

“ЎЗБЕКИСТОН ТЕМИР ЙЎЛЛАРИ” АЖ

ТОШКЕНТ ТЕМИР ЙЎЛ МУХАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ



Ҳимоя қилишга
рухсат берилсин

Кафедра мудири

«___» _____ 2019 й.

“Локомотивлар ва локомотив хўжалиги” кафедраси

«Разработка технологического процесса ремонта винтового компрессора
компания «KNORR-BREMSE»» мавзусидаги

МАЛАКАВИЙ БИТИРУВ ИШИ

Муаллиф:	Отамуродов У.Ш.	_____
Раҳбар:	Зиямухаммедов О.Т	_____
Маслаҳатчилар:	Исмаилжоджаев А.И	_____
	Ботирова М.М.	_____
Такризчи:	Абдуллаев С.Н.	_____

Тошкент-2019

“ЎЗБЕКИСТОН ТЕМИР ЙЎЛЛАРИ” АЖ

ТОШКЕНТ ТЕМИР ЙЎЛ МУХАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ



Ҳимоя қилишга
рухсат берилсин

Кафедра мудири Камалов И.С.

« 17 » 06 2019 й.

“Локомотивлар ва локомотив хўжалиги” кафедраси

«Разработка технологического процесса ремонта винтового компрессора
компания «KNORR-BREMSE»» мавзусидаги

БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИ

Муаллиф: Отамуродов У.Ш.

Раҳбар: Зиямухамедов А.Т.

Маслаҳатчилар: Исмаилходжаев А.И.

Ботирова М.М.

Такризчи:

Абдуллаев С.Н.

Тошкент-2019

“ЎЗБЕКИСТОН ТЕМИР ЙЎЛЛАРИ” АЖ

ТОШКЕНТ ТЕМИР ЙЎЛ МУХАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ

Электромеханика факультети “Локомотивлар ва локомотив хўжалиги”
кафедраси 5310600 – Ер усти транспорти тизимлари (локомотивлар) йўналиши
TV- 615 гурухи

Тасдиқлайман _____
Каф. мудирини _____
2019 йил _____ сана

БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИ БЎЙИЧА ТОПШИРИҚ

Талаба Отамуродов Умиджон Шавкатович
(фамилияси, исми, шарифи)

1. **Битирув ишининг мавзуси** «Разработка технологического процесса ремонта винтового компрессора компании «KNORR-BREMSE » ».
Институтнинг 7.01.2019 йилдаги 4-Т буйруғи билан тасдиқланган.
2. **Битирув ишни топшириш муддати** _____
3. **Битирув ишни бажаришга доир бошланғич маълумотлар** _____
Электровозосборочний цех локомотиворемонтного завода с годовой программой ремонта 320 секций электровоза O`Z-EL и 20% на линию.
4. **Хисоблаш - тушунтириш ёзувларининг таркиби (ишлаб чиқиладиган масалалар рўйхати).**
 1. Характеристика локомотиворемонтного завода.
 2. Конструкция и неисправности компрессора винтового компрессора компании «KNORR-BREMSE ».
 3. Разработка технологического процесса ремонта винтового компрессора компании «KNORR-BREMSE ».
 4. Расчет экономических показателей работы работников электровозосборочного цеха локомотиворемонтного завода.
 5. Охрана труда.
5. **Чизма ишлар рўйхати (чизмалар номи аниқ кўрсатилади)**
 1. Планировка участка по ремонту винтового компрессора компании «KNORR-BREMSE ».
 2. Ленточный график технологического процесса ремонта винтового компрессора компании «KNORR-BREMSE ».
 3. Стенд для испытания компрессора винтового компрессора компании «KNORR-BREMSE ».
 4. Деталировка.
 5. Деталировка.

6. Битирув иши бўйича маслаҳатчи(лар)

№№ т/р	Бўлим мавзуси	Маслаҳатчи ўқитувчи Ф.И.Ш.	Имзо, сана	
			Топширик берилди	Топширик бажарилди
1	Техник-иқтисодий ҳисоблар	Исмаилходжаев А.И.		
2	Меҳнат муҳофазаси	Ботирова М.М.		

7. Битирув ишни бажариш режаси

№№ т/р	Битирув иши босқичларининг номи	Бажариш муддати (сана)	Текширувдан ўтганлик белгиси
1	Характеристика локомотивремонтного завода	1.03.2019	Выполнено
2	Конструкция и неисправности винтового компрессора компании «KNORR-BREMSE» серии электровоза O'Z-EL	15.03.2019	Выполнено
3	Разработка технологического процесса ремонта винтового компрессора компании «KNORR- BREMSE»	3.04.2019	Выполнено
4	Расчет экономических показателей работы работников электровозосборочного цеха локомотивремонтного завода	17.04.2019	Выполнено
5	Охрана труда	5.05.2019	Выполнено
6	Графическая часть	19.05.2019	Выполнено
7	Оформление пояснительной записки	6.06, 2019	Выполнено

Битирув иши раҳбари Зиямухамедов А.Т.
(Ф.И.Ш.)

Топширикни бажаришга олдим Отамуродов У.Ш.
(Ф.И.Ш.)

Топширик берилган сана « 7 » 01 2019 йил

ОТЗЫВ

На выпускную работу студента гр. TV - 615 кафедры « Локомотивы и локомотивное хозяйство. » факультета «Электромеханика» ТашИИТа Отамуродова Умиджона Шавкатовича на тему «Разработка технологического процесса ремонта винтового компрессора компаний « KNORR BREMSE» винтового компрессора компаний « KNORR BREMSE» по направлению обучения 5310600 (Наземные транспортные системы и их эксплуатация)

Выпускная работа Отамуродова Умиджона Шавкатовича . содержит материалы, описывающие подробную характеристику и работу предприятия и цеха, где выполняется данная работа.

Во второй главе выпускной работы, винтового компрессора компаний « KNORR BREMSE».

В третьей главе представлена разработка технологического процесса ремонта, винтового компрессора компаний « KNORR BREMSE» и методы контроля качества и что согласно поставленной задаче на выполнение дипломного проекта выполнено полностью и рекомендована применению на практике.

В четвертой главе представлена экономическая часть АКП цеха, где описаны экономическая целесообразность выполняемых работа, локомотива ремонтного завода. Рассчитан штат работников, затраты и прочие расходы на выполнение ремонтных работ. В конце расчетов выявлена экономия ресурсов за один год работы по предлагаемой технологии.

Пятая глава посвящена охране труда и технике безопасности на железнодорожном транспорте, выполнения требований при производстве работ в цехе.

Работа написана в соответствии с установленными нормами и отвечает требованиям оформления выпускной квалификационной работы.

Графическая часть выполнена в соответствии с нормативно-техническими требованиями оформления ЕСКД.

Выполненная выпускная работа Отамуродова Умиджона Шавкатовича по сущности поставленной задачи и заслуживает оценку «отлично» по результатам защиты.

Руководитель дипломного проекта



Зиямухамедов.А.Т.

РЕЦЕНЗИЯ

На выпускную работу студента гр. TV-615 «Электромеханического» факультета ТашИИТа Отамуродова У.Ш. на тему «Разработка технологического процесса ремонта винтового компрессора компании «KNORR-BREMSE» по направлению образования 5310600. «Наземные транспортные системы и их эксплуатация»

Выпускная работа Отамуродова У.Ш. содержит материалы, описывающие подробную характеристику и работу предприятия и локомотивосборочного цеха, где выполнялась данная работа.

Во второй главе приведена общая информация по конструктивным особенностям винтового компрессора компании «KNORR-BREMSE». Приведено описание основных неисправностей и технология ремонта винтового компрессора компании «KNORR-BREMSE».

В третьей главе представлена разработка технологического процесса ремонта винтового компрессора компании «KNORR-BREMSE», освидетельствование деталей, ремонт, сборка и методы контроля качества, что согласно поставленной задаче на выполнение выпускной работы. Представлен ленточный график технологического процесса ремонта винтового компрессора компании «KNORR-BREMSE», стенд для испытаний винтового компрессора компании «KNORR-BREMSE». Приведено описание и принцип работы стенда для испытаний винтового компрессора компании «KNORR-BREMSE».

В четвертой главе произведен расчет экономических показателей работы участка ремонта винтового компрессора компании «KNORR-BREMSE» электровозосборочного цеха локомотиворемонтного завода. Рассчитан штат работников, затраты и прочие расходы на выполнение ремонтных работ.

Пятая глава посвящена охране труда и технике безопасности на железнодорожном транспорте, приведен защита от шума на компрессорного участке (АКП) железнодорожное транспорте по ремонта винтового компрессора компании «KNORR-BREMSE».

Работа написана в соответствии с установленными нормами и отвечает требованиям оформления выпускной квалификационной работы.

Графическая часть выполнена в соответствии с нормативно-техническими требованиями оформления ЕСКД.

Выполненная выпускная работа Отамуродова У.Ш. раскрыта по сущности поставленной задачи и рекомендована быть оцененной положительно по результатам защиты.

Заместитель главного инженера

УП «O'ztemiryo'Imashta'mir»

Абдуллаев С.Н.



единиц современных электровозов(O`ZBEKISTON, O`Z-Y, O`Z-EL, O`Z-ELR) с конструкционной скоростью до 120 км/час, способных выполнять грузовые и пассажирские перевозки, и 15 единиц современных пассажирских электровозов, с конструкционной скоростью до 160 км/час. и контракт выполнен на 100 %.

Особое и важное место в реализации этого занимает продолжение научно-конструкторских и прикладных работ, дальнейшее обновление, модернизация и сохранение локомотивного парка, снижение расходов топливно-энергетических ресурсов на тягу поездов при выполнении перевозочной работы.

В этой связи, одним из путей повышения ресурса эксплуатации деталей, узлов агрегатов и подвижного состава в целом является использование прогрессивных передовых технологий на локомотивостроительных и локомотиворемонтных предприятиях железнодорожного транспорта.

Решению одного из таких вопросов, а именно разработке технологии формирования винтового компрессора компании «KNORR-BREMSE» серии электровоза O`Z-EL и посвящена данная выпускная работа.

					ВР 5310600.36.19 ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Ли</i>	<i>Изм.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дат</i>		

1. Характеристика локомотиворемонтного завода.

1.1. Назначение цехов и производственная программа.

Локомотиворемонтные заводы предназначены для производства капитальных ремонтов локомотивов в объеме КР-1 и КР-2, а также их агрегатов (дизелей, тяговых электродвигателей и т.п.) для нужд локомотивных депо железных дорог и для предприятий промышленного транспорта.

Капитальный ремонт КР-1 служит для восстановления эксплуатационных характеристик, исправности и межремонтного ресурса (срока службы) путем замены, ремонта изношенных и поврежденных агрегатов, узлов и деталей их модернизации.

Капитальный ремонт КР-2 служит для восстановления эксплуатационных характеристик, исправности и полного межремонтного ресурса (срока службы), а также для модернизации всех агрегатов, узлов и деталей, включая базовые, полной замены на новые проводов, кабелей и оборудования с выработанным моторесурсом (по установленному перечню).

Кроме того, локомотиворемонтные заводы производят большое количество запасных частей как для собственного потребления, так и для поставки по кооперации другим заводам, а также эксплуатационным единицам железных дорог.

На локомотиворемонтных заводах параллельно с ремонтными работами на локомотивах выполняется значительная работа по совершенствованию конструкции эксплуатируемых локомотивов, выполняемая по плану модернизации. При этом конструктивно устаревшие узлы и агрегаты заменяются более совершенными, проводятся работы по повышению надежности и долговечности деталей и агрегатов в том числе для обеспечения безопасности движения.

ВР.5310600.36.01.19.ПЗ

Характеристика
локомотиворемонтного
завода

Лит.	Лист	Листов
И		
ТашИИТ Локомотивы и л/х		

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб		Отамуродов У.Ш.		
Пров.		Зиямухамедов А.Т.		
Консульт				
УТВ		Камалов И.С.		

1.2. Производственная программа электровозсборочного цеха локомотиворемонтного завода.

Локомотиворемонтные заводы располагают необходимыми цехами, специализированными по выпуску определенных видов продукции или выполнению технологических операций.

Основными цехами завода называются цеха, которые непосредственно участвуют в изготовлении, ремонте и выпуске товарной продукции.

В свою очередь основные цеха разделяются по характеру производства на ремонтно-сборочные, обрабатывающие и заготовительные.

Производственная программа устанавливается с учетом производственной мощности и технической вооруженности завода, которые ежегодно определяются техническим паспортом предприятия и формируется на основании общего объема заказов депо и промышленных предприятий на ремонт локомотивов и их агрегатов, а также заказов на запасные части. Надежная эксплуатация наличного парка локомотивов и выполнение перевозок грузов могут осуществляться только в том случае, если все локомотивы своевременно проходят заводской ремонт и в эксплуатации обеспечены достаточным количеством запасных частей. Это обстоятельство играет важную роль при установлении производственной программы заводов, так как их назначения и роль полностью удовлетворять нужды эксплуатации локомотивов в ремонте и обеспечении запасными частями.

Производственная программа цеха – это перечень деталей, узлов, агрегатов и локомотива в целом, которые должны быть изготовлены цехом за месяц, квартал, год. Она служит исходной базой для расчета всех основных качественных и количественных показателей годового плана экономического и социального развития цеха.

Производственная программа проектируемого цеха предусматривает выпуск из капитального ремонта 320 секций электровозов О'z-EL в год.

Кроме того, проектируемому цеху планируется 20% выпуск из ремонта узлов и агрегатов локомотивов для прикрепленных к заводу локомотивных депо.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ВР.5310600.36.01.19.ПЗ

Лист

Такая программа обеспечивает возможность применения наиболее прогрессивной организации и технологии локомотиворемонтного производства; при этом становится экономически рентабельным применение поточно-механизированных и поточно-конвейерных линий для разборки, ремонта и сборки отдельных узлов, агрегатов и локомотива в целом.

Таким образом, производственная программа для проектирования электровозосборочного цеха, его отделений и участков (с учетом линейного задания в % от общего числа условных секций) определяется по форме табл.1.1

Таблица 1.1 Производственная программа электровозосборочного цеха локомотиворемонтного завода.

Наименование цеха ремонтируемых агрегатов и сборочных единиц	Количество секций электровозов заводского ремонта, шт	Количество агрегатов и сборочных единиц, шт		Количество условных секций электрово- зов, шт
		Ремонти- руемых на линию в ТР-3 20%	Приходящих я на 1 секцию электровоза	
	А	Б	В	$A + \frac{B}{B}$
Электровозосборочный цех				
Электровоз О'z-EL		-	-	320
Компрессоры серия SL-22 от компании KNORR-BREMSE	320	31	2	384
Резервуары О'z-EL	320	31	2	384
Воздухораспределители О'z-EL	320	29	3	384
Кран машиниста О'z-EL	320	31	2	384

1.3. Состав электровозосборочного цеха, отделений и производственных участков и выполняемая ими работа.

Депо разоборудования с позицией для разоборудования и моечной камерой.
Снятие инструмента, инвентаря. Слив смазки и освобождение песочниц от песка, удаление смазки из кожухов зубчатых передач. Очистка от пыли электромашин и аппаратов. Очистка кузова и рамы электровоза от старой краски и грязи.

Разборочное отделение.

Инд.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Подп. и дата
Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ВР.5310600.36.01.19.ПЗ

Лист

Общий демонтаж электровоза, снятие пантографов, воздушных резервуаров, снятие и передача в ремонт вспомогательных машин и аппаратуры, передача тележек в тележечный цех.

Ремонтное отделение.

Окончание разборочных работ по кузову, ремонт кузова, высоковольтной камеры, рамы кузова. Разборка и постановка внутренней обшивки кабины машиниста. Грунтовка, шпаклевка кузова и предварительная окраска. Демонтаж и монтаж проводов, постановка аппаратуры.

Сборочное отделение.

Посадка кузова на тележки. Монтаж вспомогательных машин, соединение всех цепей, окончательная сборка электровоза.

Гарнитурное отделение.

Ремонт лестниц, дверей, каркасов, механизмов блокировки ВВК, ремонт люков, жалюзей, путеочистителей и опор кузова.

Электромонтажный участок.

Заготовка проводов, напайка наконечников, подготовка проводов к монтажу. Ремонт шин.

Участок ремонта воздушных резервуаров.

Ремонт и испытание воздушных резервуаров.

Трубное отделение.

Ремонт трубопроводов, тормозной, песочной систем.

Отделение травления труб.

Травление труб.

Участок ремонта секций радиаторов.

Проверка годности секций, ремонт секций, испытание после ремонта.

Автотормозное отделение.

Ремонт и испытание воздухораспределителей, кранов машиниста и арматуры пневматического оборудования.

Слесарно-замочный участок.

Ремонт замков, дверей, слесарные работы по деталям кузова.

Столярный участок.

Производство подготовительных работ по деревянным деталям обшивки электровозов, поступающих из деревообделочного цеха и хранение деталей обшивки.

Комплектовочная кладовая.

Для хранения отремонтированных деталей и узлов.

Кладовая материалов.

Для хранения материалов.

Депо испытаний и осмотра электровозов.

Производство комплексных испытаний. Осмотр электровозов после обкатки.

Малярное отделение.

Окончательное окраска электровоза.

Участок приготовления красок.

Приготовление красок и шпаклевок.

Кладовая красок.

Хранение запаса красок и растворителей.

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Подп. и дата
Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ВР.5310600.36.01.19.ПЗ

Лист

Участок механика цеха.
Ремонт оборудования цеха.

1.4 Выбор режима работы и расчет фондов времени электровозосборочного цеха локомотиворемонтного завода.

Режим работы при ремонте локомотивов устанавливается, как правило, 2-х сменным при пятидневной рабочей неделе и двумя выходными и средней продолжительностью смены 8 часов. Тогда

$$t_{\text{раб}} = 8 \cdot 5 = 40 \text{ час,}$$

что соответствует установленному КЗОТом РУз нормативу времени.

На участках сборки и реостатных устанавливаем 3-хсменный режим работ.

Годовой расчетный фонд рабочего времени одного рабочего при 5-и дневной рабочей неделе и двумя выходными составит

$$Q_p^{\text{раб}} = D_p \cdot t_{\text{см}} \quad (1.1)$$

где D_p - количество рабочих дней в году;

$t_{\text{см}}$ – средняя продолжительность смены.

Количество рабочих дней в году определяется путем исключения из календарного фонда выходных и праздничных дней. Тогда для 2019г.

$$D_p = 365 - 104 - 7 = 254 \text{ дня}$$

Тогда

$$Q_p^{\text{раб}} = 254 \cdot 8 = 2032 \text{ часа}$$

Действительный фонд рабочего времени одного рабочего определяется в зависимости от продолжительности отпуска, затрат времени на болезни, и др.

$$Q_{\text{д}}^{\text{раб}} = (Q_p^{\text{раб}} - d_{\text{от}} \cdot t_{\text{см}}) \cdot \eta = (2032 - 24 \cdot 8) \cdot 0,95 = 1748,0 \text{ часов}$$

где $d_{\text{от}} = 24$ дня – продолжительность отпуска в рабочих днях;

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

η - коэффициент, учитывающий потери времени на болезни и др.

Поэтому номинальный годовой фонд рабочего времени проектируемого цеха при 40- часовой рабочей неделе составит для расчета при работе:

- в одну смену - 2020ч ;
- в две смены - 4040ч.

Номинальные годовые фонды времени работы оборудования и рабочих не могут полностью использованы, так как имеются неизбежные затраты времени по ряду статей. При определении действительного фонда времени работы рабочих учитываются не выходы по следующим причинам: очередной и профессиональный отпуска, для учебы и по болезни, отпуска женщинам по беременности и родам, время на кормление грудных детей, выполнение государственных обязанностей и т.д.

Действительный годовой фонд времени оборудования определяется из номинального времени оборудования исключением затрат времени на пребывании оборудования в плановых ремонтах, установленных нормами:

$$Q_0^{обор} = Q_n^{обор} \cdot m \cdot \eta_{обор}; \quad (1.6)$$

где $Q_n^{обор}$ – номинальный годовой фонд времени работы оборудования;

m – число смен в сутках

$\eta_{обор}$ – коэффициент учитывающий потери времени от номинального фонда принимаемый при работе в 2 смены $\eta_{обор} = 0,98$.

Фонды времени оборудования разрабатываются для 8^{ми} часового рабочего дня при 40 часах в неделю и 9^{ми} праздничных днях.

Действительные (расчетные) годовые фонды времени работы технологического оборудования и рабочих мест в часах приведены в

Приложении 1.

Номинальные годовые фонды времени работы оборудования и фонды времени занятости стоек, рабочих мест (позиций) приведены в Приложении 1.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Годовой фонд рабочего времени ремонтных рабочих представлен в табл.

1.4

Таблица 1.4 Годовой фонд рабочего времени ремонтных рабочих

Рабочие на участках и в отделениях	Продолжительность		Годовой фонд рабочего времени, ч.	
	рабочей недели, ч.	отпуск, дни	явочного	списочного
Холодных	40	24	2020	1790
Горячих	40	30	2010	1770
Вредных	35	30	1780	1560

1.5 Определение ритма производства.

По величине планового задания определяется основной ритм производства по формуле:

$$R = \frac{Q_{ц}^H}{N_{ц}}, \quad (1.7)$$

где R – основной ритм производства, $\frac{ч}{секц}$;

$Q_{ц}^H$ – номинальный годовой фонд рабочего времени цеха, ч;

$N_{ц}$ – годовая программа ремонта локомотивов, секциях.

$$R = \frac{3901,44}{320} = 12,19 \text{ час/секц}$$

При получении дробной величины R с целью облегчения условий планирования, организации и контроля хода производственного процесса её рекомендуется округлить до целых значений часа с соответствующей корректировкой годовой программы ремонта локомотивов.

Ритм выпуска ремонтируемого изделия в проектируемом цехе, участке R^1 определяется по такой же формуле (1.7), только $N_{ц}$ является годовой

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взаим. инв. №	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

программой цеха, участка по ремонту данных изделий в условных секциях локомотивов.

При этом номинальный годовой фонд рабочего времени проектируемого цеха, участка при пятидневной рабочей неделе с 8 – часовой рабочей сменой и сокращением его на 1 ч. в предпраздничные дни составляет для расчета: при работе в 1-смену-2020 ч. и при работе в 2-смены-4040 ч. (табл. 4).

Величина R^1 при ремонте изделий в проектируемом цехе только на заводской ремонт локомотивов будет равной или краткой основному ритму производства R .

Полученные расчетные значения R^1 с целью облегчения условий оперативного планирования производства следует округлить до целых часов в меньшую сторону.

При округлении значения R^1 в меньшую сторону проектируемый цех, участок будет иметь некоторый резерв производственной мощности, который можно рассчитать по формуле:

$$\Delta N_{ц} = Q_{ц}^n \left(\frac{1}{R_{пр}^1} - \frac{1}{R_p^1} \right), \quad (1.8)$$

где $\Delta N_{ц}$ – годовой резерв мощности проектируемого цеха, участка по ремонту данных изделий, шт;

$R_{пр}^1$ – принятое округленное значение ритма производства в цехе, участке, ч;

R_p^1 – расчетное значение ритма производства в цехе, участке, ч.

$$\Delta N_{ц} = Q_{ц}^n \left(\frac{1}{R_{пр}^1} - \frac{1}{R_p^1} \right) = 3901,44 \left(\frac{1}{12} - \frac{1}{12,19} \right) = 5,07 \text{ сек}$$

1.6 Расчет производственной рабочей силы.

Расчет потребной численности производственной рабочей силы, необходимой для ремонта локомотивов и его узлов, выполняется в соответствии с годовой

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взаим.инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

программой ремонта и трудоёмкостью работ, т.е. затратой рабочей силы в человеко-часах на единицу ремонта.

Необходимое количество производственной рабочей силы цеха определяется по укрупненным показателям трудоемкости, приведенным в табл. 1.5 для электровозов O'Z-EL.

Годовые фонды рабочего времени ремонтных рабочих принимаются согласно данным табл. 1.4.

Явочное количество производственных рабочих всех профессий цеха локомотиворемонтного завода определяется по формуле:

$$R_{я} = \frac{N_{г} H_{н}}{\Phi_{я}}, \quad \text{чел} \quad (1.9)$$

Списочное (штатное) количество рабочих цеха, в которое входят и рабочие, находящиеся в отпуске, командировке, больные и т.д. определяется по формуле:

$$R_{сп} = \frac{N_{г} \cdot H_{н}}{\Phi_{сп}}, \quad \text{чел} \quad (1.10)$$

где $N_{г}$ – годовая программа ремонта локомотивов, сек.;

$H_{н}$ – нормированные затраты труда (табл. 1.5);

$\Phi_{я}$ и $\Phi_{сп}$ – явочный и списочный годовой фонд рабочего времени производственных рабочих (табл. 1.4).

$$R_{яв} = \frac{N_{г} H_{н}}{\Phi_{яв}} = \frac{320 \cdot 1451}{2020} = 230 \text{ чел}$$

$$R_{сп} = \frac{N_{г} H_{н}}{\Phi_{сп}} = \frac{320 \cdot 1451}{1790} = 259 \text{ чел}$$

Потребность других работников в цехах локомотиворемонтного завода - вспомогательных рабочих (ВР), инженерно-технических работников (ИТР), счетно-конторском персонале (СКП) и младшем обслуживающем персонале (МОП) – определяется с использованием процентных соотношений,

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

приведенных в табл. 1.6 для электровозосборочного цеха локомотиворемонтного завода.

Таблица 1.5 Нормы трудоемкости на капитальный ремонт одной секции электровоза O'Z-EL.

Наименование цехов ЛРЗ	Трудоёмкость, чел-ч.
	O'Z-EL
Электровозосборочный	2231

Таблица 1.6 Соотношения между категориями работников в электровозосборочном цеху

ПРОЦЕНТНОЕ СООТНОШЕНИЕ К РАБОЧИМ								
	Производственным		кадровым					
	Вспомогательные рабочие		ИТР		СКП		МОП	
	Норма	Итого	Норма	Итого	Норма	Итого	Норма	Итого
Явочное	20,0	46	7,0	16	3,0	7	1,0	2
Списочное	20,0	52	7,0	18	3,0	8	1,0	3

1.7 Определение площади цеха и размещение подъемно-транспортных средств.

Площадь цеха (отделения) локомотиворемонтного завода может быть найдена исходя из годовой программы цеха по удельной площади, приходящейся на одну условную секцию тепловоза (табл. 1.7), т.е. путем умножения годовой программы на удельную площадь.

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Таблица 1.7 Укрупненные нормы площади электровозосборочного цеха ЛРЗ для ремонта электровозов O'Z-EL с программой выпуска 500-700 секций в год.

Наименование цехов (отделений) ЛРЗ	Удельная площадь на одну условную секцию тепловоза годовой программы, м ²
Электровозосборочный	14,3

Длина проектируемого цеха по данным укрупненных расчетов площадей основных цехов локомотиворемонтного завода определяется по формуле:

$$L_{цз} = \frac{d_{ц} \cdot N_{г}}{B_{гл} + B_{всп}} = \frac{14,3 \cdot 320}{30 + 24} = 84,7 \approx 88 м \quad (1.11)$$

где $d_{ц}$ – удельная площадь на одну условную секцию локомотива годовой программы, м²;

$N_{г}$ - годовая программа проектируемого цеха в условных секциях локомотивов
 $B_{гл}, B_{всп}$ – соответственно ширина главного и вспомогательного пролетов, м.

Для уточнения длины цеха учитываются два поперечных прохода шириной 6м и продольные проезды для автокар шириной 2м

$$L_{ц} = L_{цз} + L_{цз} \cdot 2 / (B_{гл} + B_{всп}) + 12 = 88 + 88 \cdot 2 / (30 + 24) + 12 = 104 м$$

Если проектируемый цех располагается в блоке ремонтно-сборочных цехов локомотивного комбината, то его длина $L_{ц}$ должна соответствовать длине главного пролета электровозосборочного цеха, которая зависит от технологии и организации ремонта локомотивов на заводе.

Размеры пролетов и крановые средства при ремонте электровозов O'Z-EL приведены в табл. 1.8

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Подп. и дата
Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Таблица 1.8 Размеры пролетов и крановые средства электровозосборочного цеха.

	Ширина пролета, м	Крановые средства и их грузоподъемность, тс	
		Мостовые краны $Q_k=50/10$ тс и $Q_r=10$ тс	Высота пролета от пола, м До головки подкранового рельса До низа несущей конструкции
главный пролет	30	Мостовые краны $Q_k=50/10$ тс и $Q_r=10$ тс	12,65 9,65
вспомогательный пролет	24	Мостовой кран $Q_k=10$ тс	

В электровозосборочном цехе в главном пролете, имеющем высоту от пола до низа несущих конструкций, равную 16,2 м мостовые краны устанавливаются в два яруса.

В верхнем ярусе установлены мостовые краны грузоподъемностью $Q_k=50/10$ тс и длиной пролета $Z_k=28,5$ м., а в нижнем – $Q_k=10$ тс и $Z_k=27,5$ тс. При этом высота от пола до головки подкранового рельса равняется соответственно 12,65 м и 9,65 м.

1.8 Расчет потребности энергетических ресурсов цеха.

Потребность в расходе технической воды, производственного пара, сжатого воздуха, сжатого азота, кислорода, ацетилена и природного газа для проектируемого цеха производится укрупненно по удельным нормам расхода на одну секцию локомотива. Умножая полученные нормы расхода различных видов энергоресурсов на программу ремонта, получаем потребность их на годовую программу локомотивов в проектируемом цехе.

Указанные нормы расхода энергоресурсов на ремонт одной секции электровоза – в табл. 1.9

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Таблица 1.9 Расход энергоресурсов в электровозоборочном цеху.

Техническая вода м ³		Производственный пар м ³		Сжатый воздух м ³		Кислород м ³		Ацетилен, м ³	
Норма	Итого	Норма	Итого	Норма	Итого	Норма	Итого	Норма	Итого
16,35	5232	10,35	3312	4189,5	1340640	3,35	1072	1,3	416

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВР.5310600.36.01.19.ПЗ

2. Конструкция и неисправности винтового компрессора компании «KNORR-BREMSE» серии электровоза O'Z-EL.

На данном дипломном проекте разработано:

Разработка технологического процесса ремонта винтового компрессора компании «KNORR-BREMSE» серии электровоза O'Z-EL подвешивания электровозов после заводского ремонта.

Устройства. Назначение и технические параметры винтового компрессора компании «KNORR-BREMSE» серии электровоза O'Z-EL.

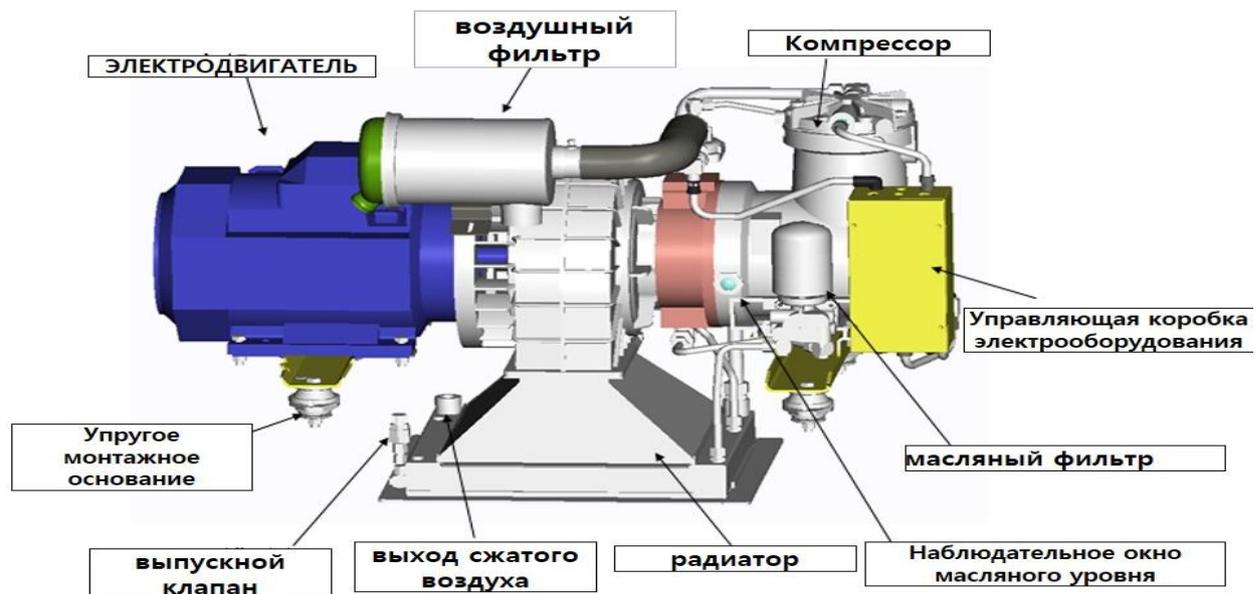
2.1 Общее описание винтового компрессора компании «KNORR-BREMSE» серии электровоза O'Z-EL.

Винтового компрессора компании «KNORR-BREMSE» представляют собой стационарные одноступенчатые винтовые компрессоры с впрыском масла с воздушным охлаждением. Они предназначены для подачи сжатого воздуха в тормозные системы и другие пневматические устройства.

Назначение винтового и технические характеристики компрессора- SL 22.

Назначение: Обеспечение сжатым воздухом.

Техническая характеристика: Для электровозов O'Z-EL и O'Z-ELR применен винтовой компрессор SL 22. Рис 2.1. «KNORR-BREMSE»



ВР.5310600.36.02.19 ПЗ

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Разраб		Отамуродов У.Ш.			Конструкция и неисправности винтового компрессора компании «KNORR-BREMSE» электровоза O'Z-EL		
Пров.		Зиямухамедов А.Т.					
Консульт							
УТВ		Камалов И.С.					
					Лит.	Лист	Листов
					у		
					ТашИИТ Локомотивы и л/х		

Воздушный компрессор и сушилка установлены на двух сторонах середичного коридора мехайнческой кабины(на каждом конце один комплект). Воздуховод теплоотдачника воздушного компрессора применяет регулирующий режим, можно регулировать по требованию потребителя (предложение : летом выделять за локомотивом , зимой выделять в локомотив). (Таблица 2.1.)

Тип	SL22-66/A
Производительность вентиляции литр/минута	≥2400
Рабочее давление па	10
Число оборотов об/м	2920
Рабочая температура °С	-40~+50
Тип смазки	Anderol 3057M
Количество топлива Л	6~7
Рабочее напряжение В	AC380
Частота герц	50
Управляющее напряжение В	DC110
Категория защиты	IP55
Масличность в выпускном воздухе мг/м ³	≤5
Масса кг	395±3%
Шум агрегата дБ	≤102

В данной части содержатся специальные данные и заинтересующие функции, установка, разборка оборудования, при исправной установке провести функциональную проверку, обслуживание и другую работу на данном оборудовании.

Компрессор в основном предназначен для подаче требующего сжатого воздуха для рельсного вагона с большой воздушной потребностью (например, локомотив).

Данное оборудование только допускается предназначить для воздушной системы электрического локомотива, экспортированного компании «KNORR-BREMSE». Остальные использующие места, цель использования, прибавочные принадлежности или модернизация, все эти возможно влияют на безопасность, надежность и функциональность оборудования, превышают предел качественного обеспечения компании

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ВР.5310600.36.02.19 ПЗ

Лист

«KNORR-BREMSE» и исполнитель несет ответственность. Если оборудование намеревается применять в других местах или имеет другую цель, просьба необходимо согласовать с компании «KNORR-BREMSE».

Исполнительная организация должна обеспечить все работники, занимающиеся обслуживанием и ремонтом, иметь необходимой компетентность. Исполнительная организация должна обеспечить заменить утвержденными изготовителем ЗИП или легко поврежденными частями. При установке недопустимого использующего ЗИП, то влиять на безопасность и надежность некоторой продукции и системы, тем самым привести к недействительности качественного обеспечения оборудования.

2.1.1 Конструктивное строение.

Компрессор укомплектовывается вместе с приводом (трехфазный электродвигатель, электродвигатель постоянного тока или гидродвигатель), электрооборудованием, упругой опорой, контрольными и предохранительными устройствами, воздушным фильтром и другими узлами в компрессорный агрегат.

Компрессорный агрегат представляет собой компактный агрегат с самонесущей конструкцией, который прикрепляется к подвижному составу посредством упругих опорных элементов.

В корпус компрессора (1.1) вставлен компрессорный блок (3) и встроены маслоотделитель (1.4 и 1.1.a). Кроме того, к компрессору относятся компоненты для фильтрации, регулирования и контроля циркуляции масла и воздуха.

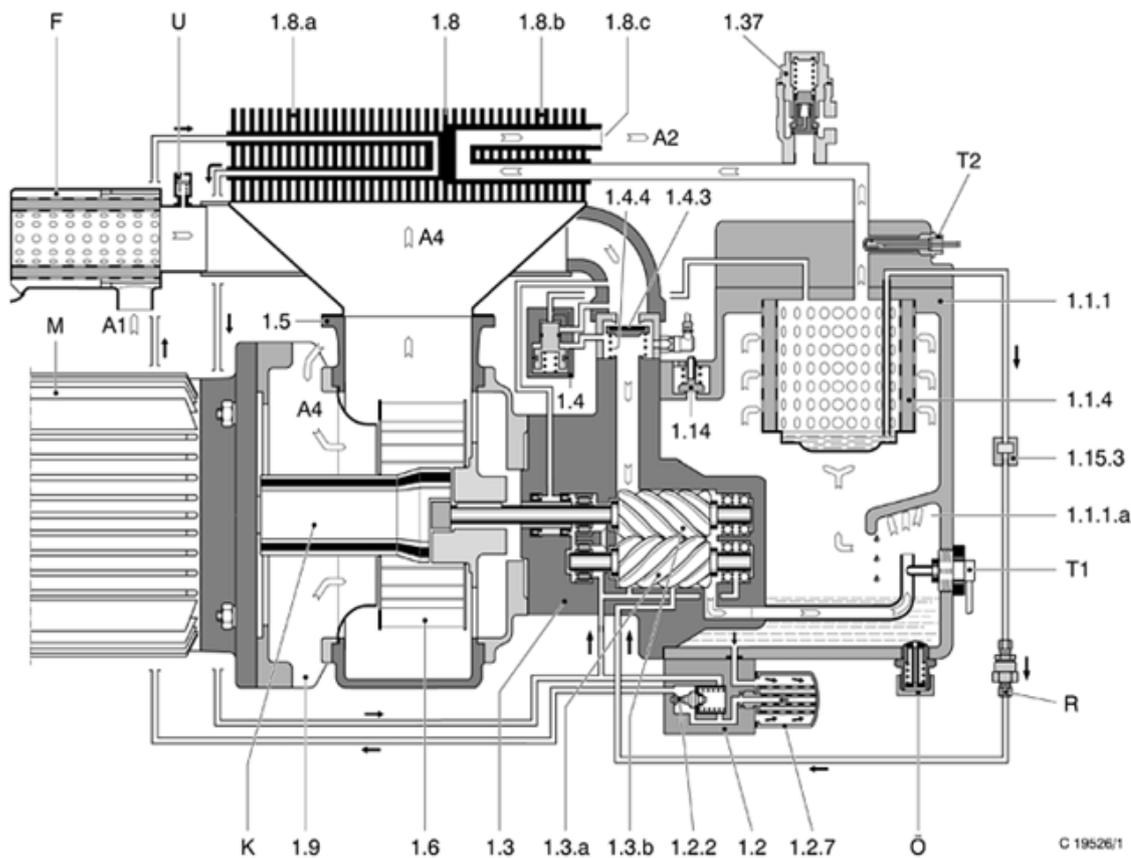
Соединительный корпус (9) и спиральный корпус (5) имеют очень жесткое исполнение, обеспечивая тем самым самонесущую конструкцию агрегата.

Радиальный вентилятор (6) располагается в спиральном корпусе (5). Вентилятор закреплен на муфте между двигателем и компрессорным блоком. Охладитель (8) выполнен в виде двойной конструкции, служащей для охлаждения воздуха и масла.

Инд.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Инд.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ВР.5310600.36.02.19 ПЗ



	Наименование				
1.1.1	Корпус компрессора	1.4.3	Клапанный диск	Ö	Клапан для маслослива
1.1.1a	Боровок	1.4.4	Сжатая пружина	К	Муфта
1.1.4	Масляный фильтроэлемент сжатого воздуха	1.5	Спиральная камера	F	Воздушный фильтр
1.2	Масляная управляющая единица	1.6	Центробежной вентилятор	M	Электродвигатель
1.2.2	Регулятора температуры	1.8	Радиатор	T1	Температурное реле
1.2.7	Цилиндр масляного фильтрующего элемента	1.8.a	Масляный радиатор	T2	Прибор контроля и управления температурой
1.3	Единица компрессора	1.8.b	Воздушный радиатор	U	Вакуумный индикатор
1.3.a	Главный ротор	1.8.c	Стык сжатого воздуха	R	Обратной клапан
1.3.b	Вспомогательный ротор	1.9	Соединительная коробка	A1	Воздухозаборник
1.37	Клапан наименьшего давления	1.14	Предохранительной клапан	A2	Выход сжатого воздуха
1.4	редукционный вентиль	1.15.3	Фильтр масляного трубопровода	A4	охлаждающий воздух

Рис.2.2. Структурная схема агрегата воздушного компрессора компании «KNORR-BREMSE».

Подп. и дата

Инв.№ дубл.

Взам.инв.№

Подп. и дата

Инв.№ подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВР.5310600.36.02.19 ПЗ

Лист

2.1.2 Конструкция .Функциональная конструкция.

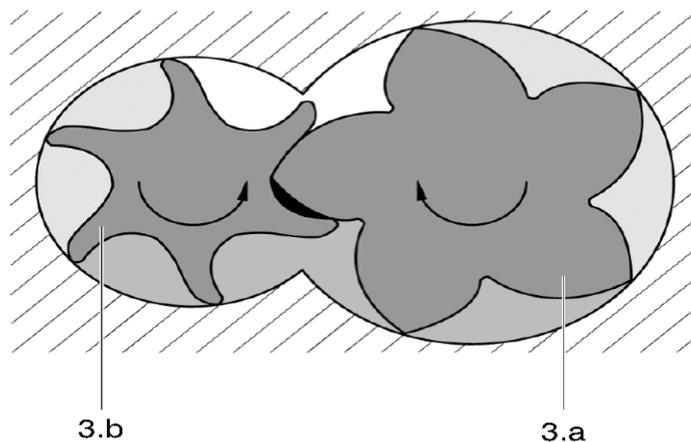
Сжимаемый воздух фильтруется воздушным фильтром и подается в компрессор. Оптимальный индикатор пониженного давления (U, В-LD75.22) сигнализирует необходимость в техобслуживании воздушного фильтра (F). Сжатый воздух после отделения масла в корпусе компрессора (отбойная стенка 1.1.а, масло отделительный элемент 1.4) попадает через охладитель воздуха (8.б) в пневматическую магистраль (8.с). Масло, используемое для уплотнения, смазки и отвода тепла в процессе сжатия, через блок масляного управления (2) вновь подается в компрессор. В зависимости от температуры масла и получающегося отсюда положения вставного регулятора в блоке масляного управления подача (горячего) масла производится через холодильник масла (8.а). Комбинированный холодильник масла и воздуха (8) снабжается охлаждающим воздухом (А4) через радиальный вентилятор (6). Через разгрузочный клапан (4) после каждого отключения компрессорного агрегата производится снижение давления в компрессоре.

Принцип действия. Компрессорный агрегат рассчитан на повторно-кратковременный режим работы. Пределы коммутации, заданные реле давления на стороне подвижного состава, в обычном случае составляют: 7,5 бар для давления включения и 9 бар для давления отключения. Сжатие воздуха производится одноступенчатой и почти без пульсаций. Смазка, уплотнение и отвод тепла в процессе сжатия осуществляются маслом.

Винтовой блок. Винтовые компрессоры работают как машины вытеснения, т.е. по принципу принудительной подачи. Они выполнены как двух вальные ротационные машины. Компрессорный блок состоит из косозубой роторной пары с асимметричным профилем зубьев, работающей в корпусе из серого чугуна (см. Рис. 2). Впуск воздуха производится радиально, выпуск воздуха – аксиально через отверстия специальной формы в корпусе компрессорного блока.

Инд.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Инд.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------



С 19499/2

Рис. 2.3. Винтовой блок воздушного компрессора компании «KNORR-BREMSE».

Установки винтового компрессора компании «KNORR-BREMSE» содержат компрессорный элемент, встроенный охлаждающий вентилятор, маслоотделитель, охладители воздуха и масла, редуктор и гибкую муфту.

Компрессорный элемент содержит два ротора, смонтированные в специальном подшипниковом агрегате. Модуль может приводиться в движение двигателем с помощью гибкой муфты. Масло впрыскивается для смазки и уплотнения роторов, а также для поглощения тепла компрессора.

Система подвода воздуха См. Рис.2.2. Впуск воздуха производится через воздушный фильтр (F) и функциональную группу обратного клапана с тарелкой клапана (4.3) и пружиной сжатия (4.4) на стороне всасывания компрессорного блока (3). После сжатия воздух через закрепленный на компрессорном блоке напорный патрубок нагнетается в корпус компрессора (1.1). При пуске компрессора клапан минимального давления (1.2) сначала закрыт и обеспечивает быстрое создание давления в корпусе компрессора. За счет этого сразу приводится в действие система циркуляции масла. Клапан минимального давления открывается, когда давление в корпусе компрессора достигнет примерно 6,5 бар. Сжатый воздух подается в подсоединенную пневматическую систему подвижного состава. Когда компрессорный агрегат при достижении давления отключения выводится из работы, клапан минимального давления закрывается, предотвращая обратное течение сжатого воздуха из пневматической системы в корпус компрессора. После каждого отключения компрессора его корпус автоматически разгружается от давления через

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Подп. и дата
Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

разгрузочное устройство. После остановки компрессора сначала закрываются клапан минимального давления (1.2) и функциональная группа обратного клапана с тарелкой клапана (4.3) и пружиной сжатия (4.4). Затем во входном канале за счет обратного потока воздуха из компрессорного блока происходит повышение давления. Активируется разгрузочная вставка (4.7). За счет этого воздух из корпуса компрессора(1.1) перетекает к воздушному фильтру, в результате чего давление в корпусе быстро снижается примерно до 1,8 бар. Через сопло в разгрузочном клапане затем происходит медленный сброс давления до 0 бар. Этот процесс позволяет избежать чрезмерного вспенивания масла. Повторный пуск компрессорного агрегата при низком внутреннем давлении возможен примерно через 6 секунд.

За счет перепадов давления в работающем компрессоре масло через фильтрующий элемент масляного фильтра (2.7) подается в место для впрыска масла в винтовой блок. Там происходит смазывание опор и роторов. Кроме того, масло принимает выделившееся при сжатии тепло и уплотняет зазоры между роторами, а также между роторами и корпусом компрессорного блока. Выходящая из компрессорного блока воздушно-масляная смесь через напорный патрубок подается для грубого сепарирования на отбойную стенку (1.a) маслоотделителя. Затем в масло-отделительном элементе (1.4) происходит тонкое сепарирование. Отделенное здесь масло собирается на дне маслоотделительного элемента и вновь подается в компрессорный блок за счет избыточного давления в маслоотделителе через отсасывающую магистраль с обратным клапаном(15.3). При достижении температуры масла примерно 83°C вставной регулятор (2.2) в блоке масляного управления открывает проток в маслоохладитель (8.a). При температуре ниже указанной температуры масло распределяется между охладителем и прямым впрыскиванием. Таким образом быстро достигается оптимальная рабочая температура и оптимальный предварительный нагрев охладителя. Температура воздушно-масляной смеси на напорном патрубке корпуса компрессора контролируется термовыключателем (Т1). При достижении предельного значения температуры термовыключатель должен отключить компрессорный агрегат. Открытая система циркуляции

Инв.№ подл.	Подп. и дата
	Инв.№ дубл.
	Взам.инв.№
	Подп. и дата
	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ВР.5310600.36.02.19 ПЗ

масла! Горячее масла или масляный туман могут вызвать ожоги. При устранении неисправности обязательно надевать защитную одежду.

Не образуется избыточное давление в корпусе компрессора во время эксплуатации! Полный отказ из-за недостаточной смазки и недостаточного охлаждения компрессора. Предохранительный клапан должен быть закрыт. Герметично завинтить указатель уровня масла.

Контакт термовыключателя размыкается при превышении предельного значения температуры компрессора, равного 112 ± 6 °С.

2.2 Техническое обслуживание и ремонт винтового компрессора компании «KNORR-BREMSE» серии электровоза O'Z-EL.

Техническое обслуживание всегда включает в себя следующие виды работ:

- Техосмотр;
- Техобслуживание;
- Текущий ремонт;
- Капитальный ремонт.

Периодичность проведения описанных ниже сервисных работ зависит от предъявляемых к предприятию законодательных требований, условий эксплуатации устройства и от воздействий окружающей среды на подвижные составы в месте их эксплуатации. Следовательно, невозможно точно указать общие, не зависящие от какого-либо проекта сроки проведения сервисных работ. В течение срока службы изготовленных компаний «KNORR-BREMSE» устройств предлагаются услуги по регулярной проверке их состояния, чтобы вместе с заказчиком определить оптимальную периодичность проведения технического обслуживания. Проектные сроки проведения сервисных работ определяются на основе данных, указанных в таблице. Указанные вначале данные имеют приоритет перед последующими данными. В приведенной ниже таблице содержится обзор всех необходимых сервисных работ.

Техосмотр: Ежедневно минимум 3 раза.

Инд.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Подп. и дата
Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Таблица 2.2.

Периодичность*	Вид сервисных работ
Каждые 100 часов эксплуатации (ч.э.) компрессора	Проверить уровень масла**
Каждые 300 - 500 часов эксплуатации	Проверить уровень масла**
	Долить масло
	Проверка индикатора пониженного давления (если имеется) на воздушном фильтре
Каждые 1500 часов эксплуатации, но не реже, чем один раз в год	Проверка воздушного фильтра, при необходимости замена фильтрующего элемента**
	Очистка охладителя*
	При использовании минерального масла: Смена масла, замена фильтрующего элемента масляного фильтра, техобслуживание фильтра линии отсоса масла** ¹⁾
По предписанию соответствующей администрации железнодорожного предприятия	Проверка предохранительного клапана**
Каждые 3000 часов эксплуатации, но не реже, чем один раз в два года	При использовании синтетического масла: Смена масла, замена фильтрующего элемента масляного фильтра, техобслуживание фильтра линии отсоса масла** ¹⁾
	Проверка термовыключателя**
	Замена маслоотделительного элемента ²⁾³⁾
Каждые 6000 часов эксплуатации, но не реже,	Проверка элементов системы управления и
	Проверка блока масляного управления**
	Проверка упругой опоры**

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ВР.5310600.36.02.19 ПЗ

Лист

чем один раз в четыре года	Контрольный пуск
Каждые 12000 часов эксплуатации или по сведениям пользователя на основании условий эксплуатации подвижного состава	Капитальный ремонт компрессорного агрегата, замена винтового блока**, Замена термовыключателя**, Капитальный ремонт электродвигателя

Капитальный ремонт компрессора.

Каждые 12000 часов эксплуатации или каждый 8 лет. Во время ТР-3 или КР- 1 и КР-2.

Капитальный ремонт компрессорного агрегата, замена винтового блока, Замена термовыключателя.

Капитальный ремонт электродвигателя.

Работа выполняемое во время «техосмотра».

Во время техосмотра обратить внимание на внешний вид винтового компрессора.

На состояние индикатора загрязнённости воздушного фильтра.

Обратить внимание на посторонние предметы, подтеки, обрывы, построенные шумы и состояние через индикатор уровня масла качество масло. Свет масло должно быть от бесцветного до светло желтого.

Другие светы, наличие построенных предметов и не равномерный свет показывает о неисправности компрессора или сильном износе масло.

На работу счетчика работы моточасов и количество включений в течений одного часа.

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Подп. и дата
Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ВР.5310600.36.02.19 ПЗ

Лист

**2.3 Неисправности винтового компрессора компании «KNORR-BREMSE»
и способы их устранения .**

Таблица 2.3.

Неисправность	Причина	Устранение	См.
Неправильное направление вращения двигателя.	Перепутаны подводящие провода или выводы двигателя.	Правильно подключить провода. Проверить направление вращения двигателя.	Схема электрических соединений Описание соответствующего компрессорного агрегата

Таблица 2.4.

Неисправность	Причина	Устранение	См.
Выход масла из воздушного фильтра (F).	Неисправность компрессора.	Демонтировать компрессорный агрегат и отдать его на ремонт в KNORR-BREMSE.	Описание соответствующего компрессорного агрегата

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Подп. и дата
Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ВР.5310600.36.02.19 ПЗ

Лист

Таблица 2.5.

Неисправность	Причина	Устранение	См.
Компрессор не запускается.	Нарушение электроснабжения.	Проверить электроснабжение.	Схема электрических соединений
	Ослабленные кабельные соединения.	Проверить кабельное соединение и там, где необходимо, подтянуть зажимные винты	
	Сработал защитный автомат двигателя.	Деблокировать защитный автомат двигателя.	
	Неисправность двигателя.	Выполнить поиск неисправностей и устранить ошибки.	Данные производителя двигателя
	Не подключен термовыключатель (Т1) или температурный предохранитель (Т2) либо оборван кабель.	Проверить кабельное соединение.	
	Сработал термовыключатель (Т1).	См. ошибку: «Срабатывает термовыключатель».	
	Сработал температурный предохранитель (Т2).	См. ошибку: «Срабатывает температурный предохранитель».	
	Выход за нижний предел температуры масла.	Проверить марку масла. Связаться с KNORR-BREMSE.	

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ВР.5310600.36.02.19 ПЗ

Лист

Таблица 2.6.

Неисправность	Причина	Устранение	См.
Затрудненный пуск компрессора.	Слишком низкое напряжение двигателя при пуске.	Проверить электропитание подвижного состава.	
	Воздействие давления на компрессор.	Проверить разгрузочный клапан.	
	Температура окружающего воздуха ниже расчетной точки.	Отрегулировать электропитание на пониженные температуры.	
	Неисправность компрессора.	Демонтировать компрессорный агрегат и отдать его на ремонт в KNORR-BREMSE.	Описание соответствующего компрессорного агрегата
Компрессор отключается до достижения рабочего давления.	Сработал защитный автомат двигателя.	Проверить и при необходимости исправить настройку защитного реле двигателя.	
		Проверить и при необходимости исправить настройку реле давления НВ.	
		Проверить питающий провод двигателя на выпадение фазы.	
	Сработал термовыключатель (Т1).	См. ошибку: «Срабатывает термовыключатель».	

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ВР.5310600.36.02.19 ПЗ

Лист

Таблица 2.7.

Неисправность	Причина	Устранение	См.
Из предохранительного клапана (14) выходит воздух.	Неисправность компрессора.	Демонтировать компрессорный агрегат и отдать его на ремонт в KNORR-BREMSE.	Описание соответствующего компрессорного агрегата
	Предохранительный клапан (14) неправильно отрегулирован или неисправен.	Заменить предохранительный клапан.	
	Заедание клапана минимального давления.	Проверить клапан минимального давления.	
	Высокий перепад давления на маслоотделительном элементе.	Заменить маслоотделительный элемент.	
Отсутствует или слишком малая подача, сильно завышено время включения.	Сильно загрязнен фильтрующий элемент воздушного фильтра (F).	Заменить фильтрующий элемент.	
	Негерметичность в пневматической системе.	Проверить герметичность. Устранить негерметичности.	
	Неисправность компрессора.	Демонтировать компрессорный агрегат и отдать его на ремонт в KNORR-BREMSE.	Описание соответствующего компрессорного агрегата

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ВР.5310600.36.02.19 ПЗ

Лист

Таблица 2.8.

Неисправность	Причина	Устранение	См.
Срабатывает термовыключатель (Т1).	Не хватает охлаждающего воздуха; тепловое замыкание охлаждающего воздуха, слишком высокая температура окружающего воздуха.	Обеспечить приточную вентиляцию машинного отделения.	
	Сильно загрязнен охладитель (8).	Очистить охладитель.	
	Слишком низкий уровень масла в корпусе компрессора.	Долить масло.	
	Сильно загрязнен или забит фильтрующий элемент масляного фильтра.	Заменить фильтрующий элемент масляного фильтра, сменить масло.	
	Неисправен вставной регулятор блока масляного управления.	Заменить вставной регулятор.	
Срабатывает термовыключатель (Т1).	Неисправность компрессора.	Демонтировать компрессорный агрегат и отдать его на ремонт в KNORR-BREMSE.	Описание соответствующего компрессорного агрегата
Срабатывает температурный предохранитель (Т2).	Местный перегрев в маслоотделительном элементе компрессора.	Демонтировать компрессорный агрегат и отдать его на ремонт в KNORR-BREMSE.	Описание соответствующего компрессорного агрегата

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Подп. и дата
Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ВР.5310600.36.02.19 ПЗ

Лист

Таблица 2.9.

Неисправность	Причина	Устранение	См.
Масло в сжатом воздухе в сочетании с чрезмерно высоким расходом масла.	Неисправность компрессора.	Демонтировать компрессорный агрегат и отдать его на ремонт в KNORR-BREMSE.	Описание соответствующего компрессорного агрегата
	Неисправен маслоотделительный элемент.	Заменить маслоотделительный элемент.	
	Слишком высокий уровень масла в корпусе компрессора.	Понизить уровень масла максимум до верхней метки.	
	Слишком высокая температура масла.	См. ошибку: «Срабатывает термовыключатель»	
Аномально высокий расход масла.	Неисправность компрессора.	Демонтировать компрессорный агрегат и отдать его на ремонт в KNORR-BREMSE.	Описание соответствующего компрессорного агрегата
	Подтеки масла на агрегате, негерметичные маслопроводы.	Проверить и подтянуть резьбовые соединения, проверить герметичность. При необходимости заменить трубопровод.	
	Неисправен маслоотделительный элемент.	Заменить маслоотделительный элемент.	
	Слишком высокий уровень масла в корпусе компрессора.	Понизить уровень масла максимум до верхней метки.	

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВР.5310600.36.02.19 ПЗ

Лист

	Более 30 пусков компрессорного агрегата в час.	Соблюдать частоту включений согласно Таблица 2.1.	Таблица 2.1.
Аномально высокий расход масла.	Слишком высокая температура масла.	См. ошибку: «Срабатывает термовыключатель»	

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВР.5310600.36.02.19 ПЗ

Лист

Перв. примен.

Справ. №

3. Разработка технологического процесса ремонта винтового компрессора компании «KNORR-BREMSE».

Перемещение и подъем.

Для перемещения компрессора нужно использовать точки крепления на раме. Убедитесь, что цепи не могут повредить компрессор. Грузоподъемные механизмы должны быть размещены так, чтобы компрессор поднимался вертикально. Подъем выполняйте плавно, не допускайте скручивания тросов.



Рис-3. Винтовой компрессор компании «KNORR-BREMSE».

3.1. Техническое обслуживание.

Проверка уровней масла.

Колебания уровня масла при эксплуатации являются неизбежными и обусловлены, например, влиянием температуры масла, доли пузырьков воздуха в масле и промежутком времени между отключением компрессорного агрегата и проведением контроля уровня масла. Проверка должна проводиться на отключенном теплом компрессорном агрегате. Компрессорный агрегат должен поработать не менее пяти минут, чтобы нагреться. Для проверки в корпусе компрессора должно быть сброшено давление. Полный сброс давления обеспечивается примерно через пять минут после последнего рабочего цикла компрессора.

ВР.5310600.36.03.19 ПЗ

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Лист	Листов
Разраб		Отамуродов У.Ш.			у		
Пров.		Зиямухамедов А.Т.					
Консульт							
УТВ		Камалов И.С					
Разработка технологического процесса ремонта винтового компрессора компании «KNORR-BREMSE» серии электровоза O`Z-EL					ТашИИТ Локомотивы и локомотивное хозяйство		

Подп. и дата

Инв.№ дубл.

Взам.инв.№

Подп. и дата

Инв.№ подл.

Уровень масла проверяется на нулевом пути. «Нивелированном» пути.

3.2 Характеристика повреждений и износа деталей компрессоров.

Детали после очистки подвергаются контролю (дефектации) с целью сравнения их фактического состояния с требованиями действующей технической документации по ремонту электровозов. В результате контроля устанавливаются пригодность деталей к дальнейшей работе, возможности их восстановления или браковки. Существуют три разновидности размеров и других технических характеристик деталей: нормальные, допустимые и предельные.

Нормальными считаются размеры и другие технические характеристики детали, соответствующие рабочим чертежам.

Допустимыми называются размеры, повреждения и другие технические характеристики детали, при которых она может быть вновь использована на и будет удовлетворительно работать в течение предстоящего межремонтного периода.

Предельными считаются размеры, повреждения и другие технические характеристики деталей, при наличии которых детали бракуются. Допустимые и предельные размеры, а также другие технические характеристики деталей устанавливаются правилами ремонта, инструкциями, руководствами и другой технической документацией, утвержденными.

Фактическое состояние деталей характеризуется наличием тех или иных повреждений, причинами возникновения которых могут служить различные факторы эксплуатационного, производственного, конструкционного или аварийного характера. Фактическое состояние деталей характеризуется наличием тех или иных повреждений, причинами возникновения которых могут служить различные факторы эксплуатационного, производственного, конструкционного или аварийного характера.

Наиболее характерные повреждения деталей, встречающиеся в эксплуатации, можно разделить на три группы: возникающие вследствие износа,

Инв.№ подл.	Подп. и дата		Инв.№ дубл.		Подп. и дата		
	Взаим.инв.№		Инв.№ дубл.		Подп. и дата		
	Подп. и дата		Инв.№ дубл.		Подп. и дата		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВР.5310600.36.03.19 ПЗ		Лист

повреждения механического характера и повреждения, являющиеся следствием химико-тепловых воздействий.

Износ деталей. Он проявляется обычно в изменении качества их поверхности, геометрических размеров и формы. В результате износа цилиндрические детали по диаметру становятся овальными, а по длине — конусными. В отдельных случаях уменьшается поверхностная твердость деталей, например при износе закаленных или цементированных поверхностей, и, наоборот, твердость увеличивается в результате наклепа, но одновременно повышается хрупкость поверхностного слоя. Подавляющее число повреждений тепловозных деталей приходится на неравномерный износ или сочетание его с другими повреждениями.

Повреждения механического характера. Эти повреждения возникают чаще всего из-за приложения знакопеременных или ударных нагрузок, нарушения порядка закрепления деталей, недопустимого их скручивания, заедания или при чрезмерных температурных воздействиях. К этой группе можно отнести трещины, выкрашивание, деформацию и др. появляются из-за ее перегрева, резкого охлаждения или в результате деформации крышки, вызванной нарушением порядка крепления.

3.3 Очистка и мойка после разборки.

Компрессор предварительно очищенный снаружи подлежит полной разборки и очистки деталей. Очистку деталей рекомендуется проводить в моечной ванне с применением моющих средств. При ремонте детали не рекомендуются разукomплектовывать. Корпуса и другие детали имеющие трещины заменяют.

Детали после очистки, промывки и продувки сухим сжатым воздухом должны быть уложены на специальные стеллажи для подготовки к дефектации.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

3.4 Контроль деталей до разборки и после разборки.

Определение состояния деталей. Снятые с дизеля детали должны осматривать квалифицированные работники, которые могут правильно установить годность детали, необходимость в ее замене или ремонте. Заключение о состоянии деталей дают на основании осмотра, результатов испытаний и обмеров.

На все детали, прошедшие контроль, должны быть заполнены дефектные ведомости. Результаты осмотра и контроля деталей должны быть занесены в общую (дефектовочную) ведомость, составляемую на каждый разбираемый компрессор.

Осмотром выявляют повышенный износ, местную выработку, трещины, волосовины, задиры, царапины, наволакивание материала, вмятины, забоины, выкрашивание цементированного слоя, коррозию, нарушение сварочных швов и другие дефекты.

Величину и характер износа деталей определяют измерениями. Внешними признаками местной выработки деталей являются блестящие или матовые участки, уступы и намины.

Трещины, волосовины, незаметные на первый взгляд, могут быть обнаружены при тщательном осмотре. Наиболее опасными местами для образования трещин являются острые углы, резкие переходы от одного сечения к другому и глубокие риски (особенно поперечные), оставшиеся после механической обработки деталей. Причинами образования трещины могут служить дефекты материала, перегрузка деталей во время работы, небрежная сборка, некачественная сварка и неудовлетворительный уход за деталями в эксплуатации.

Для осмотра деталей рекомендуется пользоваться лупой с 5—10-кратным увеличением.

Перегрев деталей в процессе работы, вызывающий ухудшение качества металла, сопровождается изменением цвета деталей. Причиной перегрева

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

является неудовлетворительная смазка или небрежная сборка. При перегреве на стальных деталях образуются цвета побежалости; бронзовые детали приобретают темный цвет. Опасны в эксплуатации коррозионные пятна, которые, увеличиваясь в размерах, проникают в глубь металла. В случае обнаружения этого дефекта на детали необходимо осмотреть сопряженные с ней поверхности (особенно трущиеся). Детали с трещинами, чрезмерной местной выработкой, глубокими рисками, задирами и царапинами на рабочих поверхностях необходимо заменять. При осмотре деталей с изменившимся цветом прежде всего надо выявить причину, вызвавшую перегрев, и устранить ее.

Разборку и осмотр компрессоров производить на специально оборудованном участке с помощью приспособлений соответствующего инструмента, чем обеспечивается необходимая производительность труда, безопасность работы и предохранение деталей от повреждений.

3.5. Дефектация деталей.

Дефектация и определение объема работ по ремонту производится мастером по определению объемов ремонта в соответствии с положением об отделе по определению объемов ремонта на заводе.

В результате замеров и дефектации детали должны быть рассортированы на три группы:

- 1) окончательный брак требующий замены деталей;
- 2) годные без ремонта;
- 3) требующие ремонта;

Результаты освидетельствования и данные замеров деталей годных и требующих ремонта должны заноситься в ремонтные карточки.

3.6. Устранение повреждений и ремонт компрессора.

Проверить уровень масла по масломерному стеклу (упрощенный метод контроля). Уровень масла в верхнем масломерном стекле. Считать

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВР.5310600.36.03.19 ПЗ

уровень масла в масломерном стекле. Если уровень масла находится между отметкой максимума и отметкой минимума, уровень масла в порядке.

Если уровень слишком низкий или слишком высокий или его невозможно считать, например, из-за загрязнения, необходимо считать показание уровня с помощью указателя уровня «щупа» масла.

Проверить уровень масла с помощью указателя уровня масла (нормальный метод контроля).

3.6.1 Очистить, проверить каждые части компрессора.

- Необходимо продуть или очистить масляную грязь для каждой частей на поверхности компрессора. Стиралкой и плоской волосянкой очистить внешнюю поверхность и соединительные места каждой частей. При разборке и ремонте обеспечить мусоры, масляную грязь не попасть в локомотив.

Плоская волосянк макает воду с количество подходящим нейтральным детергентом (ненейтральной детергент возможность повреждает охладитель), медленно очистить плавник охладителя и сжатом воздухом продушить чисто. Пинцетом поправляет видоизмененной плавник.

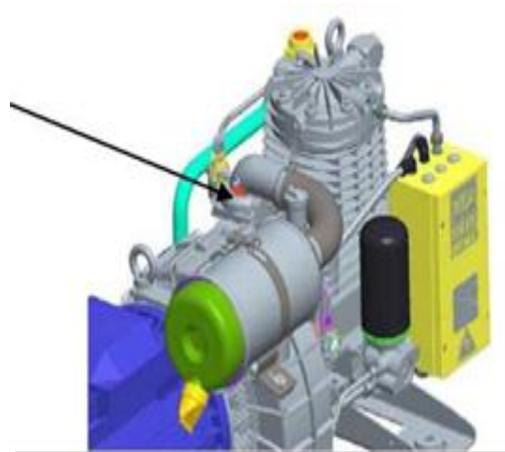
3.6.2. Проверить вакуумный указатель.

Проверить состояние

Вакуумный
Указатель

вакуумного указателя.

Рис.3.1. Местоположение вакуумного указателя.



Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



Рис. 3.2.. Нормальное состояние
состояние



Рис. 3.3. Необходимо Обслуживающее
состояние

Вакуумный указатель можно указывает, в каком состоянии необходимо провести ремонт и обслуживание воздушного фильтра.

Через каждые 300-500 рабочих часов проверить вакуумный указатель на воздухоочистителе.

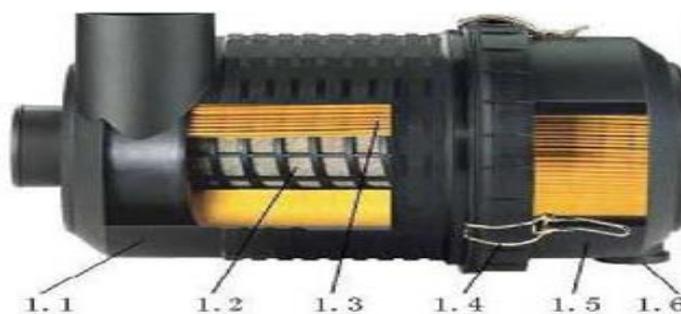
При загрязнении воздухоочистителя непрерывно повышенное отрицательное давление продвигает красный указательную колонку к видимому пределу вакуумного указателя.

Когда отрицательное давление добывается до 50mbar, указательная колонка заедается и при остановке агрегата компрессора она все еще сохраняет видимое состояние. В этом случае необходимо заменить фильтроэлемент воздухоочистителя.

Кнопка восстановления операции возвращает вакуумную кнопку в первоначальное место.

3.6.3. Воздухоочиститель.

- Очистить фильтроэлемент воздухоочистителя, заменить повреждающий Фильтроэлемент.



Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Рис.3.4. Воздухоочиститель.

1.1-Корпус; 1.2- Предохранительной фильтроэлемент; 1.3- Элемент фильтра;
1.4-Прижимная закрепа; 1.5-Задняя крышка корпуса; 1.6Диафрагменный клапан.

Разборка:

1. Открыть прижимную закрепу.
2. Снять заднюю крышку корпуса.
3. Разборка крепежную гайку, снять фильтроэлемент.
4. Очистить внутреннюю поверхность и каркас.

Водой(с количество подходящим нейтральным детергентом) промыть заднюю крышку корпуса 1.1 и 1.5, просушить сжатым воздухом.

5. Очистить фильтроэлемент, при наблюдении повреждения заменить фильтроэлемент.

Взять новой фильтроэлемент, проверить повреждение и посторонние предметы, обеспечить неналичие посторонних предметов от фильтрующей бумаги до выхода воздухоочистителя.

Установка:

Порядок установки в противоположность порядку разборки.

При разборке и установке фильтроэлемента должно обеспечить фильтр не работать, локомотив находится в блокирующей состоянии, а то возможность привести к внезапному случаю и повреждению прибора!

3.6.4. Масляный фильтр.



Рис.3.5. Местоположение масляного фильтра.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

- Заменить масляный фильтр

Разборка:

1. Полностью привернуть масляный клапан, перед охлаждением агрегата воздушного компрессора удалить смазку внутри головы компрессора и радиатора.
2. Отключить шланговое соединение масло выпускного клапана.
3. После удаления смазки привернуть гайку масловыпускного клапана на головке компрессора.
4. Ключом снять корпус масляного фильтра.
5. На поверхности нового масляного фильтра смазать тонкой слой масла компрессора. Заменить новой масляный фильтр и привернуть.
6. Заменить герметичное кольцо.

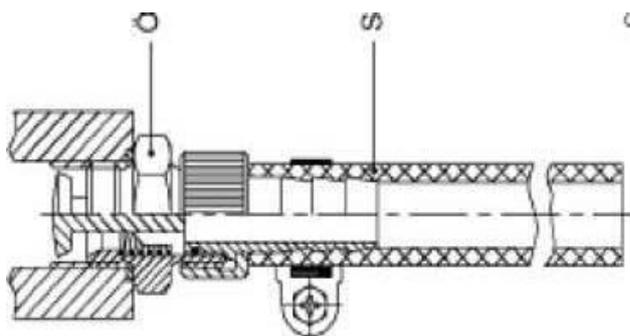


Рис.3.6. Масловыпускной клапан

Установка:

1. Установить новой масляный фильтр и герметичное кольцо на компрессор.
2. Заливка.

Тип смази: Anderol 3057M.

3. Через 3-5 минута срабатывания воздушного компрессора остановить и проверить уровень масла.
4. Воздушный компрессор срабатывает более 30 минут, масло проходит радиатор, наблюдать за уровнем масла и обеспечить полную заливку.

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	
Изм	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

При замене масляного фильтра необходимо обратить внимание на масляную температуру во избежании ожога!

3.6.5. Масляный фильтр мелкой очистки.

- Заменить масляный фильтр мелкой очистки

Разборка:

1. Необходимой зазор 170mm на верхней части масляного и воздушного цилиндра воздушного компрессора. При необходимости снять воздушной компрессор от локомотив.
2. Воздушной компрессор необходимо охлаждается.
3. Заливная крышка необходимо находится в освобожденном состоянии.
4. Разборка воздушного трубопровода между охладителем и масляной разветвительной крышкой.
5. Свинтить шестиугольную гайку масляной разветвительной крышки, потом разборка крышки.
6. Разборка масляного фильтра мелкой очистки идвух шайбы. Все прокладки, наклаивающие на масляном и воздушном цилиндре необходимо удалить.

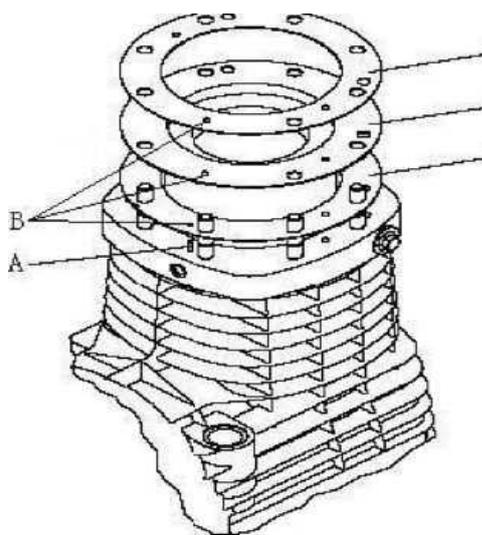


Рис.3.7. Масляный фильтр мелкой очистки

1. Масляный фильтр мелкой очистки
2. Шайба А - Болт-фиксатор В - Отверстие

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ВР.5310600.36.03.19 ПЗ

Лист

Установка:

1. Применить новой масляный фильтр мелкой очистки и шайбу

Внимание. Правильная установка шайб 2, и местоположение.

гнездов необходимо ориентировать болт-фиксатор А

2. Отвертие на масляной разветвленной крышки ориентировать болт-фиксатор- А, установить масляную разветвленную крышку на масляный и воздушной цилиндр.

Номинальная величина крепежного момента болта - $80\pm 10\text{Nm}$, Необходимо смазать винт.

3. Заново соединить воздушной трубопровод ко крышке и охладителю

4. Привентить заливную крышку в первоначальное место

Крепежный момент - (90-100Nm)

Смазка.

- Проверить масляный уровень воздушного компрессора.

Проверка начинается только тогда, когда останавливается воздушный компрессор и смазка еще сохраняет рабочую температуру. Для того чтобы обеспечить данное условие, через пять минут срабатывания воздушный компрессор останавливается. Проверка необходимо выполняется в течении 20 минут после стопа воздушного компрессора Маслоконтрольным зеркалом проверяет масляный уровень.

Когда масляный уровень ниже знака низкого масляного уровня масло контрольного зеркала или по опыту перед последующим обслуживанием ожидать не выше деления, то заливать воздушный компрессор, об заливке смотрит часть замены смазки.

Если маслоконтрольное зеркало не может считывать масляный уровень, маслоизмерителем проверить масляный уровень. В это время предохранить от перезапуска воздушного компрессора.

Маслоизмерителем проверить масляный уровень:

- Разборка трубное соединение.

Инд.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Инд.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ВР.5310600.36.03.19 ПЗ

Лист

- Выпустить остаточное давление в корпусе воздушного компрессора, освободить маслоизмеритель два оборота, ждать понижение давления в корпусе воздушного компрессора.
- Снять маслоизмеритель, тканью без клубока стирать его.
- Возвратить маслоизмеритель в первоначальное место, его винтовая часть должно находится на корпусе воздушного компрессоре, но не привинтить.
- Взять маслоизмеритель и проверить масляный уровень, масляная пленка на масляноизмерителе должна находится в пределах верхнего и нижнего знака.
- Если масляный уровень ниже наименьшего знака масляного уровня, то необходимо заливать смазку. Заливочный объём от наименьшего знака до наивысшего знака масляного уровня приблизительно 500mL.
- При волнении масляного уровня, допускается масляный уровень немножко выше наивысшего знака масляного уровня маслоизмерителя.
- С учетом масляной температуры, пропорции пузырька в масле и других гранических условий при стопе, волнение масляного уровня неизбежное.
- Когда масляный уровень выше наивысшего знака масляного уровня на10mm, необходимо выпустить остаточное масло.
- Заменить новую уплотнительную шайбу и привинтить маслоизмеритель.
Крепежный момент - (90-100Nm)
 - Прибавить смазку
- После проверки масляного уровня провести дополнительную заливку.
- Маслоизмерителем проверить масляный уровень.
- В целях понижения возможного давления в корпусе компрессора, освободить маслоизмеритель два оборота и ждать понижения давления в корпусе.
- Полностью свинтить маслоизмеритель.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

– Дополнительно залить вплоть до маслонтрольного окна или верхнего предела маслоизмерителя.

– Заменить уплотнительную шайбу и заново уплотнить и привинтить маслоизмеритель(крутящий момент90-100Nm). В принципе применять новую уплотнительную шайбу.

Внимание!!!

Потребность масла зависит от типа, температуры масла, объемный расход передающего масла, эксплуатационный коэффициент и количество запуска. Поэтому предлагаем определить время заливки по применяемой ситуации и с учетом опыта работников на рабочем месте

- Проверить состояние смазки воздушного компрессора.

2) Маслонтрольным зеркалом проверить.



Рис.3.8. Нормальное рабочее состояние масла



Рис.3.9. Состояние легкого эмульгирования масла

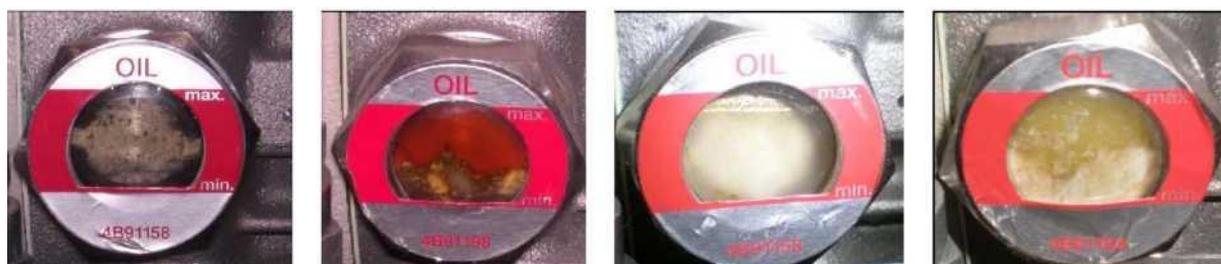


Рис.3.10. Состояние серьезного эмульгирования масла

(а) Обработка при легком эмульгировании масла

При наблюдении легкого эмульгирования масла, можно по следующей операции устранить явление эмульгирования.

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Вылежать компрессор 1~2 часа, немножко открыть масловыпускное окно(оно находится на нижней части головки локомотива и радиатора), выпустить жидкую воду на нижнем слое вплоть до выпуска масла и закрывания масловыпускного окна.

Открыть водовыпускной пробный кран под главным цилиндром, агрегат эмульгируемого компрессора непрерывно двигает более 60 минут, после стопа наблюдать состояние смазки, при нормальном восстановлении можно продолжительно использовать.

Если эмульгируемое явление облегчает, но совсем восстанавливается, еще непрерывно двигать 30 минут, наблюдать состояние масла, можно повторять вышесказанную операцию вплоть до полного исчезания эмульгирования

Если неполучается улучшение или возможно привести к отказу определяющему по шуму, то должно отключить питание агрегата компрессора, сообщить обслуживающих работников или поставщиков для обслуживании.

(b) При наблюдении сильного эмульгирования масла, запретить обработку сама собой, должно своевременно сообщить изготовителя локомотива и поставщика компрессора для анализа и обработки

После сильного эмульгирования масла, несвоевременная обработка приведет к серьезному повреждению прибора. При текущем применении необходимо обратить внимание на состояние масла воздушного компрессора, при наблюдении ненормального явления просьба своевременно обработать, просьба с вопросами консультировать изготовителя локотива или изготовителя прибора.

2) Выборочная проверка

– Когда давление в масловодоцилиндре понижается до атмосфера, свинтить клапанную головку сливного клапана, привинтить сливную

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ВР.5310600.36.03.19 ПЗ

Лист

трубу и толковать сливной клапан для отвода масла и выборки, выпустить приблизительно 350~400 mL масла и всё;

– После выделения масляной выборки наблюдать масляную выборку.

Выборка должна прозрачная, без оседания и свободной воды на дне;

– Когда не отвечать требованиям, то должно выпустить масло и выделить 2~5 часов.

Удалить оседание и свободную воду и заново заливать;

– Через 5 минут срабатывания выпустить масло и проверить вплоть до полного удовлетворения.

• Замена

Выпуск масла:

1) Запустить воздушной компрессор и двигать 5 минут в целях повышения масляной температуры.

2) Остановить компрессор и выпустить масло. Когда давление в масло водоцилиндре понижается до атмосферы, свинтить клапанной головки сливного клапана, привинтить сливную трубу и толковать сливной клапан в целях отвода масла.

При выпуска масла должно выпустить все смазки в системе, например выпустить смазку в трубопроводе, охладителе, масловодоцилиндре и других местах.

3) Установить ополаскиватель для очистки масла. Привинтить клапанную головку сливного клапана, открыть заливную крышку, заливать чистое масло. Привинтить заливную крышку. Запустить воздушный компрессор, двигать 5 минут под воздуховыпускным давлением 800~900 kPa.

Чистое масло имеет в виду выпущенное масло 3057M от другой машины.

После выделения и удалении оседания и свободной воды, Смотреть навстречи света масло должно прозрачное, его цвет не темнее цвета выпускного масла от локомотива

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

4) Выпуск масла. Когда давление в масловодоцилиндре понижается до атмосфера, свинтить клапанную головку, привинтить сливную трубу и толкнуть сливной клапан для выпуска всех чистого масла.

Заливка:

1) Свинтить маслоизмеритель два оборота, освободить давление в корпусе воздушного компрессора

2) Заливать от заливного отверстия вплоть до наивысшего знака масляного уровня маслоконтрольного зеркала или маслоизмерителя

3) Заменить уплотнительную шайбу, заново привинтить маслоизмеритель
Крепежный момент - (90-100Nm)

• Период замены масла:

1) Перед выпуском и на проходе локомотива маслonaблюдательным окном проверить уровень масла

2) Через каждые 100 рабочих часов проверить уровень масла, состояние масла

3) Через каждые 300-500 рабочих часов дополнительно заливать

4) Через каждый год заменить масло, масляный фильтроэлемент, обслуживать фильтр возвратного маслопровода

5) Через каждые 3000 рабочих часов или не менее 2 года заменить масло, масляный фильтроэлемент, обслуживать фильтр возвратного маслопровода.

3.6.6. Проверить и отремонтировать радиатор.

Наблюдать поверхность радиатора и видоизменение, заменить радиаторы с распайкой, внутренней пробкой и сильным видоизменением плавника.

Воздухоотводящий клапан

• Проверить воздухоотводящий клапан.

При наблюдении последующих явлений необходимо отремонтировать.

– Не открывается клапанная пластинка, стремительно понижается выпускной объем.

– Клапанная пластинка закрывается не тесно, воздух обратного продувания с

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ВР.5310600.36.03.19 ПЗ

Лист

маслом.

– Долгосрочная остановка и разгрузка.

– При стопе на выходе разгрузки во выпускном воздухе содержится масло.

Ремонт:

1. Не открывается клапанная пластинка, стремительно понижается выпускной объем.

1.1 Рессорной калиберной скобой для отверстия снять борткольцо от впускного клапана

1.2 Снять впускную пружину, клапанную пластинку, клапанное гнездо.

1.3 Наблюдать заедание каждой частей. При наблюдении заедания необходимо отремонтировать или заменить

1.4 Сборка производится по порядку в противоположности разборки

2. Клапанная пластинка закрывается не тесно, воздух обратного продувания с маслом.

2.1 Разборка борткольцо.

2.2 Снять впускную пружину, клапанную пластинку, клапанное гнездо.

2.3 Наблюдать повреждение O-образной шайбы на клапанной пластинке, заедания впускной пружины, заедание стержня клапанной пластинки на клапанном гнезде.

2.4 Ремонтировать или заменить новые детали.

2.5 Сборка восстанавливается по обратному порядку.

3. Долгосрочная разгрузка. Регулировать гайку сопла разгрузки.

4. Останавливается компрессор, в разгруженном воздухе на выходе разгрузки содержится масло.

4.1 Свинтить болт-фиксатор конического торца М6×20.

4.2 Снять цилиндр разгрузки.

4.3 Наблюдать повреждение O-образной шайбы (ф17.8×2.65), заменить новую O-образную шайбу.

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Подп. и дата
Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ВР.5310600.36.03.19 ПЗ

4.4 Смазаться в разгруженной кабине, сверху вниз установить разгруженный воздушный цилиндр. Запретить резать O-Образную шайбу или крутить O-образную шайбу в жалобе.

4.5 Совпасть яму над разгруженным воздушным цилиндром и привинтить фиксирующий винт конического торца.

Клапан наименьшего давления.

- Проверить состояние клапана наименьшего давления, заменить неисправленные.

Клапаны.

Предохранительный клапан.

- Проверить предохранительный клапан, заменить неисправный.

Управляющий клапан масляной температуры.

Проверить рабочее состояние температурного управляющего клапана, заменить неисправный.



Рис 3.11. Измерительный элемент

I-Термометр; F-Теплая электрическая пара; R-Адаптер.

При измерении температуры, через отверстие на адаптере запустить теплую электрическую пару F в внутренность агрегата воздушного компрессора,

Температурный выключатель.

- Проверить рабочее состояние температурного выключателя, заменить неисправный выключатель.

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

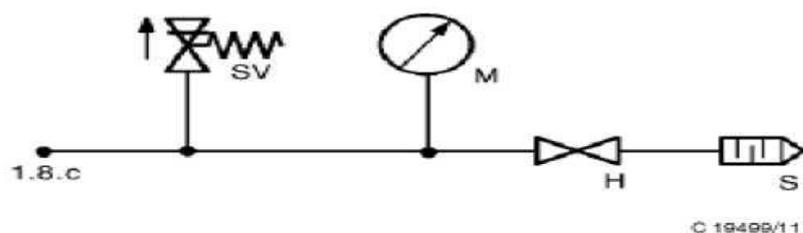


Рис.3.12. Измерительный прибор:

1.8.c –Впускное отверстие сжатого воздуха; М-Манометр; S-Шумотушитель;
SV-Предохранительный клапан10bar; H-Обратный клапан.

Наивысшая рабочая температура компрессора120 . При испытании °С необходимо принудительно выключить компрессор.

Испытательная проверка:

- Скрутить маслоизмеритель два оборота, освободить внутреннее давление агрегата;
- Полностью свинтить масляный фильтр, привинтить адаптерR, вставить теплую электрическую пару F;
- На выходе компрессора соединить измерительный прибор;
- Вырезать бумажную плату с подходящим размером, полностью перекрыть на вентилятор радиатора, прервать теплоотводящий канал компрессора;
- Открыть обратный клапан;
- Запустить агрегат воздушного компрессора;

При испытании сначала обратный клапан находится в открытом состоянии. После срабатывания агрегата воздушного компрессора медленно закрыть обратный клапан, обеспечить давление на выходе находится в пределах8~9bar;

- Регулировать обратный клапан для того чтобы стрелка манометра указывает стабильный отсчет при работе компрессора, обратить внимание на повышенную температуру на термометре;

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

– Когда воздушный компрессор срабатывает и температура смазки достигает до 117 , агрегат воздушного компрессора не может автоматически закрыть и °С необходимо ручное закрыть его, необходимо заменить температурный выключатель;

– Если агрегат воздушного компрессора может автоматически выключить, то срочно записать показание на термометре;

Температура на термометре выше масляной температуры приблизительно 1°С.

– После проверки, снять теплую электрическую пару F, адаптер R;

Сначала надо свинтить адаптер и ждать редукации давления до атмосферы.

Потом полностью снять адаптер;

– У с т а н о в и т ь масляный фильтр;

– Разборка измерительного прибора и бумажной платы

Замена:

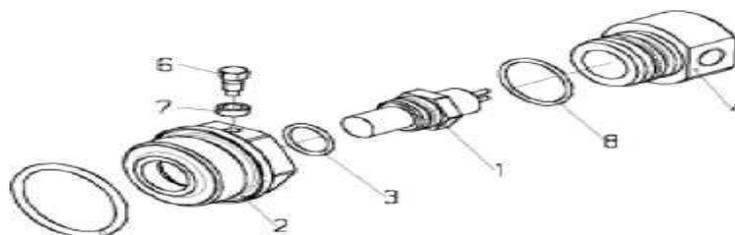


Рис.3.13. Температурный датчик.

1-Температурный датчик; 2-Адаптер; 3-О-образное кольцо; 4-Регулятор; 5, 8-О-образное кольцо ; 6-Болт; 7-Шайба.

– Скрутить маслоизмеритель два оборота, освободить внутреннее давление агрегата;

– Выпустить внутреннюю смазку, разборка масляного фильтра;

– Снять болт(6)на адаптере, снять регулятор(4);

– Пинцетом снять температурный выключатель(1)на пробке;

– Снять провод температурного выключателя от электрической системы;

– Снять провод температурного выключателя и предохранительный шланг;

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

- У с т а н о в и т ь новый температурный выключатель, заменить предохранительный шланг;
- Проверить О-образное кольцо, при повреждении или старении заменить её;
- Проверить масляный уровень, при необходимости заливать;
- Проверить температурного выключателя.(аб подробности смотреть проверку испытания температурного выключателя) .

Электродвигатель воздушного компрессора.

- Очистить пыль на электродвигателе.

Предлагаем изготовителя электродвигателя выполнить:

- Открыть соединительную коробку, проверить соединительную линию, мегомметром 500В измерить изоляционную величину выше 10МΩ;
- Проверить осевой соединитель, при повреждении заменить его;
- Проверить неисправность лопасти вентилятора.

Упругая опора.

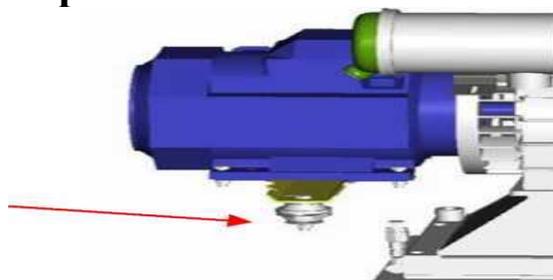


Рис. 3.14. Упругая опора.

- Подтвердить привинчивание болта;
- Визуально проверить резиновую часть, проверить повреждение, трещину и охрупчивание упругой установки, при наблюдении их надо заменить.

3.7. Испытание компрессора.

Испытательная подготовка.

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взаим.инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

1. Проверить закрепление крепежной резьбы каждой частей
2. Снять кожух вентилятора от электродвигателя, в месте барабана колеса ручное поворачивать 3~5 оборотов электродвигателя, наблюдать гибкость и заедание

3. У с т а н о в и т ь кожух вентилятора электродвигателя

Запустить электродвигатель и проверить протечку:

1. Мгномновено запустить электродвигатель, проверить направление поворота;
2. При правильном направлении поворота, проверить запуск клапна давления;
3. Постепенно продлить время срабатывания. Мыльной водой проверить протечку в соединительном месте трубопровода. Если наблюдаеии неутолимой непротечки в месте соединителя, то налить клей Loctite 542 в месте трубы и патрон.

Предохранительное испытание выключателя давления:

- По управляющей цепи вольтметром проверить включение и выключение выключателя давления.

Когда компрессор работает, цепь включается. Полсе стопа компрессора выключатель давления срабатывает, электрическая цепь отключается, давления освобождается в течение несколько минут, заново включается электрическая цепь.

Испытание на выпускной объем:

- Применить воздушный компрессор азрировать генеральный цилиндр локомотива, требующее время повышения воздушного давления от 0 до 900kPa должен отвечать требованиям документации.

Предлагаем изготовителя выполнить.

Испытание на выпускную температуру:

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ВР.5310600.36.03.19 ПЗ

- При номинальной скорости поворота и давлении 900kPa, воздушный компрессор продолжительно срабатывает 30 минут, температура выпускного отверстия не более 15 окружающей среды °C

Предлагаем изготовителя электродвигателя выполнить

Пример ошибочной операции, отказов и соответствующее решение

1) Ошибка применения смазки

- Данная операция приведет к изменению смазочной характеристики, теплоотводной характеристики, переносности температуры и срока облуживания смазки. Предлагаем изготовителя электродвигателя выполнить.

- Смешанное применение смазки воздушного компрессора шибка применения смазки.

Данная операция приведет к изменению смазочной характеристики, теплоотводной характеристики, переносности температуры и срока облуживания смазки. Предлагаем изготовителя электродвигателя выполнить.

- Смешанное применение смазки воздушного компрессора;

Данная операция легко образует грязь смазки, забивает масляную систему воздушного компрессора и приведет к высокой температуре системы и повреждению воздушного компрессора. Одновременно грязь стремительно вращать ротор воздушного компрессора и приведет к износу, заеданию, повреждает ротор компрессора, даже ожогу электродвигатель.

- Обрабатываемое мероприятие.

Предлагаем применить единую смазку типа 3057M **ANDEROL**

Перезаливка:

Перезаливка приведет к слишком высокому уровню масла, это будет погружать разделительное прибора масла и воздуха первого уровня воздушного компрессора (масляный упор), приведет к неэффективному отделению смеси масла и воздуха в системе воздушного компрессора и появляются следующие отказы.

Инд.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВР.5310600.36.03.19 ПЗ

- Слишком высокий расход масла, не своевременная прибавка приведет к ожогу воздушного компрессора
- Из-за масляного погружения масляный и воздушный отделитель возможно недействителен и приведет к входа массовой смазки вместе с сжатым воздухом в последующий трубопровод и воздушную сушилку, даже входу в локомотив, невоображаемому последствию.

Когда масляный и воздушный отделитель недействителен, это приведет к врызганию массового масляного дыма от впускного разгрузочного клапана, поэтому загрязить воздухоочиститель. Это характеризуется масляным следом на выходе воздуха.

- Внутреннее давление в системе воздушного компрессора превышает давление, предохранительный клапан срабатывает и брызгать масляный дым.
- Обработывающее мероприятие.

Должно строго проверить масляный уровень по трубующей методике в данном руководстве, и прибавить достаточную смазку, отвечающую требованием.

При перезаливе нужно сразу выпустить лишнюю смазку от места выпускного клапана воздушного компрессора.

При срабатывании воздушного компрессора и наблюдении масляного уровня, за исключением выпуска лишней смазки, еще нужно проверить воздухоочиститель и отделитель масла и воздуха, при необходимости заменить его.

3) Непривинчивание заливной крышки.

Непривинчивание винтовой заливной крышки приведет к случаю брызгивания масла от компрессора.

- Обработывающее мероприятие.

При заново привинчивании крышки, открывающей из-за заливки или другой причины, необходимо применить трубный ключ и подходящим

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

моментом привинтить(момент $90+10Nm$), как показано на последующем рисунке. При непривинчивании крышки заливного входа и отказе брызгания масла, сначала необходимо заново привинтить по требованию, потом проверить по правильной методике проверки масляного уровня для определения недостатка масла. При недостатке масла необходимо перезалить.



Рис. 3.15. Заливная крышка

3) Повторно применить заливную уплотнительную прокладку



Рис. 3.16. Заливная уплотнительная прокладка

Если не заменить новой уплотнительной прокладки, невозможно обеспечить одинаковое видоизменение алюминиевой прокладки при последующем привинчивании с предыдущим видоизменением(как показано на верхнем рисунке). Это приведет к негерметичности и брызганию смазки в месте заливного входа при срабатывании воздушного компрессора.

- Обработывающее мероприятие.

При заново привинчивании крышки, открывающей из-за заливки или другой причины, необходимо заменить новую алюминиевую крышку и требующим моментом привинтить(момент $90+10Nm$).

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ВР.5310600.36.03.19 ПЗ

При брызгании масла сначала проверить уровень масла по правильному методу, при необходимости перезалить, заменить новую уплотнительную прокладку и по требованию заново привинтить.

Заказ алюминиевой прокладки для герметизации заливного входа №: 467418.

5) При заливке внести грязь в корпус воздушного компрессора

Внести грязь или посторонний предметы в корпус воздушного компрессора.

В особенности металлический грязь приведет к износу ротора воздушного компрессора, понижению воздушного объема воздушного компрессора. При тяжелой ситуации это приведет к повреждению воздушного компрессора и ожогу электродвигателя.

- Обрабатывающее мероприятие

Применить специальный чистый сосуд перезалить.

Если попасть грязь при заливке из-за невнимания, то нужно выпустить все смазки, много раз применить однотипную смазку для очистки трубопровода воздушного компрессора, потом все выпустить. В конце концов заменить новый масляный фильтр, заново завалить и вступить в применение.

При необходимости сообщить сервис центр поставщика для специальной обработки.

- 1) Несвоевременно заменить воздухоочиститель



Незамена воздухоочистителя приведет к явному понижению воздушного объема воздушного компрессора, это характеризуется явным продлением времени подачи воздуха воздушного цилиндра локомотива

3.8. УСТАНОВКА КОМПРЕССОРА.

Винтового компрессора компании «KNORR-BREMSE» установить на электровозе серии O`Z-EL.

Указания по установке:

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ВР.5310600.36.03.19 ПЗ					Лист
										Изм

. Компрессор нужно устанавливать так, чтобы дождь, снег, пыль и т.п. не могли попадать в систему и засорять ее. Всасываемый и охлаждающий воздух должен быть, по возможности, чистым.

. Не допускайте рециркуляции охлаждающего воздуха.

. При эксплуатации в запыленной атмосфере перед воздушным впускным фильтром установите предварительный фильтр.

. Установить на панели управления сервисные индикаторные лампочки (если они поставляются) для воздушного впускного фильтра и маслоотделителя, а также манометр. Подключить реле температуры на выходе к цепи аварийной сигнализации защитного останова (см. пункт 1.4).

. Убедитесь в том, что электрические подключения соответствуют местным правилам. Убедитесь, что все соединения затянуты правильно. Установка должна быть заземлена и защищена от короткого замыкания предохранителями инертного типа, установленными во всех фазах. Возле компрессора должен быть установлен разъединитель.

. Установить выпускной вентиль сжатого воздуха, чтобы изолировать компрессор. Закройте вентиль. Присоедините к вентилю воздушную сеть.

. Наклейте на компрессор на видном месте плакат, предупреждающий оператора о том, что компрессор управляется автоматически и может запускаться без предупреждения.

Различие между идентификационными номерами состоит в следующем:

- разное положение охладителя,
- различное всасывание охлаждающего воздуха из окружающей среды или снаружи,
- разные стороны техобслуживания,
- разное исполнение винтов и резьбовых соединений.

Различия между компрессорами обозначаются постановкой спереди идентификационного номера.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Подп. и дата		

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Указание мер безопасности.

К эксплуатации стенда допускаются лица знающие конструкцию, правила эксплуатации и прошедшие инструкцию по ТБ. Испытание на стенде могут производиться только теми лицами которые ознакомлены с техническими условиями обкатки, с чертежами стенда, устройством и принципом работы стенда, сдали экзамены на знание безопасных методов и правильной эксплуатации стенда не менее как на II группу. При каждом осмотре обнаруженные неисправности должны быть немедленно устранены.

Установка обслуживается одним рабочим, знающим устройство и принцип работы. Эксплуатацию установки производить в соответствии с указанием мер безопасности. Не имеющим удостоверение на право обслуживания стенда, производить испытание и прикасаться к аппаратуре управления стенда категорически запрещается.

Электрики и другой обслуживающий персонал обеспечивающие работу стенда, должны пройти инструктаж по эксплуатации данного стенда и тщательно изучить его электрическую схему. Электрикам не прошедшим инструктаж и не изучившим электрическую схему стенда выполнять работы по его обслуживанию запрещается.

Вся металлическая конструкция стенда, пульт управления должны быть надежно заземлены и сданы актом заземления.

При проведении ремонтных работ на стенде по электрической и по механической части главный рубильник и автомат должны быть отключены.

Остальные правила безопасности в соответствии с «правилами технической эксплуатации и безопасности обслуживания электроустановок

промышленных предприятий» и «Правил техники безопасности при

эксплуатации электроустановок потребителей». В случае обнаружения

неисправностей работать на стенде запрещается до устранения выявленных

неисправностей. Стенд должен содержаться в чистоте, под ногами у рабочего

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ВР.5310600.36.03.19 ПЗ

Лист

4. Расчет экономических показателей работы работников электровозосборочного цеха локомотиворемонтного завода.

В условиях рыночной экономики возрастают требования к наиболее экономному расходованию трудовых, материальных, топливно-энергетических и денежных ресурсов, повышению эффективности использования технического потенциала.

В связи с этим необходимо добиваться обоснованных решений по оптимизации технико-экономических показателей работы проектируемого или реконструируемого объекта. В этих целях осуществляются расчеты основных технико-экономических показателей конкретного объекта, сравнение их величин с базисными в целях реализации оптимального проектного решения.

В экономической части выпускной квалификационной работы рассчитываются следующие технико-экономические показатели работы работников цеха электровозосборочного цеха.

- Штат работников
- Производительность труда
- Эксплуатационные (текущие) расходы.
- Фонд оплаты труда работников и отчисление на социальное страхование
- Затраты на материалы, топлива, электроэнергию
- Расходы на амортизацию основных фондов
- Прочие затраты

					ВР 5310600.36.04.19 ПЗ			
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	Экономические показатели	Лит	Лист	Листов
Разраб.		Отамуродов У.						
Пров.		Зиямухамедов А.						
Консульт		Исмаилходжаев А.						
Утвержд.		Камалов И.С.						
						Кафедра: Локомотивы и локомотивное хозяйство ТашИИТ		

4.1 Расчет годовой программы ремонта.

Для реализации методики по расчёту вышеприведённых технико – экономических показателей проектируемого основного электровозосборочного цеха локомотиворемонтного завода изначально используются два исходных параметра: годовая программа ремонта электровозов серии **O'Z-EL** упомянутого завода, выраженная в условных секциях тепловозов в год N_r и трудоёмкость единицы ремонта $T_{ед}$ выраженная в чел. – часах.

Годовая программа участка принимается в объеме **320** электровозов в объеме электровозосборочного цеха.

(согласно годового планового ремонта участка принимается в объеме **31** электровозов серии **O'Z-EL** в объеме ТР-3)

4.2 Определение численности работников проектируемого основного локомотиворемонтного завода в электровозосборочного цеха.

Общая численность работников проектируемого основного локомотиворемонтного завода в электровозосборочного цеха складывается из двух составляющих, т.е. работников цехов, занятых непосредственно на техническом обслуживании и текущем ремонтах электровозов серии **O'Z-EL**, а также обслуживающего персонала.

Контингент производственных рабочих рассчитывается по формуле:

$$R_{яв}^{раб} = \frac{T \cdot N_r}{H_{пл} \cdot 12 \cdot K_{но}} = \text{чел} \quad (4.1)$$

где $R_{яв}^{раб}$ - явочная численность производственных рабочих, чел.

T -общая трудоемкость работ, чел/час. 2231 ч.

$H_{пл}$ -месячная норма рабочих часов **169,5** ч.

					BP 5310600.36.04.19 ПЗ	Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат		

Фонд оплаты труда работников цеха электровозосборочного цеха

Таблица 4.1.

№	Должность	р а з - д	Кол- во	Часовая тарифная ставка, сум	Месячная тарифна ставка, сум	Доплаты, надбавки и прочие выплаты Премия 30%	Итого, сум	Годовой фонд оплаты труда, сум
1	Начальник цеха		1	13517,08	2256001	676800,3	2932801	35193615
2	Мастер		2	11827,44	1974000	592200	2566200	61588800
3	технолог		1	12330,74	2058001	617400,3	2675401	32104815
4	бухгалтер		1	12330,74	2058001	617400,3	2675401	32104815
5	Дефектос- копист		2	10789,39	1800749	540224,7	2340973,7	56183368,5
6	кладовщик		1	8011,69	1337151	401145,3	1738296	20859555
7	уборщицы		2	5543,64	925234	277570,2	1202804,4	28867300,3
8	Машинист мостового крана		1	10789,39	1800749	540224,7	2340973,7	28091684
9	Слесарь		3	7911,45	1147289	344186,7	1491475,7	53693125,2
10	Слесарь		5	8870,09	1320421	396126,3	1716547,3	102992838
11	Слесарь		5	9830,76	1480418	444125,4	1924543,4	115472604
12	Слесарь		6	10789,39	1800749	540224,7	2340973,7	168550106
13	Слесарь		5	11235,15	1974000	592200	2566200	153972000
	Всего :		35	113776,95	21932762	6579828,9	28512590,9	889674630

Годовой фонд оплаты труда работников с учетом фонда оплаты труда
МОП составит:

$$C_{\text{ФОТ}} = \Gamma_{\text{ФОТпр.раб.}} \cdot 1,2 = 889674630 \cdot 1,2 = 1067609,56 \text{ тыс. сум (4.6)}$$

$$A_9^{TP-3} = 91 * 10^3 \text{ кВт-ч/усл.секц}$$

$$C_3 = 331,00 \cdot 91 \cdot 31 = 933751 \text{ сум}$$

4.4.5 Определение амортизационных отчислений (C_a)

Расходы от амортизации основных фондов рассчитывается в зависимости от их балансовой стоимости и норм отчислений на возобновление основных фондов.

$$C_{ам} = K_a * C_{оф}, \text{ тыс. сум} \quad (4.10.)$$

где K_a - коэффициент, учитывающий долю отчислений на восстановление основных фондов. $K_a = 0,072$, так как норма упомянутых отчислений составляет 8,0 процента;

$C_{оф}$ - общая балансовая стоимость основных фондов проектируемого основного локомотиворемонтного завода в электровозсборочного цеха, тыс.сум.

Общая балансовая стоимость оборудования цеха составляет **5184610,73** тыс. сум.

$$C_a = 5184610,73 \cdot 0,072 = 373291,97 \text{ тыс. сум}$$

4.4.6 Определение прочих расходов ($C_{пр}$)

Прочие расходы по цеху (участку) рассчитывается в соответствии с номенклатурой расходов по видам работ.

Прочие расходы приняты в размере **2%** от ФОТ производственных рабочих.

$$C_{пр} = 0,02 * C_{фот}, \text{ тыс. сум} \quad (4.11.)$$

					BP 5310600.36.04.19 ПЗ	Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат		

Таким образом расчетная цена составит:

$$P_{ц} = C + \Pi, \text{ тыс. сум} \quad (4.15)$$

$$P_{ц} = 89839,28 + 17967,86 = 107807,14 \text{ тыс. сум}$$

4.6. Расчет доходов (Д), прибыли (П) и рентабельности (Р) цеха (участка).

Величина доходов цеха определяется умножением расчетной цены ($P_{ц}$) на годовую программу ($N_{г}$)

$$Д = P_{ц} * N_{г}; \text{ тыс. сум} \quad (4.16.)$$

$$Д = 107807,14 \cdot 31 = 3342021,21 \text{ тыс. сум}$$

Расчетная прибыль ($\Pi_{р}$) вычисляется по формуле:

Расчетную прибыль $\Pi_{р}$ вычисляем как разность между доходами и затратами ремонтного предприятия, т.е.

$$\Pi_{р} = Д - C_{о} \quad (4.17.)$$

$$\Pi_{р} = 3342021,21 - 2785017,67 = 557003,544 \text{ тыс. сум}$$

Рентабельность участка по текущим расходам определяется следующим образом:

$$P = \frac{\Pi_{р}}{C_{об}} * 100\%, \quad (4.18)$$

										Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат						

BP 5310600.36.04.19 ПЗ

продукцию которых можно учитывать, можно установить нормы выработки, и выполнение их зависит от исполнителей.

Каждая форма оплаты труда имеет несколько систем. В локомотивном хозяйстве железных дорог применяют повременную, повременно-премиальную и сдельно-премиальную.

По временной системе, когда заработную плату определяют умножением установленной часовой ставки на количество часов работы или размером месячной ставки, у работников не создается заинтересованности в увеличении выработки, улучшении качества продукции и снижении себестоимости. Повременную систему оплаты труда применяют в ряде локомотиворемонтного завода для оплаты труда части подсобных рабочих и уборщиц, раздатчиков инструментов, сторожей и некоторых других работников.

Стимулы к повышению производительности труда и улучшению качества продукции создаются при повременно-премиальной системе за счет премий. Повременно-премиальная система работников и служащих и частично для рабочих, где невозможно или не целесообразно применение сдельной системы (например, для локомотивных бригад и пассажирском движении).

При сдельно-премиальной системе основную заработную плату определяют по расценкам за единицу продукции на весь выполненный размер продукции (или работы). Сдельно-премиальную систему применяют для рабочих комплексных и специализированных бригад и групп, занятых ремонтом локомотивов (слесари по ремонту подвижного состава и некоторых движения).

В основу систем заработной платы положены тарифная ставка и система должностных окладов, которые устанавливаются правительством.

					ВР 5310600.36.04.19 ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Ли</i>	<i>Изм.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дат</i>		

4.8. Тарифная система.

Тарифная система – комплекс правил для определения размера заработной платы работникам. Состоит она из тарифной сетки, тарифных ставок и тарифно-квалификационных справочников.

В тарифной сетке указывается часовые тарифные ставки работникам шести разрядов, установленных для рабочих железнодорожного транспорта, условия работы и применяемые системы оплаты. Тарифные ставки для каждой группы рабочих с определенными условиями труда дифференцируются в зависимости от разряда. Размер ставок увеличивается от первого к шестому разряду.

Тарифные ставки, применяемые при повременной системе оплаты, ниже (примерно на 7%), чем ставки для работников той же квалификации, но оплачиваемые по сдельной системе. Такое различие в тарифных ставках объясняется тем, что труд сдельщиков более интенсивен, чем труд повременщиков.

Разряд рабочих характеризует их квалификацию и устанавливается на основе тарифно-квалификационных справочников в результате проведения испытания.

В тарифно-квалификационных справочниках по каждой специальности даются подробная характеристика работ, что должен знать работник этой профессии, и примеры работ используемых для присвоения рабочему того или иного разряда.

					ВР 5310600.36.04.19 ПЗ	Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат		

5. Охрана труда

5.1 Защита от шума на компрессорного участке (АКП) железнодорожном транспорте.

На железнодорожном транспорте и транспортном строительстве особое значения в создании здоровых и высокопроизводительных условий труда при ремонте, обслуживании и эксплуатации подвижности состава, а также обеспечении безопасности поездов имеет производственный шум.

За последние десятилетия проблема борьбы с шумом, во всех странах стала одной из важнейших. Внедрение в промышленность новых технологических процессов, рост мощности и быстроходности технологического оборудования, механизация производственных процессов привели к тому, что человек на производстве и в быту постоянно подвергается воздействию шума высоких уровней. Проблема борьбы с шумом является неотъемлемой частью охраны труда и защиты окружающей среды.

Создание новых видов техники с форсированными параметрами по скорости, мощности, нагрузкам, появление новых отраслей промышленности и интенсификация уже существующих технологических процессов часто сопровождаются вместе с увеличением уровней шума увеличением прерывистых и импульсных шумов, расширением спектра в сторону ультра- и инфрочастотного диапазонов. Наряду с этим даже относительно низкие уровни шума создают дополнительные требования к организму человека в процессе его трудовой деятельности. Воздействие шума зачастую сочетается с воздействием других вредных факторов — вибрации, излучений и т. п. Это также повышает требования к снижению шума.

					BP 5310600.36.05.19 ПЗ			
<i>Ли</i>	<i>Изм.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	<i>Охрана труда</i>	<i>Лит</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разраб.</i>		<i>Отамуродов У.</i>						
<i>Пров.</i>		<i>Зиямухамедов А.Т.</i>						
<i>Консульт</i>		<i>Ботирова М.М.</i>						
<i>Утвержд.</i>		<i>Камалов И.С.</i>						
						<i>Кафедра: Локомотивы и локомотивное хозяйство ТашИИТ</i>		

5.2 Общие характеристики компрессорной участки (АКП).

Стационарные компрессорные установки различных типов являются источниками интенсивного шума, как в машинных залах компрессорных станций, так и на окружающей их территории. Шумы внутри и снаружи компрессорных станций имеют различное происхождение.

5.2.1 Назначение и размещение компрессорной участки (АКП).

Современные мощные компрессорные участки следует размещать вдали от: жилых помещений, общественных зданий, лабораторно-конструкторских корпусов, здравпунктов, конторских, административных и других подобных помещений или принимать соответствующие меры по снижению шума.

Мероприятия по шумоглушению следует предусматривать и в том случае, если компрессорная участки встроена в производственный корпус.

Наружные стены компрессорных участков должны иметь повышенную звукоизоляцию. Наружные кирпичные стены толщиной более чем в полтора кирпича обладают достаточной звукоизоляцией. Такую же звукоизоляцию должны иметь стены из другого материала.

Площадь оконных проемов и фонарей должна быть минимальной. Если здание компрессорной станции расположено близко к другим производственным зданиям, а также при наличии в нем тихих помещений необходимо провести проверку соответствия санитарным нормам уровня шума, проникающего в эти помещения. Если излучаемый компрессорами шум создает в производственных зданиях и в других помещениях уровни звукового давления, превышающие допустимые по санитарным нормам, необходимы меры по защите этих помещений от шума или снижению излучаемого шума.

5.2.2 Классификация компрессорного оборудования.

1. По характеру эксплуатации компрессорное оборудование подразделяют на:

					<i>BP 5310600.36.05.19. ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Ли</i>	<i>Изм.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дат</i>		

- стационарные компрессорные агрегаты;
- стационарные компрессорные установки;
- стационарные компрессорные станции;
- передвижные компрессорные станции.

2. По размещению системы охлаждения, всасывания или выпуска газа (воздуха) компрессорное оборудование подразделяют на:

- оборудование, у которого система всасывания или выпуска отсутствует (компрессор установлен в технологической цепи);
- оборудование, у которого система охлаждения, всасывания или выпуска размещается на расстоянии более 3 м от компрессора;
- оборудование, у которого система охлаждения, всасывания или выпуска находится возле компрессора.

3. По месту установки компрессора и его привода компрессорные агрегаты подразделяют на:

- агрегаты, устанавливаемые на открытой технологической площадке;
- агрегаты, у которых привод и компрессор устанавливают в одном производственном помещении;
- агрегаты, у которых привод и компрессор устанавливают в разных производственных помещениях.

5.2.3 Назначение компрессора

Компрессоры предназначены для сжатия и перемещения воздушных масс. Они нашли широкое применение в технике, являясь одним из основных агрегатов в компрессоростроении, а также в некоторых поршневых двигателях.

По способу сжатия воздуха компрессоры подразделяются на две группы. К первой группе относятся объемные компрессоры (поршневые, ротационные и др.), а ко второй - центробежные (турбинные). Несмотря на конструктивные различия термодинамика процессов, протекающих в обеих группах компрессоров, одинакова.

Компрессор состоит (рисунок 1) из цилиндра 1, поршня 2,

					BP 5310600.36.05.19. ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Ли</i>	<i>Изм.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дат</i>		

всасывающего клапана 3 и нагнетательного клапана 4. Рабочий процесс совершается за два хода поршня или за один оборот коленчатого вала. При движении поршня вправо через открытый всасывающий клапан воздуха поступает в цилиндр. При обратном движении поршня (влево) всасывающий клапан закрывается и происходит сжатие воздуха до определенного давления, при котором открывается нагнетательный клапан и производится нагнетание воздуха в резервуар.

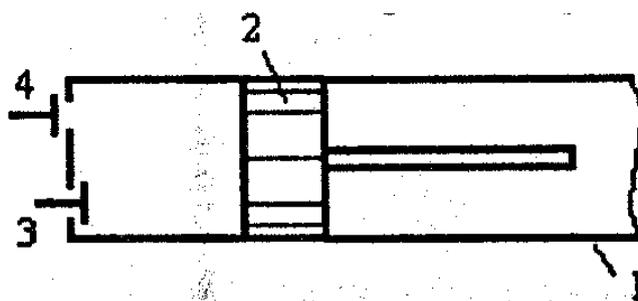


Рисунок 5.1. – Составные части компрессора.

Компрессор называется идеальным, если: сжатый в цилиндре воздуха полного без остатка выталкивается поршнем, отсутствуют потери энергии в клапанах, отсутствуют утечки и перетечки газа через неплотности, отсутствуют силы трения поршня о цилиндр.

Значительная часть компрессоров эксплуатируется в составе устройств, предназначенных для изменения (понижения) температуры окружающей среды. Различают: 1) криогенные компрессоры - специальные компрессоры, в которых сжимаемый воздуха хотя бы на одной из стадий цикла имеет криогенную температуру (0—120 К); 2) холодильные компрессоры.

Специальные компрессоры, предназначенные для откачки воздуха с целью получения вакуума, называют вакуумными компрессорами. Вакуумные компрессоры, у которых конечное давление больше атмосферного, относят к компрессорам комбинированного применения. В компрессорах объемного действия рабочий процесс осуществляется путем циклического изменения объемов рабочих камер. Поршневыми

компрессорами (ПК) называют компрессоры объемного действия, в которых объем рабочих камер изменяется с помощью поршней, совершающих возвратно-поступательное движение. Основные типы производства ПК - серийное и крупносерийное. По конструктивному расположению цилиндров различают схемы ПК: горизонтальную, вертикальную, оппозитную, прямоугольную, V- и W-образные, звездообразную.

Наиболее широко ПК применяют в химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей отраслях промышленности. Основные тенденции совершенствования конструкций ПК в этих отраслях следующие: повышение быстроходности; широкая унификация конструкций с использованием в качестве базовых в основном V- и W-образных и оппозитной схем; совершенствование термодинамического процесса; снижение потерь производительности и мощности; разработка систем прогнозирования работоспособности ПК и предотвращения отказов; обеспечение надежности и ремонтпригодности.

5.3 Общие характеристики шума.

5.3.1 Производственный шум и его источники.

Технический прогресс сопровождается увеличением искусственного, чаще всего производственного шума, вредного (а при больших уровнях опасного) для человека. К источникам производственного шума можно отнести: оборудование, машины, а также постоянно находящийся на производственном объекте персонал. Уровень эквивалентного, т.е. общего шума на ряде производств достигает 60...70 дБ и более (при норме 40 дБ).

Характеристика транспортного шума.

Шум транспортных средств по временным характеристикам относится к непостоянному шуму. Он зависит, в основном, от следующих факторов:

-тип и модель подвижного состава (грузовой транспорт создает большее

					BP 5310600.36.05.19. ПЗ	Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат		

шумовое воздействие по сравнению с пассажирским);

-тип двигателя (сравнение двигателей соизмеримой мощности позволяет расположить их по возрастанию уровня шума следующим образом: электродвигатель, карбюраторный, дизельный, паровой, воздухотурбинный двигатели);

-техническое состояние подвижного состава (степень износа, состояние глушителей выпуска отработавших воздушов, качество регулировки систем двигателя и др.);

-тип и качество дорожного полотна или верхнего строения пути.

Для железнодорожного транспорта шум зависит от технического состояния пути и подвижного состава, от наличия кривых участков пути;

скорость движения (при увеличении скорости движения возрастает шум от двигателей, шум от качения колес и аэродинамический шум);

условия распространения шума (наличие отражающих преград, стенок, экранов);

условия эксплуатации (движение с постоянной скоростью, с ускорением, замедлением, длина состава).

По среде распространения различают шум: воздушный и структурный.

Воздушный шум передается в окружающее пространство и распространяется в воздушной среде при движении транспортных средств на открытых участках или от стационарного оборудования, при производстве работ по ремонту и содержанию верхнего строения пути, перегрузочных работах, техническом обслуживании и ремонте подвижного состава на территории транспортных предприятий и др.

Структурный шум возбуждается динамическими силами и распространяется по верхнему строению пути, несущим конструкциям дорожного полотна и передается через грунт близлежащим строениям. Особенно сильно структурный шум проявляется при движении транспорта в тоннелях.

					<i>BP 5310600.36.05.19. ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Ли</i>	<i>Изм.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дат</i>		

при режимных испытаниях двигателей.

Положение усугубляется тем, что на современных производственных предприятиях железнодорожного транспорта не существует изоляции рабочих мест и, как правило, шум и вибрация действуют на работающих в цехах комплексно, усугубляя таким образом отрицательный эффект воздействия на каждом конкретном рабочем месте.

Неблагоприятны по фактору шума условия труда на сортировочных горках.

Источниками рабочих шумов здесь являются маневровые локомотивы, громко-говорящая парковая связь, удары автосцепок, торможение вагонов, выхлопы воздуха из замедлителей. В течение часа в районе сортировочной станции подается более 400 сигналов локомотивов, то есть около 7 сигналов в минуту. Интенсивность шума достигает 80...85 дБ в период вытягивания вагонов на горку и во время движения проходящего грузового состава. Шум этих источников широко распространяется на весь район в целом и субъективно воспринимается как относительно стабильный шумовой фон, несмотря на кратковременность отдельных звуков (от 0,5 до 5 с).

Условия труда рабочих-ремонтников пути также неблагоприятны по фактору шума. Работа путеремонтных машин сопровождается шумом высокой интенсивности, особенно на машинах виброуплотнительного принципа действия.

Наибольшие уровни шума (до 116 дБ) отмечаются в местах размещения дизелей, на выносных рабочих местах щебнеочистительных (104 дБ), снегоуборочных (116 дБ) и шпалоподбивочных (107 дБ) машин. Уровни шума на разных типах современных серийных путевых машин превышают ПДУ по всему частотному диапазону.

5.3.2 Воздействие производственного шума на человека.

К природным акустическим шумам человек адаптирован, полная

					<i>ВР 5310600.36.05.19. ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Ли</i>	<i>Изм.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дат</i>		

тишина гнетет. Беспорядочные звуковые колебания, характерные для любого производственного процесса, оказывают вредное влияние на организм человека. По данным ВОЗ, реакция на них со стороны нервной системы начинается при уровне 40 дБ. Уже при 35 дБ может наблюдаться нарушение сна. При 70 дБ происходят глубокие изменения в нервной системе, вплоть до психического заболевания, а также заболевания органов зрения, слуха, изменение состава крови и т.д.

Тугоухость — заболевание органов слуха от воздействия интенсивного производственного шума, является третьим по частоте профессиональным заболеванием среди работников железнодорожной отрасли.

Риск возникновения профессиональной тугоухости значительно возрастает после 10 лет работы в «шумоопасной» профессии. Наиболее опасными для органов слуха являются уровни шума, превышающие ПДУ от 10 до 25 дБА (т.е. шум с интенсивностью до 105 дБА). Ситуация на производствах МПС сегодня обуславливает высокий реальный риск развития профессиональной тугоухости. Шум снижает производительность труда, особенно при выполнении точных работ, затрудняет восприятие опасности от движущихся машин и механизмов, снижает разборчивость речи.

Беспорядочные звуковые колебания оказывают негативное влияние на организм человека и даже могут вызвать шумовую болезнь, которая характеризуется тугоухостью, гипертонией (гипотонией), головными болями.

В производственных условиях источниками шума являются работающие станки и механизмы, ручные механизированные инструменты, электрические машины, компрессоры, кузнечно-прессовое, подъемно-транспортное, вспомогательное оборудование (вентиляционные установки, кондиционеры) и т.д.

Влияние шума на человека

Проявление вредного воздействия шума на организм человека весьма разнообразно.

					ВР 5310600.36.05.19. ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Ли</i>	<i>Изм.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дат</i>		

В настоящее время "шумовая болезнь" характеризуется медицинской наукой комплексом симптомов. К объективным симптомам шумовой болезни относятся: снижение слуховой активности, изменение функции пищеварения, выражающееся в понижении кислотности, сердечно – сосудистая недостаточность, нейроэндокриновые расстройства.

Работающие в условиях длительного шумового воздействия испытывают раздражительность, головные боли, головокружение, снижение памяти, повышенную утомляемость, понижение аппетита, боли в ушах и т. д. Такие сдвиги в работе ряда органов и систем организма человека могут вызвать негативные изменения в эмоциональном состоянии человека вплоть до стрессовых. Под действием шума снижается концентрация внимания, нарушаются физиологические функции, появляется усталость в связи с повышенными энергетическими затратами и нервно-психическим напряжением, ухудшается речевая коммутация. Все это снижает работоспособность человека и его производительность, качество и безопасность труда. Установлено, что при работах, требующих повышенного внимания, при увеличении уровня звука от 70 до 90 дБ (А) имеет место снижение производительности труда на 20 % .

5.3.3 Источники шума от компрессорной участки (АКП)

Шум является одним из основных источников нарушения комфортного состояния персонала предприятия, находящегося непосредственно рядом с работающим компрессорным оборудованием. Поэтому часто учет шумовых характеристик необходим при разработке, выборе и установке компрессорных станций.

Каковы источники возникновения шума? Причиной появления шумов являются звуковые волны, возникающие при сжатии и расширении в воздухе и других средах. Например, скорость распространения звука в воздухе составляет примерно 330 м/с.

					BP 5310600.36.05.19. ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Ли</i>	<i>Изм.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дат</i>		

Основным параметром оценки шума является его частота. Она соответствует количеству колебаний звуковых волн в единицу времени, а в качестве единицы измерения частоты используется герц (Гц). 1 герц (Гц) равен 1 колебанию звуковой волны за 1 секунду.

Непосредственное измерение силы шума представляет собой достаточно сложную техническую задачу. Кроме того, дополнительной проблемой является существенное различие (в тысячи раз) в силе шума, например, при тихом разговоре и при взлете самолета. Поэтому, для широкого использования в технических расчетах ввели специальную логарифмическую величину - децибел (дБ), которая позволила представить наиболее используемые шумовые характеристики в сопоставимых и удобных для сравнения величинах.

Стационарные компрессорные установки различных типов являются источниками интенсивного шума, как в машинных залах компрессорных станций, так и на окружающей их территории. Шумы внутри и снаружи компрессорных станций имеют различное происхождение.

Имеются четыре основных механизма образования шума:

- 1) взаимодействие лопастей с возмущениями втекающего потока и турбулентностью, а также с близлежащими элементами крепления (шум вращения);
- 2) отрыв вихрей в ламинарном пограничном слое;
- 3) взаимодействие лопастей с вихрем в концевом зазоре;
- 4) срыв потока на поверхности лопасти.

Если излучаемый компрессорами шум создает в производственных зданиях и в других помещениях уровни звукового давления, превышающие допустимые по санитарным нормам, необходимы меры по защите этих помещений от шума или снижению излучаемого шума.

5.4 Методы и средства борьбы с шумом

Основные мероприятия по борьбе с шумом - это технические мероприятия, которые проводятся по трем главным направлениям:

- устранение причин возникновения шума или снижение его в источнике;
- ослабление шума на путях передачи;
- непосредственная защита работающих.

Наиболее эффективным средством снижения шума является замена шумных технологических операций на малошумные или полностью бесшумные, однако этот путь борьбы не всегда возможен, поэтому большое значение имеет снижение его в источнике. Снижение шума в источнике достигается путем совершенствования конструкции или схемы той части оборудования, которая производит шум, использования в конструкции материалов с пониженными акустическими свойствами, оборудования на источнике шума дополнительного звукоизолирующего устройства или ограждения, расположенного по возможности ближе к источнику.

Одним из наиболее простых технических средств борьбы с шумом на путях передачи является звукоизолирующий кожух, который может закрывать отдельный шумный узел машины.

Значительный эффект снижения шума от оборудования дает применение акустических экранов, отгораживающих шумный механизм от рабочего места или зоны обслуживания машины.

Применение звукопоглощающих облицовок для отделки потолка и стен шумных помещений приводит к изменению спектра шума в сторону более низких частот, что даже при относительно небольшом снижении уровня существенно улучшает условия труда.

Учитывая, что с помощью технических средств в настоящее время не всегда удастся решить проблему снижения уровня шума большое внимание должно уделяться применению средств индивидуальной защиты (антифоны,

					BP 5310600.36.05.19. ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Ли</i>	<i>Изм.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дат</i>		

заглушки и др.). Эффективность средств индивидуальной защиты может быть обеспечена их правильным подбором в зависимости от уровней и спектра шума, а также контролем за условиями их эксплуатации .

5.4.1 Общие подходы. Средства и методы коллективной защиты от шума.

Методы борьбы с шумом целесообразно систематизировать и разделять в соответствии с ГОСТ 12.1.029-80 "ССБТ. Средства и методы защиты от шума. Классификация".

1. Средства и методы защиты от шума по отношению к защищаемому объекту подразделяются на:

- средства и методы коллективной защиты;
- средства индивидуальной защиты.

2. Средства коллективной защиты по отношению к источнику возбуждения шума подразделяются на:

- средства, снижающие шум в источнике его возникновения;
- средства, снижающие шум на пути его распространения от источника до защищаемого объекта.

Меры борьбы с транспортным шумом.

Борьба с шумом осуществляется при помощи технических и организационных мероприятий. Они проводятся в соответствии с комплексными планами охраны труда и развития предприятия.

Среди организационных мероприятий можно отметить такие, как:

- выявление источников шума;
- проверка эффективности звукоизоляции помещений;
- разработка системы мер снижения уровней шума до регламентированных действующими нормативами;
- организация постоянного контроля за уровнем шума на рабочих местах и в рабочих помещениях.

Среди технических мероприятий наиболее значимы:

					BP 5310600.36.05.19. ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Ли</i>	<i>Изм.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дат</i>		

вентиляции и кондиционирования воздуха помещений и др.

Снижение уровня шума в рабочих зонах транспортных предприятий достигается ослаблением шума за счет применения звукоизолирующих преград (кожухов, облицовок, экранов), глушителей шума, специальных отделочных шумопоглощающих материалов для стен и перекрытий. Другим направлением борьбы с шумом является расположение источников шума в цехах на максимально возможном удалении от рабочего места человека.

В настоящее время начинает проводиться санитарно-гигиенический мониторинг с применением лабораторных методов исследования в целях обеспечения соответствия показателей шума и вибрации санитарным нормам.

Разработаны методические рекомендации по проведению приемки пассажирских составов после деповского ремонта.

2.1 Средства, снижающие шум в источнике его возникновения, в зависимости от характера воздействия подразделяются на:

- средства, снижающие возбуждение шума;
- средства, снижающие звукоизлучающую способность источника шума.

2.2 Средства, снижающие шум в источнике его возникновения, в зависимости от характера шумообразования подразделяются на:

- средства, снижающие шум вибрационного (механического) происхождения;
- средства, снижающие шум аэродинамического происхождения;
- средства, снижающие шум электромагнитного происхождения;
- средства, снижающие шум гидродинамического происхождения.

2.3 Средства, снижающие шум на пути его распространения, в зависимости от среды подразделяются на:

- средства, снижающие передачу воздушного шума;
- средства, снижающие передачу структурного шума.

3. Средства защиты от шума в зависимости от использования

					ВР 5310600.36.05.19. ПЗ	Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат		

4.6 Средства демпфирования в зависимости от вида демпфирования подразделяются на:

- элементы с сухим трением; - элементы с вязким трением;
- элементы с внутренним трением.

4.7 Глушители шума в зависимости от принципа действия подразделяются на:

- абсорбционные; - реактивные (рефлексные); - комбинированные.

4.8 Архитектурно-планировочные методы защиты от шума включают в себя:

- рациональные акустические решения планировок зданий и генеральных планов объектов;
- рациональное размещение технологического оборудования, машин и механизмов;
- рациональное размещение рабочих мест;
- рациональное акустическое планирование зон и режима движения транспортных средств и транспортных потоков;
- создание шумозащищенных зон в различных местах нахождения человека.

4.9 Организационно-технические методы защиты от шума включают в себя:

- применение малошумных технологических процессов (изменение технологии производства, способа обработки и транспортирования материала и др.);
- оснащение шумных машин средствами дистанционного управления и автоматического контроля;
- применение малошумных машин, изменение конструктивных элементов машин, их сборочных единиц;
- совершенствование технологии ремонта и обслуживания машин;
- использование рациональных режимов труда и отдыха работников на

Заключение

На основании выполненной квалификационной выпускной работы можно сделать следующие выводы.

Численные расчёты по основному локомотиворемонтному заводу позволили определить его эксплуатационные и ремонтные показатели, а также рациональные участки обращения электровозов O`Z-EL и работы локомотивных бригад на этих участках.

Расчетно-пояснительная записка выпускной работы на тему: «Разработка технологического процесса ремонта винтового компрессора компании «KNORR-BREMSE»

Во первой части выпускной работы предлагается: Характеристика локомотиворемонтного завода; Производственная программа электровозсборочного цеха локомотиворемонтного завода; Состав электровозсборочного цеха, отделений и производственных участков и выполняемая ими работа; Выбор режима работы и расчет фондов времени электровозсборочного цеха локомотиворемонтного завода; Расчет производственной рабочей силы; Определение площади цеха и размещение подъёмно-транспортных средств; Расчет потребности энергетических ресурсов цеха; предложена планировка цеха;

В второй части выпускной работы предлагается: описание конструкции винтового компрессора компании «KNORR-BREMSE» и требования, предъявляемые винтового компрессора компании «KNORR-BREMSE»;

В третьей части выпускной работы предложен технология ремонта винтового компрессора компании «KNORR-BREMSE» на заводе; предложены средства механизация процесса ремонта винтового компрессора компании «KNORR-BREMSE» произведен расчет узла предложенного стенда.

В выпускной работе освещены вопросы **охраны труда** и произведен **расчет технико-экономических показателей** цеха по ремонта винтового компрессора компании «KNORR-BREMSE».

					ВР. 5310600.36.19. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ПРИЛОЖЕНИЯ

					ВР 5310600.36.19. ПЗ	Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат		