



XXVIII
INTERNATIONAL
AWARD FOR COMMERCIAL
PRESTIGE
MADRID (Spain) -
1998



XX INTERNATIONAL
GOLDEN AWARD
FOR TECHNOLOGY
AND QUALITY
FRANKFURT (Germany) -
1999



*Установка регенерации масел
Комплексная система очистки и регенерации
КСОР-1*

*Руководство по эксплуатации
МИК.КСОР1.00.00.00.000 РЭ*

Москва - 2016

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

Оглавление

Введение	3
1. Техническое описание.....	3
1.1 Назначение.	3
1.2 Основные технические данные.	3
1.3 Состав установки.	5
1.4 Устройство и работа установки.	5
1.5 Устройство и работа составных частей установки.	8
1.6 Контрольно-измерительные приборы.....	10
1.7 Схема электрическая принципиальная.	11
1.8 Маркировка и упаковка.	12
2. Инструкция по эксплуатации.....	12
2.1 Общие указания.	12
2.2 Указание мер безопасности	13
2.3 Указание мер пожарной безопасности.	13
2.4 Порядок размещения и подключения установки.	13
2.5 Документация.	15
2.6 Подготовка установки к работе. Включение установки.	15
2.7 Порядок работы установки.	16
2.8 Техническое освидетельствование.	28
2.9 Транспортирование и хранение.	30
3. Лист регистрации изменений	32

Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата						
Име. № подл.	Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	МИК.КСОР1.00.00.00.00.000 РЭ			
	Разраб.								
	Пров.					Комплексная система очистки и регенерации КСОР-1 Руководство по эксплуатации	Лит	Лист	Листов
	Т. контр.							2	32
	Н. контр.						Микронинтер		
	Утв.								

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства принципа работы и правил эксплуатации установки КСОР-1 (в дальнейшем – установка).

При изучении и эксплуатации установки необходимо дополнительно использовать эксплуатационную документацию на комплектующие изделия, перечень которых приведен в ведомости эксплуатационных документов.

К работе на установке допускается персонал, изучивший настоящее руководство по эксплуатации, прошедший инструктаж по обслуживанию и технике безопасности при работе с установкой, имеющий допуск на право работы и обслуживание электроустановок, а также иметь квалификационную группу по технике безопасности не ниже третьей.

Внимание! Персонал обязан пройти обучение специалистами предприятия-изготовителя с выдачей свидетельства, предоставляющего право работы на данной установке

При эксплуатации установки персоналом, не прошедшим обучение, гарантийные обязательства предприятия-изготовителя на установку не распространяются

1. Техническое описание.

1.1 Назначение.

1.1.1. Установка предназначена для фильтрации, дегазации, сушки и регенерации, трансформаторных и других масел.

Установка также обеспечивает приготовление раствора присадок с дальнейшим введением его в масло.

1.1.2. Установка также может быть использована на маслохозяйствах, где производится хранение отработавших свой ресурс масел.

1.1.3. Установка предназначена для эксплуатации в климатическом исполнении У категории 1 по ГОСТ 15150-69 в стационарных условиях и может эксплуатироваться в следующих условиях:

- а) температура окружающего воздуха от минус 20 до +40 °С
- б) относительная влажность воздуха, %, не более 80
- в) режим работы продолжительный

1.1.4. Степень защиты от доступа к опасным частям и от попадания внешних твердых предметов IP42 по ГОСТ 14254.

1.2 Основные технические данные.

1.2.1. Основные технические данные и характеристики приведены в таблице 1.1

№	Наименование параметра	Значение
1.	Производительность по маслу м ³ /час, не менее:	
	а) в режиме перекачки	3,0
	б) в режиме регенерации	1,0
	в) в режиме дегазации и сушки	1,2
2.	Давление на выходе, МПа, не менее	0,2
3.	Система управления	Автоматическая
4.	Напряжение питания трехфазной сети частотой 50 Гц, В	380±10%
5.	Номинальная мощность маслонагревателя, кВт	40
6.	Максимальная мощность потребления, кВт, не более	90

МИК.КСОР1.00.00.00.00.000 РЭ

Лист

3

№	Наименование параметра	Значение
7.	Достижимые параметры масла в режиме регенерации: а) кислотное число по ГОСТ 5985, КОН/г, не более б) пробивное напряжение по ГОСТ 6581, кВ, не менее в) тангенс угла диэлектрических потерь по ГОСТ 6581 (tgδ), % при 90 ОС не более г) содержание механических примесей по ГОСТ 6370, г/т, не более д) класс чистоты по ГОСТ 17216, не хуже е) содержание ионола, %, не более	0,02 65 1,5 отсутствуют 8 0,2
8.	Достижимые параметры масла в режиме дегазации и сушки: а) объемное газосодержание, %, не более б) массовое влагосодержание, % (г/т), не более в) класс чистоты по ГОСТ 17216, не хуже г) пробивное напряжение по ГОСТ 17216, кВ, не менее	0,1 0,001 (10) 9 70
9.	Тип используемого сорбента	АС 230 Ш
10.	Объем адсорберов, л	1700
11.	Масса сорбента, кг	1200
12.	Объем бака блока подготовки присадки (БПИ), л, не менее	70
13.	Адсорберы: а) количество адсорберов, шт б) количество ветвей, шт. в) количество адсорберов в одной ветви, шт. г) количество сорбента в адсорбере, кг, не менее	4 2 2 300
14.	Температура масла, °С, а) в режиме перекачки б) в режиме регенерации	20-85 65-75
15.	Габаритные размеры, мм, не более а) длина б) ширина в) высота	5400 2430 2340
16.	Масса, кг, не более	6000

Примечание 1. Зависит от характеристик исходного масла.
Примечание 2. В установке предусмотрена автоматическая система контроля отдельных технологиче- ских операций
Примечание 3. При параметрах исходного масла: объемное газосодержание - не более 10,5%;массовое влагосодержание - не более 30 г/т; температура - не ниже 0 °С.

1.2.2 Показатели надежности приведены в таблице 2
Таблица 1.1

Наименование	Количество
Средняя наработка на отказ, не менее, час	1000
Среднее время восстановления работоспособного состояния, не более, час	4

1.3 Состав установки.

1.3.1. Перечень основных составных частей установки приведен в таблице 1.2, а так же (см. Приложение А, рис. А.1).

Таблица 1.2.

Наименование	Количество
Технологический контейнер, шт.	1
Блоки адсорберов А, В, шт.	2
Блок подготовки масла, шт.	1
Блок вакуумный БВ, шт.	1
Блок реактивации сорбентов, шт.	1
Блок подготовки ионола, шт.	1
Буферный бак ББ, шт.	1
Нагреватель отходящих газов Дг, шт.	1
Трубопроводы, комплект	1
Шкаф управления, шт.	1

1.3.2. Установка снабжена комплектом ЗИП согласно паспорту и комплектом эксплуатационной документации согласно ведомости ЭД.

1.4 Устройство и работа установки.

1.4.1. Конструктивно установка выполнена в виде блоков, которые размещены в вагоне. Расположение блоков в вагоне приведено в приложении А (рис. А.1).

1.4.2. Схема комбинированная принципиальная установки приведена в приложении Б.

1.4.3. Принцип работы установки основан на удалении продуктов старения, которые образуются в маслах при длительной их эксплуатации. Способ удаления продуктов старения (регенерация масел) - адсорбционный с последующей механической фильтрацией.

1.4.4. Вследствие удаления продуктов старения и последующей фильтрации установка обеспечивает снижение кислотного числа (КОН/г), тангенса угла диэлектрических потерь ($\tg \delta$), механических примесей и восстановление цветности до значений, соответствующих требованиям для свежих масел.

1.4.5. В установке применяются сорбенты многократного использования. Восстановление (реактивация) сорбентов производится путём термической обработки без извлечения их из адсорберов.

1.4.6. Установка может работать в следующих режимах:

- перекачка масла;
- регенерация масла через блок адсорберов А;
- регенерация масла через блок адсорберов В;
- регенерация масла через блоки адсорберов А и В;
- реактивация сорбента в блоке адсорберов А;
- реактивация сорбента в блоке адсорберов В;
- регенерация масла через блок адсорберов А и реактивация сорбента в блоке адсорберов В;

МИК.КСОР1.00.00.00.00.000 РЭ

Лис

5

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Ли Изм. № докум. Подп. Дат

h) регенерация масла через блок адсорберов В и реактивация сорбента в блоке адсорберов А;

i) приготовление раствора присадки в масле;

j) дегазация и сушка масла.

1.4.7. Перекачка масла выполняется следующим образом (см. приложение Б, рис. Б.1). Масло через вентиль **ВН1**, фильтр **Ф1** маслонасосом **Н1** подаётся в нагреватель **АТ1**. В нагревателе **АТ1**, при необходимости, масло нагревается до заданной температуры и через счётчик **СЖ**, фильтр **Ф2**, устройство визуального контроля **УВК1**, вентиль **ВН22**, устройство визуального контроля **УВК2**, фильтры **Ф4** и **Ф3**, через вентили **ВН16**, **ВН3** подаётся на выход установки.

В режиме «Перекачка» происходит удаление из масла механических примесей. Производительность установки в небольших пределах можно регулировать вентилем **ВН11**. С использованием вентилей **ВН2** и **ВН4** производится отбор проб перекачиваемого масла.

1.4.8. Регенерация масла через блок адсорберов А производится следующим образом (см. приложение Б, рис. Б.1). Масло через вентиль **ВН1**, фильтр **Ф1** маслонасосом **Н1** подаётся в нагреватель **АТ1**. В нагревателе **АТ1** масло, нагретое до температуры $65 \div 75$ °С, через счётчик **СЖ**, фильтр **Ф2**, устройство визуального контроля **УВК1**, вентили **ВН23**, **ВН28** и **ВН36** подаётся в блок адсорберов А. Проходя через блок адсорберов А, масло отдаёт продукты старения сорбентам и через вентиль **ВН24**, устройство визуального контроля **УВК2**, фильтры **Ф4** и **Ф3**, через вентили **ВН16** и **ВН3** подаётся на выход установки. Окончание процесса регенерации ориентировочно определяется по цвету масла на входе и выходе установки с использованием устройства визуального контроля (**УВК1**, **УВК2**). Регулирование производительности осуществляется вентилями **ВН11** и **ВН24**. С использованием вентилей **ВН27**, **ВН35** и воздухоотводчиков **УВ6**, **УВ7** производится удаление воздуха из адсорберов.

Аналогично выполняется регенерация масла через блок адсорберов В, а также при совместной обработке через блоки адсорберов А и В.

1.4.9. Процесс реактивации сорбентов в блоке адсорберов А (В) заключается в нагреве верхних слоёв промасленного сорбента нагревателями **АТ3**, **АТ4** (**АТ5**, **АТ6**) с последующей продувкой адсорберов воздухом, при этом продувка воздухом осуществляется с калиброванной постоянной производительностью компрессором **КМ**. Такая технология обеспечивает равномерное, с постоянной температурой, термическое воздействие на сорбент по всей высоте адсорберов. После реактивации нижних слоёв сорбентов в адсорберах производится охлаждение сорбентов путём интенсивной продувки атмосферным воздухом с помощью компрессора **КМ**.

В установке предусмотрены все необходимые технологические ёмкости, такие как: буферный бак **ББ** для накопления масла, сливаемого с адсорберов; сборник конденсата **СК** для конденсации паров масла при продувке адсорберов; маслосборник **МС** для окончательного отделения масла с продуваемого воздуха; дожигатель газов **ДГ**, где происходит окончательное температурное разложение продуктов старения. Буферный бак имеет два отделения: для предварительного отстоя грязного масла и для хранения масла перед его заливкой в адсорберы после реактивации сорбента. При реактивации сорбента необходимо периодически производить слив конденсата из сборника конденсата **СК** и маслосборника **МС**, который накапливается в выносных баках сборников конденсата **СБ1** и **СБ2**.

После охлаждения адсорберы блока А заполняются маслом из буферного бака.

Реактивация сорбента в блоке адсорберов А производится в следующей технологической последовательности (см. приложение Б, рис. Б.1):

а) с блока адсорберов А масло сливается в буферный бак **ББ** до отметки **100** литров. Слив масла производится через вентиль **ВН44**, сборник конденсата **СК**, вентиль **ВН50**, маслонасосом **Н4** через обратный клапан **КО** в буферный бак **ББ**;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	МИК.КСОР1.00.00.00.00.000 РЭ					Лис
										6
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат						

б) включаются нагреватели **АТ3, АТ4**. После нагрева верхних слоёв сорбента открываются вентили **ВН28, ВН36** и включается компрессор **КМ**, на один оборот открывается вентиль **ВН39** и включается нагреватель **АТ7** дожигателя газов **ДГ**. В дожигателе под действием повышенной температуры, создаваемой нагревателем **АТ7**, происходит окончательное температурное разложение продуктов старения. Через 1 час 20 минут нагреватели **АТ3, АТ4** отключаются и процесс реактивации сорбента продолжается самостоятельно без воздействия нагревателей **АТ3, АТ4**. Количество воздуха, подаваемого в адсорберы, регулируется с помощью вентиля с электроприводом **ВН46**;

с) вентилем **ВН47** поддерживается оптимальное процентное содержание кислорода на выходе из дожигателя газов **ДГ**;

д) для соблюдения процесса термической обработки сорбента, вентилем **ВН46** поддерживается постоянная производительность подачи воздуха через блок адсорберов **А**;

е) при термической обработке нижних слоёв адсорберов, вентилем **ВН46** поддерживается температура на выходе по датчику температуры **ВК14** не более 100 °С;

ф) для охлаждения сорбентов в блоке адсорберов **А** вентилем **ВН46** устанавливается максимальная производительность продувки при условии, что температура на выходе по **ВК14** не более 100 °С;

г) при достижении температуры в нижних слоях адсорберов менее 100 °С блок адсорберов считается охлаждённым и он может быть заполнен маслом с буферного бака по следующей технологической цепи: буферный бак **ББ**, вентиль **ВН43**, маслонасос **НЗ** и вентиль **ВН34**, вентили **ВН28** и **ВН36**

После заполнения блока адсорберов **А** маслом, он готов к использованию для регенерации масла.

Аналогично производится реактивация сорбента в блоке адсорберов **В**.

1.4.10. Возможна одновременная работа в следующих режимах :регенерация масла через блок адсорберов **А** и реактивация сорбента в блоке адсорберов **В** (аналогично - регенерация масла через блок адсорберов **В** и реактивация сорбента в блоке адсорберов **А**). Указанные режимы выполняются одновременно по технологии, описанной в п.п. 1.4.8 и 1.4.9.

1.4.11. Также возможна работа установки в режиме регенерация масла через блоки адсорберов **А** и **В**, при этом масло насосом **Н1** подаётся параллельно на блоки адсорберов **А** и **В**.

1.4.12. Для приготовления раствора присадки в масле (см. приложение Б, рис. Б.1) масло через вентили **ВН8, ВН9** маслонасосом **Н1** подаётся в бак блока подготовки ионола **БПИ**. Далее включаются насос **Н2** и нагреватель **АТ2** и производится нагрев масла до температуры 60-80°С. После чего в бак **БПИ** вводится необходимое количество порошкообразного ионола и производится перемешивание насосом **Н2** до полного его растворения. После приготовления раствора ионола его через вентили **ВН9, ВН7** подают на вход насоса **Н1** в режиме перекачки масла.

1.4.13. В режиме дегазации и сушки масло (Приложение Б рисунок Б.2) через вентиль **ВН1**, фильтр **Ф1**, подается маслонасосом **Н1**, в нагреватель масла **АТ1**, реле потока **РП**, расходомер **СЖ**, фильтр **Ф2**, вентиль **ВН22**, фильтр **Ф4**, вентиль **ВН1.1** в верхний каскад вакуум- ной камеры **CV**, где растекается тонкой пленкой по большой поверхности насадки. Здесь происходит частичное извлечение влаги и газа из масла. Затем масло поступает в нижний каскад вакуумной камеры, где из него происходит окончательное извлечение газа и влаги.

Дегазированное, сухое масло из нижнего каскада вакуумной камеры маслонасосом **Н1.1** через вентиль **ВН1.7**, фильтр **Ф3**, вентиль **ВН3** подается на выход установки.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	МИК.КСОР1.00.00.00.00.000 РЭ					Лис
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат						7

1.4.14. Установка имеет ручное управление исполнительными органами. Автоматически поддерживается: температура нагрева масла, температуры ТЭНов адсорберов и дожигателя, уровень масла в сборнике конденсата. Расход воздуха при реактивации сорбента и содержание кислорода поддерживается соответствующими вентилями с электроприводом со шкафа управления. Сигнализируется верхний и нижний уровень масла в буферном баке.

1.5 Устройство и работа составных частей установки.

1.5.1. Основными элементами установки являются блоки адсорберов 1 и 2 (приложение А, рисунок А.1), в которых осуществляется процесс регенерации трансформаторного масла методом адсорбции. Каждый адсорбер (см. приложение А, рис. А.2) выполнен в виде цилиндрического корпуса, имеющего в нижней части сетчатую перегородку, которая препятствует проникновению сорбента в трубопроводы и люки для удаления сорбента при его замене. На верхнем фланце адсорберов расположены ТЭНы для разогрева верхних слоёв сорбента и датчики температуры, исключающие перегрев ТЭНов. На боковой поверхности адсорберов расположены датчики температуры, контролирующие температуру внутри адсорберов на различных уровнях.

1.5.2. Буферный бак 3 (приложение А, рисунок А.1) предназначен для сбора и хранения масла, которое удаляется из адсорберов при реактивации сорбента. Конструктивно бак (см. приложение А, рис. А.4) имеет два отделения: в первом – малого объёма, происходит предварительная очистка масла от загрязнений путем отстаивания, во втором накапливается масло для последующего заполнения адсорберов после реактивации сорбента. На боковой стенке бака расположены поплавковые датчики уровня. Прозрачные трубки предназначены для визуального контроля за уровнем масла в отделениях бака. По высоте трубок расположены метки, информирующие о количестве масла (в литрах). В нижней части имеются люки для очистки бака от донных загрязнений и вентили для слива масла.

1.5.3. Маслонагреватель установки 2 (см. приложение А, рисунок А.5) предназначен для нагрева масла, поступающего в установку. Маслонагреватель косвенного нагрева состоит из двух секций по 20 кВт каждая, выполненных с применением слюдопластовых нагревателей. Удельная поверхностная мощность нагревателя не более 11,5 кВт/м². На выходе маслонагревателя расположены датчик температуры для регулирования температуры масла в установленных пределах, реле температуры, исключающее перегрев масла и реле потока.

1.5.4. Фильтры 3, 4, 6 (приложение А, рисунок А.5) предназначены для тонкой очистки от механических примесей обрабатываемого установкой масла с тонкостью фильтрации 50, 20 и 5 мкм соответственно. Они состоят из корпуса, внутри которого расположен фильтрующий элемент. На корпусе установлены манометры для определения перепада давления на фильтрующем элементе, воздухоотводчики для удаления воздуха из корпуса фильтра при заполнении маслом и вентили для слива масла.

1.5.5. Фильтр 5 (см. приложение А, рисунок А.5) предназначен для грубой очистки от механических примесей масла с тонкостью фильтрации 200 мкм. Он состоит из корпуса, внутри которого расположен сетчатый фильтрующий элемент.

1.5.6. Устройство визуального контроля УВК поз.19 (см. приложение А, рисунок А.5) предназначено для визуального контроля путём сравнения цвета и прозрачности обрабатываемого масла на входе и выходе установки. В начале процесса регенерации цвет и прозрачность масла на входе и выходе установки заметно отличаются. По мере насыщения сорбентов продуктами старения и снижения активности сорбентов, цвет и прозрачность масла на входе и выходе установки становятся одинаковыми, что является первым признаком недостаточной эффективности дальнейшей регенерации. В таком случае необходимо отобрать пробу масла на выходе установки и, по результатам анализа, принять решение о необходимости продолжения процесса регенерации.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата						Лис
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	МИК.КСОР1.00.00.00.00.000 РЭ					8

1.5.7. Блок подготовки ионола поз.9 (см. приложение А, рисунок А.1) выполнен в виде бака, внутри которого расположен нагревательный элемент для подогрева масла и регулятор температуры. После добавления ионола непосредственно в трансформаторное масло насос **Н2** осуществляет перемешивание раствора путем циркуляции масла внутри бака.

1.5.8. Блок вакуумный (Приложение А рисунок А.11) предназначен для дегазации и сушки масла термовакуумным методом. Принцип действия блока основан на извлечении из предварительно нагретого масла газа и влаги путем разбрызгивания его в вакуумной камере на насадки.

Одним из основных элементов блока является вакуумная камера 1.

Вакуумная камера выполнена двухкаскадной в виде цилиндрического разъемного корпуса, расположенного вертикально, внутри которого расположены насадки, интенсифицирующие процесс газо - и влаговыделения за счет большой поверхности растекания масла тонкой пленкой в вакууме. Между каскадами установлена перегородка с отверстиями, выполняющая роль гидрозатвора между каскадами.

Вакуумирование камеры производится в верхней части нижнего каскада на уровне короба на вакуумной камере. Поэтому верхний каскад может быть полностью заполнен пеной при обработке масла, а нижний уровень пены не должен приближаться к среднему смотровому окну.

В нижней части вакуумной камеры установлен маслосос 17, обеспечивающий герметичность при откачке масла из вакуумной камеры. Слив остатков масла из камеры осуществляется через вентиль 18.

На патрубке выходного маслососа 17 установлен обратный клапан 15 для предотвращения обратного потока масла в вакуумную камеру при отключении выходного маслососа, а так- же выходной вентиль 8 и манометр 9.

На корпусе вакуумной камеры расположены смотровые окна, светильник для подсветки уровня масла и установлен преобразователь манометрический 19 вакуумметра 5.

В верхней части вакуумной камеры установлены вентили: 4 – для подключения к вакуумной системе (через ловушку); 3 – для подключения к входному маслопроводу.

Контроль качества обработанного масла в блоке осуществляется (косвенным методом) при помощи вакуумметра теплотехнического 5 (РВЭ-4.1), которым измеряют остаточное давление в нижнем каскаде вакуумной камеры. Контроль остаточного давления в верхнем каскаде осуществлять по мановакуумметру 2 (МПВ2-УУ2).

ВНИМАНИЕ! Если при подаче питания на вакуумметр не горит верхний левый светодиод, включите его при помощи кнопки «О»

В вакуумметре РВЭ-4.1 установлены заводские программируемые параметры (см. таблицу 4 руководства по эксплуатации на вакуумметр РВЭ) за исключением параметров, приведенных ниже:

<input type="checkbox"/>	P12	350;	P15	100;
<input type="checkbox"/>	P13	50;	P16	10
<input type="checkbox"/>	P14	450:		

ВНИМАНИЕ! Вакуумметр РВЭ-4.1 настроен на предприятии-изготовителе. Поэтому без необходимости не нажимайте кнопки управления вакуумметра, так как это может привести к сбою заводских настроек и как следствие - потерю его работоспособности.

МИК.КСОР1.00.00.00.00.000 РЭ

Лис

9

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл

Ли Изм. № докум. Подп. Дат

Для создания вакуума в вакуумной камере в блоке используются: пластинчато-роторный форвакуумный насос RC.50M (NL) 14 и вакуумный насос НВД-200 (NZ) 13, которые подключены к вакуумной камере через ловушку 10 и вентиль 4.

Для запуска вакуумного насоса NZ давление в вакуумной камере не должно превышать **350 Па**, а при работающем насосе и превышении давления более **400 Па** производится аварийное его отключение.

Ловушка 10 предназначена для защиты вакуумной системы от попадания парогазовой смеси. В верхней части ловушки вентиль 11 для напуска воздуха в вакуумную систему. В нижней части расположен вентиль 12 для слива конденсата.

Шкаф управления 7 предназначен для оперативного управления блоком во всех режимах работы при помощи органов управления, расположенных на двери.

Шкаф управления выполнен в виде металлического ящика, внутри которого на панели расположены электрические аппараты схемы управления блока, магнитные пускатели, автоматические выключатели, реле, а на двери расположены органы управления, индикации и контроля вакуума. На торце шкафа управления расположена клавиша включения подсветки.

В блоке применяются контрольно-измерительные приборы для контроля остаточного давления в вакуумной камере и давления масла на выходе блока (см. п. 1.6.12).

1.5.9. Сборник конденсата СК (см. приложение А, рисунок А.6) и маслосборник МС предназначены для конденсации паров масла, их сбора, накопления и транспортирования в буферный бак. Выполнены они в виде цилиндрических емкостей, внутри которых расположены металлические сетки, на поверхности которых и происходит конденсация паров масла. Уровень масла в сборнике конденсата поддерживается на нижнем уровне с помощью поплавкового датчика уровня и насоса Н4 (см. приложение Б). На корпусе сборника конденсата имеется прозрачная трубка поз 12 (см. приложение А, рисунок А.6) для визуального контроля уровня масла.

1.5.10. В дожигателе газов ДГ (см. приложение А, рисунок А.6) под действием температуры происходит окончательное температурное разложение продуктов старения масла, находящихся в отходящих газах. В цилиндрическом корпусе дожигателя расположены ТЭНы, которые позволяют нагреть отходящие газы до температуры $600 \div 800^{\circ}\text{C}$. За счёт термического разложения газов температура на выходе ДГ поднимается до 800°C . Контроль за температурой ТЭНов осуществляет датчик температуры, расположенный на корпусе дожигателя. Контроль за оптимальным режимом термического разложения газов осуществляет датчик температуры и датчик анализатора кислорода, расположенные в потоке отходящих газов.

1.5.11. Шкаф управления 6 (см. приложение А, рисунок А.1) предназначен для оперативного управления установкой во всех режимах работы.

Шкаф управления (см. приложение А, рисунок А.7) выполнен в виде металлического ящика, внутри которого на панели расположены электрические аппараты управления установки, магнитные пускатели, реле и вводной автомат.

1.5.12. Отсек оператора выполнен с применением теплоизолирующих материалов.

1.5.13. Вагон предназначен для размещения и крепления оборудования и составных частей установки, размещения оператора.

В верхней части вагона имеются устройства для строповки.

1.6

Контрольно-измерительные приборы.

МИК.КСОР1.00.00.00.00.000 РЭ

Лис

10

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата	Ине. № подл.
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	

1.6.1. Контроль за работой установки во всех режимах работы и управления осуществляется при помощи многофункциональных приборов фирмы «ОВЕН», при этом контролируются параметры, необходимые для нормальной работы установки.

1.6.2. В установке осуществляется контроль наличия питающего напряжения по сигнализации датчика чередования фаз, установленного в шкафу управления.

1.6.3. Температура масла контролируется:

- a) на входе в установку датчиком **ВК1**;
- b) после нагревателя датчиком **ВК3**;
- c) внутри адсорберов блока адсорберов **А**: датчиками **ВК4÷ВК8, ВК9÷ВК13**;
- d) внутри адсорберов блока адсорберов **В**: датчиками **ВК15÷ВК19, ВК20÷ВК24**;
- e) на выходе установки в режимах перекачки и регенерации масла: датчиком **ВК2**;
- f) термометром **РТ2** при приготовлении раствора ионола в масле.

1.6.4. Температура масла в адсорберах при регенерации масла и температура сорбента при реактивации сорбента контролируется:

- a) в блоке адсорберов **А**: датчиками **ВК4÷ВК8, ВК9÷ВК13**;
- b) в блоке адсорберов **В**: датчиками **ВК15÷ВК19, ВК20÷ВК24**;

1.6.5. Температура нагревателей **АТ3÷АТ6** контролируется датчиками **ВК8, ВК13, ВК19, ВК24** соответственно.

1.6.6. Температура воздуха контролируется:

- a) на выходе из блока адсорберов по датчикам **ВК14, ВК25**;
- b) в дожигателе **ДГ** по датчику **ВК27**;
- c) при дожигании газов по датчику **ВК26**.

1.6.7. Уровень масла в буферном баке **ББ** и сборнике конденсата **СК** контролируется датчиками уровня **УР1 ÷ УР3** соответственно.

1.6.8. Контроль загрязнённости (перепада давления) фильтров **Ф1, Ф2, Ф3** и **Ф4** осуществляется манометрами **МН1÷МН6**.

1.6.9. Контроль давления воздуха на входе в адсорберы при реактивации сорбента осуществляется датчиком **ВР** (преобразователь давления **ПД-И-24**) и прибором **РТ1**.

1.6.10. Процентное содержание кислорода в отходящих газах контролируется по датчику кислорода **АК**.

1.6.11. Производительность (объёмный расход) контролирует счётчик жидкости **СЖ**.

Примечание. Показания счетчика являются информационными и не могут служить средством коммерческого учета расхода трансформаторного масла. Счетчик не подлежит проверке в органах стандартизации и метрологии.

1.6.12. Контроль за работой блока вакуумного осуществляется следующими контрольно- измерительными приборами (Приложение Б рисунок Б.2):

1.6.13. вакуумметр **РТ1** (РВЭ-4.1) и мановакуумметр **РД** (МВП2-УУ2) - контроль остаточного давления в вакуумной камере;

1.6.14. манометр **МН1.1** (ДМ 05063) – контроль давления масла на выходе блока.

1.7. **Схема электрическая принципиальная.**

1.7.1. Питание установки осуществляется от трехфазной сети 380 В, 50 Гц с изолированной нейтралью через вводной автоматический выключатель **QF1** (см. приложение В). Контроль питающей сети осуществляет датчик чередования и пропадания фаз **К1**.

1.7.2. Защита цепей питания, цепей управления и сигнализации, электродвигателей насосов, компрессора, источников питания и ТЭНов осуществляется через автоматические выключатели **QF2÷QF27**. Электротепловые реле **КК1** и **КК2** защищают электродвигатели компрессора **КМ** и насоса **Н1** от перегрузок.

МИК.КСОР1.00.00.00.00.000 РЭ

Лис

11

1.7.3. Контроль за температурным режимом работы установки осуществляется измерителями-регуляторами температуры **PT4÷PT11** с помощью датчиков температуры (**БК**).

1.7.4. Регуляторы **PT1, PT2**, датчик давления **BP1**, анализатор кислорода **AK** и задатчики **BR1, BR2** осуществляют управление вентилями **BH46 (Y1)** и **BH47 (Y2)**, обеспечивающими выбранный режим работы при реактивации сорбента.

1.7.5. Датчики уровня **ДУ1÷ДУ3** осуществляют контроль за уровнем масла в буферном баке (верхний и нижний уровень) и в сборнике конденсата.

1.7.6. Управление нагревателем блока **БПИ** и насосом **Н2** осуществляется с отдельного пульта, расположенного на раме буферного бака.

1.7.7. Управление блоком вакуумным осуществляется при помощи органов управления, расположенных на двери шкафа управления блока **БВ**.

1.7.8. Схема электрическая (Приложение В рисунок В.2) предусматривает защиту от токов короткого замыкания цепи электродвигателей выключателями **QF2 – QF4**, цепей управления и освещения выключателями **SF1, SF2**, защиту электродвигателей от перегрузки электротепловыми реле **KK1 – KK3**. Питание в шкаф управления блоком **БВ** подается от основного шкафа через выключатель **QF24**.

1.7.9. Переключатель «Звуковой сигнал» предназначен для отключения звукового сигнала.

1.7.10. Срабатывание аварийной сигнализации происходит в следующих случаях:

- а) отсутствие напряжения в цепи управления;
- б) перегрев масла при регенерации;
- в) превышение температуры газов на выходе установки при реактивации сорбента;
- г) переполнение буферного бака;
- д) переполнение сборника конденсата;
- е) перегрев газов на выходе из адсорберов блока А;
- ж) перегрев газов на выходе из адсорберов блока В.

1.8 Маркировка и упаковка.

1.8.1. На корпусе установки закреплена табличка с маркировкой, содержащей следующие сведения:

- а) наименование (или товарный знак) предприятия-изготовителя;
- б) наименование и обозначение установки;
- в) заводской номер установки;
- г) масса и год выпуска.
- д) срок хранения

Табличка крепится возле входной двери установки.

Составные части установки имеют маркировку согласно схеме комбинированной принципиальной, приведенной в приложении Б.

1.8.2. Эксплуатационная документация и сертификаты на комплектующие элементы и материалы уложены в пакет из полиэтиленовой пленки, находятся в шкафу для документации.

1.8.3. Двери шкафа управления и вагона закрываются на ключ.

2. Инструкция по эксплуатации.

2.1 Общие указания.

2.1.1. При получении установки необходимо:

- а) достать ключи и открыть двери установки, шкафа для документации и шкафа управления;
- б) извлечь документацию;
- в) проверить комплект поставки;
- г) внешним осмотром убедиться в отсутствии механических повреждений и коррозии,

МИК.КСОР1.00.00.00.00.000 РЭ

Лис

12

нарушений лакокрасочных покрытий.

2.2 Указание мер безопасности

2.2.1. К работе на установке допускается персонал, изучивший настоящее руководство по эксплуатации, прошедший инструктаж по обслуживанию и технике безопасности при работе с установкой, имеющий допуск на право работы и обслуживание электроустановок, а также имеющий квалификационную группу по технике безопасности не ниже третьей.

Внимание! Персонал обязан пройти обучение специалистами предприятия-изготовителя с выдачей свидетельства,

2.2.2. Измерения электрических параметров при эксплуатации и ремонте должны производиться в соответствии с ГОСТ 12.3.019 квалифицированным персоналом в количестве не менее 2 человек.

2.2.3. Эксплуатация установки при наличии подтеканий масла запрещается.

2.2.4. Для обеспечения безопасной работы необходимо:

- a) следить за исправностью электрических проводов и проводов заземления;
- b) следить за надежностью электрических соединений;
- c) подключать установку к источнику питания только при обесточенной внешней электрической сети;
- d) следить за своевременным испытанием и поверкой измерительных приборов.

2.2.5. **ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**

- a) эксплуатация установки без заземления;
- b) эксплуатация установки с открытой дверью шкафа управления, снятыми крышками клеммных и соединительных коробок электрических аппаратов;
- c) включать маслососы и маслонагреватель при отсутствии в них масла;
- d) допускать к работе на установке посторонних и необученных лиц;
- e) работать с маслом неизвестного состава;
- f) ремонт включенной установки;
- g) пользоваться открытым огнем вблизи установки.

2.3 Указание мер пожарной безопасности.

2.3.1. Для обеспечения пожарной безопасности при работе с установкой необходимо:

- a) на весь период работ установить дежурство персонала, который должен быть проинструктирован о мерах, применяемых при возникновении пожара;
- b) оборудовать пост первичных средств пожаротушения, если отсутствует постоянный пост в радиусе 20 метров. В состав поста необходимо включить: ящик с песком, лопату, огнетушитель порошковый.

Запрещается курение и использование открытого огня при работе с установкой.

2.3.2. При обнаружении подтекания масла прекратить работу до полного устранения неисправности, при капельном подтекании допускается временная установка поддона для сбора масла до окончания смены. Дальнейшая эксплуатация допускается после полного устранения течи.

2.4 Порядок размещения и подключения установки.

2.4.1. Разместить установку на ровной горизонтальной площадке с твердым покрытием или уплотненным грунтом в непосредственной близости к обслуживаемому объекту, обеспечив при этом удобство подключения шлангов и кабелей питания. Обратить внимание на свободный доступ ко входной двери, а также возможность

МИК.КСОР1.00.00.00.00.000 РЭ

Лис

13

осмотра и обслуживания установки по её пери- метру.

2.4.2. Проверить чтобы все вентили были закрыты.

2.4.3. Заземлить установку гибким медным проводом сечением не менее 10 мм². Болт заземления находится на раме вагона.

2.4.4. Подключить установку к источнику питания четырехжильным кабелем с медными жилами сечением не менее 25 мм². Проверить правильность фазировки питающего напряжения по реле чередования фаз, для чего: включить вводной автоматический выключатель, при этом должны загореться лампочки «**Контроль фаз**», через 3-5 сек. нажать кнопку «**Пуск**» - при пра- вильном чередовании фаз загорается лампочка «**Цепь управления**». При неправильном чере- довании лампочка «**Цепь управления**» не загорается, а на реле чередования фаз (смотри реле в шкафу управления) должен гореть красный светодиод. Если в реле чередования фаз горит красный светодиод, необходимо поменять подключение любых двух фаз питающего кабеля.

2.4.5. Проверить правильность программирования измерителей – регуляторов температуры:

Позиционное обозначение по ЭЗ	Наименование регулятора	Наименование контролируемого параметра	Установленные предельные значения контроля темпера- туры
PT4	УКТ38	Температура в ад- сорбере А1, А2	600±10
PT5	УКТ38	Температура в ад- сорбере А3, А4	600±10
PT6	2ТРМ1	Температура газов на выходе из ад- сорберов	Канал 1-100±5 Канал 2-100±5
PT7	2ТРМ1	Контроль темпера- туры масла	Канал 1-80±5 Канал 2-80±5
PT8	2ТРМ1	Нагреватель масла	Канал 1-50±1
PT9	2ТРМ1	Нагреватель дожи- гателя газов	Канал 1-400±10 Канал 2-800±10
PT10	2ТРМ1	Температура под- жига в адсорбере А1, А2	Канал 1-500±10 Канал 2-500±10
PT11	2ТРМ1	Температура под- жига в адсорбере А3, А4	Канал 1-500±10 Канал 2-500±10

2.4.6. Снять заглушки **ЗТ1, ЗТ2** и подсоединить установку маслопроводами с условным проходом не менее 25 мм. Открыть внешние вентили для подачи масла в

МИК.КСОР1.00.00.00.00.000 РЭ

Лис

14

установку и убедиться в отсутствии течей в соединениях.

2.4.7. При эксплуатации установки внутри помещений обеспечить отвод отработавших газов за пределы помещения. Установить выхлопную трубу и соединить ее гибким шлангом с вентилем **ВН46**.

2.4.8. Установка поставляется предприятием-изготовителем в собранном виде, готовая для эксплуатации. Сорбент в адсорберах реактивирован, установка готова к выполнению режима «**Регенерация масел**».

2.4.9. Провести техническое обслуживание в соответствии с п.п. 2.7.9

2.5 Документация.

2.5.1. При эксплуатации установки в любом из режимов работы, персонал, обслуживающий установку, должен вести журнал работ. Записи в журнале работ производить ручкой. Журнал должен быть подписан персоналом, выполняющим работы, и руководителем работ.

2.5.2.

Внимание! При отсутствии журнала работ, гарантийные обязательства предприятия-изготовителя на установку не распространяются.

2.5.3. В журнале работ должны быть отражены следующие сведения:

а) общие сведения: наименование организации, наименование объекта (трансформатор, маслохозяйство и пр.), анализы исходного масла, выполненные в сертифицированной лаборатории;

б) сведения в режиме перекачки: дата и время выполняемых работ, производительность и температура перекачиваемого масла, давление в установке, количество перекачиваемого масла, анализы масла на входе и выходе установки (при необходимости);

в) сведения в режиме регенерации масла: дата и время выполняемых работ, используемый для регенерации масла блок (А или В), производительность и температура регенерируемого масла, давление в адсорберах, количество регенерируемого масла, анализы масла на входе и выходе установки (при необходимости);

г) сведения в режиме реактивации сорбента: дата и время выполняемых работ, реактивируемый блок (А или В), давление по воздуху (в тбар), температура нагревателей и сорбента по всей высоте адсорберов, температура в дожигателе и отходящих газах, содержание кислорода в отходящих газах, уровень масла в буферном баке и состояние исполнительных механизмов (маслонасосов, компрессора и т.д.);

е) сведения в режиме подготовки ионола: дата и время выполняемых работ, количество подготавливаемого масла и его химический анализ, количество введенного ионола, температура и время подготовки порции раствора ионола в трансформаторном масле;

ф) сведения в режиме дегазации и сушки масла: дата и время выполняемых работ, используемый для обработки масла блок, производительность и температура обрабатываемого масла, давление на выходе установки, количество обрабатываемого масла, анализы исходного и обработанного масла.

2.6 Подготовка установки к работе. Включение установки.

2.6.1. Включить вводной автомат **QF1** «Питание установки», зажигаются лампочки

«**Контроль фаз**». Включить автоматический выключатель **QF20**, **QF23** и нажать кнопку «**Пуск**».

После этого должна загореться лампочка «**Цепь управления**».

2.6.2. Включить автоматические выключатели **QF2÷QF27**.

Име. № подл.	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. име. №	Подп. и дата	МИК.КСОР1.00.00.00.00.000 РЭ					Лис
					Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	15

2.6.3. В зимнее время года включить тепловентилятор, который входит в комплект поставки установки, и прогреть отсек оператора в течение не менее 2-х часов с температурой не ниже 15⁰С.

2.7 Порядок работы установки.

2.7.1. Управление исполнительными механизмами.

2.7.1.1. Управление насосами, нагревателями, вентиляторами выполняется непосредственным включением соответствующих переключателей., расположенных на двери шкафа управления. После включения переключателя загорается соответствующая лампочка, сигнализирующая о включенном состоянии соответствующего исполнительного механизма..

2.7.2. Заполнение установки маслом.

2.7.2.1. Установка после изготовления поступает Заказчику в следующем состоянии:

- а) сорбент в адсорберах реактивирован и установка готова к режиму регенерации масла;
- б) из составных частей установки слито трансформаторное масло.

2.7.2.2. Настоящий подраздел предусматривает технологию заполнения установки маслом. Заполнение установки маслом производится в следующей последовательности (исходное положение вентилей - закрыты, все исполнительные механизмы отключены) (см. Приложение Б):

- а) выполнить требования подпунктов п.п. 2.1, 2.3÷2.6 и настоящего подпункта;
- б) открыть вентиль **ВН1** и **ВН6** на фильтре **Ф1**;
- с) заполнить давлением масла, создаваемым внешней системой (напором масла), трубопроводы, фильтр **Ф1** и насос **Н1**, контролируя удаление воздуха из воздухоотводчика **УВ1** и пробки для удаления воздуха, размещенной в насосе **Н1**;

Внимание! Перед запуском насос **Н1** должен быть заполнен маслом, воздух из него должен быть удалён с использованием пробки для удаления воздуха. Это требование предъявляется и к насосам **Н3** и **Н4**.

д) после заполнения масляного тракта «вентиль **ВН1** – насос **Н1**» закрыть вентиль **ВН7** и открыть вентили **ВН23**, **ВН24**, **ВН28**, **ВН36** и **ВН16** (при заполнении блока адсорберов А), или открыть вентили **ВН25**, **ВН26**, **ВН30**, **ВН38** и **ВН16** (при заполнении блока адсорберов В);

е) открыть вентиль **ВН11**, включить насос **Н11**) и, убедившись, что давление масла по манометру **МН4** возрастает, открыть вентиль **ВН3** и установить вентилем **ВН11** (а при необходимости вентилем **ВН24** (для адсорберов В – вентилем **ВН26**)) производительность по счетчику **СЖ** – 1,0±0,2 м³/час. При наличии потока масла включить маслонагреватель **АТ1**.

Примечание. ¹⁾ Насос **Н1**, и далее (насосы **Н3** и **Н4**) перед запуском должны быть заполнены маслом, воздух из насосов должен быть удалён с использованием пробки размещенной на насосе.

Внимание! При заполнении установки маслом и в режиме регенерации масла производительность установки должна устанавливаться вентилями **ВН11**, **ВН24** (**ВН26**), в режиме перекачки – вентилями **ВН11** и **ВН22**. Производительность должна

МИК.КСОР1.00.00.00.00.000 РЭ

Лис

16

устанавливаться таким образом, чтобы давление в тракте по манометру **МН4** было не более 4 кгс/см^2 , а в тракте по манометру **МН1** должно быть не более $2,5 \text{ кгс/см}^2$.

2.7.2.3. В процессе заполнения необходимо следить, чтобы воздух постоянно удалялся через воздухоотводчики **УВ6, УВ7 (УВ8, УВ9)**. Удаление воздуха сопровождается специфическим шипением в местах расположения воздухоотводчиков.

2.7.2.4. При прекращении удаления воздуха вентилями **ВН14, ВН25 (ВН27)** уменьшить производительность наполнения адсорберов маслом. При давлении в блоках адсорберов по **МН4** более $2,5 \text{ кгс/см}^2$, отключить нагреватель **АТ1** и через 1 минуту отключить насос **Н1** (предварительно закрыв вентиль **ВН3**). Насос **Н1** необходимо также отключить и при давлении в блоках адсорберов по **МН4** более $3,0 \text{ кгс/см}^2$.

2.7.2.5. Процесс заполнения адсорберов маслом считается законченным, если в устройстве визуального контроля **УВК2** отсутствуют воздушные включения и установится постоянный поток масла (Ориентировочно количество масла, необходимого для заполнения двух адсорберов, около 850 литров).

2.7.2.6. По окончании заполнения установки маслом выполнить следующее:

- а) отключить нагреватель **АТ1**;
- б) через 1 минуту закрыть вентиль **ВН3** и отключить насос **Н1**;
- в) закрыть вентили **ВН23, ВН24, ВН28, ВН36** и **ВН3** (при заполнении блока адсорберов

А), и вентили **ВН25, ВН26, ВН30, ВН38** и **ВН3** (при заполнении блока адсорберов **В**);

- д) закрыть вентиль **ВН1** и **ВН16**.

2.7.3. Работа установки в режиме «Перекачки масла».

2.7.3.1. Для работы установки в режиме «Перекачка масла» выполнить операции в следующей последовательности (исходное положение вентиля - закрыты, все исполнительные механизмы отключены):

- а) убедиться в том, что тракт «вентиль **ВН1**-насос **Н1**» заполнен маслом;
- б) открыть вентили **ВН1, ВН3** и **ВН16**;
- в) включить насос **Н1**;
- д) убедившись в наличии давления масла по манометру **МН4**, открыть вентиль **ВН22**;

е) **Внимание!** При заполнении установки маслом и в режиме регенерации масла производительность установки должна устанавливаться вентилями **ВН11, ВН23 (ВН25)**, в режиме перекачки – вентилями **ВН11** и **ВН22**. Производительность должна устанавливаться таким образом, чтобы давление в тракте по манометру **МН4** было не более 4 кгс/см^2 , а в тракте по манометру **МН1** должно быть не более $2,5 \text{ кгс/см}^2$.

- г) положением вентиля **ВН11** установить необходимую производительность, контролируя её по показаниям счётчика жидкости **СЖ**;

- д) при необходимости включить нагреватель **АТ1**.

2.7.3.2. Во время режима «Перекачка масла» необходимо контролировать следующие параметры:

- а) давление масла по датчику давления **МН4**, которое должно быть не более $4,0 \text{ кгс/см}^2$;

МИК.КСОР1.00.00.00.00.000 РЭ

Лис

17

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

- b) производительность по счетчику жидкости **СЖ** – не менее $0,6 \text{ м}^3/\text{час}$;
- c) температура масла по **ВК3**, которая должна быть не более 85°C ;
- d) перепад давления на фильтрах **Ф2, Ф3, Ф4** по манометрам **МН1÷МН5**.

Перепад давления на любом из фильтров должен быть не более $2,5 \text{ кг/см}^2$;

2.7.3.3. По окончании режима «Перекачка масла» выполнить следующие операции:

- a) отключить нагреватель **АТ1**;
- b) через 1 минуту закрыть вентиль **ВН22**;
- c) после закрытия вентиля **ВН22** отключить насос **Н1**;
- d) закрыть вентили **ВН1, ВН3** и **ВН16**.

2.7.4. Работа установки в режиме «Регенерация масла».

2.7.4.1. Убедиться в том, что установка заполнена маслом в соответствии с п.п. 2.7.2.

2.7.4.2. Для работы установки в режиме «Регенерация масла» сначала выполнить прогрев установки, для чего (исходное положение вентиля - закрыты, все исполнительные механизмы отключены):

- a) открыть вентили **ВН7** и **ВН8**;
- b) открыть вентили **ВН23, ВН24, ВН28, ВН36** для блока адсорберов **А** (вентили **ВН25, ВН26, ВН30, ВН38** для блока адсорберов **В**);
- c) включить насос **Н1**;
- d) открывая вентиль **ВН11**, установить производительность $0,6 \div 1,0 \text{ м}^3/\text{час}$;
- e) включить нагреватель **АТ1**;
- f) при достижении температуры по **ВК1** не менее 50°C отключить нагреватель **АТ1**, через 3 минуты закрыть вентиль **ВН24 (ВН26)**, после чего отключить насос **Н1**. Закрыть вентили **ВН7** и **ВН8**. Установка считается прогретой.

2.7.4.3. Далее установка может работать в режиме «Регенерация масла», для чего:

- a) открыть вентили **ВН1, ВН16** и **ВН3**;
- b) включить насос **Н1**;
- c) открывая вентиль **ВН11, ВН24 (ВН26)**, установить производительность величиной $0,6 \div 1,0 \text{ м}^3/\text{час}$ (в зависимости от качества регенерируемого масла);
- d) включить нагреватель **АТ1**;

2.7.4.4. Во время режима «Регенерация масла» необходимо контролировать следующие параметры:

- a) давление масла по манометру **МН4**, которое должно быть не более $4,0 \text{ кг/см}^2$;
- b) давление масла по манометру **МН1**, которое должно быть не более $2,5 \text{ кг/см}^2$
- c) производительность по счетчику жидкости **СЖ** должна быть в диапазоне $0,6 \div 1,0 \text{ м}^3/\text{час}$;
- d) температуру масла по **ВК3**, которая должна быть $65 \pm 5^\circ\text{C}$;
- e) перепад давления на фильтрах **Ф2, Ф3, Ф4** по манометрам **МН1÷МН5**.

Перепад давления на любом из фильтров должен быть не более $2,5 \text{ кг/см}^2$;

f) цвет и прозрачность масла, сравнение по **УВК1** и **УВК2**.

2.7.4.5. Окончание режима «Регенерация масла» происходит при сравнении характеристик масла (кислотное число КОН/г и $\text{tg } \delta$) на входе и выходе установки. Отсутствие разности значений этих показателей свидетельствует о потере

МИК.КСОР1.00.00.00.00.000 РЭ

Лис

18

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

активности сорбентов. Косвенным признаком окончания режима является цвет и прозрачность масла, которые можно контролировать по **УВК1** и **УВК2**.

2.7.4.6. После окончания режима «Регенерация масла» необходимо:

- a) отключить нагреватель **АТ1**;
- b) через 3 минуты закрыть вентиль **ВН24** (**ВН26** для блока **В**);
- c) отключить насос **Н1**;
- d) закрыть вентили **ВН1** и **ВН3**, закрыть вентили **ВН23**, **ВН16** для блок адсорберов **А** (вентили **ВН25**, **ВН16** для блок адсорберов **В**).

2.7.4.7. Далее необходимо произвести реактивацию сорбента.

2.7.5. Работа установки в режиме «Регенерация масла» через блоки адсорберов А и В.

2.7.5.1. Убедиться в том, что установка заполнена маслом в соответствии с п.п. 2.7.2.

2.7.5.2. Для работы установки в режиме «Регенерация масла» через блоки адсорберов **А** и **В** сначала выполнить прогрев установки, предварительно заполненной маслом, в соответствии с п.2.7.4.2.

2.7.5.3. Далее установка может работать в режиме «Регенерация масла» через блоки адсорберов **А** и **В**, для чего:

- a) открыть вентили **ВН1** и **ВН3**, **ВН16**;
- b) включить насос **Н1**;
- c) открыть вентили **ВН23...ВН26**; **ВН28**, **ВН36**, **ВН30**, **ВН38**
- d) открывая вентиль **ВН11** и **ВН3**, установить производительность величиной $0,6 \div 2,0$

$\text{м}^3/\text{час}$ (в зависимости от качества регенерируемого масла);

- e) включить нагреватель **АТ1**;

2.7.5.4. Во время режима «Регенерация масла» через блоки адсорберов **А** и **В** необходимо контролировать параметры, изложенные в п.п. 2.7.4.4.

2.7.5.5. Окончание режима «Регенерация масла» через блоки адсорберов **А** и **В** происходит по признакам, описанным в п.п. 2.7.4.5.

2.7.5.6. После окончания режима «Регенерация масла» через блоки адсорберов **А** и **В** необходимо:

- a) отключить нагреватель **АТ1**;
- b) через 3 минуты закрыть вентили **ВН23**, **ВН25**;
- c) отключить насос **Н1**;
- d) закрыть все оставшиеся вентили, участвующие в работе данного режима.

2.7.5.7. Далее в блоках адсорберов **А** и **В** необходимо произвести реактивацию сорбента. Реактивацию сорбента необходимо производить в каждом блоке (**А** или **В**) поочередно.

2.7.6. Работа установки в режиме «Реактивация сорбентов».

2.7.6.1. Реактивацию сорбентов необходимо производить после насыщения их продуктами старения по признакам, описанным в п.п. 2.7.4.5.

2.7.6.2. До начала реактивации необходимо убедиться в том, что в буферном баке **ББ** по показаниям датчика **УР2** (и визуального указателя уровня) находится не более 5% масла (с учетом количества масла в малом отделении **ББ**). При количестве масла в **ББ** более 5%, его необходимо слить в технологическую емкость с использованием вентилей **ВН48** и **ВН49**. Если установка подсоединена маслопроводами к маслохозяйству, остатки масла также можно слить по следующей технологической цепи: буферный бак **ББ** – вентиль **ВН10** – насос **Н1** – фильтры **Ф2**– **УВК1**–вентиль **ВН22** – **УВК2** – фильтры **Ф3** и **Ф4** – вентили **ВН3**, **ВН16** в следующей последовательности:

- a) открыть вентили **ВН10**;

МИК.КСОР1.00.00.00.00.000 РЭ

Лис

19

- b) включить насос **Н1**;
 c) открыть вентили **ВН22, ВН16, ВН3** и слить остатки масла до уровня менее 5%.;
 d) при уровне масла менее 5%, насос **Н1** отключается, после чего закрыть вентиль **ВН16, ВН3, ВН10 и ВН22**.

2.7.6.3. Снять технологическую заглушку **ЗТЗ** на выходе дожигателя **ДГ**.

2.7.6.4. Открыть боковые двери установки и зафиксировать их положение.

2.7.6.5. Расположить возле установки сборники конденсата **СБ1** и **СБ2**. Соединить их трубопроводами, входящими в комплект поставки, со сборником конденсата **СК** и маслосборником **МС** (см. Приложение А, рис. А.8).

2.7.6.6. К реактивации сорбента необходимо приступать, убедившись в том, что в адсорберах находится промасленный сорбент и блок адсорбера **А (В)** полностью заполнен маслом.

2.7.6.7. Если масло в блоке адсорберов отсутствует, его нужно заполнить маслом в соответствии с п.п. 2.7.2, при этом, для успешной реактивации сорбентов, время контакта масла с сорбентом должно быть не менее 2-х часов.

2.7.6.8. Работа установки в режиме «Реактивация сорбентов» состоит из следующих этапов работы:

- a) предварительный слив масла из адсорберов в буферный бак **ББ** через сборник конденсата **СК**;

Внимание! Объем буферного бака рассчитан на удаление масла только из одного блока адсорберов **А** или **В**.

- b) нагрев верхних слоёв сорбента в адсорберах;
 c) термообработка сорбента по всей высоте адсорберов;
 d) охлаждение сорбентов;
 e) заполнение адсорберов маслом из буферного бака **ББ**.

2.7.6.9. Предварительный слив масла в буферный бак **ББ**

Для предварительного слива масла в буферный бак **ББ** необходимо:

- a) открыть вентили **ВН27, ВН35, ВН28, ВН36** для блока адсорберов **А** (для блока адсорберов **В** вентили **ВН29, ВН37, ВН30, ВН38**);
 b) открыть вентиль **ВН50**, включить насос **Н4** для от качки масла в автоматическом режиме;

c) открыть вентиль **ВН44 (ВН45)** до положения, при котором масло, поступающее в сборник конденсата **СК** будет успевать откачиваться насосом **Н4**, при этом уровень масла в сборнике конденсата **СК** должен быть не выше нижней части входного патрубка сборника конденсата.

Уровень масла в сборнике конденсата **СК** поддерживается автоматически насосом **Н4** по сигналам уровнемера **УР3**;

Если в начальный момент произошло переполнение сборника конденсата маслом (загорается лампочка «Переполнение сборника конденсата») при этом прикройте вентиль **ВН44, (ВН45)**;

Внимание! Перед запуском насос **Н4** должен быть заполнен маслом, воздух из него должен быть удалён с использованием пробки для удаления воздуха.

Вентиль **ВН44 (ВН45)** необходимо удерживать в положении, при котором уровень масла в **СК** не будет достигать переполнения.

Внимание! Постоянно следите за уровнем масла в сборнике

МИК.КСОР1.00.00.00.00.000 РЭ

Лис

20

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

конденсата СК. При переполнении СК, может произойти перенос масла в маслосборник МС и дожигатель ДГ, что не допустимо.

д) об окончании предварительного слива масла свидетельствует то, что при полностью открытом вентиле **ВН44 (ВН45)** масло, поступающее в сборник конденсата **СК** откачивается насосом **Н4**, при этом уровень масла в сборнике конденсата **СК** поддерживается не выше нижней части входного патрубка.

2.7.6.10. Нагрев верхних слоёв сорбента в адсорберах.

Для нагрева верхних слоёв сорбента в адсорберах необходимо:

а) при достижении уровня масла в буферном баке **ББ** величины 300 ± 50 литров, включить нагреватели **АТ3, АТ4 (АТ5÷АТ6)**, закрыть вентили **ВН27, ВН35 (ВН29, ВН37)**;

б) при достижении температуры одного из нагревателей **АТ3, АТ4 (АТ5, АТ6)** по **ВК8, ВК13, (ВК19, ВК24)**, максимального значения (ориентировочно $200 \pm 30^{\circ}\text{C}$) и окончании предварительного слива масла из адсорберов, включить компрессор **КМ**, открыть вентиль **ВН39 (ВН40)** на один оборот;

с) установить с использованием анемометра (входит в комплект ЗИП) суммарную производительность по воздуху через адсорберы величиной $40 \div 60 \text{ м}^3/\text{час}$;

Внимание! В режиме реактивации сорбента постоянно следите за уровнем масла в сборнике конденсата СК, который должен быть не выше нижней части входного патрубка. При необходимости производите откачку масла в ручном режиме.

д) установку производительности выполнить следующим образом;

1) открыть вентиль **ВН46**, после полного открытия которого открыть вентиль **ВН28, ВН36**

и продуть блок адсорберов **А** в течении 1-2 минут;

2) установить вентиль **ВН46** в положение, при котором производительность воздуха через адсорберы на выходе дожигателя **ДГ** составит $40 \div 60 \text{ м}^3/\text{час}$. Измерение производить анемометром в месте установки заглушки **ЗТЗ** (см. Приложение Б, рис Б.1); Управление вентилем осуществляется с использованием задатчика «Задание 1», расположенного на двери шкафа управления.

3) зафиксировать значение давления датчика **ВР** по прибору **РТ1 «Подача воздуха в адсорберы»**, которое должно быть в диапазоне 20-40 тбар.

При давлении мене 40 тбар прикрыть вентиль **ВН39, ВН40** до положения, при котором давление по **ВР** будет в диапазоне 20-40 тбар. После чего измерить производительность на выходе дожигателя **ДГ**, которая должна составить $40-60 \text{ м}^3/\text{час}$.

4) установка производительности считается законченной, если с использованием вентилей **ВН46** и **ВН39** была установлена производительность $40-60 \text{ м}^3/\text{час}$, при этом давление датчика **ВР** при прибору **РТ1 «Подача воздуха в адсорберы»** составило 20-40 тбар. Зафиксировать полученное значение давления.

После установки производительности рекомендуется установить выхлопную трубу и соединить ее гибким шлангом с вентилем **ВН46**.

Внимание! Давление по прибору РТ1 зафиксированное по настоящему подпункту, необходимо постоянно поддерживать вентилем ВН46. Указанное давление поддерживать на этапе нагрева верхних слоёв сорбента в адсорберах, а также на этапе

МИК.КСОР1.00.00.00.00.000 РЭ

Лис

21

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

Ли Изм. № докум. Подп. Дат

термообработки сорбента по всей высоте адсорберов.

- е) при нагреве сорбента продолжается поступление масла из адсорберов в сборник конденсата **СК**, уровень масла, в котором не должен превышать нижней части входного патрубка.
- ф) через $1 \div 1,2$ часа от момента включения нагревателей (см. п.п. 2.7.6.10 а) отключить нагреватели **АТ3, АТ4 (АТ5, АТ6)**.

Внимание! Содержание кислорода по **АК** величиной $2,5 \pm 0,2\%$ необходимо постоянно поддерживать вентилем **ВН47** (Задатчиком «Задание 2» значения 1%). Указанное содержание кислорода поддерживать на этапе нагрева верхних слоёв сорбента в адсорберах, а также на этапе термообработки сорбента по всей высоте адсорберов.

2.7.6.11. Термообработка сорбентов по всей высоте адсорберов
После нагрева верхних слоёв сорбентов в адсорберах и отключения нагревателей **АТ3, АТ4 (АТ5, АТ6)** по п.п. 2.7.6.10 г) установка самостоятельно переходит на этап термообработки сорбентов по всей высоте адсорберов.

На данном этапе, начиная с верхнего слоя, происходит последовательная термообработка сорбента по всей высоте адсорберов, при этом градиент максимальной температуры в слоях сорбента направлен сверху вниз, а сама максимальная температура может колебаться в диапазоне от 350 до 650°C и более.

При достижении температуры в среднем слое адсорбера по датчику **ВК6, ВК11, (ВК17, ВК22)**, необходимо:

- 1) включить нагреватель дожигателя **АТ7**
- 2) после прогрева дожигателя (установившийся температуры по **ВН26** и **ВК27**, вентилем **ВН47** с помощью задатчика «Задание 2» необходимо поддерживать содержание кислорода отходящих газов по **АК** $2,5 \pm 0,5\%$. При уменьшении содержания кислорода по **АК** вентиль **ВН47** необходимо открывать, при увеличении содержания кислорода по **АК** – прикрывать.

Общее время термообработки блока сорбентов может составлять $5 \div 7$ часов. При этом термообработка нижнего слоя (достижение максимальной температуры) смещена по времени в разных адсорберах. Смещение по завершению термообработки в разных адсорберах может колебаться от 20 минут до 1,0 часа.

Внимание! Положение вентиля **ВН28, ВН36 (ВН30, ВН38)** определяет смещение по завершению термообработки в разных адсорберах!

Необходимо иметь в виду, что повышение температуры в конкретном слое от $50 \div 100$ до $150 \div 200^{\circ}\text{C}$ происходит со скоростью $1 \div 2^{\circ}\text{C}/\text{мин.}$, в то время как повышение температуры в конкретном слое от $150 \div 200$ до $350 \div 650^{\circ}\text{C}$ – со скоростью до $25^{\circ}\text{C}/\text{мин}$ и выше. Поэтому, после достижения температуры по одному из датчиков **ВК6, ВК7, ВК11, ВК12 (ВК17, ВК18, ВК22, ВК23)** $100 \div 200^{\circ}\text{C}$, необходимо постоянно контролировать температуру на выходе адсорберов по датчику **ВК14 (ВК25)**, которая должна быть не более 100°C . При тенденции к увеличению температуры по датчику **ВК14 (ВК25)** и приближению её к значению 100°C постепенным закрытием вентиля **ВН46** поддерживать температуру по **ВК14 (ВК25)** не более 100°C .

МИК.КСОР1.00.00.00.00.000 РЭ

Лис

22

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

Внимание! При термообработке нижних слоёв адсорберов постоянно следите за температурой по датчику **ВК14 (ВК25)**, которая не должна превышать **100 °С**.

При термообработке сорбентов по всей высоте адсорберов необходимо контролировать и поддерживать параметры и выполнять следующие работы:

- а) давление по **ВР**, зафиксированное при установке производительности по воздуху, которое должно поддерживаться вентилем **ВН46**;
- б) температуру по датчику **ВК14 (ВК25)**, которая должна быть не более 100 °С;

Внимание! При термообработке нижних слоёв адсорберов, когда температура по датчику **ВК14 (ВК25)** увеличивается и приближается к 100 °С, положением вентиля **ВН46** необходимо поддерживать температуру не более 100 °С.

- с) содержание кислорода по **АК** величиной $2,5 \pm 0,2\%$ вентилем **ВН47**;
- д) каждый час проверять и, при необходимости, производить слив конденсата из сборника конденсата **СК** и маслосборника **МС** в сборники масла **СБ1** и **СБ2**, открывая вентили **ВН52** и **ВН53** и **ВН51**.

2.7.6.12. Охлаждение сорбентов.

При охлаждении сорбентов (после достижения максимума по датчикам температуры **ВК6, ВК7, ВК11, ВК12 (ВК17, ВК18, ВК22, ВК23)** и дальнейшего снижения температуры до 250 °С и ниже необходимо поддерживать температуру по датчику **ВК14 (ВК25)** величиной 100 °С. Указанная температура поддерживается вентилем **ВН46**.

При температуре по датчику **ВК14 (ВК25)** выше 100 °С вентиль **ВН46** необходимо прикрывать (вплоть до полного закрытия).

Внимание! Открытие вентиля **ВН46** необходимо производить медленно.

На этом этапе давление воздуха по датчику **ВР** не поддерживается.

При температуре сорбентов по датчикам температуры **ВК6, ВК7, ВК11, ВК12 (ВК17, ВК18, ВК22, ВК23)** менее 100 °С отключить нагреватель **АТ7**.

На данном этапе вентиль **В47** может не обеспечить поддержание содержания кислорода по **АК** $2,5 \pm 0,2\%$. Это не является технологическим недостатком, а свидетельствует об отсутствии продуктов старения масла для разложения в отходящих газах.

Этап охлаждения сорбентов считается законченным при условии, что температура по датчикам температуры **ВК7, ВК12, (ВК18, ВК23)** будет менее 100 °С, после чего отключить компрессор **КМ** и закрыть все вентили.

Отключение компрессора **КМ** должно осуществляться не ранее, чем через 30 минут после отключения нагревателя **АТ7**.

2.7.6.13. Заполнение адсорберов маслом из буферного бака **ББ**.

Этап «Заполнение адсорберов маслом из буферного бака **ББ**» выполняется в следующей последовательности:

- а) открыть вентили **ВН28, ВН36 (ВН30, ВН38)**, после чего открыть вентиль **ВН42 (ВН41)** на 30%;
- б) открыть вентили **ВН34, (ВН33)**;
- с) открыть вентиль **ВН43**;
- д) включить насос **НЗ** и через 5 сек., при этом масло из буферного бака будет

МИК.КСОР1.00.00.00.00.000 РЭ

Лис

23

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

поступать в блок адсорберов А (В);

Внимание! Перед запуском насос НЗ должен быть заполнен маслом, воздух из него должен быть удалён с использованием пробки для удаления воздуха.

е) масла из буферного бака заполнит адсорберы по следующей технологической цепи: буферный бак ББ -вентиль ВН43 -насос НЗ -вентиль ВН34 (ВН33) -блок адсорберов А (В) -вентиль ВН42 (ВН41) - буферный бак;

ф) при достижении уровня масла в буферном баке ББ нижнего уровня отключается насос

НЗ и необходимо закрыть остальные, участвующие в схеме, вентили.

После чего этап «Заполнение адсорберов маслом из буферного бака ББ» считается законченным и установка может продолжить работу в режиме «Регенерация масла».

2.7.7. Работа с Блоком подготовки ионола (БПИ).

2.7.7.1. Работа установки при подготовке концентрированного раствора ионола производится следующим образом:

а) взвесить ионол в количестве, необходимом для приготовления раствора ионола из расчёта, что бак БПИ объёмом 70 литров;

б) в режиме «Перекачка» или «Регенерация масла» открыть вентили ВН8 и ВН9, при этом масло будет поступать в бак БПИ. Заполнить бак БПИ до отметки 50 л.

с) закрыть вентили ВН8 и ВН9, включить насос Н2, включить нагреватель АТ2 и нагреть масло до температуры 65 ± 5 °С. Контроль температуры по термометру РТ2;

д) отключить нагреватель АТ2;

е) небольшими порциями поместить ионол в бак БПИ и растворить его путём перемешивания раствора насосом Н2.

2.7.7.2. Введение концентрированного раствора ионола производится в режиме перекачки следующим образом:

а) открыть вентили ВН7 и ВН9, при этом концентрированный раствор ионола из бака БПИ насосом Н1 через нагреватель АТ1 будет подаваться по цепи: фильтр Ф2, УВК1, вентиль ВН22, УВК2, фильтры Ф3 и Ф4 через вентили ВН16 и ВН3 на выход установки;

б) для ускорения подачи необходимо прикрыть вентиль ВН1 на входе установки.

2.7.8. Работа с Блоком вакуумным (БВ)

2.7.8.1. Проверить:

а) вентили установки закрыты;

б) переключатели на шкафу управления выключены.

2.7.8.2. Подготовить к работе вакуумные насосы согласно их паспортам. Проверить в них уровень масла.

В зимнее время вакуумные насосы прогреть при помощи тепловентилятора.

При заполнении насоса NL маслом никогда не превышайте допустимый уровень. В неработающем вакуумном насосе NL уровень масла может быть в нижней части смотрового окна, а при работе уровень устанавливается в центре смотрового окна.

Выхлопной патрубок насоса NL должен быть установлен с уклоном вниз для предотвращения стекания конденсата в насос.

Внимание!. Длительная работа насоса NL с полностью открытым всасывающим патрубком не допускается. Также не допускается включать насос в работу более 12 раз в час.

МИК.КСОР1.00.00.00.00.000 РЭ

Лис

24

Запуск вакуумного насоса **NL** производить только при закрытых вентилях **V**, **ВН1.4** и **ВН1.3**, т.к. при открытых или частично открытых вентилях может произойти выброс вакуумного масла через выхлопной патрубок.

При запуске вакуумного насоса **NL** и вакуумировании вакуумной камеры обязательно следить не выбрасывается ли вакуумное масло из выхлопного патрубка.

Внимание! В случае выброса масла из выхлопного патрубка насоса обязательно долейте в насос такое же количество вакуумного масла. Эксплуатация вакуумного насоса при недостаточном количестве вакуумного масла категорически не допускается.

2.7.8.3. Проверить блок на герметичность. Для чего включить форвакуумный насос **NL** (Приложение Б рисунок Б.2), затем плавно открыть вентиль **V**, создав в камере давление **400 Па**, включить вакуумный насос **NZ** и создать в камере давление не более **13,3 Па** (0,1 мм рт.ст), закрыть вентиль **V**, отключить вакуумный насос **NZ**, а после его остановки - **NL**, открыть вентиль **ВН1.3**, напустить воздух, а затем его закрыть.

Внимание! После каждой остановки форвакуумного насоса **NL необходимо открыть вентиль **ВН1.3**, напустить в вакуумную систему воздух во избежание выброса вакуумного масла из насоса, затем вентиль закрыть.**

Давление в камере в течение часа не должно превышать **266 Па** (2 мм рт.ст.). В противном случае устранить негерметичность и повторить испытание.

Внимание! В вакуумметре РВЭ-4.1 установлено разрешение на включение насоса **NZ при остаточном давлении менее **300 Па** и отключение его при давлении более **400 Па**.**

В процессе обработки масла рекомендуется придерживаться следующих рекомендаций:

— не пытаться добиться в начале обработки максимальной производительности, а начать с меньшей производительности, получить опыт по управлению;

— при достижении температуры **46-50°C** и в зависимости от влажности и марки масла может идти активное пенообразование. В этом случае необходимо снижать производительность и подобрать опытным путем температуру или ниже значения активного пенообразования, или выше;

— при достижении уровня пены среднего смотрового окна (это уже предаварийный режим) открыть на 3-4 сек вентиль **ВН1.6** для сброса пены, а затем закрыть вентили **V** и **ВН1.1**, откачать маслососом **Н1.1** масло из камеры до минимального уровня, после чего повторить обработку;

— не открывайте резко и полностью вентили **ВН1.1**, **ВН1.7** и **ВН1.2** в рабочем режиме, так как это может привести к полной заливке вакуумной камеры маслом, снижению давления на выходе и увеличению пенообразования;

— перед заполнением блока подготовки масла (при возможности) отвакуумируйте блок для удаления воздушных пробок;

— не рекомендуется обрабатывать масло, которое долго хранилось в

МИК.КСОР1.00.00.00.00.000 РЭ

Лис

25

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

Для работы в режиме дегазации и сушки масла необходимо:

- Регулировку производительности производить вентилем **ВН1.1**. При обработке масла с содержанием влаги более 30 г/т (до 50 г/т) производительность устанавливается по остаточному давлению (PT1) в вакуумной камере, которое должно быть в пределах 100 - 200 Па, но не более 266 Па. Также при обработке влажного масла необходимо

Инв. №подл	Подп. и дата	Инв. №дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	чем свидетельствует звуковой сигнал сирены, который выключается кнопкой СВЕМ СИГНАЛА .
Инв. №подл	Подп. и дата	Инв. №дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Во время обезгаживания и сушки масла необходимо контролировать следующие параметры:
Инв. №подл	Подп. и дата	Инв. №дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	а) остаточное давление (вакуумметр PT1), не более, Па (мм рт.ст.) 266 (2,0);
Инв. №подл	Подп. и дата	Инв. №дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	б) температура масла, град.С от 40 до 50;
Инв. №подл	Подп. и дата	Инв. №дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	с) производительность (по расходомеру СЖ), м3/час от 0,8 до 1,2;
Инв. №подл	Подп. и дата	Инв. №дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	д) перепад давления на фильтре Ф3 , МПа, (кгс/см2), не более 0,4 (4,0)
Инв. №подл	Подп. и дата	Инв. №дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	По окончании работы выполнить следующие операции:
Инв. №подл	Подп. и дата	Инв. №дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	а) отключить нагреватель АТ1 , через минуту закрыть вентили ВН1.1 и ВН1 ;
Инв. №подл	Подп. и дата	Инв. №дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	б) закрыть вентиль V , отключить вакуумный насос NZ ;
Инв. №подл	Подп. и дата	Инв. №дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	с) оставить работать насос NL (с закрытым входом) на 30 минут, открыв при этом кран газобалластного устройства насоса. Это позволит удалить влагу из вакуумного масла, обеспечит сохранение его эксплуатационных свойств и предотвратит окисление деталей насоса;
Инв. №подл	Подп. и дата	Инв. №дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	д) после отключения вакуумного насоса NL , открыть вентиль ВН1.3 , напустить воздух в систему, а затем его закрыть;
Инв. №подл	Подп. и дата	Инв. №дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	е) после откачки масла из вакуумной камеры отключить маслоснасос Н1.1 , закрыть вентили ВН22 , ВН1.7 и ВН3 ;
Инв. №подл	Подп. и дата	Инв. №дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	ф) открыть вентили ВН6 , ВН13 , ВН20 , ВН18 , ВН15 , ВН1.4 – ВН1.6 , слить остатки масла и все вентили закрыть.
Инв. №подл	Подп. и дата	Инв. №дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	2.7.9. <u>Техническое обслуживание.</u>
Инв. №подл	Подп. и дата	Инв. №дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	2.7.9.1. Техническое обслуживание является комплексом мероприятий по поддержанию установки в состоянии постоянной технической готовности. Техническое
Инв. №подл	Подп. и дата	Инв. №дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	МИК.КСОР1.00.00.00.00.000 РЭ
Инв. №подл	Подп. и дата	Инв. №дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лист
Инв. №подл	Подп. и дата	Инв. №дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	27
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	

обслуживание делится на:

- а) ежемесячное техническое обслуживание;
- б) техническое обслуживание перед запуском в эксплуатацию.

2.7.9.2. Ежемесячное техническое обслуживание проводится периодически, один раз в месяц, и включает в себя:

- а) внешний осмотр оборудования установки, качество изоляции проводов и кабелей;
- б) контроль качества затяжки крепёжных изделий электрического оборудования, фланцевых соединений, креплений составных частей установки. Особое внимание следует уделить качеству затяжки контактных соединений электротехнического оборудования.

Внимание! Затяжку контактных соединений электротехнического оборудования выполнять при обесточенной установке!.

2.7.9.3. Техническое обслуживание перед пуском в эксплуатацию осуществляется после транспортирования установки, а также после длительного хранения и включает в себя:

- а) выполнение мероприятий по ежемесячному техническому обслуживанию;
- б) измерения сопротивления изоляции электрического оборудования;
- с) измерения переходного сопротивления заземления.

2.7.9.4. Техническое обслуживание насосов, контрольно-измерительных приборов и других комплектующих изделий, применяемых в установке, производить в соответствии с эксплуатационной документацией на данные изделия.

2.7.9.5. При загрязнении фильтрующих элементов тонкой очистки, о чем свидетельствует перепад давления более $4,0 \text{ кгс/см}^2$ на фильтрах, необходимо произвести их замену из комплекта ЗИП.

2.7.9.6. Периодичность промывки фильтра грубой очистки зависит от качества обрабатываемого масла. Первую промывку рекомендуется произвести после обработки 100 т масла.

2.8 Техническое освидетельствование.

2.8.1. Техническое освидетельствование предназначено для определения соответствия установки ее техническим характеристикам.

2.8.2. Перечень основных проверок технического состояния установки приведен в таблице 2.3.

Таблица 2.3

Что проверяется	Техническое требование	Инструмент, приборы, оборудование	Метод проверки
Мощность маслагревателя кВт	40+/- 2	Электроизмерительные клещи	Измерение проводить отдельно по каждой фазе
Давление на выходе кгс/см ² , не менее	3,0	Манометр ДМ 05063 (0-6) кгс/см ²	Визуальный контроль по прибору

МИК.КСОР1.00.00.00.00.000 РЭ

Лис

28

Перепад давления на фильтрах МПа (кгс/см ²) не более	0,25 (2,5)	То же	То же
Сопротивление изоляции токоведущих частей Мом не менее	1,0	Магаомметр М4 100/4	Измерить сопротивление изоляции токоведущих частей относительно корпуса установки
Переходное сопротивление заземления Ом не более	0,1	Омметр М372	Подключить один провод омметра к болту заземления установки, другой поочередно к болтам заземления электрооборудования

2.8.3. Техническое освидетельствование установки проводится один раз в год и осуществляется организацией, эксплуатирующей установку.

2.8.4. Контрольно-измерительные приборы, подлежащие поверке, приведены в таблице 2.4.

Име. № подп	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	МИК.КСОР1.00.00.00.00.000 РЭ	Лис
						29

Таблица 2.4

Проверяемые приборы и аппаратура						Документ, на основании которого производится поверка	Поверочные средства				Прим.
Наименование	Тип	Класс	Пределы измерения	Кол. на изделие	Периодичность поверки		Наименование	Тип	Класс	Предел измерения	
Манова- куумметр	МВПЗ-УУ2	1,5	(-1-0-3) кгс/см ²	1	1 раз в год						
Вакуум- метр	РВЭ-4.1	0,3	(0,1-10 ⁵), Па	1	То же						
Манометр	ДМ05063	2,5	(0-6) кгс/см ²	1	То же						
Манова- куумметр	ДМ05063	2,5	(-1-0-5) кгс/см ²	1	1 раз в год						

2.8.5. Поверку и освидетельствование других измерительных приборов производить в соответствии с документацией на них.

2.8.6. Поверку приборов должна осуществлять специализированная метрологическая служба или метрологическая служба предприятия, эксплуатирующего установку.

2.9. **Транспортирование и хранение.**

2.9.1. Габариты и масса установки позволяют транспортировать ее автомобильным, железнодорожным и другими видами транспорта соответствующей грузоподъемности. Специальной подготовки установки к транспортированию не требуется.

2.9.2. Условия транспортирования в части механических воздействий внешней среды должны соответствовать группе М18 ГОСТ 17516. Маркировка мест строповки по ГОСТ 14190.

2.9.3. При производстве погрузочно-разгрузочных работ подъём и перемещение установки производить за строповые устройства (см. Приложение А, рис. А.10).

2.9.4. При транспортировании автомобильным транспортом установка должна быть установлена в кузове автомобиля или прицепа и закреплена проволокой диаметром 6 мм ГОСТ 3282-74 так, чтобы исключить возможность его горизонтального и вертикального перемещения.

МИК.КСОР1.00.00.00.00.000 РЭ

Лис

30

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. ине. №	Подп. и дата
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

2.9.5. Скорость транспортирования не должна превышать 60 км/час по основным дорогам и 20 км/час по дорогам с трудными участками и по пересеченной местности.

2.9.6. Транспортирование установки по железной дороге производить согласно «Правил перевозки грузов» и технических условий погрузки и крепления грузов, утвержденных Министерством путей сообщения. Установка вписывается в очертания погрузки железных дорог и габарит – 02-Т подвижного состава в соответствии с требованиями ГОСТ 9238.

2.9.7. Условия транспортирования 7 (Ж1) и хранения 4 (Ж2) по ГОСТ 15150-69.

2.9.8. Время хранения установки до переконсервации не более 24 месяцев.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	МИК.КСОР1.00.00.00.00.000 РЭ					Лист
										31
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат						

3.

Лист регистрации изменений

[illegible]

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

					МИК.КСОР1.00.00.00.00.000 РЭ	Лис
						32
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат		