

АО «Самаранефтегаз»
Филиал «Учебный Центр»

УТВЕРЖДАЮ:
Директор Филиала
«Учебный Центр»
АО «Самаранефтегаз»
Ю.А.Тырсин
02 2023 г.



**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**
(программа повышения квалификации)

**«Машинист холодильных установок
4-го разряда».**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая основная программа профессионального обучения (далее Программа), подготовлена Филиалом «Учебный Центр» АО «Самаранефтегаз» и предназначена для повышения квалификации рабочих по профессии «Машинист холодильных установок» 4-го разряда (включая периодическое повышение квалификации без изменения разряда в соответствии с отраслевыми и корпоративными требованиями).

Программа разработана с учетом требований профессионального стандарта «Работник по эксплуатации газотранспортного оборудования» (утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ № 1063н от 21 декабря 2015 года) на основе сборника типовых программ для подготовки на производстве машинистов холодильных установок, разработанного Научно-методическим центром профессионально-технического обучения (Москва, 1979 год).

Срок освоения программы (в объёме 320 часов, включая теоретическое и практическое обучение):

- при очной форме обучения с отрывом от производства – 8 недель (2 месяца);
- при очной форме обучения без отрыва от производства – 16 недель (4 месяца).

Для проведения теоретических занятий по данной программе должны привлекаться инженерно-технические работники, имеющие педагогические навыки и опыт технического обучения кадров. На занятиях рекомендуется применять современные методы, способствующие сознательному и прочному усвоению материала, широко использовать наглядные пособия (презентации PowerPoint, таблицы, схемы, модели, натурные образцы и т.д.).

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета за счет времени, отводимого на освоение соответствующего курса или предмета. Порядок проведения промежуточной аттестации установлен в локально-нормативных документах Учебного Центра.

К концу обучения каждый рабочий должен уметь выполнять работы, предусмотренные трудовыми функциями 4-го разряда профессии «Машинист холодильных установок» 4 уровня квалификации профессионального стандарта «Работник по эксплуатации газотранспортного оборудования» (утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ № 1063н от 21 декабря 2015 года).

Квалификационный экзамен включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований. Практическая квалификационная работа выполняется в рамках практического обучения. Лицам, успешно сдавшим экзамен, выдается свидетельство установленного Учебным Центром образца.

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ
рабочего профессии
«МАШИНИСТ ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК»

Выписка из профессионального стандарта «Работник по эксплуатации газотранспортного оборудования» (утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ № 1063н от 21 декабря 2015 года).

Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции	
код	наименование	уровень квалификации	наименование	код
В	Обслуживание отдельных видов газотранспортного оборудования (отдельных холодильных установок, их приводов, газоперекачивающих агрегатов (ГПА), турбохолодильных агрегатов (ТХА), аппаратов, узлов газовых коммуникаций, холодильного технологического оборудования СОГ)		4	Проверка технического состояния и режима работы газотранспортного оборудования
		Выполнение работ по обеспечению заданного режима газотранспортного оборудования		В/02.4
		Выполнение вспомогательных работ при ТОиР отдельных видов газотранспортного оборудования		В/03.4

Обобщенная трудовая функция

«Обслуживание отдельных видов газотранспортного оборудования (отдельных холодильных установок, их приводов, газоперекачивающих агрегатов (ГПА), турбохолодильных агрегатов (ТХА), аппаратов, узлов газовых коммуникаций, холодильного технологического оборудования СОГ)».

Код – В.

Уровень квалификации - 4.

Возможные наименования должностей, профессий:

- Машинист холодильных установок 4-го разряда

Требования к образованию и обучению:

- Профессиональное обучение - программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, программы переподготовки рабочих, программы повышения квалификации рабочих.

Особые условия допуска к работе:

- Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров, а также внеочередных медицинских осмотров в установленном законодательством РФ порядке;
- Прохождение обучения и проверки знаний требований охраны труда, безопасности в установленном порядке;
- Обучение мерам пожарной безопасности, включая прохождение противопожарного инструктажа и пожарно-технического минимума по соответствующей программе;
- Прохождение обучения и проверки знаний норм и правил работы в электроустановках в качестве электротехнологического персонала в объеме II группы по электробезопасности (до 1000 В), машинисты холодильных установок 4-го разряда при обслуживании электрооборудования цехов с электроприводными газоперекачивающими агрегатами - в объеме III группы по электробезопасности.

Трудовая функция - В/01.4. «Проверка технического состояния и режима работы газотранспортного оборудования».

Трудовые действия:

- Обход по установленным маршрутам и проверка режима работы ГПА, ТХА, вспомогательного оборудования;
- Контроль параметров работы газотранспортного оборудования КЦ, ТХА, в том числе по показаниям средств централизованного контроля и сигнализации;
- Отбор пробы масла из маслобаков ГПА, ТХА на химический анализ;
- Проверка работы системы очистки газа и отвода конденсата (пылеуловители, технологические трубопроводы с ТПА, емкости для сбора конденсата);
- Проверка работы АВО газа, хладагента, масла;
- Проверка работы систем вентиляции (вентиляторы, распределительные воздуховоды, обратные защитные клапаны, дефлекторы);
- Проверка работы теплообменников-испарителей, экономайзеров, линейных ресиверов, отделителей инертных;
- Проверка работы системы дренажа конденсата из пылеуловителей в емкость высокого давления, емкость низкого давления и на газофакельных установках;
- Проверка работы газофакельных установок для сжигания конденсата;
- Осмотр сооружений и оборудования склада хладагента (емкости хранения хладагента, рукавов разгрузки, фильтров, средств перекачки в здании насосно-компрессорного отделения: компрессора разгрузки, насосов перекачки, вакуумного насоса);
- Проверка работы маслосистем КЦ, СОГ (емкости склада масел, емкости аварийного слива масла, цеховые установки очистки масла пурификационно-сепарационная машина, накопительные (мерные) емкости, маслопроводы с ТПА и насосы);
- Проверка исправности (работоспособности) системы пожаротушения (пенного пожаротушения - емкости с водой и пенообразователем, насосы, смесители-инжекторы, системы пожарных трубопроводов с ТПА, пеногенераторы; порошкового и углекислотного пожаротушения - баллоны с огнетушащим веществом, трубопроводы с ТПА, форсунки и распылители; водяного пожаротушения - пожарные рукава со стволами);
- Проверка работы системы топливного, пускового и импульсного газа (регуляторы давления газа, блок очистки, блок осушки, подогреватели газа, трубопроводы с трубопроводной и предохранительной арматурой, ресиверы);
- Проверка работы котлов-утилизаторов на ГПА;
- Проверка работы ТПА на технологической обвязке ГПА, ТХА, узле подключения КЦ;
- Контроль загазованности в отсеках ГПА, ТХА с применением переносных измерительных приборов;
- Осмотр щитов с приборами контроля агрегатного уровня;
- Проверка наличия и исправности (работоспособности) инструментов, приборов, первичных средств пожаротушения;
- Выявление отклонений в работе газотранспортного оборудования;
- Прием-сдача смены с ознакомлением с текущим состоянием (резерв, ремонт, реконструкция, испытание), режимами работы основного и вспомогательного оборудования КЦ, суточными ведомостями работы ГПА, наличием нарядов-допусков на проведение ремонтных работ, записями в оперативном журнале, журнале распоряжений;
- Ведение оперативной, технической документации по техническому состоянию газотранспортного оборудования;
- Информирование работника более высокого уровня квалификации о выявленных отклонениях в работе газотранспортного оборудования.

Необходимые умения:

- Контролировать работу обслуживаемого оборудования по показаниям средств измерений, визуально, на слух;
- Выявлять отклонения от нормального режима работы оборудования;
- Обнаруживать утечки газа по внешним признакам и с использованием приборов;

- Регистрировать показания приборов;
- Пользоваться электрооборудованием;
- Отбирать пробу масла на химический анализ;
- Принимать меры к устранению отклонений от нормального режима работы оборудования;
- Осуществлять прием-сдачу смены;
- Заполнять эксплуатационные журналы;
- Вести оперативные переговоры с вышестоящим дежурным персоналом.

Необходимые знания:

- Основы термодинамики;
- Основы механики;
- Основы гидравлики и газовой динамики;
- Состав и физико-химические свойства природного газа;
- Устройство, назначение и принцип работы газотранспортного оборудования КЦ, оборудования СОГ;
- Маршруты обходов оборудования;
- Технологические схемы ГПА, ТХА и общецеховых систем;
- Правила эксплуатации магистральных газопроводов;
- Признаки негерметичности трубопроводов и ТПА;
- Способы обнаружения и устранения утечек газа;
- Правила эксплуатации и технические характеристики приборов, предназначенных для определения концентрации метана и тяжелых углеводородов;
- Основные правила технической эксплуатации и ухода за газотранспортным оборудованием, инструментом, приборами, средствами пожаротушения;
- Правила и способы отбора проб масла для химического анализа;
- Нормальные параметры и допустимые отклонения в работе оборудования;
- Назначение, порядок оформления оперативной документации и назначение, порядок применения технической документации;
- Требования НТД в области охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности.

Трудовая функция - В/02.4. «Выполнение работ по обеспечению заданного режима газотранспортного оборудования».

Трудовые действия:

- Выполнение операций по регулированию технологического режима работы ГПА, ТХА под руководством работника более высокого уровня квалификации;
- Выполнение пуска и останова ГПА, ТХА;
- Настройка регуляторов давления и перепада давления в системе маслосмазки и уплотнения ГПА, ТХА;
- Регулировка теплосъема АВО масла с помощью жалюзи;
- Регулировка температуры газа, хладагента на выходе из АВО включением/отключением вентиляторов;
- Ведение оперативной документации по режиму работы газотранспортного оборудования;
- Выполнение оперативных действий в условиях срабатывания предупредительной сигнализации ГПА, ТХА в соответствии с требованиями НТД;
- Выполнение оперативных переключений электроустановок напряжением до 1000 В (в цехе с электроприводными ГПА);
- Обнаружение отклонений в технологическом режиме работы ГПА, ТХА;
- Устранение нарушений технологического режима работы ГПА, ТХА;
- Выполнение действий при возникновении аварийных ситуаций в соответствии с планом ликвидации аварий.

Необходимые умения:

- Выполнять технологические операции по пуску и останову ГПА, ТХА;

- Оценивать показания приборов на соответствие нормативным параметрам технологического процесса;
- Контролировать работу обслуживаемого оборудования по показаниям средств измерений, визуально, на слух;
- Выполнять переключения на обслуживаемом оборудовании в связи с пуском и остановом ГПА, ТХА;
- Выполнять регулировочные работы на вспомогательном оборудовании;
- Заполнять оперативные журналы;
- Выполнять технологические операции по аварийному останову обслуживаемого оборудования.

Необходимые знания:

- Основы термодинамики;
- Основы гидравлики и газовой динамики;
- Основы электромеханики;
- Термины, определения, обозначения технических параметров работы газотранспортного оборудования;
- Режимы работы газотранспортного оборудования;
- Устройство, правила эксплуатации и назначение систем ГПА, ТХА;
- Алгоритмы пуска и останова ГПА, ТХА;
- Допустимые параметры работы ГПА, ТХА, защиты и сигнализации;
- План ликвидации аварий;
- Основные средства и приемы предупреждения аварийных ситуаций, способы тушения пожаров;
- Оперативная документация по режиму работы ГПА, ТХА;
- Требования НТД в области охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности.

Трудовая функция - В/03.4. «Выполнение вспомогательных работ при ТОиР отдельных видов газотранспортного оборудования».

Трудовые действия:

- Установка, снятие ограждения рабочей зоны для проведения ремонта;
- Обеспечение наличия средств пожаротушения, необходимых при проведении ремонта;
- Подготовка оборудования и межцеховых коммуникаций к проведению огневых и газоопасных работ;
- Отключение оборудования для проведения регламентных ремонтных работ;
- Установка предупредительных знаков в зоне проведения ремонта;
- Удаление (слив) масла из маслобака ГПА, ТХА;
- Восстановление нарушенной маркировки газотранспортного оборудования согласно технологическим схемам;
- Снятие, установка заглушек отборных штуцеров, газоходов и воздухопроводов;
- Уборка подтеков масла;
- Установка, снятие импульсных трубок для монтажа измерительных приборов;
- Проверка работы оборудования на контрольных режимах работы после проведения ремонта;
- Устранение неисправностей в работе газотранспортного оборудования;
- Поддержание технического состояния закрепленных производственных объектов и территории в соответствии с требованиями НТД.

Необходимые умения:

- Читать рабочие и сборочные чертежи;
- Выполнять эскизы несложных деталей, технологических схем и аппаратов;
- Подготавливать временное рабочее место и оборудование для проведения ремонта;
- Поддерживать в исправном состоянии маркировку оборудования;
- Проверять наличие заземления, зануления;
- Определять свойства материалов, применяемых в процессе работы, и классифицировать их по составу, назначению и способу приготовления;

- Подбирать основные материалы со сходными коэффициентами теплового расширения;
- Осуществлять испытание оборудования после ремонта;
- Выявлять неисправности в работе оборудования.

Необходимые знания:

- Основы механики;
- Основы черчения;
- Основы материаловедения;
- Основные приемы слесарных работ
- Требования к организации временного рабочего места для проведения ремонта;
- Схемы расположения трубопроводов КЦ, СОГ и технологических коммуникаций;
- Причины возникновения и способы устранения отказов в работе оборудования;
- Виды ремонтов и последовательность работ по выводу основного и вспомогательного оборудования в ремонт и приему его из ремонта;
- Правила подготовки к ремонту оборудования, установок;
- Технические условия и технология проведения всех видов ТОиР компрессоров, их приводов, ТПА и аппаратуры;
- Причины возникновения и способы устранения гидратообразования;
- Правила производства огневых и газоопасных работ;
- Требования НТД в области охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности.

Выписка из Единого тарифно-квалификационного справочника работ, выпуск 1, Раздел «Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства» (утв. постановлением Министерства труда РФ от 31 января 1985 г. № 31/3-30. (с изменениями на 9 апреля 2018 года)).

§ 223. «Машинист холодильных установок»

При обслуживании установок суммарной холодопроизводительностью свыше 2,1 до 6,3 млн. кДж/ч (свыше 500000 до 1,5 млн. ккал/ч) - **4-й разряд.**

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
программы повышения квалификации рабочих
«Машинист холодильных установок 4-го разряда».

№	Курсы, модули, предметы	Кол-во часов	Промежуточная аттестация
1.	ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ.	128	
1.1.	Вводное занятие.	1	
1.2.	Общетехнический курс.	23	
1.2.1	<i>Материаловедение.</i>	7	
1.2.2	<i>Основы электротехники.</i>	8	Зачет
1.2.3	<i>Основы термодинамики.</i>	8	Зачет
1.3.	Специальный курс.	104	
1.3.1	<i>Физико-химические свойства перекачиваемого продукта.</i>	4	
1.3.2	<i>Физические основы получения искусственного холода.</i>	4	
1.3.3	<i>Устройство оборудования холодильных установок.</i>	32	Зачет
1.3.4	<i>Контрольно-измерительные приборы, автоматика и противоаварийная защита.</i>	8	Зачет
1.3.5	<i>Эксплуатация холодильных установок.</i>	24	Зачет
1.3.6	<i>Техническое обслуживание и ремонт холодильных установок.</i>	16	Зачет
1.3.7	<i>Охрана труда и промышленная безопасность. Охрана окружающей среды.</i>	16	Зачет
2.	ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ.	184	
2.1	Производственное обучение.	40	
2.1.1	<i>Вводное занятие. Безопасность труда, пожарная безопасность и электробезопасность.</i>	4	
2.1.2	<i>Обучение работам по эксплуатации холодильных установок.</i>	20	
2.1.3	<i>Обучение работам по ремонту оборудования холодильных установок.</i>	16	
2.2	Производственная практика.	144	
2.2.1	<i>Инструктаж по безопасности труда и пожарной безопасности.</i>	2	
2.2.2	<i>Проверка технического состояния и режима работы холодильных установок суммарной холодопроизводительностью до 6,3 млн. кВт/ч (до 1,5 млн. ккал/ч).</i>	30	
2.2.3	<i>Выполнение работ по обеспечению заданного режима холодильных установок суммарной холодопроизводительностью до 6,3 млн. кВт/ч (до 1,5 млн. ккал/ч).</i>	40	
2.2.4	<i>Выполнение вспомогательных работ при техническом обслуживании и ремонте холодильных установок суммарной холодопроизводительностью до 6,3 млн. кВт/ч (до 1,5 млн. ккал/ч).</i>	32	
2.2.5	<i>Самостоятельное выполнение работ машиниста холодильных установок 4-го разряда.</i>	40	
3.	КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ЭКЗАМЕН	8	
ИТОГО:		320	часов

Теория – 136 часов
Практика – 184 часа

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК.

для обучения групп с отрывом от производства (очная форма) по программе
повышения квалификации рабочих
«Машинист холодильных установок 4-го разряда».

График построен для обучения групп с отрывом от производства (очная форма) из расчета 40 часов в неделю (8 академических часов в день). Данный график обучения является рекомендованным, при этом допускается иная последовательность освоения учебных предметов.

№	Курс, модуль, предмет	Кол-во часов	1 месяц				2 месяц			
			1 нед.	2 нед.	3 нед.	4 нед.	5 нед.	6 нед.	7 нед.	8 нед.
1.	ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ.									
1.1.	Вводное занятие.	1	1							
1.2.	Общетехнический курс.									
1.2.1	Материаловедение.	7	7							
1.2.2	Основы электротехники.	8	8							
1.2.3	Основы термодинамики.	8	8							
1.3.	Специальный курс.									
1.3.1	Физико-химические свойства перекачиваемого продукта.	4	4							
1.3.2	Физические основы получения искусственного холода.	4	4							
1.3.3	Устройство оборудования холодильных установок.	32	8	24						
1.3.4	Контрольно-измерительные приборы, автоматика и противоаварийная защита.	8		8						
1.3.5	Эксплуатация холодильных установок.	24		8	16					
1.3.6	Техническое обслуживание и ремонт холодильных установок.	16			16					
1.3.7	Охрана труда и промышленная безопасность. Охрана окружающей среды.	16			8	8				
2.	ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ.									
2.1	Производственное обучение.									
2.1.1	Вводное занятие. Безопасность труда, пожарная безопасность и электробезопасность.	4			4					
2.1.2	Обучение работам по эксплуатации холодильных установок.	20			20					
2.1.3	Обучение работам по ремонту оборудования холодильных установок.	16			8	8				
2.2	Производственная практика.									
2.2.1	Инструктаж по безопасности труда и пожарной безопасности.	2				2				
2.2.2	Проверка технического состояния и режима работы холодильных установок суммарной холодопроизводительностью до 6,3 млн. кДж/ч (до 1,5 млн. ккал/ч).	30				30				

№	Курс, модуль, предмет	Кол-во часов	1 месяц				2 месяц			
			1 нед.	2 нед.	3 нед.	4 нед.	5 нед.	6 нед.	7 нед.	8 нед.
2.2.3	Выполнение работ по обеспечению заданного режима холодильных установок суммарной холодопроизводительностью до 6,3 млн. кВт/ч (до 1,5 млн. ккал/ч).	40						40		
2.2.4	Выполнение вспомогательных работ при техническом обслуживании и ремонте холодильных установок суммарной холодопроизводительностью до 6,3 млн. кВт/ч (до 1,5 млн. ккал/ч).	32							32	
2.2.5	Самостоятельное выполнение работ машиниста холодильных установок 4-го разряда.	40							8	32
3.	КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ЭКЗАМЕН	8								8
Итого :		320	40	40	40	40	40	40	40	40

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК.

для обучения групп без отрыва от производства (очная форма) по программе повышения квалификации рабочих

«Машинист холодильных установок 4-го разряда».

График построен для обучения групп без отрыва от производства (очная форма) из расчета: теоретическое обучение – не более 12 часов в неделю и практическое обучение - 40 часов в неделю

№	Курс, модуль, предмет	Кол-во часов	1 месяц				2 месяца				3 месяца				4 месяца			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1.	ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ.																	
1.1.	Вводное занятие.	1	1															
1.2.	Общетехнический курс.																	
1.2.1	Материаловедение.	7	7															
1.2.2	Основы электротехники.	8	4	4														
1.2.3	Основы термодинамики.	8	8															
1.3.	Специальный курс.																	
1.3.1	Физико-химические свойства перекачиваемого продукта.	4		4														
1.3.2	Физические основы получения искусственного холода.	4		4														
1.3.3	Устройство оборудования холодильных установок.	32		4	12	12	4											
1.3.4	Контрольно-измерительные приборы, автоматика и противоаварийная защита.	8				8												
1.3.5	Эксплуатация холодильных установок.	24						12	12									
1.3.6	Техническое обслуживание и ремонт холодильных установок.	16								12	4							
1.3.7	Охрана труда и промышленная безопасность. Охрана окружающей среды.	16									8	8						
2.	ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ.																	
2.1	Производственное обучение.																	
2.1.1	Вводное занятие. Безопасность труда, пожарная безопасность и электробезопасность.	4													4			
2.1.2	Обучение работам по эксплуатации холодильных установок.	20													12	8		
2.1.3	Обучение работам по ремонту оборудования	16														16		

№	Курс, модуль, предмет	Кол-во часов	1 месяц			2 месяц			3 месяц			4 месяц							
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
			нед.	нед.	нед.	нед.	нед.	нед.	нед.	нед.	нед.	нед.	нед.	нед.	нед.	нед.	нед.	нед.	нед.
	холодильных установок.																		
2.2	Производственная практика.																		
2.2.1	Инструктаж по безопасности труда и пожарной безопасности.	2																	
2.2.2	Проверка технического состояния и режима работы холодильных установок суммарной холодопроизводительностью до 6,3 млн. кВт/ч (до 1,5 млн. ккал/ч).	30											14		16				
2.2.3	Выполнение работ по обеспечению заданного режима холодильных установок суммарной холодопроизводительностью до 6,3 млн. кВт/ч (до 1,5 млн. ккал/ч).	40													24		16		
2.2.4	Выполнение вспомогательных работ при техническом обслуживании и ремонте холодильных установок суммарной холодопроизводительностью до 6,3 млн. кВт/ч (до 1,5 млн. ккал/ч).	32															24	8	
2.2.5	Самостоятельное выполнение работ машиниста холодильных установок 4-го разряда.	40																32	8
3.	КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ЭКЗАМЕН.	8																	8
	ИТОГО:	320	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	24	12	40	40	40	40	16

1. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ

1.1. Вводное занятие.

Ознакомление с основными трудовыми функциями машиниста холодильных установок. Ознакомление с программой теоретического и практического обучения, планом обучения и расписанием занятий. Ознакомление с экзаменационными билетами. Решение организационно-бытовых вопросов учащихся.

1.2. Общетехнический курс.

1.2.1. Материаловедение.

Металлы и их применение.

Черные металлы. Основные сведения о физических и механических свойствах черных металлов. Чугун, его производство и изделия из него. Сталь, ее производство. Химический состав чугуна и стали. Механические свойства чугуна и стали. Состав и сортамент сталей. Марки стали. Характеристика сталей, применяемых для изготовления деталей оборудования компрессоров. Прокат, поковки и литье. Термическая и химическая обработка стали (закалка, отжиг, отпуск, нормализация, цементация и азотирование). Легированные стали, их свойства и применение.

Виды коррозии. Стойкость различных конструкционных металлов по отношению к различным видам коррозии. Защита металлов от коррозии.

Цветные металлы, сплавы, основные сведения о них и их свойствах. Применение цветных металлов в отрасли. Понятие о сплавах цветных металлов. Латунные, алюминиевые, бронзовые и другие сплавы. Разновидности твердых сплавов. Основные свойства твердых сплавов.

Неметаллические материалы.

Прокладочные, набивочные и уплотнительные материалы, их виды и область применения. Материалы, применяемые для набивки сальников. Выбор прокладочного материала в зависимости от среды, давления и температуры. Хранение резинотехнических и прокладочных материалов.

Фрикционные материалы (асботекстолит, феррадо).

Синтетические материалы, свойства и их применение. Пластмассы.

Горюче-смазочные и антикоррозийные материалы. Смазочные масла. Основные требования, предъявляемые к маслам. Сорта, марки и область применения масел. Присадки к маслам. Хранение и регенерация масел. Виды масел, применяемые для работы и смазки оборудования холодильных установок. Смазки антифрикционные, область применения.

1.2.2. Основы электротехники.

Общие сведения о строении вещества и физической природе электричества. Электрический заряд. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Электрическое поле.

Проводники, диэлектрики и полупроводники. Электрический потенциал, разность потенциалов и напряжение. Единицы их измерения.

Постоянный ток. Сила тока; единицы ее измерения. Электрическая проводимость и сопротивление проводника. Закон Ома для участка цепи. Единицы измерения сопротивления проводника. Зависимость сопротивления проводника от его длины, сечения, материала и температуры проводника. Источник постоянного тока. Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома полной цепи. Параллельное, последовательное и смешанное соединение проводников. Работа и мощность постоянного тока; единицы их измерения.

Переменный ток. Получение однофазного переменного тока. Основные, величины, характеризующие переменный ток. Действующие значения силы тока и напряжения. Активное и реактивное сопротивление в цепи переменного тока. Закон Ома для участка цепи переменного тока. Мощность переменного тока. Активная, реактивная и полная мощность. Коэффициент мощности.

Тепловое действие тока. Практическое применение теплового действия тока.

Магнитное поле, и электромагнитная индукция. Магнитное поле. Основные физические величины, характеризующие магнитное поле. Действие магнитного поля на проводник с током. Принцип действия электродвигателя. Намагничивание стали. Постоянные, магниты; их свойства. Электромагниты и их применение. Понятие об электромагнитной индукции. ЭДС индукции.