;
- несовершенной подготовкой металлических поверхностей кузовов вагонов перед окрашиванием;
- низким уровнем технологий окрашивания при деповском и капитальном ремонте, включая шпатлевочно-шлифовочные работы, отсутствием механизированных методов нанесения покрытий.

Сегодня пассажирский подвижной состав в основном окрашивается алкидными лакокрасочными материалами различных цветов. Однако они быстро теряют свои декоративные свойства: исчезает блеск, покрытие выцветает, появляется меление и значительно увеличивается грязеудержание, что приводит к деструкции пленки. Потеря декоративных свойств ведет к разрушению покрытия и коррозии металлической поверхности вагонов вследствие проникновения влаги и других агрессивных агентов через пленку покрытия. Это происходит, когда покрытия, предназначенные для защиты от коррозии и обладающие высокой степенью непроницаемости для агрессивной среды, теряют эти свои защитные свойства.

Основные направления повышения качества окрашивания пассажирского подвижного состава, разработанные ВНИИЖТом /10/, графически представлены на рис.1.5.

Перспективными лакокрасочными материалами, предназначенными для длительной противокоррозионной защиты вагонов в атмосферных условиях, являются материалы на эпоксидной, акриловой и полиуретановой основах. Покрытия из этих материалов обладают высокой атмосферостойкостью, хорошими декоративными свойствами, высоким комплексом физико-механических характеристик, стойкостью к воздействию низких температур (до минус 6°С). Кроме того, они сохраняют высокие защитные свойства в течение 10 лет. Использование таких покрытий позволит не проводить ежегодной перекраски вагонов и значительно сократить их простой в ремонте, сэкономить большое количество дорогостоящих лакокрасочных материалов.

Качество окрасочных работ во многом определяется выбором окрасочного оборудования для таких технологических операций, как шлифование, нанесение покровных слоев, восстановление дефектов и др. Получение качественного декоративного покрытия с повышенным сроком службы возможно при использовании механизированных методов нанесения - безвоздушного или пневматического методов распыления.

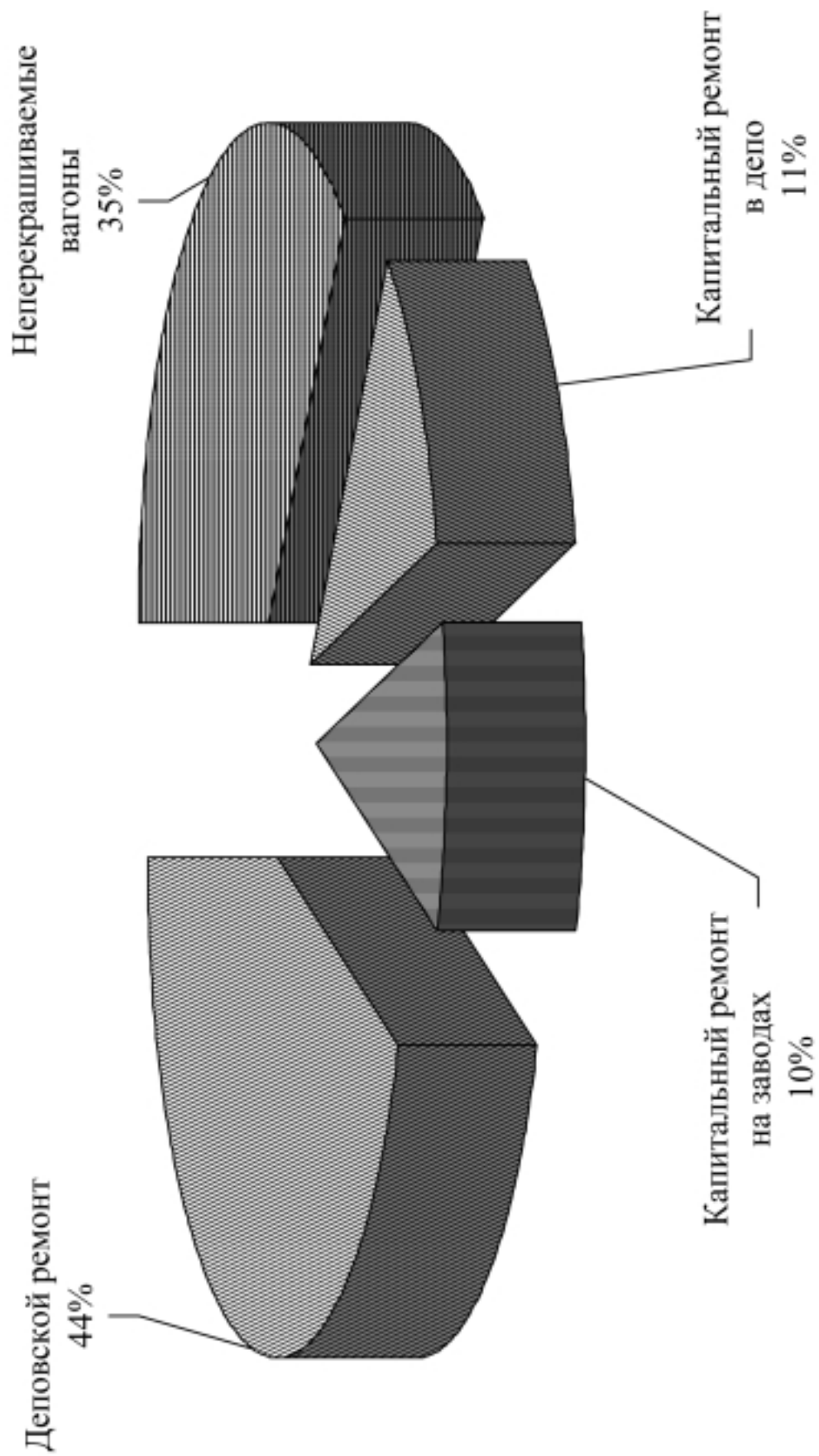


Рис. 1.4 Количество пассажирских вагонов, ежегодно подвергающихся перекраске

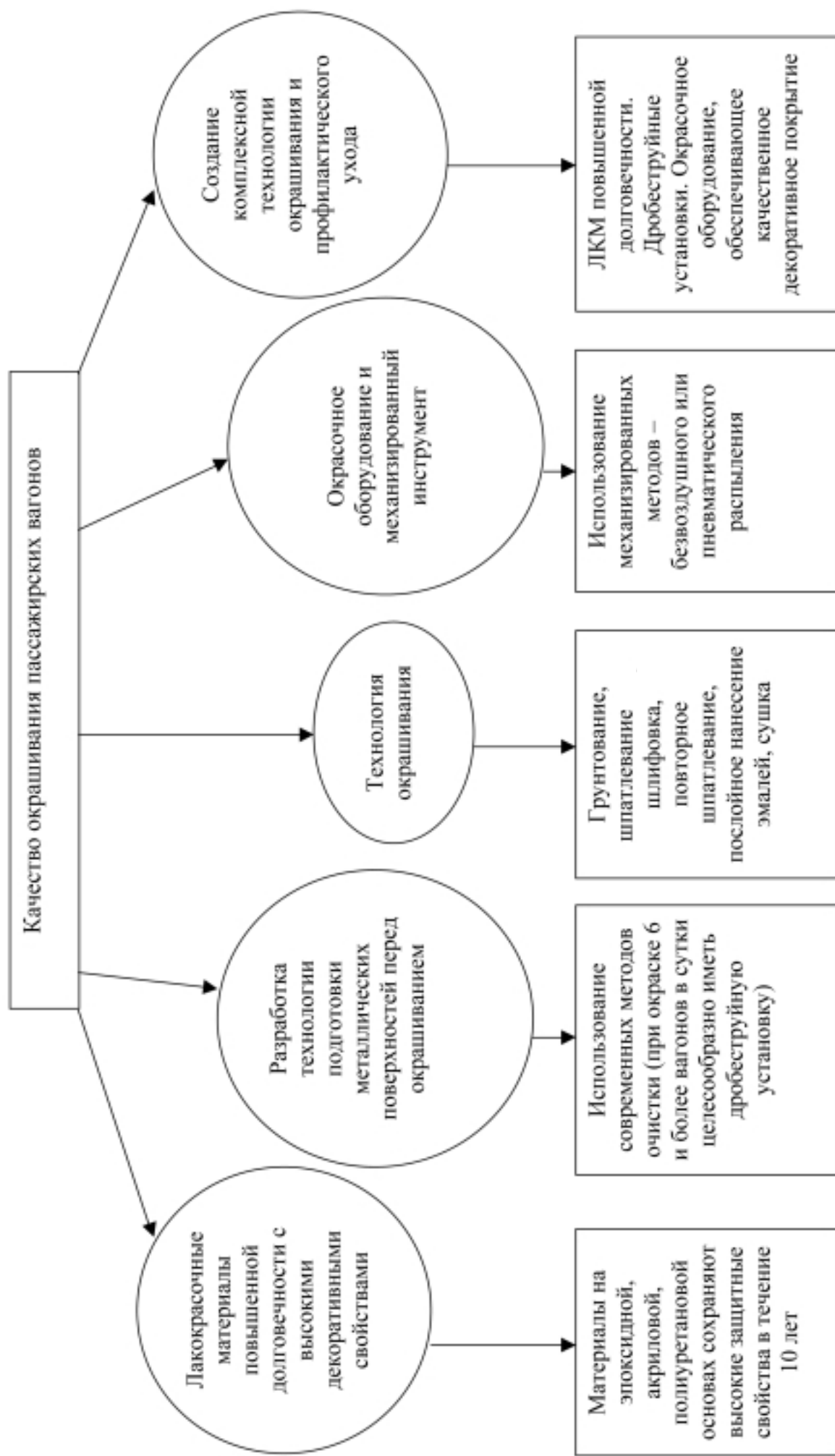


Рис. 1.5 Основные направления повышения качества окрашивания пассажирских вагонов

Опыт эксплуатации на железных дорогах России вагонов с покрытиями на основе эпоксидных, акриловых и полиуретановых лакокрасочных материалов показал, что в течение 7 - 10 лет на поверхности их кузовов не наблюдается разрушений ни покрытия, ни металла и сохраняется декоративный вид вагонов. Защитная способность покрытия на указанных вагонах оценивается баллом 1 по ГОСТ 9.407 «Покрытия лакокрасочные. Метод оценки внешнего вида». Эта методика основывается на показателях изменения защитных и декоративных свойств покрытий по пятибалльной системе, причем балл 1 показывает отсутствие каких-либо разрушений декоративных и защитных свойств покрытий, балл 5 - полное разрушение покрытия.

Распределение состояния декоративных свойств покрытий на алкидной и полиуретановой основах в зависимости от сроков эксплуатации пассажирских вагонов представлено на рис. 1.6. Вагоны, окрашенные алкидными лакокрасочными материалами, подвергаются перекраске через 1 - 2 года, поэтому изменение декоративных свойств их покрытий можно оценить только между ремонтами. В связи с этим на рис. 1.6 представлено изменение декоративных свойств лакокрасочного покрытия на алкидной основе через 1 и 2 года эксплуатации, а покрытия на полиуретановой основе - через 7 лет эксплуатации.

Как показали результаты обследования, алкидное покрытие уже через год эксплуатации находится в неудовлетворительном состоянии и его необходимо восстанавливать (кривая 2), а через 2 года наблюдается полная потеря декоративных свойств (кривая 3). Общим дефектом является потеря блеска и сильное изменение цвета. Вместе с тем вагоны, окрашенные покрытием из эпоксидной грунтовки и полиуретановой эмали, даже через 7 лет эксплуатации незначительно изменили декоративные свойства. Так, 80% осмотренных вагонов имеют оценку декоративных свойств, соответствующую баллу 2 (кривая 1), что означает незначительное изменение блеска и цвета.

Во ВНИИЖТе проведен комплекс лабораторных, технологических и эксплуатационных натурных испытаний для выбора покрытий повышенной атмосферостойкости и долговечности. Было установлено, что наиболее перспективными лакокрасочными материалами для наружного окрашивания вагонов при всех видах ремонта являются отечественные материалы, разработанные предприятиями химической промышленности ЗАО НТФ «Корона-Лак», ОАО «ЯрНИИ ЛКП», ОАО «Русские краски». Из зарубежных аналогичных материалов (грунтовок и эмалей) наилучшими характеристиками обладают материалы финской фирмы «Тиккурила», голландской «Акзо Нобель», венгерской «Будалак», немецкой «Ланквитцер Лакфабрик», итальянской «Розетти». Все эти материалы прошли жесткие климатические испытания, при которых основное внимание уделялось их защитной способности при различной степени подготовки металлической поверхности к нанесению покрытия.

Защитная способность покрытий при испытаниях в агрессивных средах оценивалась по ГОСТ 9.407. Состояние всех исследуемых систем защитных покрытий в экстремальных климатических условиях после 60 суток испытаний соответствовало баллу 1. Одновременно изучались физико-механические характеристики покрытий. В результате установлено, что высокие свойства сохранились у покрытий, нанесенных по дробеструйной поверхности, а при нанесении материалов на поверхность с прокатной окалиной показатели (адгезия, эластичность, удар) снижаются на 10-15%.

Проведенные климатические испытания позволили определить прогнозируемую долговечность покрытий. Так, срок службы покрытий на основе акрилуретановых эмалей, обладающих высокими физико-механическими свойствами, в условиях умеренного холодного климата оценивается в 10 - 12 лет по защитным свойствам и не менее 7 - 8 лет - по декоративным (рис. 1.7).



Рис. 1.6 Распределение состояния покрытий на наружной поверхности кузова вагона в эксплуатации (декоративные свойства):

1 – полиуретановые покрытия через семь лет эксплуатации; 2 – алкидное покрытие через один год эксплуатации; 3 – алкидное покрытие через два года эксплуатации

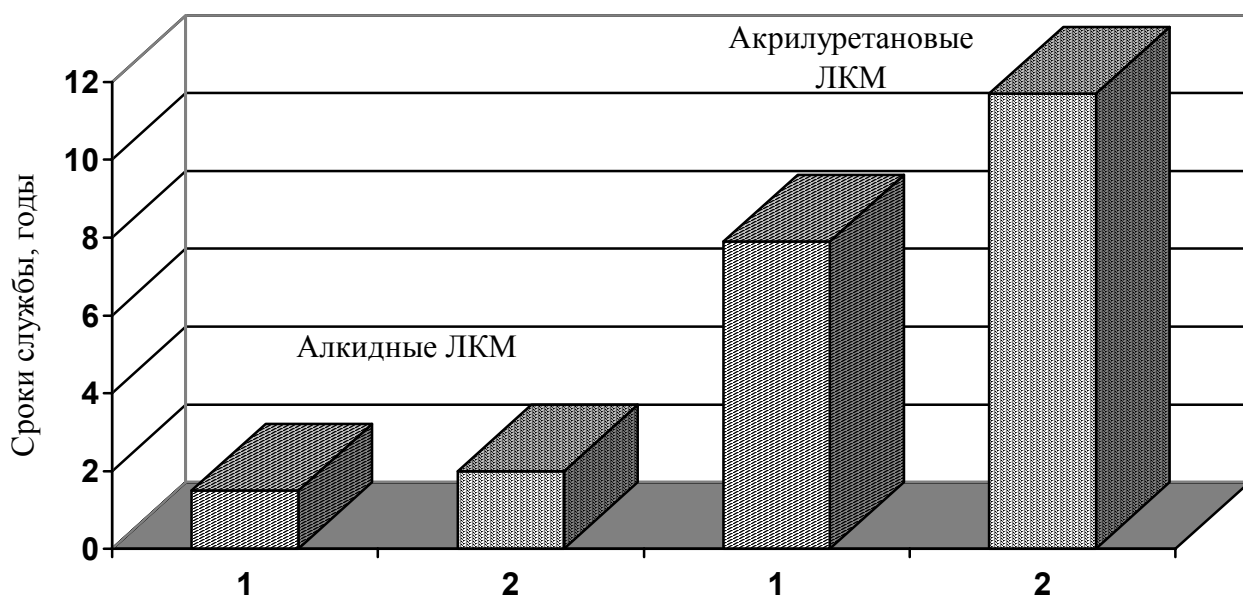


Рис. 1.7 Срок службы лакокрасочных покрытий:
1 - декоративные свойства; 2 - защитные свойства

Качество лакокрасочного покрытия во многом зависит от уровня применяемого технологического оборудования. В первую очередь это обеспечивается созданием дробеструйно-окрасочного комплекса. В зависимости от объемов окрасочных работ в условиях ремонта вагонов малярные цеха и участки подготовки кузовов перед окрашиванием должны быть оборудованы механизированными или ручными установками и инструментом.

Зарубежный и отечественный опыт подготовки и окрашивания вагонов показывает, что при окраске шести и более вагонов в сутки целесообразно иметь автоматизированную дробеструйную установку, с помощью которой вагон очищается от старого покрытия в течение 2 - 3 ч.

При проведении окрасочных работ на двух - четырех вагонах в сутки могут быть использованы дробеструйные установки ручного типа. Время, необходимое для очистки вагона двумя операторами, 6 - 7 ч. При подготовке отдельных поврежденных участков покрытия на кузове целесообразно использовать переносные дробеструйные установки или механизированный инструмент.

Отработка технологических параметров лакокрасочных материалов на эпоксидной, акриловой и полиуретановой основе была проведена ВНИИЖТом совместно с предприятиями - производителями этих материалов на Тверском и Московском вагоностроительных заводах, на Воронежском вагоноремонтном заводе и в вагонных депо Саратов Приволжской железной дороги и Юдино Горьковской. При этом выполнены опытно-производственные испытания материалов отечественного и зарубежного производства с целью определения их технологических характеристик и эксплуатационной проверки.

Покрытия на основе эпоксидных, акриловых и полиуретановых лакокрасочных материалов, нанесенные на кузова пассажирских вагонов, имеют хороший декоративный вид. Нанесение дополнительно слоя лака увеличивает блеск покрытия, улучшает внешний вид вагона, скрывает дефекты поверхности кузова. Исследованные отечественные и зарубежные лакокрасочные материалы могут быть рекомендованы к серийному применению. При внедрении лакокрасочных материалов на полиуретановой основе необходимо оснастить окрасочные участки специальными камерами, имеющими соответствующую приточно-вытяжную вентиляцию, и установками для механизированного нанесения материалов.

Важная задача - совершенствование технологии окрашивания кузовов вагонов с применением механизированного инструмента и оборудования. Эта технологическая операция включает в себя грунтование, шпатлевание, шлифовку поверхностей, повторное шпатлевание и послойное нанесение эмалей на подготовленные к окраске поверхности, а также сушку полученного покрытия. Качество работ во многом определяется правильностью выбора окрасочного и шлифовального оборудования для различных технологических операций (шлифования, нанесения покровных слоев, ликвидации дефектов и др.). Качественное декоративное покрытие с повышенным сроком службы получается при использовании механизированных методов его нанесения - безвоздушным или пневматическим распылением, а также электростатическим.

Эксплуатация окрашенных полиуретановыми материалами пассажирских вагонов на Приволжской, Московской, Северо-Кавказской и Октябрьской дорогах показала, что их покрытия не ухудшили своих защитных и декоративных свойств и эти вагоны не требуют перекрашивания. Дополнительное нанесение слоя полиуретанового лака в значительной степени снижает грязеудержание на покрытии вагона и тем самым сокращает затраты на профилактический уход за окрашенной поверхностью.

Применение материалов на эпоксидной, акриловой и полиуретановой основах требует качественной механизированной подготовки поверхности кузовов. Использование современных методов очистки от ржавчины, окалина и разрушающегося лакокрасочного покрытия с использованием дробеструйно-окрасочных комплексов

обеспечивает необходимую подготовку поверхности при хорошей адгезии лакокрасочного покрытия с металлом.

Проведенные исследования позволили ВНИИЖТу разработать типовой технологический процесс (ТП-ЦЛПВ-33/4) окрашивания пассажирских вагонов прогрессивными материалами, который повысит срок службы окраски кузовов до 10 лет.

1.1.6 Основное технологическое оборудование

В целях выполнения качественного ремонта, снижения отказов в работе пассажирских вагонов в пути следования, выбор основного технологического оборудования рекомендуется производить в соответствии с Регламентом технической оснащённости №ЦЛПВР-30.

Таблица 1.5

Основное технологическое оборудование вагоносборочного участка

№	Наименование оборудования	Тип, марка, № проекта
1	2	3
1	Кран мостовой электрический общего назначения	Q=10т, ГОСТ 7890-93
2	Домкрат электрический	Q=30т, N=7,5 кВт
3	Тележка для работы на вагоне	2-х колесная, МЛРЗ ПР-1196А
4	Тележка для снятия и постановки вагонных генераторов	Т 409 ПКБ ЦВ, N=1,1 кВт
5	Устройство для испытания электропневмотормоза на пробой	УПУ-1 ПКБ ЦВ, U _{вых} до 10 кВт
6	Мегомметр	U=1000 В
7	Поворотный круг	пр.324.00 СБ ПКБ ЦВ
8	Установка для снятия-постановки поглощающего аппарата	Т 1231 ПКБ ЦВ
9	Установка для испытания автотормозов на вагоне	«СИТОВ» НТЦ «Тормо» г. Екатеринбург
10	Установка для испытания электропневмотормозов на вагоне	П-ЭПТ 2 ПКБ ЦВ
11	Газосварочный комплект	КГС-2-75 г. Барнаул
12	Выпрямитель сварочный Выпрямитель дуговой универсальный	ВД-403 ВДУ-1202 ВДУ-506 Завод «Электрик» г. Санкт-Петербург
13	Пресс для сжатия и разборки буферного комплекта	
14	Электрогорн для разогрева заклепок	Типовое промышленное оборудование
15	Гидропресс (гидроскоба) для приклепывания заклепок	

1	2	3
16	Электрокар	ЭП-006-2
17	Заточный станок	Типовое промышленное оборудование
18	Сверлильный станок	Типовое промышленное оборудование
19	Конвейер для перестановки вагонов	
20	Электропогрузчик	ЭП-103
21	Оборудование для подготовки поверхности кузова вагона	
22	Шкаф для хранения лакокрасочных материалов с отсосом	ЛБ.07 049.00 НПО «Астраханмашкраска»
23	Шкаф для малярного инструмента	
24	Оборудование для приготовления лакокрасочных материалов	Типовое промышленное

1.2 Тележечный производственный участок

1.2.1 Назначение, структура, метод ремонта

Участок предназначен для полной разборки, ремонта, сборки, проверки, окраски тележек.

Производственная программа участка должна обеспечить потребность вагоноборочного участка.

Тележечный участок представляет собой специализированное производственное помещение, расположенное параллельно вагоноборочному участку. В состав участка входят следующие отделения:

- поточно-конвейерная линия (ПКЛ) для ремонта рам тележек с моечной машиной для их обмывки;
- ремонтно-диагностическое;
- слесарно-комплектовочное;
- ремонта гидравлических гасителей колебаний.

Для ремонта тележек применяется поточный метод. Методика расчета параметров производственного процесса аналогична порядку расчета вагоноборочного участка.

1.2.2 Технологический процесс ремонта тележек и техническая оснащённость участка

Структурная схема технологического процесса ремонта рамы на ПКЛ и взаимодействие отделений тележечного участка приведена на рис.1.8.

Характеристика технологического оборудования, используемого для ремонта тележек пассажирских вагонов, приведена в табл.1.6.



Рис. 1.8 Структурная схема технологического процесса ремонта тележек

Таблица 1.6

Техническая характеристика технологического оборудования тележечного участка

№ п/п	Технологическая операция	Наименование оборудования	Тип, марка	Количество, шт.	Предприятие изготовитель	Потребляемая мощность, кВт	Габаритные размеры
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Подъемно-транспортные операции	Кран мостовой электрический г.п.10т. Кран-балка г.п. 1,0т.	ГОСТ 7890-93 ГОСТ 7890-93	1 1	- -	17,7 2,4	
2.	Разборка надбуксового рессорного комплекта	Гайковерты для отворачивания и заворачивания шинтонных гаек		4		1,7	
3.	Обмывка рамы тележки	Моечная машина для обмывки рамы тележки	МСО-100-М	1	ООО «Сигнал НТ»	100,0	10500×3500×2030
4.	Разборка и сборка рамы тележки	Поточно-конвейерная линия	Пр. ПКБ ЦВ Т.522 М	1	ПКБ ЦВ МПС	20	25000×5500×600
5.	Диагностирование элементов рамы и надрессорной балки	Стенд для феррозондовой дефектоскопии рамы и надрессорной балки	МСН-21	1	ООО «Микроакустика»	10	4300×3300×1500
6.	Контроль геометрических параметров рамы тележки	Автоматизированный комплекс	БВ-9273	1	НИИ измерений	1,0	3150×2467×800

1	2	3	4	5	6	7	8
		Сварочный выпрямитель	ВДМ-1001 с балластным реостатом	1		65 кВа	1200×1000×970
7.	Осмотр и ремонт рамы и надпрессорной балки	Кантователь для рамы тележки Кантователь для надпрессорной балки	Т.522 М Пр. ПКБ ЦВ То же	1 1	ПКБ ЦВ МПС То же	1,1 3,0	5500×5100×2200 4500×1200×1500
8.	Ремонт гидравлических гасителей	Поточный механизированный комплекс		1	ООО «Энга» г.Энгельс	5,0	Общая площадь 72м ²
9.	Испытание деталей ТРП на растяжение	Установка для испытания вагонных деталей на растяжение	УИВД-1/30	1	ОАО «Электро-терм» г.Саратов	2,2	4000×1250×1300
10.	Разборка сборочных единиц ТРП	Пресс для распрессовки валков из поддонов	-	1	Великолукский 3-д	7,5	2755×1900×1200
11.	Измерение пружин и комплектовка пружинных комплектов рессорного подвешивания	Автоматизированная установка для измерения высоты пружин Стенд для комплектования рессорных комплектов	-	1	ООО «Ключ-1» г.Томск	5,0	2600×1700×1200
		Вертикально-сверлильный станок	2МС135	1	Собственного изготовления		2200×1700×1500
12.	Ремонт деталей ТРП	Верстак слесарный	ПМН-152	2	Великолукский 3-д Собственного изготовления	4,0 -	1000×950×2200 1850×750×1100
		Накопитель для вертикальных рычагов	Черт. ПКБ ЦВ	1		-	2000×800×1500

1.3 Колесно-роликовый участок

1.3.1 Назначение участка, его состав, программа ремонта колесных пар

Ремонт колесных пар выполняется в специализированном производственном участке, расположенном в смежном с тележечным участком помещении и имеет с ним транспортные связи.

В колесно-роликовом участке производят полное и обыкновенное освидетельствование колесных пар и их ремонт без смены элементов, ремонт корпусов и деталей роликовых букс, ремонт и комплектацию роликовых подшипников.

В состав колесно-роликового участка входят следующие отделения:

- колесотокарное;
- промежуточной ревизии роликовых букс;
- демонтажное;
- монтажное;
- ремонтное;
- комплектовочное роликовых подшипников.

Производственная программа колесно-роликового участка должна обеспечить потребность вагоносборочного участка, а также потребности текущего ремонта вагона, линейных предприятий и ремонта колесных пар по кооперации.

Общую годовую программу колесно-роликового участка можно рассчитать по формуле

$$N_{\text{кpy}} = N_{\text{всу}} b_0 (1 + a_1 + a_2 - a_3),$$

где $N_{\text{всу}}$ – производственная программа сборочного участка;

b_0 – осность вагона, $b_0=4$;

a_1, a_2 и a_3 – соответственно доли колесных пар, поступающих в ремонт с эксплуатации, по кооперации и отправляемых в ремонт в ВКМ или ВРЗ; $a_1=0,22$; $a_2=0$; $a_3=0,01$ – (значения a_1, a_2 и a_3 уточняются по статистическим данным).

1.3.2 Технология ремонта колесных пар

Существуют два вида освидетельствования колесных пар – полное и обыкновенное.

Колесные пары должны соответствовать требованиям Инструкции по осмотру, освидетельствованию, ремонту и формированию колесных пар ЦВ/3429.

Перечень работ, последовательность их выполнения и трудоемкость операций представлены графиком технологического процесса полного освидетельствования колесных пар с роликовыми подшипниками с учетом действующих типовых норм времени на выполняемые операции (рис.1.9).

Работы, выполняемые при ревизиях буксовых узлов, их порядок производства, ремонт роликовых подшипников, хранение и транспортировка подшипников и деталей букс регламентированы Инструктивными указаниями 3-ЦВРК.

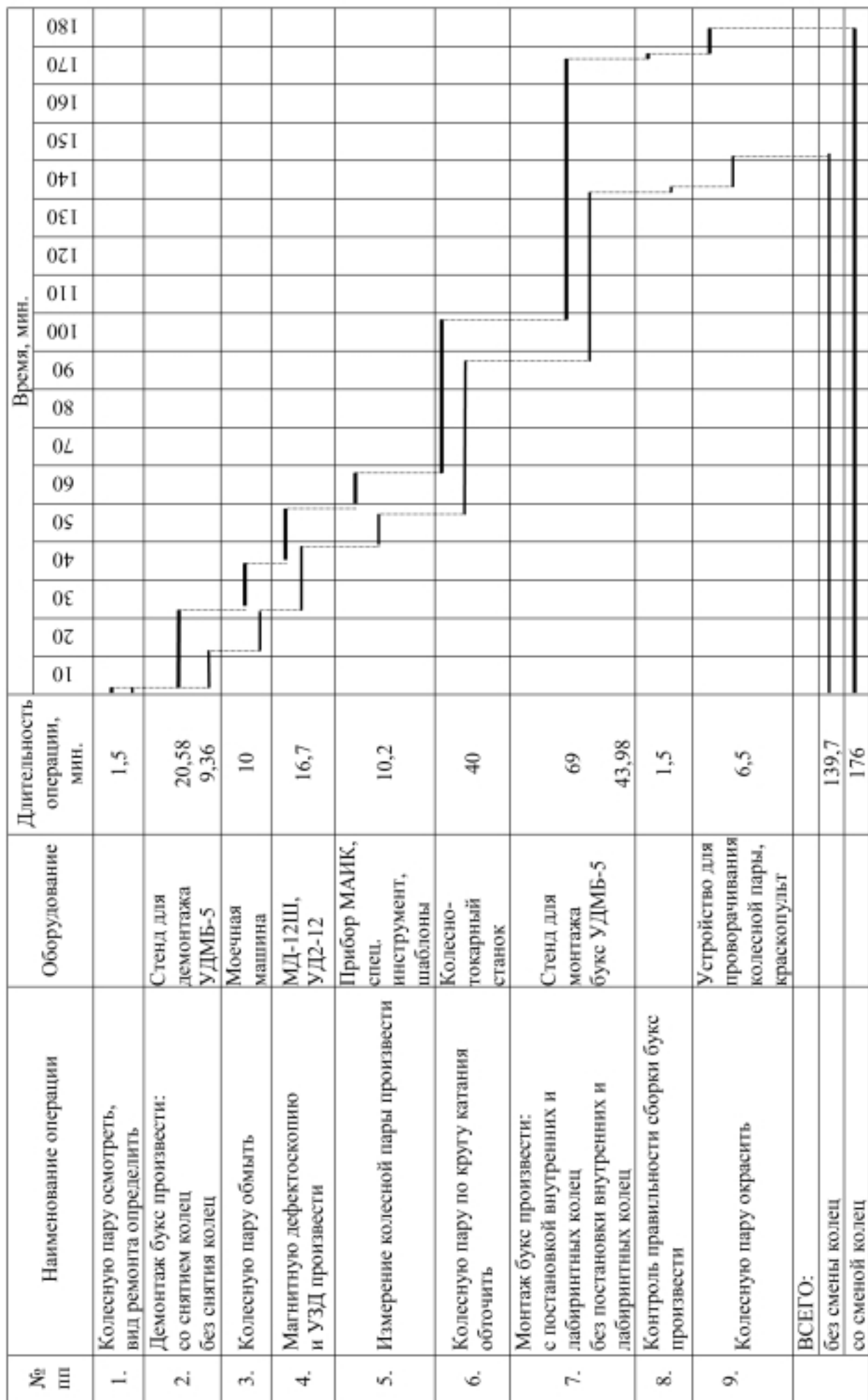


Рис. 1.9 График технологического процесса полного освидетельствования колесной пары

1.3.3 Основное технологическое оборудование

В целях снижения отказов колесных пар в эксплуатации, продления срока службы колесных пар с буксовыми узлами необходимо внедрение новых технических средств, исключающих влияние человеческого фактора на качество ремонта (например, УД 2-102 «Пеленг» и т.д.).

Технологическое оборудование по номенклатуре и техническим параметрам определяется в соответствии с Регламентом технической оснащенности производственного подразделения пассажирского вагонного депо № ЦЛПВР-30.

Характеристика технологического оборудования, используемого в колесно-роликовом участке, представлена в табл.1.7.

Методики расчета фондов рабочего времени, численности основных производственных рабочих, размеров и производственных площадей участков изложены в ряде работ /6, 7, 20, 21/.

Техническая характеристика технологического оборудования колесно-роликового участка

№ п/п	Технологическая операция	Наименование оборудования	Тип, марка	Количество, шт.	Предприятие изготовитель	Потребляемая мощность, кВт	Габаритные размеры
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Подъемно-транспортные операции	Кран подвесной электрический г.п. 3,2т.	ГОСТ 7890-93	1		17,7	
2.	Контроль параметров колесных пар с устройством для проворачивания	Комплекс для контроля параметров колесных пар с устройством для проворачивания		1	НИИИзмерений ПКБ ЦВ МПС РФ	2,0	2500×1500×1700
3.	Дефектоскопирование колесных пар	Стенд для дефектоскопирования с устройством для проворачивания колесных пар	МД-12П; УД2-102, УДС1-22 Т1290.11 Пр. ПКБ ЦВ	1	НСДЦ СПб «Альтексервис»	22,0	2200×1500×1600
4.	Обмывка колесных пар	Моечная машина для колесных пар	МСО-010	1	ООО «Сигнал-НТ»	50,0	3650×1800×2030
5.	Обточка колес по кругу катания	Станок колесотокарный	РТ 905Ф1	1	г.Рязань	90,0	8580×3815×1800

1	2	3	4	5	6	7	8
	Демонтаж и монтаж роликовых букс	Эстакада для демонтажа и монтажа букс Универсальный стенд 5-ти головочный (реверсивный) для демонтажа и монтажа роликовых букс Автоматический передвижной буксосъемник	УМДМБ-5	2	ЗАО «Ким и Партнеры»	-	8660×2000×600
6.		Автоматический передвижной буксосъемник Корпусосъемник Автоматический передвижной буксонадеватель		1 1 1	ЗАО «Ким и Партнеры» ЗАО «Ким и Партнеры» ЗАО «Ким и Партнеры»	1,5 1,5 1,5	3770×2130×2510 4700×1960×2626 2570×1420×2570
7.	Подготовка корпусов и деталей букс к ремонту и монтажу на колесную пару	Автоматическая установка для выпрессовки подшипников, зачистки и промывки корпусов букс Моечная машина для деталей букс Стол для подготовки корпусов букс к монтажу	АУМКБ	1	ЗАО «Ким и Партнеры»	12,8	3315×1000×1970
8.	Подготовка к ремонту роликовых подшипников	Автоматизированная установка для зачистки и промывки роликовых подшипников		1	ЗАО «Ким и Партнеры» Собственного изготовления	4 -	2400×1230×1950 L – по месту B=700мм
				1	ЗАО «Ким и Партнеры»	6,6	3315×1000×1970

1	2	3	4	5	6	7	8
9.	Очистка оси колесной пары	Станок зачистки оси колесной пары	пр. ПКБ ЦВ Т.1308	1	ПКБ ЦВ МПС	2,6	1820×2890×300
10.	Дефектоскопирование средней части оси и измерения колесной пары	Стенд для дефектоскопирования средней части оси и измерения колесной пары	МД-12П Пр. ПКБ ЦВ Т290	1	НИИИзмерений ПКБ ЦВ	2,8	1820×2890
11.	Окраска колесной пары	Установка для окраски колесной пары с устройством для проворачивания	УБРХ-1 Т1290 Пр. ПКБ ЦВ	1	-	1,1	1820×2890
12.	Перемещение колесных пар	Электропневматическое подъемно-поворотное устройство для колесных пар	ЭППУ	2	ЗАО «Ким и Партнеры	1,1	955×600×1005
13.	Нагрев внутренних и лабиринтных колец перед постановкой на ось	Электропневматический стальной колесной пары	Пр. ПКБ ЦВ	2	ПКБ ЦВ	0,5	1800×1200×500
13.	Нагрев внутренних и лабиринтных колец перед постановкой на ось	Электрический шкаф для подогрева внутренних и лабиринтных колец подшипников	А 139	1	ПКТБ ЦТ	3,5	650×500×1500
14.	Транспортировка роликовых подшипников	Желоб для передачи подшипников в ремонтно-комплектное отделение подшипников	Т 640 Пр. ПКБ ЦВ	2	-	-	-
14.	Транспортировка роликовых подшипников	Элеваторный подъемник подшипников	Т 634 Пр. ПКБ ЦВ	1	-	1,5	800×750×1000

1	2	3	4	5	6	7	8
15.	Промежуточная ревизия роликовых букс	Эстакада для промежуточной ревизии букс Стеллажи для деталей букс	- -	1 2	- Собственного изготовления	- -	10000×2100×400 L – по месту; B=700мм H=750мм
16.	Ремонт и комплектровка подшипников	Установка для дефектоскопирования наружных колец подшипников Вихретоковый дефектоскоп для контроля роликов Вихретоковый дефектоскоп для сепараторов Автомат для зачистки торцов роликов Автомат для зачистки цилиндрической поверхности роликов Автомат для зачистки внутренней поверхности наружного кольца Автомат для зачистки внешней кромки наружного кольца подшипника	УМДП-1 ВД 211.5 КС-221 Гелиос Гелиос	1 1 1 1 1 1 1	- - - - - - -	1,5 1,32 1,0 1,0 1,0 1,0	1000×1500×1800 Настольное расположение 445×320×260 Настольное расположение Настольное расположение Настольное расположение Настольное расположение Настольное расположение

Продолжение таблицы 1.7

1	2	3	4	5	6	7	8
16		Автоматизированная установка для подбора роликов	УПР-01	1	ООО «Прибор ЖТ» г. Владимир	0,7	Настольное расположение
		Автоматизированная установка для подбора подшипников	УПП-01	1	ООО «Прибор ЖТ» г. Владимир	0,7	Настольное расположение
		Автоматизированная установка для контроля параметров подшипников	УКПП-01	1	ООО «Прибор ЖТ» г. Владимир	0,7	Настольное расположение
		Автоматизированная установка для подбора внутренних колец подшипника	УПК-01	1	ООО «Прибор ЖТ» г. Владимир	0,7	Настольное расположение
		Центральный процессор информационно-измерительного комплекса	ИКР-1	1	ООО «Прибор ЖТ» г. Владимир	0,7	Настольное расположение

2 ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА, ПОВЫШАЮЩИЕ РЕСУРС УЗЛОВ И ДЕТАЛЕЙ ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ

2.1 Основные направления снижения отказов в работе узлов и деталей пассажирских вагонов

Снижению отказов в работе узлов и деталей пассажирских вагонов, повышению безопасности движения поездов в пассажирском хозяйстве дороги уделяется особое внимание. Работа в этом направлении включает в себя ежегодные мероприятия, входящие в Госпрограмме повышения безопасности движения поездов: это внедрение высоконадежных систем и узлов для пассажирских вагонов, отвечающих требованиям безопасности движения поездов, ресурсозамещения и импортозамещения. Согласно Госпрограмме безопасности движения вагоны приписки ДОП Пенза, Рузаевка, Ульяновск, ЛВЧД Самара и Уфа оснащаются продольными поводками НПП Дергачева. Конструкция поводка исключает сверхдопустимое смещение надрессорной балки относительно оси тележки, обеспечивает более плавное вписывание тележек в кривые участки пути, т.е. достигается более высокий уровень безопасности движения и комфорта для пассажиров.

Увеличение срока службы подвижного состава и снижение затрат на его ремонт требует решения задачи по снижению динамической нагруженности вагонов в эксплуатации, параметры которой существенно зависят от работоспособности гидравлических гасителей колебаний, установленных в рессорном подвешивании пассажирских вагонов. На вагонах произведена доработка гидравлических гасителей колебаний с установкой сильфонных уплотнений.

Расширена номенклатура внедряемых узлов и деталей повышенной надежности и износостойкости. В настоящее время предприятиями получены и устанавливаются на вагоны: амортизаторы поводков; фрикционные клинья и нажимные кольца шпинтонного узла из композиционного материала ОПМ-94; аккумуляторные батареи 90KL-250P; запорный клапан, предназначенный для автоматического прекращения подачи воды в систему водоснабжения пассажирского вагона после её заполнения; отечественные опоры редуктора ЕЮК-160-1М и ВБА-32/2. По сравнению с немецкими, которые приходилось ремонтировать и заменять каждые полгода, опоры научно-производственного предприятия Дергачева работают без замены. Экономический эффект от использования одной опоры превышает 29 тыс. руб.

Как показала практика последних двух десятилетий, в силу целого ряда причин, неблагоприятная ситуация сложилась с технической оснащённостью подразделений по ремонту пассажирских вагонов, с её неукомплектованностью и старением основных фондов.

Для повышения качества ремонтных работ, непосредственным образом влияющим не только на увеличение эксплуатационных затрат, но и на безопасность движения, по заданию Министерства путей сообщения РФ ВНИИЖТ и ПКБ при Департаменте пассажирского сообщения разработали Регламент технической оснащённости производственного подразделения пассажирского

вагонного депо, устанавливающий единые требования к составу и номенклатуре технологического оборудования.

В рамках дооснащения ремонтной базы депо до уровня Регламента внедрены устройства для контроля авторегуляторов тормозной рычажной передачи УКРП и устройство зарядки и опробования тормозов УЗОТ–П в ЛВЧД УФА; переносные приборы для испытания электропневматических тормозов П-ЭПТ2 в ЛВЧД Самара, ЛВЧД УФА, ДОП Пенза и Ульяновск; приспособления для контроля сепараторов букс БВ-9271 в ЛВЧД Самара и Уфа.

Большое внимание уделяется обновлению средств неразрушающего контроля. Для базового вагонного депо приобретено оборудование: ультразвуковой дефектоскоп УДС2-32, установки феррозондового контроля тележек и автосцепного оборудования с дефектоскопами ДФ-205 и ДФ-201.1 и магнитоизмерительный феррозондовый комбинированный прибор Ф-205.30А, позволяющее зарегистрировать и распечатать результаты контроля и создать компьютерную базу данных об объектах.

Помимо Госпрограммы приобретен и внедрен в ЛВЧД Самара современный комплекс виброакустической диагностики редукторов от средней части оси «Вектор-2000» для обнаружения дефектов подшипников и зубчатых передач без разборки узла. В целях повышения качества ремонта ответственных узлов пассажирских вагонов приобретены стенды динамической балансировки муфт сцепления генераторов и карданных вагонов (СБС 904 и СБС-903) производства НИТИ «Тесар» (г.Саратов).

Регламентом предусматривается испытание гидравлических демпферов на специальном стенде, оборудованном системой диагностики. Отделения по ремонту гидравлических гасителей доукомплектованы испытательным стендом «ЭНГА» (ЛВЧД Уфа) и поточной линией «ЭНГА», что позволит проведение объективного контроля работоспособности гасителя и расчета его параметров и способствует повышению производительности труда в отделении ремонта гидрогасителей за счет сокращения времени диагностики.

В целях обмена технологической информацией приобретены переносные радиостанции Моторолла GP 340 и стационарные станции для связи «машинист-ЛНП» Моторолла GP 350.

Актуальность задач повышения уровня обеспечения безопасности движения обуславливается рядом факторов: структурным реформированием железнодорожного транспорта; изменениями в федеральной законодательной базе в части безопасности товаров и услуг, к которым относятся и услуги по перевозке пассажиров; интеграцией российских и западноевропейских железных дорог; новыми возможностями современных информационных технологий.

В хозяйстве пассажирских сообщений основными причинами случаев брака являются неисправности, связанные с заменой колесных пар.

В целях сокращения эксплуатационных расходов, связанных с износом колесных пар, для своевременного выявления их дефектов и исключения влияния «человеческого фактора» на качество обслуживания и ремонта согласно указанию МПС № Е-71у от 30 января 2002 года приобретены программируемые дефектоскопы «ПЕЛЕНГ» УД2-102 и МАИК.

2.2 Регулируемый продольный поводок

Регулируемый продольный поводок НПП Дергачева /15/ в отличие от традиционного производства ОАО ТВЗ обладает постоянными жесткостными характеристиками упругодемпфирующих элементов в течение всего срока службы, обеспечивает регулировку надрессорной балки тележки с заданными техническими параметрами, обеспечивает необходимый преднатяг резиновых элементов, имеет закрытые резьбовые соединения, имеет повышенный срок службы (5 лет вместо 1 года).

Поводок предназначен для осуществления упругой шарнирной связи рамы тележки и надрессорной балки в тележках типа КВЗ ЦНИИ. Работа поводка заключается в ограничении относительных углов поворота рамы тележки и надрессорной балки в горизонтальной плоскости, а также восприятии сдвигающих продольных усилий, действующих на центральное подвешивание.

2.2.1 Устройство и технические характеристики

Поводок К-0493.00.00.000/1(рис. 2.1) состоит из двух тяг: левой 5 и правой 8. Необходимая длина поводка (расстояние между осями поводковых кронштейнов) устанавливается путем свинчивания или развинчивания тяг и фиксируется с помощью стопорной гайки 6. Для защиты резьбового соединения тяг от попадания влаги и грязи в кожухе стопорной гайки установлено резиновое уплотнительное кольцо 7. Амортизирующие блоки 4 устанавливаются с обеих сторон поводковых кронштейнов и выполняют роль упругих шарниров. Каждый из четырех амортизирующих блоков поводка состоит из обоймы поз. 4.1. резинового кольца амортизатора поз. 4.2. и дистанционной втулки поз. 4.3. С внутренней стороны поводковых кронштейнов нагрузка на амортизаторы осуществляется через тяги поводка, с внешней – через упорно-стопорные устройства типа «Краб» 3. Необходимый расчетный преднатяг амортизаторов автоматически обеспечивается размером двух сомкнутых дистанционных втулок поз. 4.3. при затянутых болтах 1, для фиксации которых служат стопорные шайбы 2. Контролем затяжки болтов является размер 110+1 мм.

Технические характеристики

Продольная жесткость (жесткость вдоль оси поводка)	2600 – 4800
Поперечная жесткость комплекта из двух поводков, кг/см	53 – 74
Масса поводка, кг	26,5

2.2.2 Монтаж поводка на тележку

Одним из условий правильной установки поводка является соответствие его длины расстоянию между осями кронштейнов крепления поводка, которое на тележках типов КВЗ ЦНИИ и ТВЗ ЦНИИ-М разных модификаций и различных годов постройки находится в диапазоне от 915 до 960 мм. Для установки необходимой длины поводок имеет базовые поверхности, размер «А» между

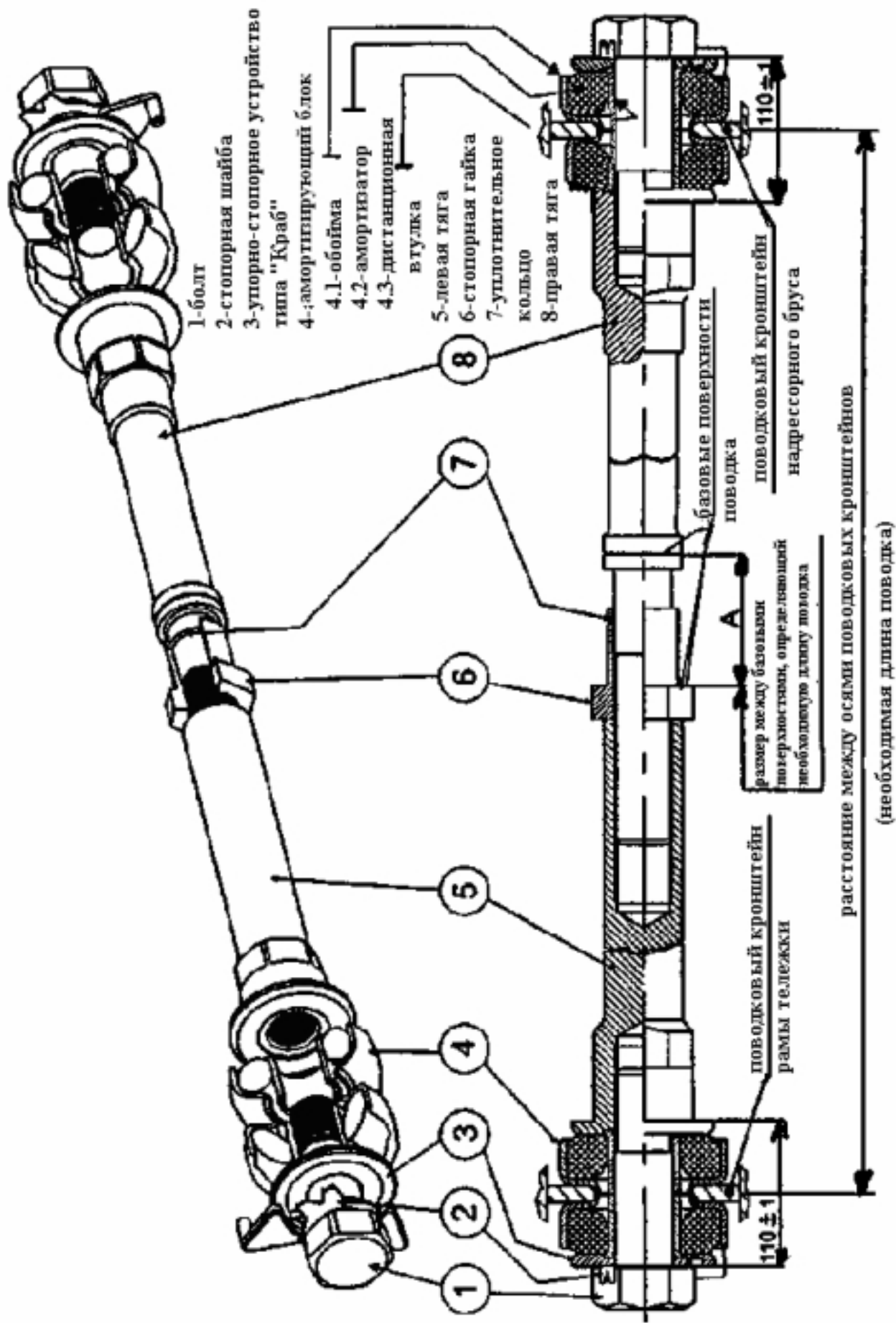


Рис. 2.1 Продольный поводок тележки НПП Дергачева

которыми является переменной величиной, зависящей от фактического расстояния между осями поводковых кронштейнов. Так, например, при расстоянии между осями поводковых кронштейнов 950 мм размер «А» равен 120 мм, при 940 мм – 110 мм, при 960 мм – 130 мм и т.д. Установка необходимого размера «А» при монтаже обеспечивает такую длину поводка, при которой надрессорный брус удерживается в нужном положении, а амортизирующие блоки имеют одинаковое сжатие, т.е. равномерную нагрузку, что является одним из условий долговечной работы амортизаторов.

От правильной установки поводка зависит надежность и долговечность работы как самого поводка, так и смежных узлов тележки: гидrogасителей, вертикальных упоров рамы и надрессорного бруса, центрального (люлечного) подвешивания, а также колесных пар.

Для определения размера «А» используются:

- 1) технологические вкладыши К-0397.00.000 (один или два) – поводок совместно с двумя вкладышами позволяет проводить регулировку положения надрессорного бруса, в том числе и в условиях эксплуатации;
- 2) устройство для определения размера между базовыми поверхностями поводков.

Перед установкой поводка на тележку необходимо очистить контактные поверхности поводковых кронштейнов от грязи, следов коррозии. Имеющие выработку или пораженные коррозией детали поводковых кронштейнов необходимо восстановить до альбомных размеров. (Инструкции по сварке и наплавке при ремонте вагонов и контейнеров РТМ 32 ЦВ 201-88; п.6.13 Руководства (ДР 4255/ ЦВ)).

Зазоры между боковыми вертикальными скользунами тележки и надрессорной балки должны соответствовать таблице 2.1.

Таблица 2.1

Зазоры тележки

Тип тележки	Минимальный зазор между боковыми вертикальными скользунами тележки и надрессорной балки (с одной стороны), мм	Суммарный зазор с одной стороны тележки не более, мм		
		После постройки, плановых видов ремонта	ТО-3 (единая техническая ревизия)	ТО-1
КВЗ ЦНИИ I	5	20	25	30
КВЗ ЦНИИ II	5	20	25	30
КВЗ ЦНИИ М	5	20	25	30

Перед монтажом при всех видах технического обслуживания и ремонта на поверхности деталей поводка нанести смазку ЦИАТИМ-203 ГОСТ 8783-73. При отсутствии смазки ЦИАТИМ-203 ГОСТ 8773-73 допускается применять графитную смазку УСсА ГОСТ 3333-80 или солидол Ж ГОСТ 11033-70. Для предотвращения коррозии резьбовых соединений запрещается использовать другие виды смазок.

Установку поводка на тележку производить на выверенном участке железнодорожного пути под тарой вагона. В эксплуатации допускается установку

поводков производить на прямолинейном участке пути под тарой вагона при опущенных тормозах тележек.

Основным способом монтажа является установка поводка с применением двух технологических вкладышей. Этот способ является универсальным и может быть использован при любых видах технологического обслуживания и ремонта.

2.3 Диагностирование технического состояния колес с помощью МАИК

Малогабаритный автоматизированный измеритель колес МАИК предназначен для измерения диаметра и толщины гребня. МАИК позволяет производить измерения без выкатки колесных пар из-под вагона, автоматически вычислять разность диаметров колес на колесной паре, автоматически производить разбиение колесных пар на группы по диаметру для формирования вагонных тележек.

Технические характеристики

Измеряемые диаметры колес, мм	844 – 964
Точность измерения диаметра, мм	+ 0,5
Измеряемая толщина гребня, мм	24 – 34
Точность измерения толщины гребня, мм	+ 0,5
Объем хранимой информации, не менее 44000 измерений	
Напряжение питания, В	5,3 – 6,2
Рабочий диапазон температуры, °С	-30 +50
Масса, кг, не более:	
Измерительный блок	3
Стационарный блок	50
Габаритные размеры, мм	
Измерительный блок	540x180x210
Стационарный блок	1000x500x500

МАИК состоит из измерительного блока (ИБ), изображенного на рис.2.2, и стационарного блока (СБ), изображенного на рис. 2.3.

Применение МАИК позволяет повысить точность измерения благодаря конструкции, обеспечивающей правильное позиционирование измерителя на колесе, и автоматическому усреднению результатов измерения в нескольких точках колеса. Наличие долговременной энергонезависимой памяти позволяет осуществлять контроль за процессом измерения, а также накапливать статистическую информацию.

Положение ИБ при измерении изображено на рис. 2.4 (вид со стороны внешней грани колеса) и рис. 2.5 (вид сбоку).

2.4. Полуавтоматический контроль блоков роликовых подшипников

Особенностью процесса полной ревизии букс, комплектования и ремонта подшипников является потребность в точных измерениях.

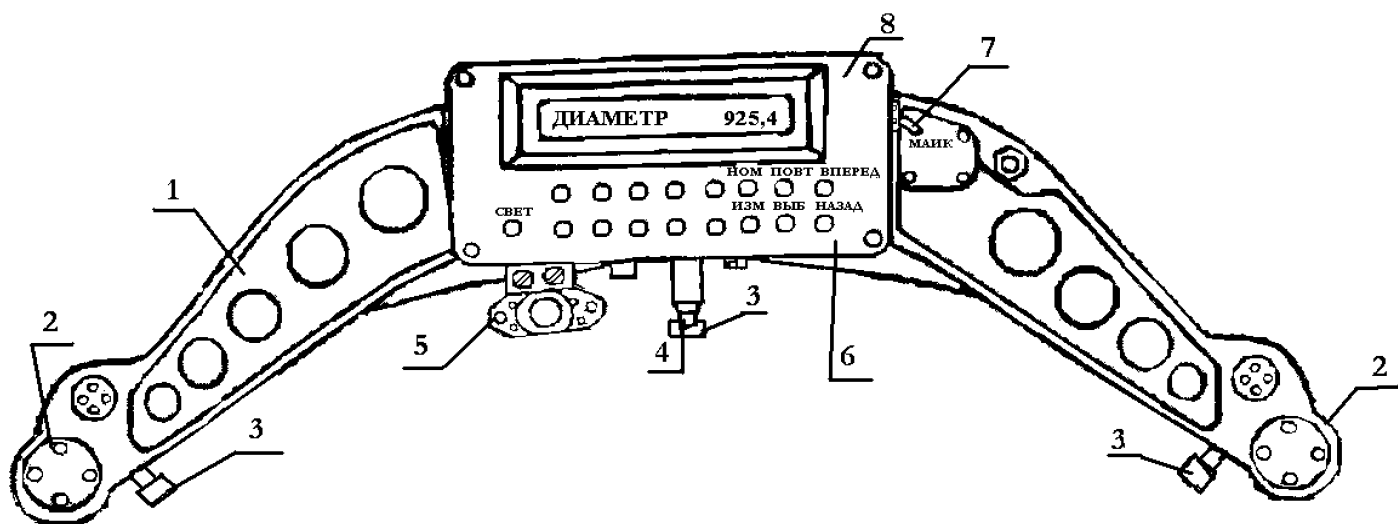


Рис. 2.2 Измерительный блок:

1 – скобы измерителя; 2 – роликовые опоры; 3 – ролики кронштейнов; 4 – шток датчика диаметра; 5 – датчик толщины гребня; 6 – электронный блок; 7 – тумблер питания; 8 – крышка батарейного отсека

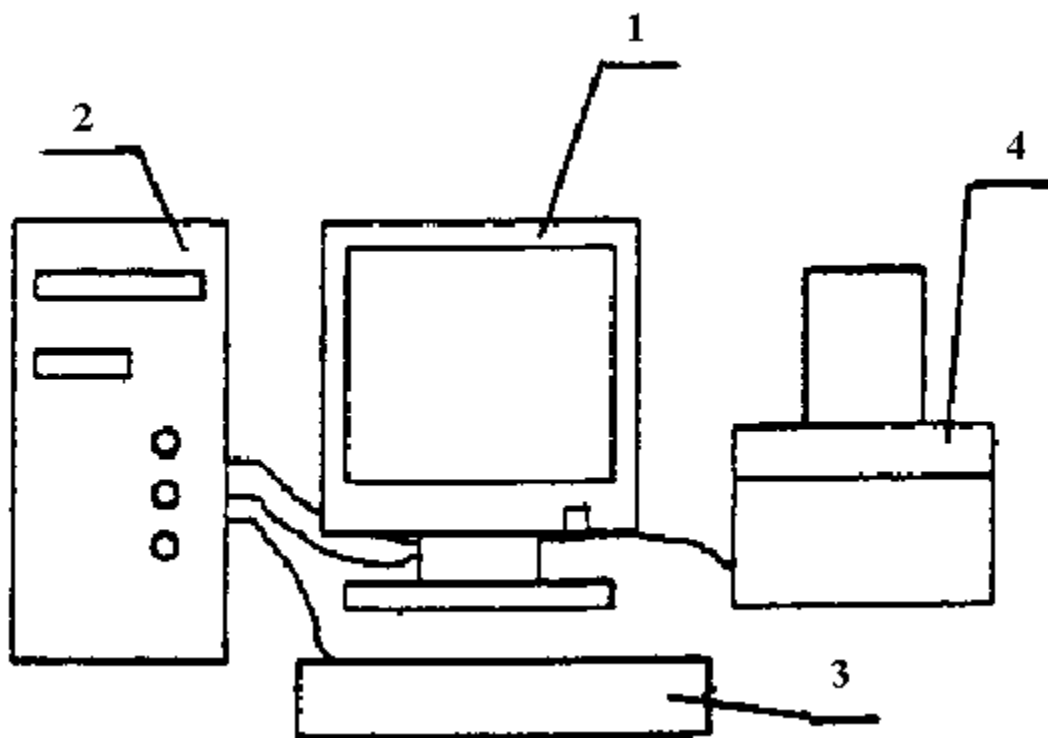


Рис. 2.3 Стационарный блок

На рис. 2.3 условно изображены составные части стационарного блока:
1 – дисплей; 2 – системный блок ПЭВМ; 3 – клавиатура; 4 – принтер

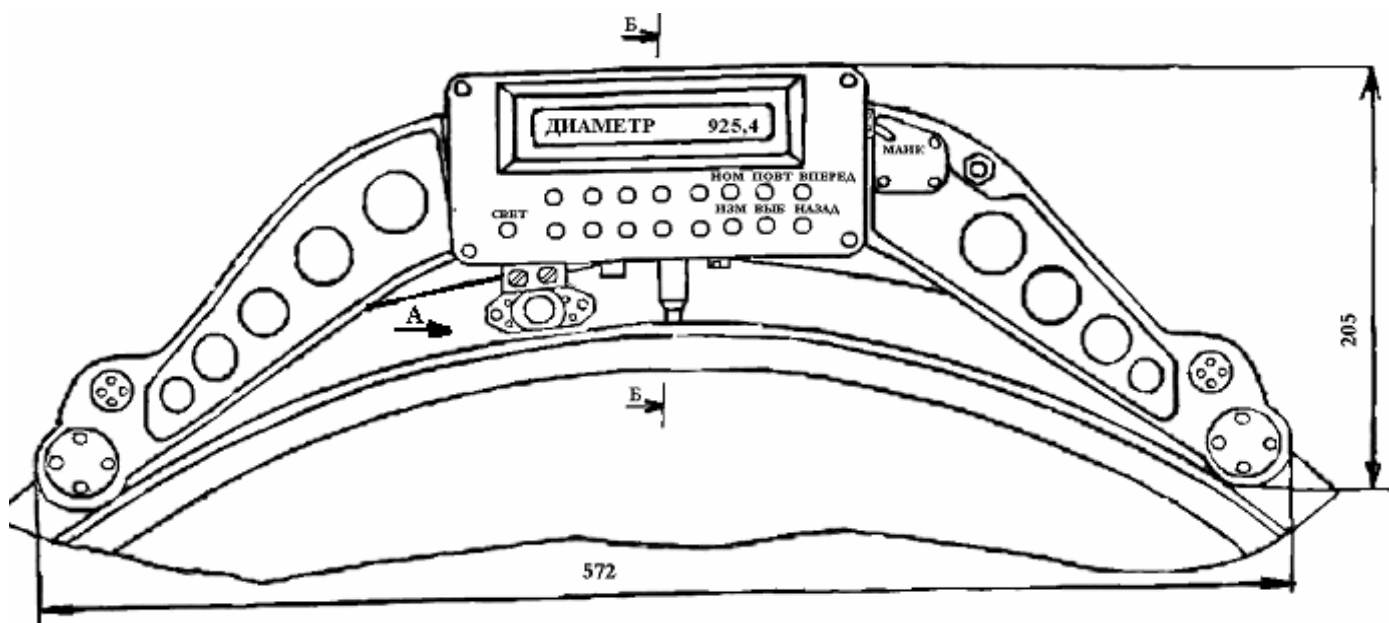


Рис. 2.4 Положение измерительного блока при измерении

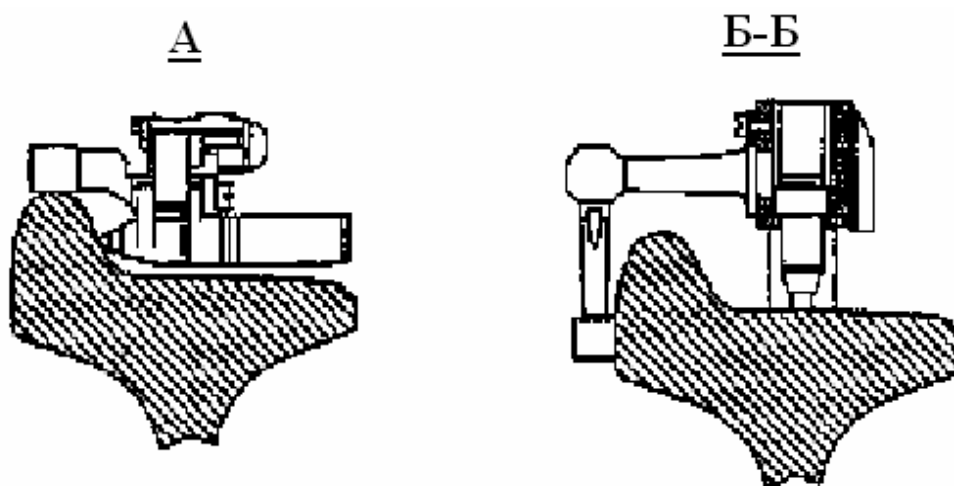


Рис. 2.5 Положение измерительного блока (вид сбоку)

Начиная с 1998г., широкое распространение получили электронные приборы для измерения подшипников и их деталей. Прибор модели 4156 фирмы «РОБОКОН» (в дальнейшем «прибор») предназначен для контроля блоков роликовых подшипников, стоящих из наружного кольца и сепаратора с роликами. Прибор используется для выходного и входного контроля блоков роликовых подшипников с паспортизацией выходных параметров:

- разноразмерность роликов по диаметру;
- разноразмерность роликов по длине;
- радиальный зазор;
- осевой зазор.

На приборе, помимо окончательного контроля выходных параметров, осуществляется сортировка собранных блоков на размерные группы по радиальному зазору.

Результаты контроля печатаются на бумагу и отображаются на мониторе персонального компьютера, входящего в состав прибора.

Прибор полуавтоматический для контроля блоков роликовых подшипников (рис.2.6) состоит из измерительной позиции 1, блока электронного 2, персонального компьютера IBM, в комплект которого входит системный блок 4, монитор 3, клавиатура 6 и принтер 5.

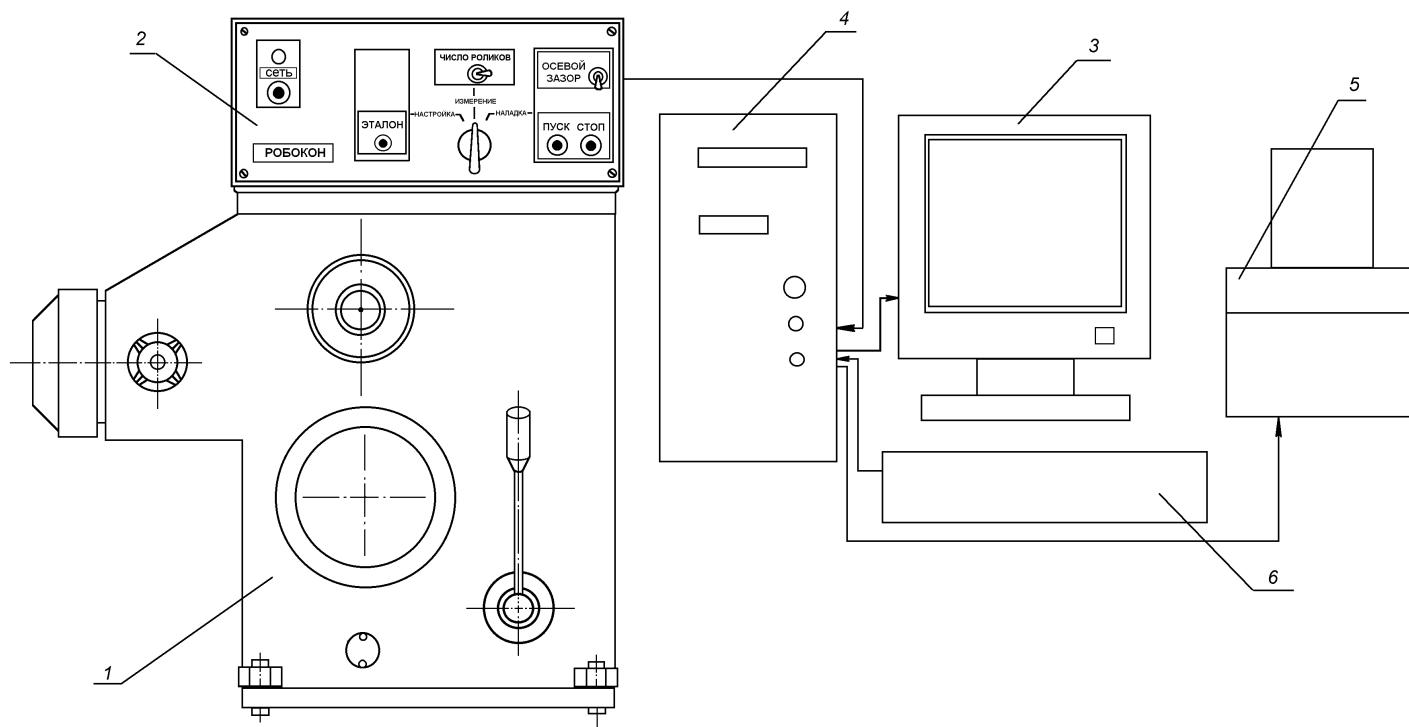


Рис. 2.6 Полуавтоматический прибор для контроля блоков роликовых подшипников «РОБОКОН» модели 4156

Измерительная позиция включает следующие основные элементы: корпус сварной конструкции, оправку, скобу для контроля отклонения длин роликов от их среднего значения и контроля осевого зазора в контролируемом блоке, скобу для контроля отклонения диаметра роликов от их среднего значения, устройство поджима ролика, привод вращения контролируемого блока, механизм арретирования.

Электронный блок закреплен на верхней плите корпуса измерительной позиции. В корпусе блока установлены: комплект плат первичной обработки сигналов индуктивных преобразователей; комплект плат, образующих источник питания прибора.

Технические характеристики прибора «РОБОКОН» модели 4156 приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2

Технические характеристики электронного прибора модели 4156

Характеристика	Величина
1	2
Состав прибора	Измерительная позиция Блок электронный Комплект персональный компьютер IBM PC - 386

1	2
Характеристика контролируемого подшипника: Наружный диаметр подшипника, мм Ширина подшипника, мм Диаметр отверстия по роликам, мм Диаметр роликов, мм Длина роликов, мм Количество роликов в подшипнике: с латунным сепаратором с полиамидным сепаратором Масса подшипников, кг	250 80 158,00...158,350 31,920...32,032 51,904...52,030 14 15 18
Контролируемые параметры: Разноразмерность роликов по диаметру, не более, мм Разноразмерность роликов по длине, не более, мм Средний диаметр отверстия по роликам, мм Осевой зазор, мм	0,005 0,012 158,000...158,350 0,05...0,3
Принцип действия Тип преобразователя Диапазон измерения датчиков, мкм Дискретность отсчетного устройства, мм	Сравнение с мерой Индуктивный ± 200 , ± 400 0,0001
Предельная погрешность прибора при контроле: разноразмерности роликов по диаметру, мм разноразмерности роликов по длине, мм среднего диаметра по роликам, мм осевого зазора, мм	0,0015 0,0015 0,0015 0,015
Загрузка-выгрузка изделий Время контроля одной детали, мин Время работы прибора без проверки настройки, час	Ручная 2 4
Габаритные размеры прибора без персонального компьютера, мм Масса прибора без персонального компьютера, не более, кг	655x530x460 80

Характерной особенностью работы прибора является то обстоятельство, что при завершении автоматического цикла подается звуковой сигнал и на мониторе появляются результаты контроля, причем очередная строка протокола окрашивается в зеленый цвет (если блок годен) и в красный цвет (при наличии брака).

Применение данного прибора наиболее эффективно при использовании его в составе производственно-метрологической СИСТЕМЫ, образованной на базе измерительных приборов фирмы «РОБОКОН». Система включает в себя, кроме данного прибора:

- полуавтомат для контроля и сортировки роликов модели 4155;
- полуавтомат для контроля и сортировки наружных колец модели 4161;
- скобу для сортировки внутренних колец по диаметру дорожки качения модели 4150М-158;
- прибор для сортировки внутренних колец по среднему диаметру отверстия модели 4152-130;
- скобу для сортировки шеек осей на размерные группы модели 4150М-130.

2.5 Запорный клапан

Запорный клапан предназначен для отключения подачи воды в систему водоснабжения пассажирского вагона после заполнения ее водой. Запорный клапан снимает давление воды в шланге после закрытия крана в колонке.

Технические характеристики

Габаритные размеры:	
высота, мм	290 ⁺⁵
диаметр, мм	106
Масса, кг	2,1
Максимальное давление воды в заправочной магистрали, МПа	1
Вероятность безотказной работы [P(t)] за 2 года	0,99

На вагонах постройки Германии баки системы водоснабжения пассажирских вагонов оборудованы съемными устройствами – присоединительными батареями. Присоединительные батареи находятся внутри баков и предназначены для заправки баков водой и распределения ее по потребителям вагонов. В зависимости от типа и года постройки вагонов водяные баки могут быть оборудованы тремя основными типами присоединительных батарей. Первый тип с двумя водоналивными трубами и одной переливной трубой. Два других типа – с двумя водоналивными трубами и двумя переливными трубами. Последние две присоединительные батареи отличаются расположением водоналивных и переливных труб.

Батареи в соответствии с рис. 2.7 имеют круглую опорную плиту, на которой смонтированы трубы с фланцами. Фланцы труб предусмотрены для соединения с фланцами водоналивных, переливных, сигнальных, контрольных и распределительных труб. Опорная плита имеет по окружности отверстия под шпильки фланца бака, служащие для закрепления присоединительной батареи.

На вагонах постройки России в бак по торцам вварены водозаправочные и переливные трубы.

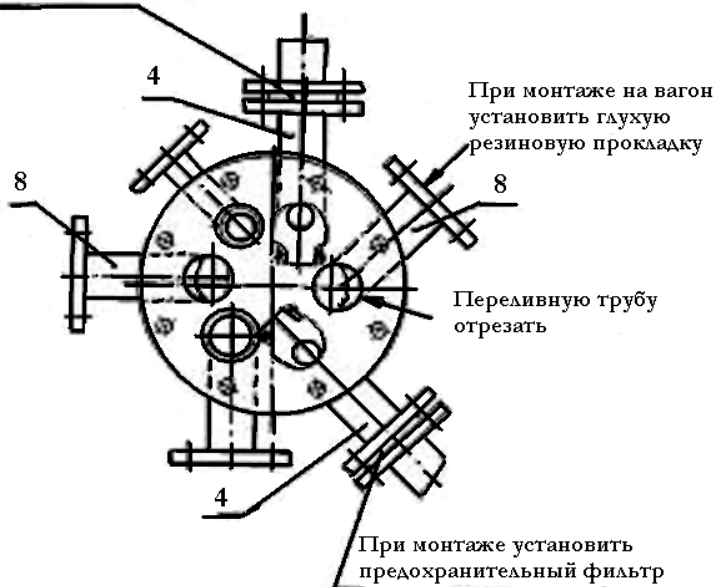
2.5.1 Устройство запорного клапана

На рис. 2.8 показан запорный клапан, смонтированный на водоналивных трубах присоединительной батареи /16/.

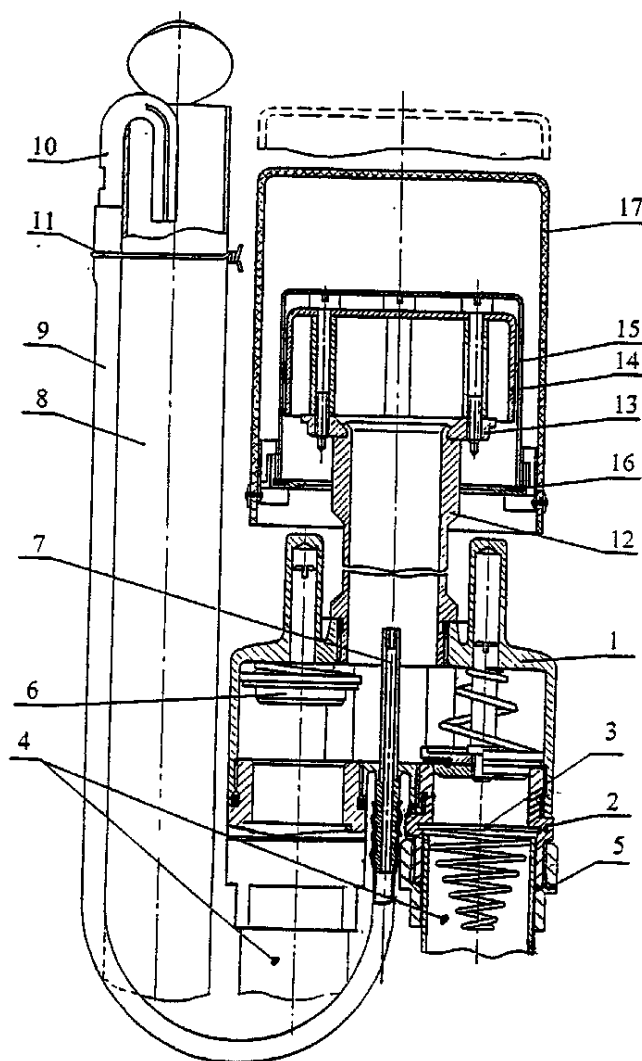
Запорный клапан состоит из клапанной коробки 1 с двумя штуцерами 2, внутри которых размещены предохранительные фильтры 3. Штуцера предназначены для установки и крепления на водоналивных трубах 4 запорного клапана с помощью гайки 5.

На штуцерах 2, внутри клапанной коробки 1, размещены два подпружиненных клапана 6, каждый из которых может находиться в открытом или закрытом положении в зависимости от того, с какой стороны производится заправка вагона водой. Через дно клапанной коробки 1 пропущен ниппель 7, для соединения вышерасположенной полости с переливной трубой 8 гибкой трубой 9 с наконечником 10. Гибкая трубка 9 крепится на переливной трубе 8 хомутами или проволокой 11, образуя сигнализацию окончания заполнения бака водой. На клапанной коробке 1 расположена полая стойка 12 с клапаном 13. На клапане неподвижно смонтирован отражатель 14 с подвижным относительно его оси рабочим цилиндром 15, седлом 16 и поплавком 17.

При монтаже установить
предохранительный фильтр



2.7 Присоединительная батарея с межосевым размером наливных труб 90 мм



2.8 Запорный клапан, смонтированный на водоналивных трубах присоединительной батареи

2.5.2 Работа запорного клапана

При подаче воды в бак через одну из водоналивных труб 4 (в соответствии с рис. 2.8) клапан 6 клапанной коробки 1 под напором воды открывается и соединяет между собой полости клапанной коробки 1, отражателя 14, рабочего цилиндра 15 и бака. Через кольцевой зазор, образованный клапаном 13 и седлом 16, поступающая вода сливается в бак. При достижении в баке требуемого уровня воды, поплавков 17 с рабочим цилиндром 15 перемещаясь вверх, уменьшает кольцевой зазор между клапаном 13 и седлом 16 рабочего цилиндра 15. Уменьшение проходного сечения создает давление воды в рабочем цилиндре 15 в результате вода через кольцевой зазор, между стенками отражателя 14 и рабочего цилиндра 15, поступает в полость между днищем отражателя 14 и днищем рабочего цилиндра 15, создавая достаточную силу для контакта седла 16 с клапаном 13. Поступление воды в бак прекращается. Одновременно вода из клапанной коробки 1 через ниппель 7 и гибкую трубку 9 направляется в переливную трубу 8. Тонкая струя воды под вагоном сигнализирует об окончании заполнения бака водой.

Для установки запорных клапанов черт. К-0497.00.00.000 на различные модели пассажирских вагонов Тверского вагоностроительного завода разработаны специальные проекты К-0199.00.00.000... К-0899.00.00.000. Пример установки запорного клапана в баке вагона приведен на рис. 2.9.

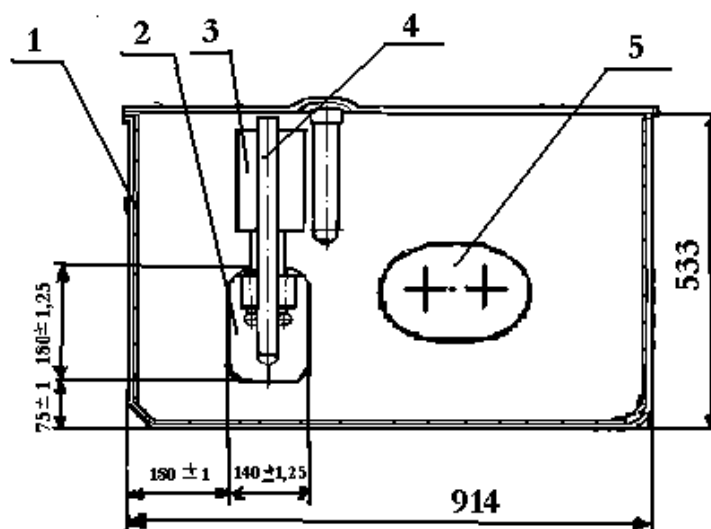


Рис.2.9 Пример установки запорного клапана в баке вагона: 1 - бак; 2 - коллектор; 3 - запорный клапан; 4 - переливная труба; 5 - люк

Гарантия на запорный клапан при соблюдении правил монтажа 5 лет. Срок службы запорного клапана по основным металлическим элементам равен сроку службы вагона.

2.6 Система автоматической заправки пассажирских вагонов водой

Давней и наиболее проблемной железнодорожного транспорта до сих пор является нерешенная задача экономной заправки пассажирских вагонов водой.

Как известно, на пассажирских вагонах нет устройств, которые исключали бы перелив питьевой воды на железнодорожный путь после заполнения бака, а также обеспечивали слив воды из шлангов в колодец. Вода, поступающая в бак,

попросту сливается на железнодорожное полотно до момента закрытия вентиля в колодце. Летом на междупутье образуются лужи, зимой – ледяные наросты, препятствующие техническому обслуживанию вагонов.

Инновационно-внедренческой фирмой Дергачева (ныне НПП Дергачева) разработано, испытано и готово к производству «Устройство подачи и слива воды из шлангов». Вместе с запорным клапаном черт. К-0497.00.00.000 создана система автоматической заправки пассажирских вагонов водой (рис.2.10). После срабатывания автономного запорного клапана в баке вагона устройство автоматически отключает подачу воды, а остатки воды из заправочной трубы и из шлангов сливаются в колодец.

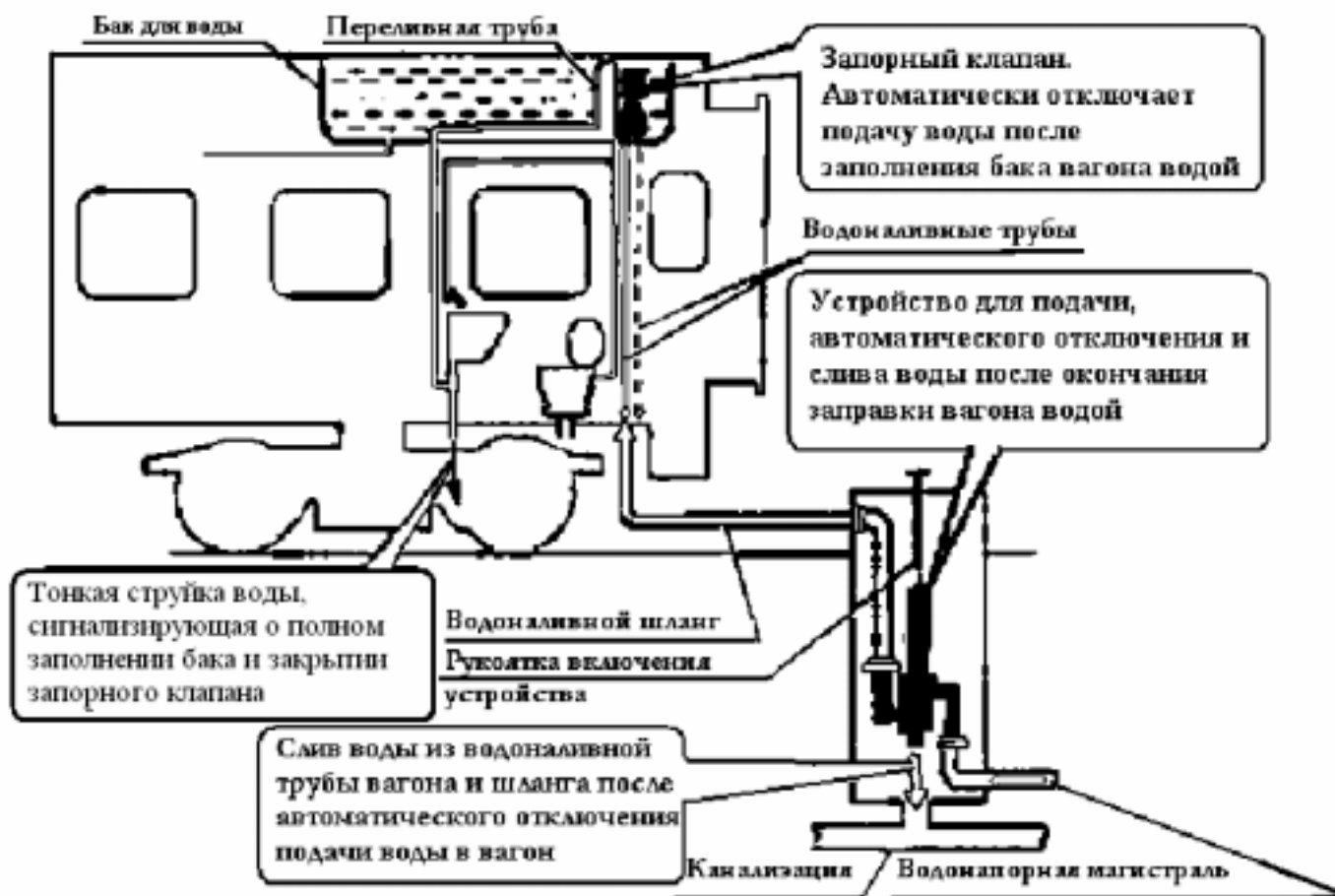


Рис. 2.10 Система автоматической заправки пассажирских вагонов водой

В случае отсутствия запорного клапана на вагоне перегиб шланга служит сигналом для отключения устройством подачи воды и сигналом начала слива остатков воды в колодец из заправочной трубы и шлангов.

2.7 Прибор контроля натяга внутренних колец подшипника ПС-219.01

Предприятие «Микроакустика» производит прибор для контроля натяга внутренних колец подшипника ПС-219.01. Прибор основан на принципе измерения затухания колебаний стального шарика, падающего на кольцо, напрессованное на шейку оси.

Прибор предназначен для неразрушающего контроля натяга (определения ослабления посадки) внутренних колец роликовых подшипников качения №30-

42726Л1М и №30-232726Л1М после их горячей посадки на шейки осей РУ1 и РУ1Ш колесных пар железнодорожных вагонов.

Объекты контроля:

- внутреннее стальное кольцо с буртом (ребордой) из состава роликового подшипника №30-42726Л1М после горячей посадки на шейку оси колесной пары;
- внутреннее стальное кольцо без бурта (реборды) из состава роликового подшипника №30-232726Л1М после горячей посадки на шейку оси колесной пары.

Контроль производится в составе колесной пары.

Посадочный диаметр шейки оси колесной пары $130^{+0,025/+0,052}$ мм.

Наружный диаметр кольца подшипника, сопряженный с посадочным местом прибора ПС-219.1, составляет $158_{-0,04}$ мм.

Функции прибора: контроль натяга кольца, посаженного на шейку оси колесной пары; вывод на дисплей электронного блока информации о натяге; накопление информации о проверяемых колесных парах и передача ее на компьютер.

Прибор позволяет выполнять следующие операции: ввод технологической информации; тест прибора на СОП; контроль детали (кольца, посаженного на шейку оси); запись параметров натяга; передача информации на компьютер; просмотр информации о предприятии-изготовителе прибора; установка даты и времени; тестирование памяти; оценка напряжения батареи.

Операция «ввод технологической информации» позволяет вводить в память прибора в цифровой форме информацию об оси колесной пары.

Операция «тест прибора на СОП» сводится к проверке работоспособности прибора с использованием стандартного образца предприятия СОП-НО-219.1 или СОП-НО-219.1-01.

Операция «контроль детали» заключается в выявлении колец, натяг которых меньше 30 мкм.

Операция «запись параметров натяга» предусматривает запоминание натяга в ОЗУ (в случае несоответствия его норме).

Операция «передача информации» на компьютер предусматривает передачу на компьютер данных, полученных и введенных в прибор в рамках операций ввода технологической информации, определения и записи параметров натяга.

Операция «тестирование памяти» позволяет проверять исправность устройства памяти прибора.

Нормальные условия применения (используются при калибровке):

температура окружающего воздуха, °С	от +15 до + 25°С;
относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80%;
атмосферное давление, кПа	от 84 до 106 (от 630 до 796мм рт.ст.)

Рабочие условия применения

температура окружающего воздуха, °С	от + 5 до + 40°С;
относительная влажность воздуха при температуре + 30°С, %	до 95;
атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7.

Характеристики контроля

Прибор выявляет:

- кольца, посаженные с натягом от 0 до 30 мкм (дефект посадки);
- кольца, посаженные с натягом более 30 мкм (нормальная посадка);
- кольца, имеющие грубые дефекты и дефекты материала. Время контроля одного кольца не более 2 минут.

Количество проверяемых колесных пар, информация о которых может храниться в памяти прибора, — не менее 400. В память прибора вводятся и хранятся:

- заводской номер вагона (необязательный параметр);
- заводской номер оси проверяемой колесной пары;
- код оси (детали);
- параметр сборки (информация о сборке колесной пары);
- год изготовления оси;
- код предприятия-изготовителя оси;
- личный номер дефектоскописта.

При проверке колец в памяти прибора автоматически фиксируются:

- дата и время проверки;
- код зоны контроля (для дефектной зоны);
- код дефекта (для дефектной зоны);
- параметр настройки (для дефектной зоны);
- заключение по колесной паре (при наличии дефектных зон).

Прибор питается от съемной аккумуляторной батареи.

Прибор выполнен в металлическом корпусе. В нижней части прибора имеется полукруглое посадочное место, ширина которого равна ширине дорожки качения кольца подшипника. При установке прибора на контролируемое кольцо посадочное место должно точно совпадать с дорожкой качения. На верхней панели прибора расположены жидкокристаллический дисплей, панель управления (рис.2.11) и уровень. Корпус прибора защищен кожаным чехлом. Аккумуляторная батарея подсоединяется к прибору с помощью байонетного соединителя.

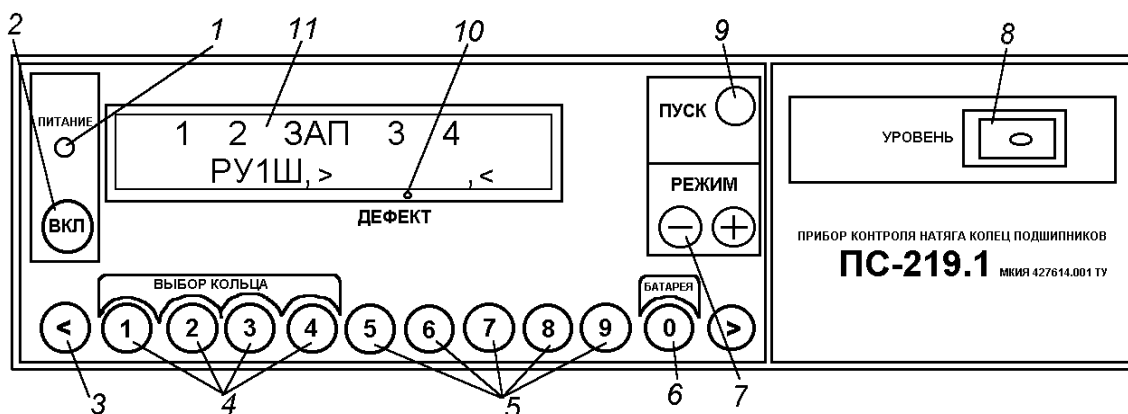


Рис. 2.11 Верхняя панель прибора ПС-219.1:

- 1 – индикатор ПИТАНИЕ; 2 – кнопка ВКЛ; 3,6,7 – кнопки переключения состояний прибора; 4 – кнопки цифровой клавиатуры и выбора номера зоны контроля; 5 – кнопки цифровой клавиатуры; 8 – уровень, 9 – кнопка ПУСК; 10 – светодиодный индикатор дефекта; 11 – дисплей

Кнопка ВКЛ предназначена для включения питания. Кнопки РЕЖИМ +/—, >, <, ПУСК позволяют включать различные режимы работы прибора.

Звуковой и световой (ДЕФЕКТ) индикаторы дефекта сигнализируют:

- об обнаружении дефекта;
- о нажатии любой кнопки;
- о недопустимых действиях дефектоскописта;
- об отказах прибора.

Перечисленные ситуации отличаются длительностью и количеством сигналов индикаторов. Трехкратное кратковременное свечение индикатора 10 наблюдается, если в прибор вводится ошибочная информация (например, 32-1; число месяца) или предпринята попытка сделать недопустимое переключение состояний.

Дисплей информирует о режиме прибора и результатах контроля кольца или СОП. Информация высвечивается в двух строках дисплея, в каждой из которых может размещаться 16 символов. Номера позиций, в которых размещаются символы, нумеруются в каждой строке слева направо.

Основным устройством прибора является программируемый контроллер, который содержит микропроцессор, оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) и постоянное запоминающее устройство (ПЗУ).

Контроллер осуществляет:

- управление прибором;
- обработку сигналов датчиков прибора;
- индикацию результатов контроля и состояний прибора на дисплее;
- сбор, хранение и передачу на компьютер результатов контроля.

Принцип действия прибора основан на возбуждении с помощью маятникового механизма упругих колебаний в материале кольца и последующей регистрации параметров затухающих колебаний маятника, которые зависят от величины натяга в месте посадки.

Для контроля натяга прибор устанавливается на дорожку качения роликов внутреннего кольца и располагается строго горизонтально по уровню, вмонтированному в верхнюю панель.

Кинематическая схема прибора ПС-219.1 приведена на рис.2.12.

При установке прибора на контролируемое кольцо подшипника КП поворачиваются кулачки К1 и К2. Толкатель кулачка К1 сдвигает заслонку ЗС, открывая шариком доступ к КП. Транспортное (исходное) положение шарика изображено пунктиром. Толкатель кулачка К2 сдвигает флажок Ф2, подготавливая срабатывание датчика ДП2. После включения питания прибора и подачи команды ПУСК производится опрос датчика ДП2 и при наличии КП включается электродвигатель М1 механизма взведения. С помощью червячного механизма приводится в движение захват шарика ЗХ. Шарик поднимается из транспортного положения вверх до соприкосновения с выталкивателем ВТ. После соприкосновения с ВТ шарик высвобождается из захвата и падает на КП. Двигатель М1 выключается, МВ останавливается. После падения шарика на КП подсчитывается время десяти соударений шарика и КП (фиксируются прохождения шариком оптопар VD3-VD2, VD4-VD1) и делается заключение о степени натяга кольца КП на ось колесной пары. Затем вновь включается двигатель М1, захват движется вниз и захватывает шарик. В этот момент флажок Ф1 проходит мимо датчика ДП1, по сигналу которого выключается электродвигатель М1. Шарик фиксируется

захватом ЗХ в транспортном положении. После снятия прибора с КП кулачок К1 поворачивается и заслонка ЗС закрывает отверстие в корпусе прибора, предохраняя шарик и подвес от возможных повреждений.

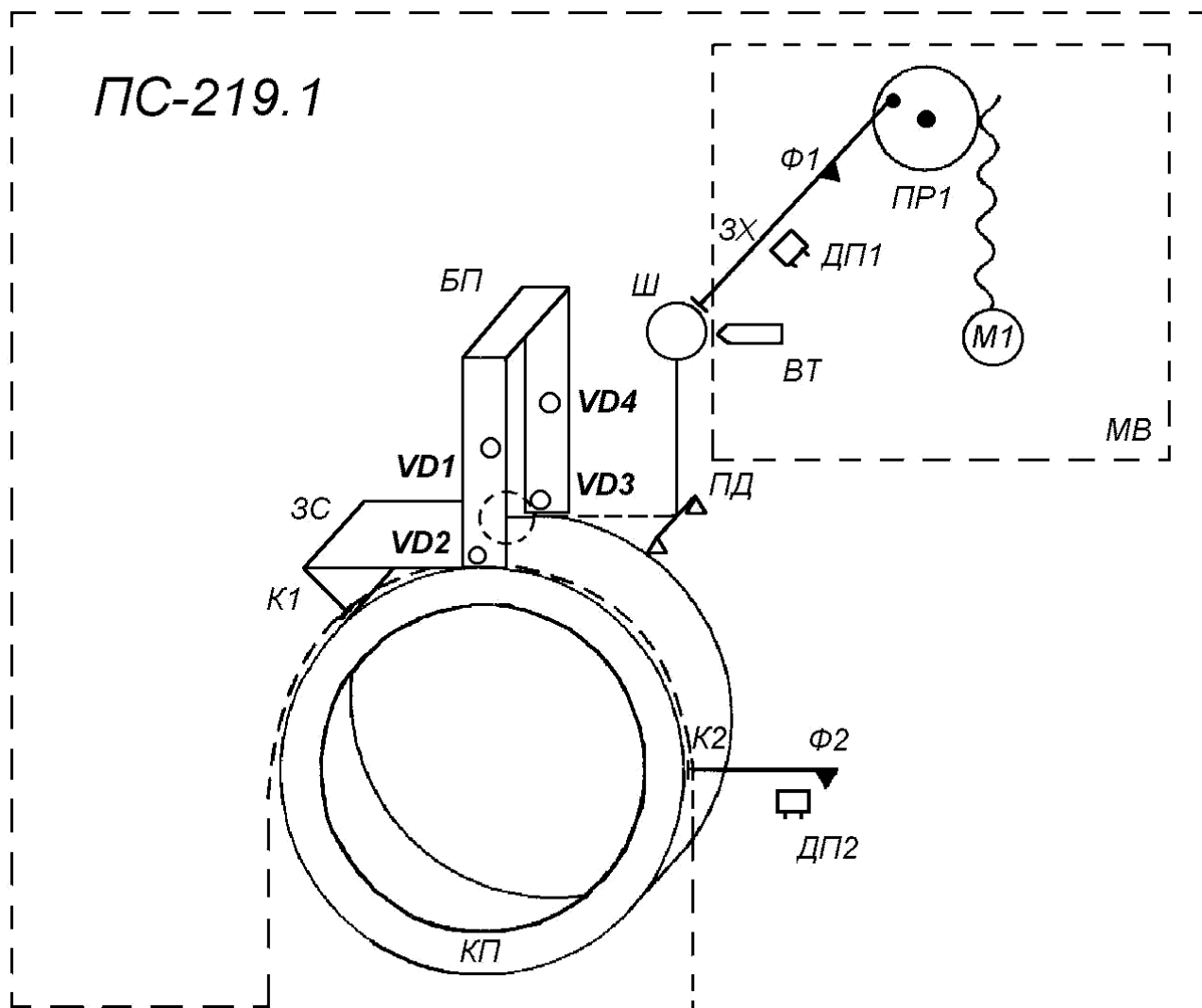


Рис.2.12 Кинематическая схема прибора ПС-219.1:

КП – проверяемое кольцо подшипника; К1 – кулачок открывания заслонки; ЗС – заслонка; К2 – кулачок датчика наличия КП; Ф2 – флажок датчика наличия КП; ДП2 – датчик наличия КП; БП – блок пролетных оптопар; VD1,VD2 – фотодиоды; VD3,VD4 – светодиоды; пара фотодиод VD1 и светодиод VD4 составляют датчик положения ДП3, пара фотодиод VD2 и светодиод VD3 составляют датчик положения ДП4; Ш – шарик, ПД – подвес шарика; МВ – механизм взведения шарика; М1 – электродвигатель привода; ПР1 – привод МВ; ЗХ – захват шарика; Ф1 – флажок датчика транспортного положения шарика; ДП1 – датчик транспортного положения шарика; ВТ – выталкиватель шарика из захвата

Основными причинами, вызывающими погрешности при измерениях, являются загрязнения, намагниченность деталей и вибрации. Загрязнения и намагниченность приводят к перебраковке деталей, а вибрации могут способствовать пропуску дефектов.

В связи с этим необходимо:

- место контроля располагать вдали от станков и механизмов;
- прекращать контроль при перемещении очередных колесных пар.

Не допускать на контроль колесные пары с остаточной намагниченностью более 200 А/м. Для контроля намагниченности применять прибор МФ-107А или приборы серии Ф-205 любой модификации производства ООО «Микроакустика».

Для исключения ошибок контроля подаваемые на контроль колесные пары должны быть всегда ориентированы одинаково. Подшипник, расположенный у галтели шейки, называют задним, а у ее торца — передним. Отсчет зон контроля должен производиться от торца оси, на котором выбит ее номер. Эта сторона оси считается правой.

При использовании пакета программ для сбора и обработки данных РМД-1, внутреннему кольцу правого переднего подшипника должен быть присвоен номер зоны контроля 11, правому заднему 12, левому заднему 13, и левому переднему 14 в соответствии с рис.2.13.

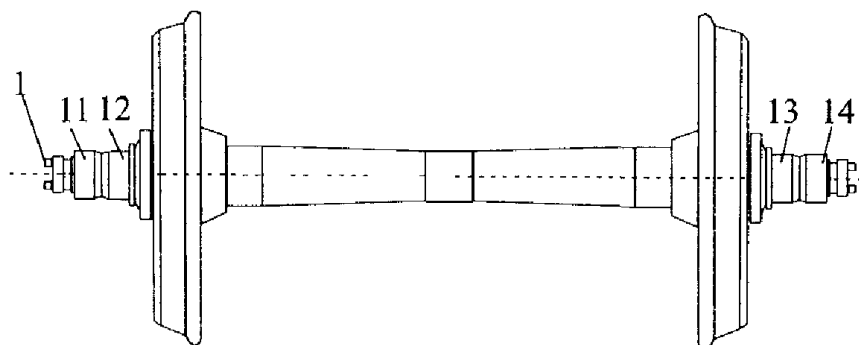


Рис. 2.13 Колесная пара с посаженными кольцами:

1 – место нанесения номера оси; 11, 12, 13, 14, – контролируемые кольца с номерами зон контроля

При контроле натяга необходимо осуществлять следующие технологические операции:

- подготовку прибора ПС-219.1 к контролю;
- подготовку колесной пары к контролю;
- контроль и обнаружение дефекта;
- разбраковку.

2.8 Стенд холодной напрессовки подшипников ГД-206

2.8.1 Назначение стенда ГД-206

Стенд холодной напрессовки буксового узла предназначен для напрессовки буксовых узлов в сборе на шейке оси колесной пары типов РУ1-950 и РУ1Ш-950 на основных технологических линиях участка монтажа буксовых узлов.

Прессовая посадка подшипников имеет преимущества перед посадкой горячим способом:

- не требуется подтягивания гаек М110 (для осей РУ1) и болтов тарельчатой шайбы (для осей РУ1Ш) в процессе остывания;
- ускоряется процесс замены колец, так как не требуется времени на остывание шеек осей и колец после съема и постановки;
- возможен контроль запрессовки по величине усилия с регистрацией результатов, т.е. выходной контроль.

Устройство станда и его оснастка позволяют производить одновременную напрессовку без корпуса буксы:

- лабиринтного кольца;
- заднего подшипника, переднего подшипника.

Возможна также поочередная напрессовка без корпуса буксы отдельно:

- лабиринтного кольца;
- совместно заднего и переднего подшипника.

Данные детали напрессовываются на соответствующие поверхности оси с гарантированным натягом.

Таблица 2.3

Технические данные станда ГД-206

№ п/п	Наименование	Параметры
1	2	3
1.	Номинальное усилие, развиваемое прессом кН (кгс)	500(50000)
2.	Рабочая скорость напрессовки, мм/с	5
3.	Скорость установочных перемещений, мм/с	11,6
4.	Номинальное давление в основном гидроцилиндре напрессовки, МПа (кгс/кв. см)	8,0(80)
5.	Тип пресса	Одностороннего действия
6.	Насосная станция	2С100.А.2В.12.19,4/25,5 5,511ГД
7.	Габаритные размеры, мм	1475x3680x2350
8.	Питающая сеть	4-х - проводная с глухозаземлённой нейтралью
9.	Напряжение, В	380
10.	Частота, Гц	50
11.	Установленная мощность электрооборудования, кВт	6,5
12.	Производительность (колёсных пар в смену)	60
13.	Тип масла	ТП-22 ГОСТ 9972-74

2.8.2 Устройство станда ГД-206

Станд холоднй напрессовки буксового узла представляет собой рамную конструкцию (рис.2.14), в состав которой входят:

- стойка передняя 1 с основным гидроцилиндром 2 и устройством его поворота 3;
- стойка задняя 4 с механизмом упора 5;
- верхняя балка 6 с механизмами центрирования и зажима оси колесной пары 7;
- нижние балки 8;
- гидростанция 9, объединенная трубопроводами 10 с гидропанелью 11, панелью управления 12, гидрозамком 13 и гидроцилиндрами;
- электрооборудование.

Передняя стойка 1 представляет собой жесткозакрепленную на собственном основании раму, включающую две боковые стойки коробчатого сечения, скрепленные между собой в верхней и нижней частях распорными стяжками.

На передней стойке над пультом управления размещен манометр для визуального контроля усилия напрессовки.

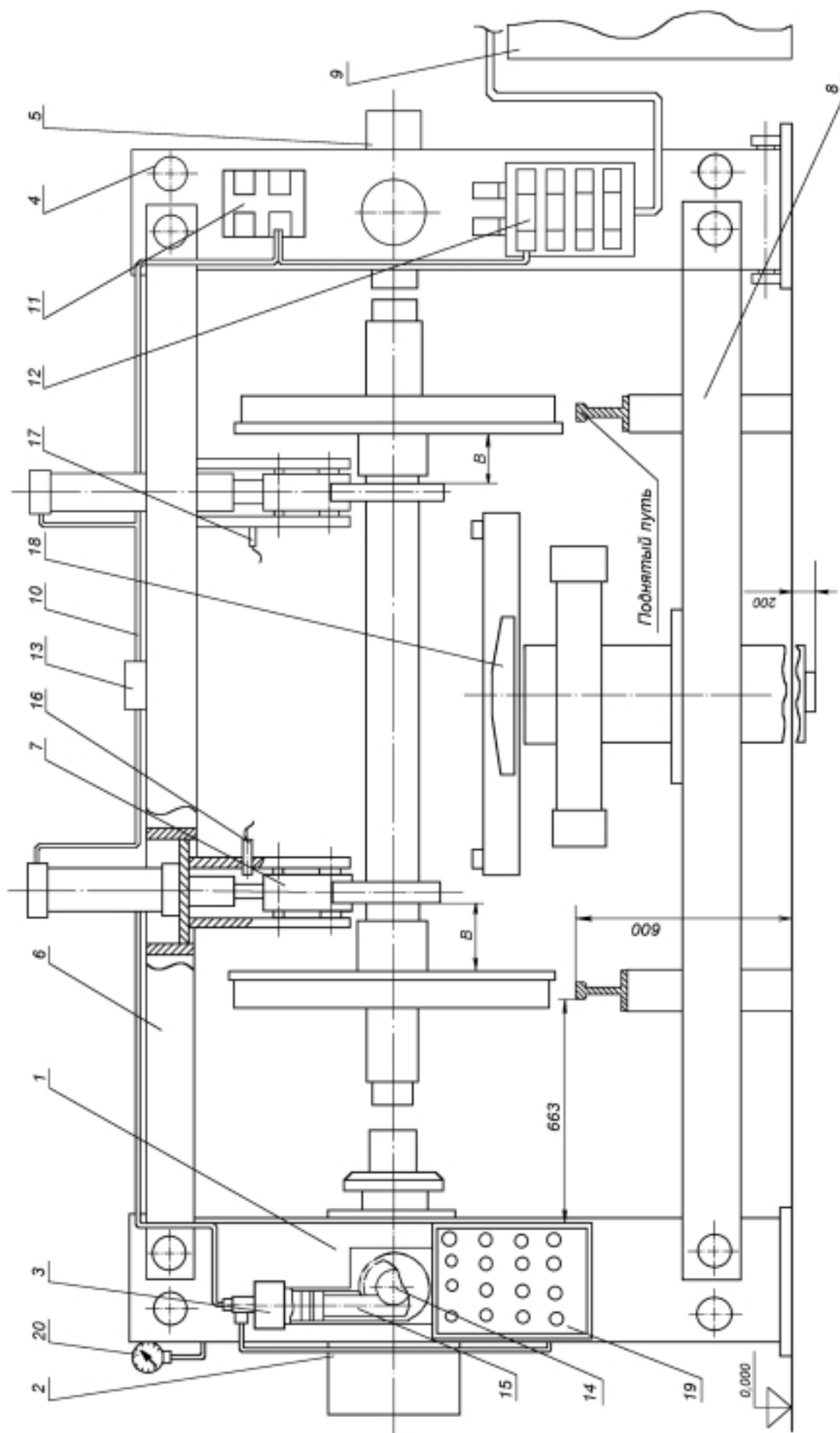


Рис. 2.14 Установка для холодной напрессовки подшипников ГД-206

Основной гидроцилиндр 2 представляет собой гидроцилиндр двухстороннего действия, который содержит:

- корпус, закрепляемый с помощью фланца на поворотном бугеле передней стойки;
- переднюю крышку, закрепляемую на корпусе посредством резьбовой втулки;
- заднюю крышку, фиксация которой в канавках корпуса производится двумя полукольцами с фиксирующей втулкой;
- сборный поршень с полым штоком, на переднем конце которого смонтирован самоустанавливающийся элемент, передающий усилие запрессовки на запрессовываемые детали.

Внутри штока размещена направляющая втулка, на свободный конец которой устанавливаются запрессовываемые детали.

Направляющая втулка по наружному диаметру выполнена с зазором по размеру отверстия внутренних колец подшипников, что позволяет внутренним кольцам подшипников самоустанавливаться в процессе напрессовки по заходной фаске шейки оси и заходному радиусу на втулках, компенсируя погрешности центрирования и зажима. На передней части направляющей втулки установлены пластинчатые фиксаторы.

Лабиринтное кольцо центрируется по лабиринтным канавкам корпуса буксы или для иных вариантов напрессовки по расточке переходного приспособления.

Направляющая втулка удерживается фиксатором в притопленном положении для одевания корпуса буксы в исходном положении и поворота основного гидроцилиндра из исходного в рабочее положение, образуя зазор для беспрепятственного поворота колесной пары.

Для этого направляющая втулка поджата пружиной к фиксатору, который притоплен в ступенчатом пазе направляющей втулки. При приподнятом фиксаторе втулка пружиной поджимается к торцу оси колесной пары (фиксатор - в узкой части паза), а при освобожденном фиксаторе обратный ход штока цилиндра возвращает направляющую втулку в исходное положение.

Поворот может осуществляться на 90 и 180 градусов по сигналам датчиков SQ12, SQ13. Предусмотрен подход в крайние положения с уменьшенной скоростью по сигналам датчиков.

Задняя стойка 4 представляет собой ограниченно-подвижную в направлении оси пресса рамную конструкцию, аналогичную по исполнению передней стойке. Внутри рамы задней стойки смонтирован управляемый упор для оси колесной пары, передающей усилие напрессовки на боковые стенки через шарнирные подшипники. Управляемый упор компенсирует разность длин осей колесных пар и гарантированные зазоры для порота колесной пары.

Механизм упора 5 выполнен в виде клинового механизма, осуществляющего быстрый подвод упора для установленного на позиции типа оси колесной пары и передающего усилие напрессовки на заднюю стойку. Приводится в движение гидроцилиндром двойного действия с установкой в заданных датчиками положениях.

Для управления работой механизма центрирования и зажима оси колесной пары - захвата - на верхней балке смонтированы датчики исходного положения каждого захвата 16 и 17. На верхней балке смонтированы также гидрозамок, гидро и электропроводы.

При изучении работы гидрооборудования следует дополнительно руководствоваться техническими описаниями или паспортами на комплектующие изделия.

2.9 Установка для демонтажа буксовых узлов

2.9.1 Назначение, область применения, конструктивные особенности

Установка предназначена для демонтажа буксовых узлов с шеек осей вагонных колесных пар.

Типы осей, подлежащих обработке - РУ1 и РУ1Ш по ГОСТ 22780-77.

Демонтаж буксовых узлов производится для контроля состояния и ремонта с целью восстановления работоспособности ходовых частей грузовых и пассажирских вагонов.

Установка обеспечивает демонтаж буксовых узлов в холодном состоянии. Буксы вагонов демонтируются как в сборе с корпусом, так и частично демонтированными - с распрессовкой только внутренних подшипниковых и лабиринтных колец.

Установка позволяет механизировать операцию демонтажа букс, облегчить труд рабочего и увеличить производительность ремонтных работ

Установка (рис.2.15) состоит из следующих основных частей: тележки 1, поддержки 4, сцепки 9, направляющих 6, тумбы 8 и гидросистемы – установки насосной, гидроцилиндра силового 2, гидроцилиндра подъема 3, системы трубопроводов и рукавов.

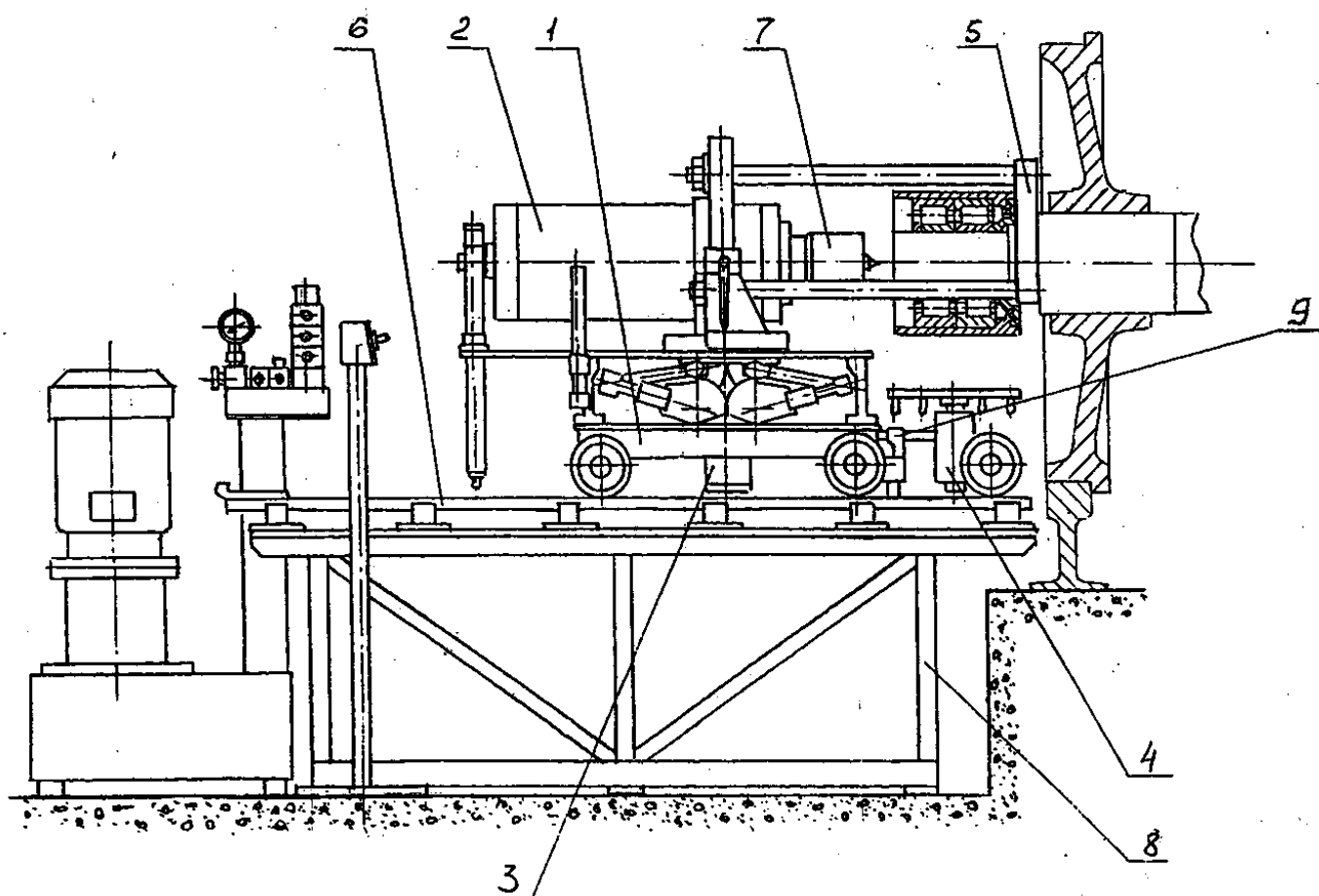


Рис. 2.15 Установка демонтажа букс

Тележка 1 представляет собой платформу на 4-х колесах, несущую на себе рычажный плоскопараллельный механизм, обеспечивающий сохранение горизонтального положения верхней плиты при подъеме и опускании ее.

Подъем и опускание плиты производится телескопическим гидроцилиндром подъема 3, закрепленным на платформе. На верхней плите установлен основной силовой гидроцилиндр 2.

Гидроцилиндр укреплен в кронштейне шарнирно и может при необходимости наклоняться. Хвостовая часть гидроцилиндра поддерживается пружинным уравновешивающим механизмом, установленным на верхней плите.

В крайнем нижнем положении гидроцилиндра верхняя плита ложится на четыре равновысокие опоры, установленные по углам платформы, обеспечивая постоянное положение оси гидроцилиндра, установленного в горизонтальное положение.

Поддержка 4 предотвращает перекося колец подшипников при снятии их с шейки вала и падение снятого корпуса буксы.

Поддержка представляет собой регулируемую по высоте ходовым винтом тарелку, которая подводится до контакта с корпусом буксы. При съеме буксы поддержка движется на колесах вместе с тележкой по направляющим 6.

От опрокидывания тележка удерживается тягами с роликами на конце, введенными в направляющие каналы на платформе тележки.

Сцепка 9 обеспечивает связь поддержки с тележкой и их совместное движение при демонтаже буксы.

Она представляет собой систему захватов, укрепленную на тягах поддержки и срабатывающих от упоров на направляющих. В момент схода буксы с шейки оси колесной пары сцепка отстегивает поддержку от тележки и тележка откатывается одна без поддержки.

Направляющие 6 представляют собой «рельсовый путь», по которому катятся тележка с поддержкой в направлении вдоль оси колесной пары, установленной в позиции ее обработки. Направляющие крепятся на тумбе 8, представляющей собой сварную ферму.

Гидроцилиндр силовой 2 обеспечивает операции по распрессовке подшипниковых колец с шейки оси колесной пары.

Гидроцилиндр подъема 3 осуществляет движение силового гидроцилиндра вверх и вниз для того, чтобы захват съемника, укрепленного на гидроцилиндре, завести за корпус снимаемой буксы.

Гидросистема работает на минеральных маслах вязкостью 15...35 мм²/с.

Чистота масла - не грубее 12-го класса по ГОСТ 17216-71. Рекомендуемые марки масел: ИГП-30, ИГП-18 по ТУ 38.101413-78, ВНИИ НП-403 по ГОСТ 16728-78. Объем бака 30 дм³.

2.9.2 Технология демонтажа букс

Тележку откатить по направляющим в исходное положение.

В зависимости от того, демонтируют ли буксу в собранном виде или только внутренние кольца подшипников с лабиринтным кольцом, применяется съемник универсальный 5.

Съемник крепят на хомуте, связанном с корпусом гидроцилиндра. Гайки крепления тяг съемников на хомуте затянуть усилием 5кГм.

Шток гидроцилиндра отводят в крайнее положение и на торце его устанавливают насадку 7.

Гидроцилиндр со съемником поднимают вверх. Подводя тележку вперед, опуская и покачивая гидроцилиндр, завести съемник за буксу до посадки его на шейку оси колесной пары.

При движении тележки вперед с ней сцепляется поддержка 4, которая оказывается под корпусом буксы. Тарелку поддержки следует поднять до соприкосновения с корпусом буксы.

Включить силовой гидроцилиндр на режим съема буксы. При этом шток, выдвинувшись вперед, упрется через «Насадку» в торец оси колесной пары и гидроцилиндр, перемещаясь вместе со съемником, снимет буксу с посадочной шейки оси. Вместе с гидроцилиндром движутся тележка и поддержка.

Снятая букса оказывается лежащей на тарелке поддержки. Рычаг сцепки, наезжая на упор на направляющих, отцепляет поддержку от тележки.

Силовой гидроцилиндр со съемником поднимают вверх до упора. Тележку откатывают в крайнее положение, освобождая пространство для уборки буксы с тарелки поддержки.

При съеме колец с шейки оси колесной пары кольца оказываются нанизанными на «Насадку». Тележку откатывают в крайнее положение, освобождая пространство для съема колец с «Насадки».

2.9.3 Технические характеристики

Диаметры колес колесных пар, подлежащих обработке, мм:

наименьший	844
наибольший	964
Диаметр шейки оси, мм	130 ^{+0,052} _{+0,005}
Длина шейки, мм	
для РУ1	229 ^{+1,0} _{-2,0}
для РУ1Ш	190 ^{+1,0} _{-2,0}
Диаметр предподступичной части оси, мм	165 ^{+0,20} _{+0,12}
Длина предподступичной части оси, мм	76 ± 1,0
Наибольший ход поршня гидроцилиндра съема буксы, мм	350
Скорость хода поршня гидроцилиндра, мм/с	2,5 ÷ 4,0
Наибольшее тяговое усилие гидроцилиндра для снятия буксы с шейки оси, т	до 60
Наибольшая высота подъема установки, мм	250
Скорость подъема, мм/с	2,0
Угол наклона гидроцилиндра, град	10°
Полная длина пути отката тележки, мм	700
Мощность электродвигателя насосной установки, кВт	2,2
Габариты установки (длина x ширина x высота), мм	
подвижной части	1120 × 580 × 680
общая	1630 × 680 × 1200
Масса, кг	670

2.10 Стенд для разборки, ремонта и сборки гидравлических гасителей колебаний

Для разборки, ремонта и сборки гидравлических гасителей колебаний предусмотрен специальный стенд, показанный на рис.2.16.

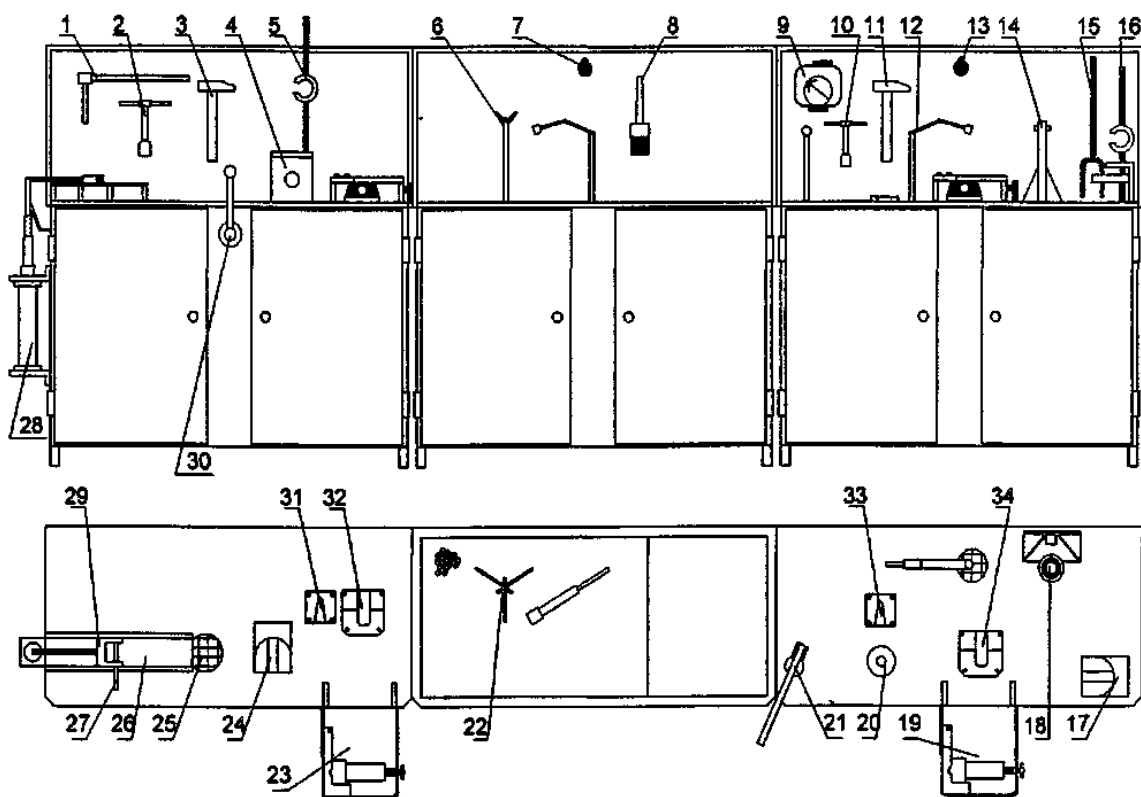


Рис.2.16 Стенд «ЭНГА» для разборки, ремонта и сборки гидравлических гасителей колебаний

Стенд включает в себя:

- устройство для выпрессовки втулок;
- устройство для высверловки штифтов (сверлильный станок);
- рабочее место по ремонту и регулировке - верстак разборки с устройствами для растяжки гасителей, разборки штока, поршневого и донного клапанов, емкость для сбора отработанного масла;
- верстак сборки с устройством для проверки, сборки и настройки разгрузочных клапанов и дроссельных просечек, приспособлениями по сборке штока, закачке маслом рабочей группы гасителя, насосной станцией для подачи и подготовки масла.

Разборку гидравлического гасителя начинают с высверливания на сверлильном станке следов кернения стопорного винта верхней головки (при его наличии) и вывинчивания его.

Затем нижней головкой устанавливают гидрогаситель в приспособление 4 верстака разборки и с помощью гаечного ключа S12 (или S13) отворачивают стопорный болт крепления кожуха. Надевают цепной ключ 1 на кожух гасителя и, удерживая верхнюю головку гасителя от проворота рукой, отворачивают кожух, отверткой отворачивают винт М 4х10, снимают стопорную планку, используя спецключ 5, отворачивают гайку резервуара.

Убирают фиксатор положения и кладут гаситель на лоток. Одевают на верхнюю головку гасителя приспособление 29 и вставляют палец 27. Повернув ручку пневмокрана 30 вправо, вытягивают шток гасителя на полный ход. Переводят пневмокран 30 в нейтральное положение. Освободив гаситель от приспособления 29, устанавливают его в первоначальное положение.

Вывинчивают уплотнительное кольцо. Вытягивают цилиндропоршневую группу до полного штока пневмоцилиндра 28.

Положив рабочую группу гасителя на лоток 26, легким постукиванием ударами молотка 3 вдоль цилиндра сбивают направляющую штока, вынимают шток из цилиндра. Рабочую жидкость из цилиндра сливают в горловину 25. Таким же образом сбивают днище цилиндра.

Зажимают шток за нерабочую часть в приспособлении 23 и отворачивают верхнюю головку. Снимают со штока гайку резервуара, металлическое кольцо, уплотнительное кольцо, обойму с сальником, направляющую штока.

С помощью молотка 3 и специальной лопатки выбивают из обоймы оба сальника. Сливают масло с корпуса гасителя в горловину 25.

Переворачивают шток и вновь, используя приспособление 23, зажимают его. Снимают стопорное кольцо и ключом 2 выкручивают из поршня клапан.

У стопорного кольца в местах перегиба по R4 надрывы и трещины не допускаются, иначе кольцо бракуется.

Штангенциркулем ШЦ-1-125-0,05 ГОСТ 166-80 измеряют диаметр стопорного кольца (в свободном состоянии $\varnothing 45$ мм, в сжатом состоянии $\varnothing 38,3$ мм). Затем выполняют разборку, осмотр и ремонт разгрузочного (впускного) клапана.

Торцевым ключом 2 отворачивают седло предохранительного клапана, вынимают предохранительный клапан, диск, пружину, дистанционное кольцо и осматривают. В процессе эксплуатации допускается постановка диска в клапан с отсутствующим оксидным покрытием на прилегающей поверхности.

Смещение оси отверстия $\varnothing 17$ мм относительно оси цилиндрической поверхности $\varnothing 33$ мм допускается не более 0,3 мм, замер выполняется штангенциркулем ШЦ 1-125-0,05 ГОСТ 166-80.

Отклонение величины шага пружины от номинальной (допускается до 1,5 мм) измеряется штангенциркулем ШЦ 1-125-0,05 ГОСТ 166-80.

Неперпендикулярность торцов пружины к образующей пружины по наружному диаметру допускается не более 2 мм. Замер перпендикулярности выполняется с помощью угольника поперечного УП-100 ГОСТ 3749-77 и щупа №4 ТУ2-034-0221197-011-91.

Дистанционное кольцо должно быть выполнено из стали марок: В Ст.3 кл 2 ГОСТ 380-71 или сталь 15 ГОСТ 1050-74.

Разборка, осмотр и ремонт предохранительного клапана выполняется следующим образом:

- зажимают корпус клапана в приспособлении 31;
- после разборки все детали клапана необходимо промыть в керосине, после чего произвести обдувку сжатым воздухом до полного высыхания;
- отверткой отвернуть винт М 16х1-8g клапана (винт допускается изготавливать из стали 15 ГОСТ 1050-74);
- вынуть пружину клапана и осмотреть;

- при необходимости произвести зачистку концов пружины шлифовальной шкуркой №2 ГОСТ 5009-82, не допуская заусенцев;
- отклонение от перпендикулярности торцов пружины к оси пружины допускается не более 1 мм на всей длине пружины: замер производить приспособлением поверочным 6.

Визуально осматривают опорную торцевую плоскость, которая должна иметь не менее 0,75 витка.

Толщина конца опорного витка должна быть 0,4 мм, замер производят штангенциркулем ШЦ 1-125-0,05 ГОСТ 166-80.

После трехкратного сжатия пружина не должна давать остаточной деформации. Излом, просадка пружины более $14 \pm 0,1$ мм не допускается. Замер производят штангенциркулем ШЦ 1-125-0,05 ГОСТ 166-80.

Допускается подгибка во внутрь опорного витка под шарик до размера внутреннего диаметра пружины в свету не менее 4,5 мм. Вынимают седло, шарик и визуально осматривают.

Допускается постановка в клапан шарика диаметром не более $\varnothing 9,5$ мм, замер производится штангенциркулем ШЦ 1-125-0,05 ГОСТ 166-80.

Эллипсность шарика, вмятины, риски, царапины глубиной более 2 мм не допускаются.

Визуально контролируется посадочное место шарика в корпусе клапана. При наличии дефектов седла посадочного места осадить его шариком.

При очистке клапана инструмент, наносящий риски, царапины на поверхности клапана, к применению не допускается.

Сопрягаемые поверхности должны быть притерты, не иметь повреждений. Риски, царапины на прилегающей поверхности выпускного устройства необходимо устранить.

Визуально осматривают корпус клапана. При повреждении резьбы в корпусе клапана более двух ниток клапан бракуется.

Предохранительные клапаны регулируют с помощью гидропресса на открытие при давлении рабочей жидкости ($4,5 \pm 0,5$) МПа.

Контролируют индикатором часового типа ИЧ-10 ГОСТ 577-68 глубину дроссельных просечек корпуса предохранительного клапана. Она должна быть в пределах 0,45-0,55 мм при ширине просечки $1,8 \pm 0,1$ мм, которая замеряется щупом №82003 ТУ 2-034-0221197-011-91.

Сборку гасителя производят по узлам в последовательности обратной разборке. С помощью оправки запрессовывают оба сальника. Первый сальник ориентирован пружинкой наружу. Сальники (манжеты) устанавливают в сальниковой обойме зеркально в противоположные стороны: одна манжета для предохранения от утечек жидкости, вторая - для защиты от попадания пыли и влаги в гаситель. Перед сборкой манжеты выдерживают в рабочей жидкости не менее 10 мин.

В приспособлении 33 верстака сборки собирают предохранительные клапаны: вкладывают в корпус клапана шарик, седло; пружины; заворачивают отверткой регулировочный винт; вкладывают в приспособление 20 уплотняющую манжету; ключом 10 вворачивают клапан в приспособление 20; плунжерным насосом 21 по манометру 9 регулируют клапан на давление срабатывания ($4,5 \pm 0,5$) МПа.

После регулировки производят керновку регулировочного винта клапанов. Затем устанавливают днище цилиндра в приспособление 34, вкладывают в днище цилиндра дистанционное кольцо; пружину впускного клапана; диск; вворачивают ключом 10

предохранительный клапан до упора; устанавливают стопорное кольцо; устанавливают уплотнительное алюминиевое кольцо в днище; напрессовывают при помощи молотка 11 днище на цилиндр; зажимают шток в приспособлении 19 вверх поршнем, за нерабочую часть, вворачивают в поршень корпус клапана и одевают на поршень поршневое кольцо.

Шток переворачивают и одевают: алюминиевое кольцо, направляющую штока, обойму с сальником, уплотнительное кольцо, стопорное кольцо, гайку резервуара. Наворачивают на гайку резервуара верхнюю головку.

Затем собирают цилиндропоршневую группу: устанавливают цилиндропоршневую группу в приспособление 18; используя для удержания цилиндра стойку 14 и рычаг 15, производят закачку масла до полного выхода штока и прекращения появления воздуха из под направляющей. Включение насоса подачи масла производится тумблером 13.

Окончательную сборку производят на приспособлении 17, предварительно залив в резервуар из под крана 12 масло в объеме 0,2 л.

Впрессовывают направляющую в цилиндр. Сопряжение цилиндра с направляющей уплотняют алюминиевым кольцом.

Диаметральный зазор между штоком и направляющей не должен быть более 0,08 мм.

Ключом 16 заворачивают гайку резервуара до упора, устанавливают кожух. Наворачивают на шток верхнюю головку. Устанавливают новые резиновые втулки в головки крепления гасителя. По окончании сборки гаситель направляют на стендовые испытания.

2.11 Аккумуляторная батарея с улучшенными эксплуатационными характеристиками

Во исполнение Указания МПС РФ № Г-376у от 17.02.2000 г. о запрете установки на вагоны аккумуляторов типа ВНЖ-300 Проектно-конструкторское бюро Департамента пассажирских сообщений МПС РФ разработало проекты на установку никель-кадмиевых аккумуляторных батарей производства ОАО «Завод АИТ».

Таблица 2.4

Перечень вариантов аккумуляторных батарей по типам вагонов

Тип изделия	Назначение
1	2
84KL160P	Вагоны типа WLAB-200 (RIC)
40KL180P	Вагоны типа 61-821; 61-826 с тележками МВ 40.000; 47Д с выкатными и подвесными выкатными тележками
	Вагоны типа 61-517; 61-505; 61-516; 61-512 с аккумуляторными ящиками
40KL180PK	Вагоны типа 47Д с выкатными и подвесными выкатными тележками; 47 Д и 61-425 без выкатных тележек с аккумуляторными ящиками
90KL180P	Вагоны типа 61-4170 (ТВЗ)
40KL250P	Вагоны типа 61-4185 (ТВЗ)
40KL250P-I	Вагоны типа 61-821; 61-826 (ТВЗ) с тележкой МВ 40.000
40KL250PK	Тверской вагон без выкатных тележек
40KL250PK-I	Вагоны типа 47Д с выкатными и подвесными выкатными тележками

1	2
90KL250P	Вагоны типа 61-820К; 61-4179
	Вагоны типа 47К/к с выкатными и подвесными выкатными тележками; 47К/к с выкатными тележками МВ 40.000. Вагон-ресторан типа СК с выкатными тележками
	Вагоны типа 47К/к постройки до 1983 г. с выкатными тележками
90KL250PK	Вагоны типа 47К/к постройки до 1983 г. без выкатных тележек и вагон-ресторан типа СК без выкатных тележек
84KL375PK	Вагон-ресторан типа СК без выкатных тележек; вагон типа 47К/к постройки до 1983 г. без выкатных тележек
90KL375P	Вагоны типа 47К/к постройки до 1983 г. без выкатных тележек и вагон-ресторан типа СК с выкатными тележками
	Вагоны типа 47К/к постройки до 1983 г. с выкатными тележками
90KL375PK	Вагоны типа 47К/к с выкатными и подвесными выкатными тележками

Условные обозначения аккумуляторных батарей:

40НК, KLMH180PK,

- где 40 – обозначение количества аккумуляторов в батарее или блоке батарей;
 НК, К – обозначение электрохимической никель-кадмиевой системы (НК -по ТУ 16-90 ИЛВЕ.563330.001 ТУ, К - по МЭК 623, ГОСТ 27174-86, ГОСТ 26692-93);
 L, M, H – обозначение типа аккумулятора по режиму разряда;
 L – аккумулятор длительного режима разряда;
 M – аккумулятор среднего режима разряда;
 H – аккумулятор короткого режима разряда;
 180 – численное обозначение номинальной ёмкости в ампер-часах;
 P – обозначение пластмассового исполнения бака аккумулятора;
 K – обозначение поставки блоков аккумуляторов в каркасах.

Фактическая ёмкость аккумуляторов ВНЖ-300 составляет 210-280 А.ч, а при последующей эксплуатации быстро снижается до 150 - 180 А.ч, что при высоком внутреннем сопротивлении аккумуляторов серии ВНЖ не обеспечивает необходимое время работы электрооборудования вагона и сокращает срок службы батарей. Металлические корпуса аккумуляторов серии ВНЖ подвержены коррозии, а необходимость добавления сернистых соединений в электролит приводит к дополнительным затратам на обслуживание.

По предложению ВНИИЖТа ОАО «Завод Автономных Источников Тока» разработал и выпускает щелочные никель-кадмиевые батареи 40KL180P, 40KL250P, 90KL250P, 90KL375PK, не уступающие лучшим зарубежным образцам и превосходящие отечественные батареи серии ВНЖ по качеству и техническим характеристикам, особенно при отрицательных температурах. Все эти батареи эксплуатируются с всесезонным калиевым электролитом, а полупрозрачный пластиковый антикоррозийный корпус аккумуляторов дает возможность вести визуальный контроль уровня электролита. На практике была подтверждена возможность эксплуатации аккумуляторов серии KL без смены электролита в течение 3 лет. Срок службы никель-кадмиевых

батареи значительно выше, а объем работ по техническому обслуживанию значительно меньше, что делает их эксплуатацию экономически выгодной.

Батареи 40KL180P, 40KL250P, 90KL250P, 90KL375PK полностью соответствуют современным техническим требованиям Департамента Пассажирских Сообщений МПС РФ, что подтверждено совместными испытаниями, проведенными специалистами ВНИИЖТ совместно с Приволжской железной дорогой. Эти батареи подтвердили свои высокие характеристики в условиях реальной эксплуатации на всех типах вагонов, в том числе на вагонах без кондиционирования и с кондиционированием воздуха, вагонах-ресторанах и специальных вагонах.

Немаловажно отметить, что аккумуляторы серии ВНЖ-300 при зарядке выделяют большое количество взрывоопасного газа, что приводит к возникновению опасных ситуаций на дорогах. В связи с этим, указанием МПС НР № Г-376у от 17.02.2000 г. и телеграммой МПС от 14.05.2001 г. предписывалось принять меры к безусловному выполнению указаний о замене аккумуляторных батарей ВНЖ-300 на никель-кадмиевые, которые по своим техническим характеристикам имеют меньший (в три раза) объем выделяемых газов, что значительно снижает опасность взрыва.

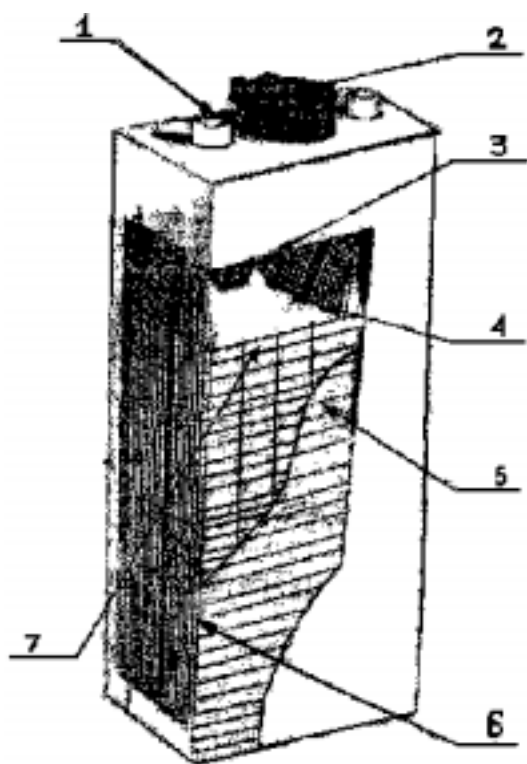


Рис. 2.17 Конструкционные элементы аккумулятора с ламельными электродами

Конструкционные элементы аккумулятора с ламельными электродами представлены на (рис. 2.17):

- 1 Борн. Обеспечивает съем тока, является клеммой для соединения аккумуляторов.
- 2 Пробка. Обеспечивает удобную заливку электролита и свободный выход газов при зарядке.
- 3 Болтовое соединение. Соединяет между собой электроды и обеспечивает передачу тока с электродов на токовывод (борн).
- 4 Контактные планки. Приварены к электроду и обеспечивают съем тока с электродов.
- 5 Электрод. Состоит из горизонтально расположенных ламелей, содержит активный материал, заключенный в стальную перфорированную ленту.
- 6 Ребро. Обеспечивает жесткость электрода и передачу тока на контактную планку.
- 7 Пластиковый сепаратор. Разделяет положительный и отрицательный электроды, обеспечивает свободную циркуляцию электролита между электродами.

Щелочной никель-кадмиевый аккумулятор состоит из ламельных положительных окисно-никелевых и отрицательных кадмиевых электродов, разделенных пластиковыми сепараторами, обеспечивающими стабильный межэлектродный зазор и свободную циркуляцию электролита.

Электроды аккумуляторов соединены с токовыводом (борном) болтовым или сварным соединением. Борны выведены через отверстия в крышке аккумулятора и закреплены гайками. Уплотнение борнов осуществляется уплотнительным кольцом.

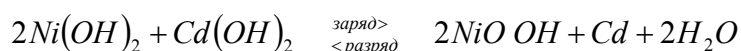
На крышке аккумулятора расположен знак полярности «+», борны «+» и «-» выделены цветовой маркировкой колец.

Для заливки электролита на крышке аккумулятора имеется заливочное отверстие (горловина), закрытое пробкой с открывающейся крышкой.

Блок электродов помещен в стальной или пластмассовый бак.

Электролитом для аккумуляторов служит водный раствор гидрата окиси калия технического ГОСТ 9285-78 высшего сорта, плотности 1200 ± 10 кг/м³ (1,19...1,21 г/см³) с добавкой 20 ± 1 г/л гидрата окиси лития ГОСТ 8595-83. При температуре электролита ниже минус 30°C плотность электролита должна быть 1,26...1,28 г/см³ без добавки гидрата окиси лития.

В процессе работы аккумулятора происходит обратимая электрохимическая реакция:



Преимущества щелочных никель-кадмиевых аккумуляторов:

1. Диапазон предельных температур окружающей среды -40...+45 °С.
2. Сохранение работоспособности после длительного пребывания при температуре до - 60 °С.
3. Устойчивость к воздействию механических нагрузок, работоспособность после глубоких разрядов, кратковременных замыканий, длительного хранения.
4. Исключена возможность мгновенного отказа.
5. Аккумуляторы серии КЛ, КМ, КН соответствуют требованиям Международного Стандарта МЭК 623.
6. Улучшенная активная масса аккумуляторов серии КЛ, КМ, КН позволяет аккумуляторам заряжаться при напряжении не более 1,5В на аккумулятор при работе в буферном режиме (параллельно с генератором или стабилизатором) и при этом в 3-4 раза снижается расход воды и, следовательно, периодичность обслуживания (не чаще одного раза в 3 месяца).
7. Полупрозрачный корпус аккумулятора серии КЛ, КМ, КН позволяет вести визуальный контроль уровня электролита, на корпусе аккумуляторов нанесены риски максимального и минимального уровня электролита.
8. Болтовое соединение электродов аккумуляторов серии КЛ, КМ, КН позволяет проводить ремонт (переборку) блока электродов.
9. Аккумуляторы серии КЛ, КМ, КН по желанию заказчика могут поставляться залитыми электролитом, готовыми к эксплуатации.

2.12 Совершенствование технологии обмывки пассажи́рских вагонов и их узлов

Необходимым условием обеспечения современного комфорта и конкурентоспособности пассажирских перевозок является постоянное поддержание чистоты и эстетичного вида вагонов. Поэтому пассажирские вагоны требуют регулярной обмывки, позволяющей удалять эксплуатационные загрязнения. Скопление загрязнений на окрашенной поверхности кузова не только ухудшает внешний вид и санитарное состояние вагонов, но и отрицательно влияет на сохранность лакокрасочного покрытия, вызывая необходимость его частого обновления.

2.12.1 Состав загрязнений на наружных поверхностях вагонов

Технологию обмывки пассажирских вагонов осложняет специфичность загрязнений поверхности кузова. Входящие в их состав металлическая и дорожная пыль, копоть, масляно-жировые и другие вещества под действием атмосферных факторов (влаги, солнца, температуры, кислорода воздуха) подвергаются сложным физико-химическим преобразованиям. С течением времени они образуют на поверхности лакокрасочного покрытия кузова прочно держащуюся пленку. Эти загрязнения состоят из частиц песка, щебня, гравия и балласта, дорожной пыли, зависящей от местности, по которой следует подвижной состав, пленок нефтепродуктов, пыли от истирания графитных вставок пантографов, металлической пыли от истирания тормозных колодок и колесных пар.

В таблице 2.5 приведен химический состав загрязнений на наружных поверхностях вагонов согласно /17/.

Таблица 2.5

Химический состав загрязнений на наружных поверхностях вагонов

Вид подвижного состава	Содержание %				
	Масла и нейтральные смолы	Оксикислоты	Асфальтены	Оксиды кремния	Оксиды железа
Пассажирские вагоны	10,0 – 15,0	3,0 – 5,0	3,0 – 5,0	60,0 – 65,0	25,0 – 30,0

2.12.2 Обмывка вагонов и их узлов с помощью технических моющих средств

Для очистки кузовов вагонов от загрязнений применяют моющие средства. Во многих случаях на практике вагоны обмываются с использованием щавелевой кислоты, аккумуляторной серной кислоты или других дешевых подручных средств. Однако подобная практика приводит к повреждению лакокрасочного покрытия и интенсивной коррозии металла кузовов. Радикальному решению проблем обмывки подвижного состава может помочь внедрение более эффективных моющих средств /17/. Их основой являются биологически разлагаемые поверхностно-активные вещества в сочетании с кислотой или щелочью, ингибиторами коррозии, растворителями и другими добавками, улучшающими моющую способность. Такие средства комплексно воздействуют на загрязнения и способны удалять пылевые, железоокисные, масляно-жировые и другие отложения с окрашенной поверхности без ее повреждения.

В таблице 2.6 представлены используемые в настоящее время технические моющие средства (ТМС) и их основные характеристики.

Согласно источнику /17/, применение моющих средств при регулярной обмывке подвижного состава увеличивает срок службы покрытий в 1,5-2 раза (алкидных до 2-3 лет, а полиуретановых до 8-12 лет).

В настоящее время ТМС на основе синтетических поверхностно-активных веществ (СПАВ) разработаны ВНИИЖТом совместно с предприятиями химической промышленности и производятся российскими фирмами. Выпускают их обычно в виде жидкого концентрата, который удобно перевозить, хранить в закрытой емкости и легко транспортировать по трубам с помощью насоса при механизированной обмывке. Способность к биологическому разложению уменьшает опасность таких средств для окружающей среды.

Таблица 2.6

Технические моющие средства и их основные характеристики

Показатель	На основе водно-керосиновых эмульсий	Водный раствор каустической соды (40%)	Кислые (щавелевая, акриловая, серная кислоты и др.)	ТМС на основе СПАВ		
				МЛ-2, ЛАВОМИД, ТЕМП, ХС, МС (кальцинированная сода, жидкое стекло, сульфонат до 12% и др.)	МЛ 80, ИМФ-1 (бесщелочные)	УВОН-Д, ВОР, ДЕТАЛАН, МЕТАФОН
1	2	3	4	5	6	7
Пожаровзрывоопасность	НПВ 300 мг/м ³	-	-	-	-	-
Температура обработки, °С	40-50	80-90	До 100	80-90	80-90	До 60
Давление обработки, МПа	0,2-0,3	0,7-1,0	-	0,7-1,0	0,7-1,0	0,7-1,0
Расход ТМС м ³ /м ²	0,5	1,0	До 0,5	0,5-1	1,0	0,1-0,5
Эффективность разведения эмульсии	низкая	низкая	низкая	низкая	низкая	высокая
Регенерация отходов	нет	отстой	нет	отстой	отстой	многократные
Себестоимость (относительная)	Высокая (за счет отсутствия оборота раствора)	Относительно низкая	Высокая (за счет отсутствия оборота раствора и коррозии)	Высокая (за счет состава ПАВ в составе)	Низкая (за счет многократного применения)	
Санитарная опасность	высокая	высокая	высокая	отсутствует	отсутствует	отсутствует
Экологическая опасность	высокая	высокая	высокая	Отсутствует при обороте ТМС	Отсутствует при обороте ТМС	Отсутствует при обороте ТМС

Эффективность и трудоемкость обмывки во многом зависят от применяемой технологии, наличия и состояния средств механизации обмывочных работ, правильного выбора моющих средств и режима их применения.

Как видно из рис.2.19, степень очищения поверхности существенно зависит от используемого ТМС.

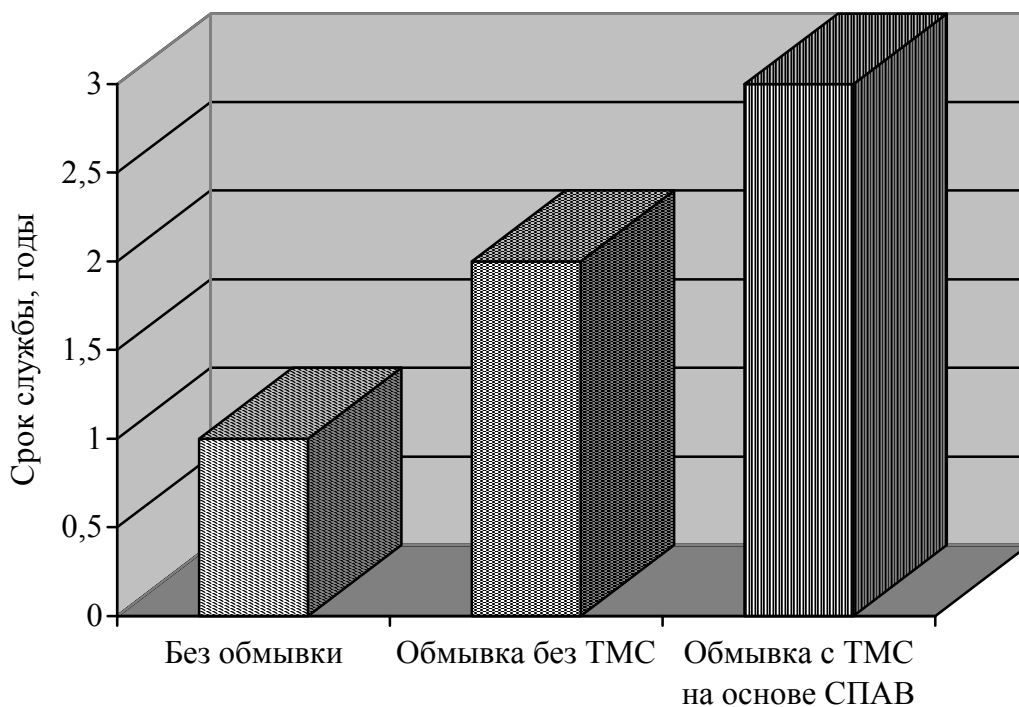


Рис. 2.18 Срок службы алкидного лакокрасочного покрытия

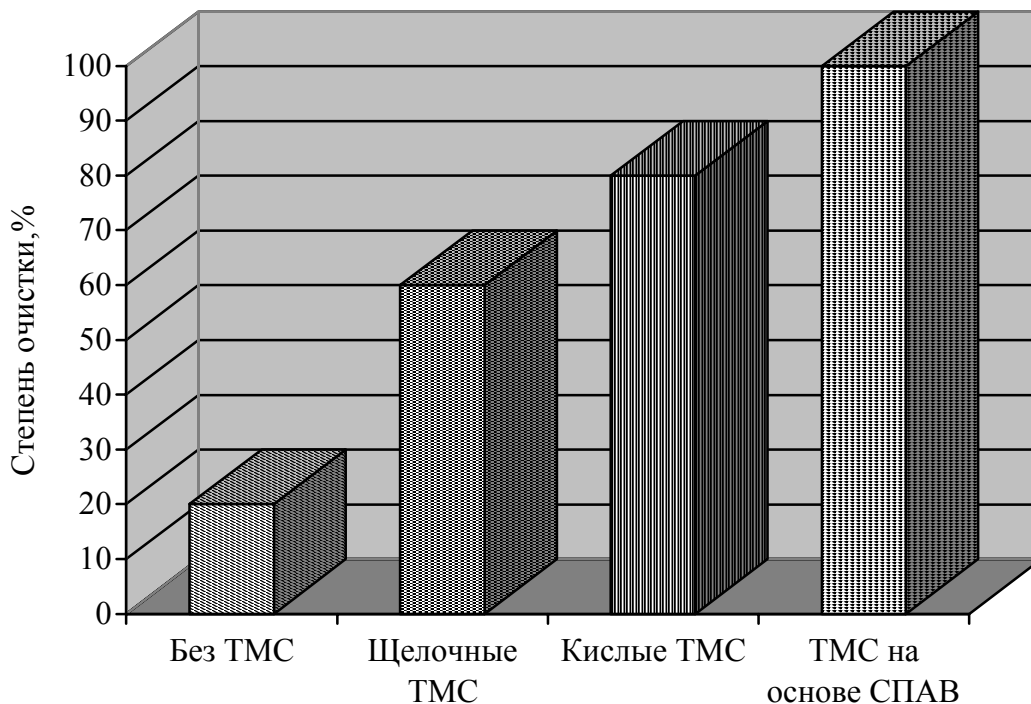


Рис. 2.19 Моющая способность ТМС

На железных дорогах России выполняется большой объем обмывочных работ, однако уровень их механизации недостаточен, а имеющиеся вагонмоечные установки, построенные более 20 лет назад, физически и морально устарели, а также по своим техническим и экологическим показателям не отвечают современным требованиям. При обмывке затрачивается много ручного труда и водопроводной воды, образуются большие объемы стоков, загрязняется почва и грунтовые воды. Все это увеличивает затраты на подготовку вагонов, не обеспечивая ее должного качества.

Наиболее эффективным является механизированный способ обмывки на вагонмоечных комплексах (установках), которые обеспечивают вне зависимости от времени года и погодных условий качественную очистку наружной поверхности кузовов вагонов, сохранность лакокрасочных покрытий и экологическую безопасность производства. На сети железных дорог имеется положительный опыт использования высокопроизводительных установок в вагонных депо.

Эффективность процесса обмывки в значительной мере обеспечивается усовершенствованными форсуночными и щеточными устройствами. Моющий раствор наносится на стенки кузова в виде аэрозоля с помощью центробежных форсунок, которые обеспечивают мелкодисперсное распыление жидкости и большую площадь покрытия без потерь на разбрызгивание. Согласно исследованиям /17/, расход раствора сокращается в 1,5-2 раза по сравнению с его подачей через сопла и соответственно снижается потребность в моющих средствах.

2.12.3 Система очистки и регенерации моющих растворов

В целях создания систем замкнутого обслуживания раствором машин различного типа без его длительной замены предназначена станция очистки и регенерации моющих растворов (СОР), схема которой приведена на рис. 2.20.

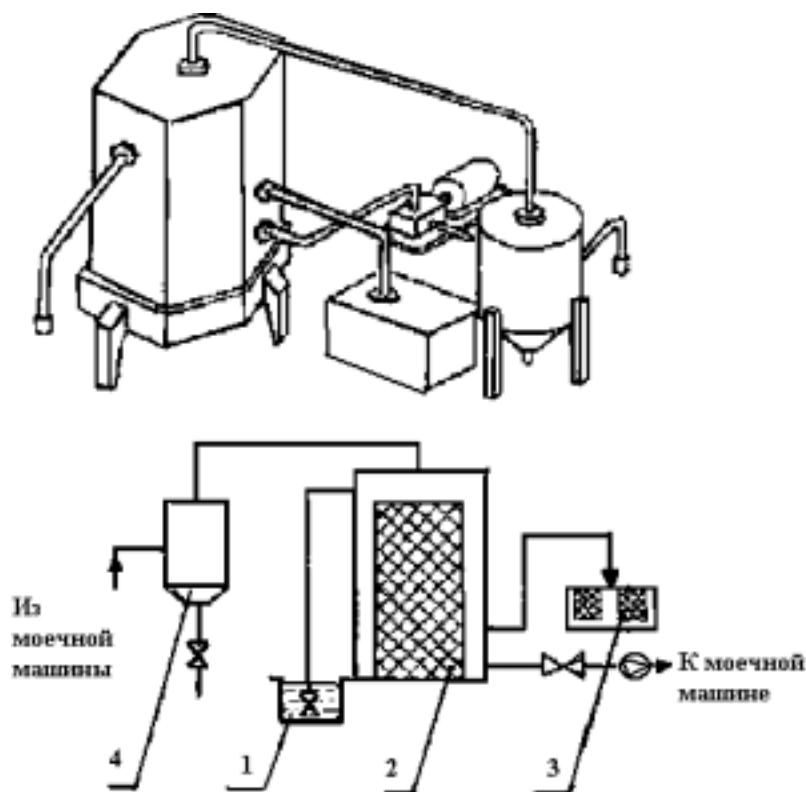


Рис. 2.20 Схема станции очистки и регенерации моющего раствора

СОР не только производит очистку растворов от взвешенных твердых частиц и нефтепродуктов, но также осуществляет его обеззараживание и восстанавливает моечную способность раствора.

СОР включает в себя: фильтр грубой очистки (тонкослойный отстойник и сетчатый фильтр) 4, коалесцентно-флотационный сепаратор 2, сборник нефтепродуктов 1, сборник шлама 3.

Технические характеристики СОР представлены в таблице 2.7.

Таблица 2.7

Технические характеристики станции очистки и регенерации раствора

№ п/п	Характеристика	Значение
1	2	3
1.	Производительность, м ³ /ч	10-40
2.	Расход воды на подпитку, м ³ /ч	1-4
3.	Степень очистки: – по взвешенным веществам, мг/л – по нефтепродуктам, мг/л	10 1,5
4.	Габаритные размеры, мм	700x700x1400

2.12.4 Обмывка ходовых частей методом высокого давления

Эксплуатационные загрязнения вагонных тележек (колодочная пыль, песок, масляно-жировые компоненты, фекалии) образуют на поверхности тележки прочную трудноудаляемую корку. Наличие на поверхности тележек большого количества карманов и полостей затрудняет их обмывку в существующих струйных машинах. Даже применение технических моющих средств и высокой температуры раствора не позволяет добиться высококачественной обмывки. При высокой степени загрязнений для проведения дефектоскопии обычно требуется ручная дочистка тележки скребками.

В последнее время для обмывки тележек стал использоваться гидродинамический метод обмывки с помощью высоконапорных струй. Эффективность обмывки в этом случае достигается за счет повышенного давления обмывочной воды при малом диаметре струи (2-4 мм) и специальной конструкции струеобразующего сопла. В результате струя воды даже при относительно низкой (10-15°С) температуре разрушает и удаляет с обмываемой поверхности самые прочно связанные загрязнения [17]. При необходимости ликвидации вязких загрязнений можно использовать теплую (до 60°С) воду или вводить в струю воды моющие средства.

Удаление новой высоковязкой буксовой смазки «БУКСОЛ» при обмывке представляет определенные трудности. Как показал опыт, используемые ранее моющие средства не обеспечивают полноту обмывки внутренних поверхностей подшипника даже при повышенной концентрации этих средств. Поэтому во ВНИИЖТе разработана технология обмывки подшипников от высоковязкой смазки «БУКСОЛ» с использованием высокоэффективных отечественных щелочных моющих средств. Эти средства могут использоваться в деповских струйных моечных машинах при умеренных

концентрациях и температуре раствора. Получаемое при этом высокое качество очистки обеспечивает проведение полноценной дефектоскопии этих важных для безопасности движения узлов подвижного состава.

Технология обмывки подвагонного оборудования с использованием моечных машин высокого давления и новых технических моющих средств в деповских струйных моечных машинах регламентируется разработанной ВНИИЖТом «Технологической инструкцией по очистке узлов и деталей ходовых частей и подвагонного оборудования» ТИ-020-01124328-00.

Применение современных моющих средств и технологий обмывки позволяет получить существенную экономию материальных и энергетических ресурсов. Так, при использовании долговечных лакокрасочных материалов квалифицированный уход за лакокрасочными покрытиями даст возможность отказаться от частых перекрасок вагонов и высвободить часть персонала и производственных площадей для других видов ремонта. Предполагается, что ожидаемая экономия от внедрения разработанной технологии по сети дорог составит до 30 млрд. руб. в год. Наибольшая эффективность такой технологии обмывки достигается при организации в депо специальных обмывочных участков (центров), оснащенных современным высокопроизводительным оборудованием.

Гидродинамический метод очистки по сравнению с обмывкой в струйной моечной машине также очень экономичен. Помимо экономии электроэнергии в 3 раза (в основном за счет уменьшения нагрева воды), при этом методе на 60% сокращается расход воды, в 10 раз уменьшаются амортизационные отчисления и в 7 раз капитальные затраты.

Экономия затрат при применении технологии обмывки ходовых частей методом высокого давления показана на рис.2.21 в виде диаграммы.

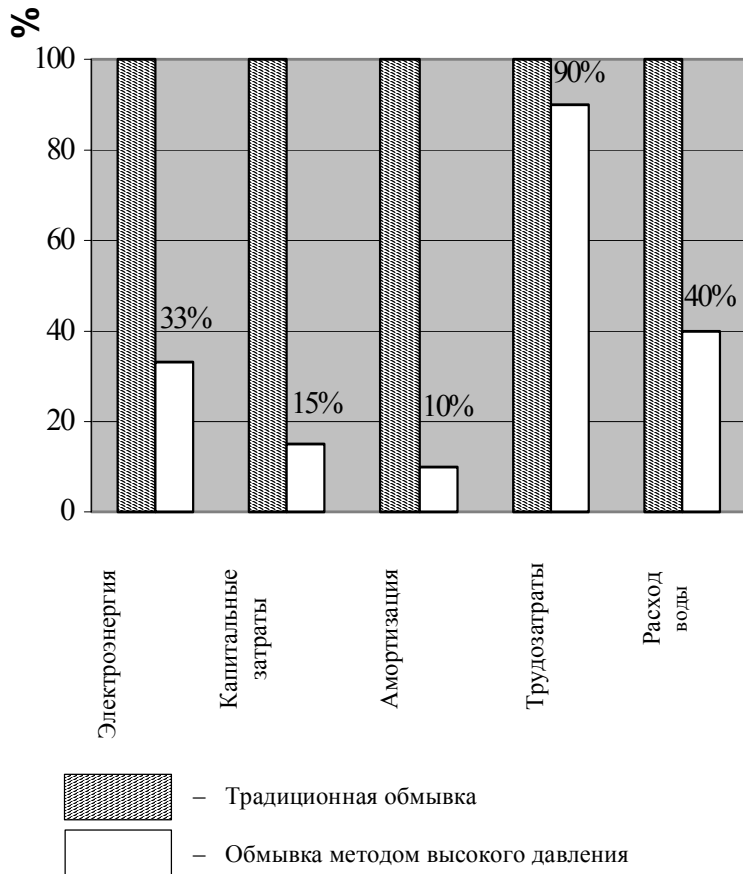


Рис. 2.21 Экономия затрат при внедрении технологии обмывки ходовой части методом высокого давления

Кроме того, преимуществом этой технологии является то, что образующиеся стоки содержат значительно меньше трудноудаляемых примесей и легко очищаются, вредные испарения моющего раствора отсутствуют.

Методы очистки деталей и узлов вагонов, конструкции механизированных устройств для их мойки рассмотрены в учебном пособии /18/.

В настоящее время имеются разборки моечных установок нового поколения, предназначенные для использования при очистке подвижного железнодорожного состава и его частей, оборудованные системой очистки и регенерации моечных растворов.

Ниже приводятся основные характеристики моделей моечного оборудования, выпускаемого предприятием ООО «ИНСИГДАТ» /19/.

2.12.5 Моечная машина струйного типа для обмывки тележек подвижного состава (модель МСО-100)

Моечная машина модели МСО-100 предназначена для высококачественной очистки рам ходовых тележек железнодорожного подвижного состава с колесными парами, а также только рам тележек от различных загрязнений, в том числе песка, смазочных материалов, ржавчины, отслоений лакокрасочного покрытия, пыли и т.п. Процесс мойки происходит в закрытой кабине, защищающей обслуживающий персонал. Тележка в сборе или только рама тележки подаются в кабину на специальной тележке с помощью транспортной системы. На тележке могут размещаться для очистки также другие узлы и агрегаты подвижного состава. Высокая степень очистки рамы тележки достигается за счет применения обмывки струями раствора нового поколения под давлением около 1,5 МПа вращающимися форсунками. После обработки поверхностей тележек моечным средством не происходит коррозии металла.

В состав МСО-100 входит:

- моечная камера «проходного» или «тупикового» типа;
- загрузочная транспортная система с тележкой;
- три контура моечных форсунок вращающегося типа;
- насос и коллектор высокого давления;
- контур обмыва водой;
- система очистки, регенерации и нагрева раствора;
- система управления.

Технические характеристики

Ширина колес тележек, подвергаемых мойке	1520мм
Время очистки одной рамы в сборе	не более 40 мин
Степень очистки поверхности	95,5%
Моечное средство	«БОР-1» в замкнутой системе
Температура раствора	30-40 °С
Оборудование для очистки раствора	станции очистки СОР-30
Производительность СОР	30 м ³ /час
Давление раствора в форсунках	1,0-1,5МПа
Характеристика процесса работы	автоматический/ручной
Потребляемая мощность	100 кВт
Габаритные размеры моечной камеры	10500x3500x2030 мм

2.12.6 Моечная машина струйного типа для колесных пар подвижного состава (модель МСО-010)

Моечная машина модели МСО-010 предназначена для автоматической очистки локомотивных, мотор-вагонных, вагонных и мотовозных колесных пар от всякого рода загрязнений, в том числе песка, коррозии, остатков краски, грязевых фракций, смазочных материалов. На технологическом потоке ремонта колесных пар моечная машина МСО-010 выполняет тщательную очистку всех поверхностей колесных пар с закрытыми крышками редуктора и букс, а также подшипников редуктора и букс со снятыми крышками. Весь процесс работы моечной машины реализуется автоматически в закрытой камере, защищающей обслуживающий персонал.

В состав МСО-010 входит:

- моечная камера «проходного» или «тупикового» типа;
- нижний и верхний контуры моечных форсунок вращающегося типа;
- контур обдува воздухом;
- насос и коллектор высокого давления;
- транспортная система;
- система очистки, регенерации и нагрева раствора;
- система управления.

Технические характеристики

Ширина колесной пары	1520 мм
Пределы диаметров колес	710-810 мм (до 1100мм)
Производительность машины	20 кол. пар за 8 часов
Моечное средство	«БОР-1» в замкнутой системе
Температура раствора	30-40 °С
Степень очистки поверхности	95,5%
Характеристика процесса работы	автоматический/ручной
Оборудование для очистки раствора	станция очистки СОР-30
Производительность станции СОР	30 м ³ /час
Давление раствора в форсунках	1,0-1,5Мпа
Размеры моечной камеры	3650x1800x2030

2.12.7 Моечная машина струйного типа для деталей и узлов подвижного состава (модель МСО-001)

Моечная машина модели МСО-001 предназначена для очистки деталей и узлов транспортных средств (корпусов редуктора, буксы, крепежные элементы, подшипники и др.) от различных загрязнений типа песка, коррозии, остатков краски, грязевых фракций, смазочных материалов (типа ЛЗ-ЦНИИ). Установка работает в автоматическом цикле. Загрузка деталей осуществляется как в автоматическом, так и в ручном режиме загрузочной тележкой. Процесс очистки деталей и узлов производится в закрытой кабине, защищающей обслуживающий персонал. Качество очистки деталей достигается с использованием моющего средства нового поколения «БОР-1» и вращающихся форсунок.

В состав МСО-001 входит:

- моечная камера;
- нижний и верхний контуры вращающихся моечных форсунок;
- контур обдува горячим воздухом;
- загрузочная тележка с контейнером для деталей;
- насос и коллектор высокого давления;
- система очистки, регенерации и нагрева раствора;
- система управления.

После обработки поверхностей деталей моечным средством не происходит коррозии металла.

Технические характеристики

Время одного цикла отмывки	15-20 мин
Объем одной загрузки	300кг
Степень очистки поверхности	95,5%
Моечное средство	«БОР-1» в замкнутой системе
Температура раствора	30-40°С
Характеристика процесса работы	автоматический/ручной
Оборудование для очистки раствора	станция очистки СОР-10
Производительность СОР	10 м ³ /час
Давление раствора в форсунках	1,0-1,5МПа
Потребляемая мощность	55 кВт
Габаритные размеры:	
Камера струйной обработки	2000x1500x2500 мм
Загрузочная тележка	1200x1400x650 мм

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Железнодорожные перевозки в значительной мере влияют на состояние российской экономики, затраты на них напрямую связаны с эффективностью промышленного производства, его конкурентоспособностью на внутреннем и внешнем рынках. Этим же во многом определяется и финансово-экономическое положение самого железнодорожного транспорта.

Структурная реформа железнодорожного транспорта России требует в кратчайшие сроки решения задач по обновлению технических средств железных дорог и повышению эффективности работы отрасли.

Повышение эффективности работы пассажирского комплекса железных дорог России относится к числу наиболее ответственных и актуальных задач, стоящих перед отраслью. Важную роль в их решении призвана сыграть Комплексная программа реорганизации отечественного локомотиво- и вагоностроения, организации ремонта и эксплуатации пассажирского и грузового подвижного состава на период 2001-2010гг. и конкретно ее подпрограмма «Пассажирские вагоны».

Повышение эффективности эксплуатации пассажирских вагонов и повышение производительности труда должны быть основаны на внедрении прогрессивных форм организации труда, новых технологий и техники.

Требования и объем деповского ремонта пассажирских цельнометаллических вагонов устанавливает Руководство по деповскому ремонту № 4255/ЦВ, ряд технических документов, разработанных на основе конструкторской, эксплуатационной и технологической документации, материалов по исследованию и анализу износа деталей и узлов пассажирских вагонов.

Вагоны ремонтируют путем замены неисправных составных частей и деталей новыми соответствующего типа или отремонтированными, отвечающими требованиям конструкторской документации, техническим условиям и характеристикам данной серии вагонов.

Анализ статистических данных о безопасности движения поездов в сравнении с другими видами транспорта в Российской Федерации показывает, что железнодорожный транспорт по числу чрезвычайных происшествий является наиболее безопасным после речного и морского. Однако нарушения безопасности в поездной и маневровой работе еще достаточно велики по абсолютной цифре.

Улучшить показатели безопасности на железных дорогах, снизить отказы в работе узлов и деталей пассажирских вагонов возможно за счет разного рода технических достижений, совершенствования технологического процесса ремонта, внедрения эффективных и надежных технологий.

Для своевременного выявления дефектов колесных пар и исключения влияния «человеческого фактора» на качество ремонта необходимо повсеместное внедрение дефектоскопа нового поколения «ПЕЛЕНГ» УД2-102, а измерения толщины гребня и диаметра производить с помощью МАИК.

С целью продления срока службы узлов и деталей необходимы новые технологии, предусматривающие технические средства контроля состояния (электронные приборы фирмы РОБОКОН, ТЕХНАД и др.), технология запрессовки лабиринтных и внутренних колец подшипников с использованием установки ГД, а для съема лабиринтных и внутренних колец – УДБ.

Необходимым условием конкурентоспособности пассажирских перевозок является обеспечение железнодорожного транспорта исправным подвижным составом, гарантирующим комфортные условия пассажирам.

В целях повышения качества разборки, ремонта и сборки гидравлических гасителей колебаний, играющих определяющую роль в создании благоприятных условий пассажирам, необходимо оснащение отделений по ремонту гидравлических гасителей испытательными стендами ЭНГА, оборудованными системой диагностики.

Плановые виды ремонта вагонов включают в себя комплекс технологических операций. Важным этапом является подготовка к ремонту, заключающаяся, прежде всего, в очистке вагона, его узлов и деталей от загрязнений.

Промышленностью освоены и выпускаются разнообразные технические моющие средства (ТМС). При обустройстве моечной установки системой регенерации возможно длительное использование ТМС, что сокращает затраты на ремонт вагонов в условиях пассажирского депо.

Внедрение долговечных лакокрасочных материалов позволит отказаться от ежегодной перекраски вагонов, существенно сократить эксплуатационные расходы. Разработанный ВНИИЖТом технологический процесс окрашивания кузовов с использованием долговечных лакокрасочных материалов на эпоксидной и полиуретановой основе повысит срок службы окраски кузова до 10 лет.

К числу новых эффективных технологий, повышающих ресурс деталей и узлов пассажирского вагона, относится внедрение узлов и деталей пассажирских вагонов повышенной надежности, в частности, продольного поводка тележки КВЗ-ЦНИИ, разработанного научно-производственным предприятием Дергачева, никель-кадмиевых аккумуляторных батарей, опорных скользунов пассажирских вагонов повышенной износостойкости, запорного клапана, предназначенного для автоматического прекращения подачи воды в систему водоснабжения пассажирского вагона после ее заполнения, фрикционных клиньев и нажимных колец шпинтонного узла из композиционного материала ОПМ-94.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гапеев С.Н. Пассажирские вагоны, электро – дизель – поезд // Железнодорожный транспорт. - 2001. - №3.
2. Комплексная программа реорганизации и развития отечественного локомотива – и вагоностроения, организации ремонта и эксплуатации пассажирского и грузового подвижного состава на период 2001 – 2010 г. – М., 2001.
3. Назаров О.Н. Типаж и технические требования к перспективному пассажирскому подвижному составу // Железнодорожный транспорт. - 2003. - №2.
4. 4255/ЦВ МПС РФ. Вагоны пассажирские цельнометаллические. Руководство по деповскому ремонту (ДР). – М.: Транспорт, 1986.
5. ЦВ – ЦТВР/4321 МПС РФ. Вагоны пассажирские цельнометаллические. Руководство по капитальному ремонту (КР - 1). – М.: Транспорт, 1985.
6. Ивашов В.А., Орлов М.В. Вагонное хозяйство: Учебник. – Екатеринбург: Издательство УрГАПС, 1998.
7. Шишков А.Д., Дмитриев В.А., Гусаков В.И. Организация, планирование и управление производством по ремонту подвижного состава / Под ред. А.Д. Шишкова. – М.: Транспорт, 1997.
8. Гридюшко В.И., Криворучко Н.З., Бугаев В.П. Вагонное хозяйство. 2 – е. изд. – М.: Транспорт, 1988.
9. Сборник нормативной документации по трудозатратам на все виды ремонта и текущего содержания пассажирских вагонов. МПС РФ ДПС.: - М., 2001.
10. Романова Т.А., Лавров А.П. Долговечная противокоррозионная защита пассажирских вагонов // Железнодорожный транспорт. - 2003. - №5.
11. ТП – ЦЛПВ – 33/4. Типовой технологический процесс окрашивания пассажирских вагонов.
12. Регламент технической оснащённости производственного подразделения пассажирского вагонного депо № ЦЛПВР – 30. МПС РФ. - М., 1999.
13. Инструкция по осмотру, освидетельствованию, ремонту и формированию вагонных колёсных пар. ЦВ /3429 МПС РФ. - М.: Транспорт, 1977.
14. Инструктивные указания по эксплуатации и ремонту вагонных букс с роликовыми подшипниками. №3 – ЦВРК МПС РФ. - М., 2001.
15. Вагоны пассажирские. Поводок тележки. Руководство по эксплуатации НТ – 0200 РЭ. МПС РФ ДПС. - М., 2000.
16. Вагоны пассажирские. Запорный клапан системы водоснабжения пассажирского вагона постройки Германии. Руководство по эксплуатации НТ – 0497 РЭ. МПС РФ ДПС. – М., 1999.
17. Туровец А.С., Романова Т.А., Караваев И.И. Профилактический уход за пассажирским подвижным составом // Железнодорожный транспорт. - 2003. - №6.
18. Лисевич Т.В., Александров Е.В. Машины вагоноремонтного производства (часть 1): Учебное пособие. – Самара: СамИИТ, 2002.
19. Каталог оборудования «Моечные машины. Станции очистки и регенерации моечных растворов. Комплексы очистки промышленных и ливневых стоков. Модульные промывочные пункты». - М.: ООО «ИНСИГДАТ», 2002.
20. Железнодорожные пассажирские вагонные депо. Нормы проектирования ВСН 02-91/МПС. ГипротрансТЭИ МПС. - М., 1991.
21. Спирюгова М.А., Титова Е.Н. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Вагонное хозяйство». – Самара: СамГАПС, 2004.
22. Романенко В.М., Коркин В.М., Александров Е.В. Повышение качества транспортного обслуживания пассажиров // Вестник МАНЭБ. Том 9. Вып. 5. - С.-Петербург, 2004.

Учебное издание

ЛИСЕВИЧ Тамара Васильевна
АЛЕКСАНДРОВ Евгений Владимирович

**ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЕПОВСКОГО РЕМОНТА
ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ**

Учебное пособие

Редактор И.А. Шими́на

Подписано в печать 30.03.05. Формат 60x90 1/16.
Бумага писчая. Печать оперативная. Усл. печ. л. 5.
Тираж 150. Заказ № 38.

Отпечатано в Самарской государственной академии путей сообщения
г. Самара, ул. Заводское шоссе, 18