



УСТАНОВКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ЛОС-Р

ТЕХНИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ
УСТАНОВКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ
ВОД «ЛОС-Р-1000»

СОДЕРЖАНИЕ

№ п/п	Разделы	Страница
1	Общие сведения об изделии	3
2	Комплектность поставки	4
3	Габаритные размеры установок	6
4	Архитектурно-строительные решения (часть АС)	7
5	Технологические решения (часть ТХ)	9
6	Электроснабжение	12
7	Отопление и вентиляция	13
8	Молниезащита.	13
9	Автоматизация	13
10	Строительно-монтажные работы	14
11	Шеф-монтажные работы	16
12	Пусконаладочные работы	17
13	Техническое обслуживание станции	18
13.1	Аналитический контроль	18
13.2	Периодичность обслуживания станции	18
14	Гарантийные обязательства на комплекс очистных сооружений	19
14.1	Обеспечение эксплуатации станции	19
14.2	Условия гарантии	19
	Гарантийное свидетельство	20

					Лит. Лист Листов Р 2 21		
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
Инженер	Крупин						
Рук. гр.	Крупин						
Тех.директ	Мурашов						

Технический паспорт на
«ЛОС-Р-1000»

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

Настоящий паспорт разработан на комплект оборудования «ЛОС-Р-1000». В паспорте даны рекомендации по монтажу и техническому обслуживанию оборудования, а так же технические характеристики оборудования и описание технологии очистки сточных вод.

Модули, входящие в комплект поставки установки «ЛОС-Р-1000» выполнены из углеродистой стали с антикоррозионной обработкой, санитарно - эпидемиологическое заключение 50.РА.05.485.П.000630.08.09 от 12.08.2009г.

Комплект оборудования станции «ЛОС-Р-1000» предназначен для механической и биологической очистки с нитрификацией и денитрификацией, доочистки с реагентным удалением фосфора и обеззараживания хозяйственно-бытовых или приравненных к ним по составу производственных сточных вод.

Максимальная производительность установки – 1000 м³/сут. Станция предусматривается возможность эксплуатации при производительности до 500 м³/сут.

В зависимости от условий применения комплект поставки и стоимость комплекта оборудования может быть изменена.

						Лист
						3
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

2. КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

Одна технологическая ветка установки биологической очистки состоит из 12 модулей. Комплект поставки оборудования может изменяться в зависимости от условий применения, уточняется для каждого конкретного случая при разработке проектной документации. Необходимая комплектация оборудования определяется проектом

Таблица 1. Комплект поставки:

Наименование	Кол-во, шт.
Технологическая линия биологической очистки (емкостное сооружение с активным илом) в составе:	3
- аноксидная зона (денитрификатор) объемом – 33 м ³ ;	1
- аэробная зона – объемом 199 м ³ ;	1
- вторичный тонкослойный отстойник;	1
- блок доочистки с ершовой загрузкой	1
- мешалка погружная (резервная мешалка, общая для трех линий, хранится на складе);	2
- насос погружной рециркуляционный, Q=55,5 м ³ /ч (резервный насос, общий для трех линий, хранится на складе);	1
- система аэрации, комплект.	1
Воздуховоды в пределах установки, комплект	1
Технологический павильон в составе:	1
- компрессорное оборудование КИТ Аэро-2РВ В 749/125П	4(3 раб., 1 рез.)
- установка УФ-обеззараживания КИТ УФО-1440 с блоком промывки;	2 (1 раб., 1 рез.)
- емкость хлорида железа 500 л с ручной мешалкой;	1
- насос-дозатор хлорида железа Q=4 л/ч (резервный насос хранится на складе);	4(3 раб., 1 рез.)
- мешалка хлорида железа	1
- насос избыточного ила Q=8,2 м ³ /ч;	1
- расходомер электромагнитный;	1
- электрощитовая с комплектом щитов управления.	1
- шнековый обезвоживатель КИТ ОШ 100/1 в комплекте с насосом подачи осадка на обезвоживания и комплекс реагентного хозяйства.	1
Запорно-регулирующая арматура в пределах установки, комплект	1
Технический паспорт на установку «ЛОС-Р-1000»	1
Технический паспорт на воздуходувки, установки УФ-обеззараживания, установки дозирования и приготовления реагентов, механические мешалки, насосное оборудование	1
Сертификат соответствия	1
Санитарно-эпидемиологическое заключение	1

						Лист
						4
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Примечание: в зависимости от состава очищаемых сточных вод объем блоков и производительности, марка оборудования может быть изменена.

						Лист
						5
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

3. ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ СТАНЦИИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ.

Таблица 2 Габаритные размеры зон, м

Наименование	Ширина	Длина	Высота
Модуль биологической очистки денитрификатор - нитрификатор	2,15	6,5	2,5
Модуль биологической очистки нитрификатор – вторичный отстойник	2,15	39,4	2,5
Фильтр-биореактор	2,15	3,1	2,5

						Лист
						6
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

4. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ (ЧАСТЬ АС)

Таблица 3 – Климатические данные в районе строительства (уточняется при проектировании)

№ п/п	Наименование параметра	Значение
1	Климат территории	Умеренно-континентальный тип
2	Средняя температура июля, °С	+33
3	Средняя температура февраля, °С	-22
4	Средняя годовая температура воздуха составляет, °С	+ 13,6
5	Максимальная скорость ветра в летний период времени, м/с	1,4
6	Максимальная скорость ветра в зимний период времени, м/с	2,1
7	Сейсмичность, баллы	до 7

Очистные сооружения «ЛОС-Р-1000» состоят из двенадцати технологических модулей. Блоки установки имеют полную заводскую готовность. При этом все модули располагаются на железобетонной монолитной плите.

Нагрузка на плиту составляет 2,75 т/м². Проектная документация на плиту основания разрабатывается проектной организацией, осуществляющей привязку установки, с учетом данных инженерно-геологических изысканий. Схема компоновки комплекса очистных сооружений одной ветки показана на рис. 1. Общие размеры станции в плане составляют 19,5×17,2 м, высота – 2,5 м.

Общие размеры требуемой фундаментной плиты для данного комплекса очистных сооружений 21,5×18,2 м.

Емкостные модули изготовлены из углеродистой стали с антикоррозионным покрытием, после пескоструйной обработки. Технологический павильон выполнен из легких металлических конструкций. В ограждающих конструкциях зданий очистных сооружений использованы теплоизолирующие трехслойные сэндвич-панели. Строительные конструкции представляют собой металлические обшивки, между которыми находится теплоизолирующий слой, выполненный из минераловатных плит на основе базальтового волокна, плотностью не менее 110 кг/м³. Для металлических обшивок панелей используется холоднокатаная оцинкованная сталь толщиной 0,5-0,7 мм с защитным полимерным покрытием. Для стеновых панелей 100 мм предел огнестойкости по ГОСТ 30127 – Е145, для кровельных 50 мм – RE30.

						Лист
						7
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

5. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ (ЧАСТЬ ТХ)

После прохождения механической и физико-химической очистки сточные воды поступают в начало денитрификатора (см. рис. 2). В денитрификаторе установлена мешалка, создающая благоприятную скорость потока 0,3-0,4 м/с, что предотвращает осаждение иловой смеси. В этой зоне аэротенка в безкислородном режиме происходит восстановление нитратов до газообразного азота. Далее иловая смесь поступает в нитрификатор, где происходит дальнейшее окисление легкоокисляемых органических веществ активным илом за счет подачи воздуха. Воздух подается в нитрификатор через систему аэрации, уложенную по дну сооружения, от компрессорного оборудования. Из конца аэробной зоны в начало денитрификатора осуществляется постоянная рециркуляция насосами иловой смеси в объеме 300%-400% от часовой производительности. Далее, иловая смесь поступает в зону вторичного отстаивания. Отстойник оборудован тонкослойными модулями с перекрестной схемой движения воды через пластины, что позволяет повысить эффективность очистки и предотвратить вынос ила из отстойника. Из пирамидальной части вторичного отстойника осуществляется рециркуляция активного ила и отвод избыточного ила на шнековой обезвоживатель (или на полигон ТБО). Для интенсификации осаждения взвеси и извлечения из сточных вод фосфатов в зону вторичного отстаивания осуществляется дозирование раствора коагулянта. Приготовление и дозирование раствора реагента осуществляется в специальном реагентном блоке. Доочистка после отстойников производится на блоках полимерной загрузки. Блоки оборудованы эрлифтами для орошения загрузки, системами встряхивания и постоянной аэрации. Сборным лотком очищенные сточные воды подаются на блок УФ-обеззараживания.

Комплекс обезвоживания осадка предназначен для снижения влажности избыточного активного ила, образующегося в установке биологической очистки до 80%, что обеспечивает снижение общего объема активного ила и, как следствие, уменьшение эксплуатационных затрат, связанных с его утилизацией.

						Лист
						9
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Рис. 2. Технологическая схема очистных сооружений



Классификатор

Условные обозначения трубопроводов:

- К 20 Н – Трубопровод сточных вод подачи на биологическую очистку,
- К 21 – Трубопровод сточных вод, прошедших биологическую очистку,
- К 22 – Трубопровод очищенных сточных вод,
- К 23 – Трубопровод очищенных и обеззараженных стоков,
- К 24 – Трубопровод рециркуляции стоков,
- К 25 – Трубопровод оборотного сброса, или отвода стоков на дачпас,
- К 51 – Трубопровод рециркуляционного ила,
- К 52 – Трубопровод избыточного ила,
- К 62 – Трубопровод отвода флотацита,
- К 67 – Отвод крупных отходов,
- Р 6 – Трубопровод растора коагулянта,
- Р 71 – Трубопровод растора флокулянта.

[illegible]

Таблица 3. Расчетные концентрации загрязнений в исходной и очищенной воде, мг/л, не более:

Наименование	Исходная*	Очищенная
Взвешенные вещества, мг/л	270	6
БПК _{полн.} , мг/л	250	3
Азот аммонийный, мг/л	30	0,39
Азот нитратный N-NO ₃ , мг/л	-	9,1
Азот нитритный N-NO ₂ , мг/л	-	0,02
Фосфор фосфатный, мг/л	5	0,2
СПАВ, мг/л	3	0,1
Нефтепродукты	0,4	0,05
Температура, °C	10 < t < 40	-
рН	6,5-8,5	6,5-8,5

*Вероятность превышения указанных величин не должна быть более 15%

						Лист
						11
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

6. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Расчет нагрузок представлен в таблице 4.

Электроснабжение установки биологической очистки «ЛОС-Р-1000» осуществляется от внешнего источника 0,4 кВ с расчетной мощностью 101,9 кВт, запитанного от двух независимых вводов (не входит в комплект поставки).

Каждая технологическая ветка установки биологической очистки сточных вод «ЛОС-Р-1000» поставляется комплектно со шкафами управления, расположенными в электрощитовой технологического павильона, и приборами КИП.

В помещении дежурного персонала (не входит в комплект поставки) выводится сигнализация:

- исчезновение напряжения на вводе;
- состояние установки дозирования;
- состояние всех насосов, мешалок (вкл., авария);
- состояние установок УФО (вкл., авария);
- состояние установки дозирования (вкл., авария);
- состояние воздуходувок (вкл., авария);
- показания расходомера.

Таблица 4. Нагрузки

№ п/п	Наименование	Кол-во, шт. раб./рез.	Мощность 1 шт., кВт	Коэф-т использования	P _{расч.} , кВт
1	Погружные мешалки	6/1	1,1	1,0	6,6
2	Циркуляционный насос	3/0	4	0,8	9,6
3	Установки УФО	1/1	1,44	1,0	1,44
4	Компрессорное оборудование	3/1	7,5	1,0	22,5
5	Насосы избыточного ила	1/1	1,1	0,1	0,11
6	Установка дозирования FeCl ₃	3/1	0,11	1	0,33
7	Мешалка для FeCl ₃	1/0	0,23	0,2	0,046
8	Шнековый обезвоживатель	1/0	0,3	0,2	0,06
9	Насос дозатор флокулянта	1/0	0,25	0,2	0,05
10	Насос подачи осадка на обезвоживатель	1/1	0,75	0,2	0,15
11	Дренажный насос	1	1,1	0,1	0,11
12	Вентиляция	1	0,73	0,65	0,47
13	Электроосвещение	2	0,12	1	0,24
14	Оборудование управления		1	1	1
	Итого:		19,73		42,7

						Лист
						12
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

7. ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ

Отопление и теплоснабжение зданий на площадке канализационных очистных сооружений осуществляется электроэнергией.

Расчетная температура внутреннего воздуха в технологическом павильоне принята равной +16 °С (по требованиям к размещению реагентного хозяйства).

Отопление осуществляется электрическими приборами (конвекторами NOVO), общая мощность установленных отопительных приборов – не менее 6,5 кВт.

Воздухообмен в помещении павильона рассчитан на требуемую кратность с учётом количества воздуха, забираемого воздушувками на технологические нужды.

8. МОЛНИЕЗАЩИТА

Для защиты обслуживающего персонала от поражений электрическим током все металлические нетоковедущие части электроустановок, которые могут оказаться под напряжением вследствие нарушения изоляции, заземлены. Заземление выполнено путем металлического соединения (стальной полосой 4х20 мм) с нулевым защитным проводником, присоединённым к общему контуру заземления.

Конструкция контура заземления контейнера выполнена металлической полосой 4х20 мм с антикоррозионным покрытием чёрного цвета. Свободный конец заземляющего проводника выполнен в виде наконечника для подсоединения к специальному болту заземления, установленному на металлоконструкциях контейнера. Болтовое соединение защищено от коррозии.

Естественным молниеприемником является металлическая кровля павильона (согласно СО 153-34.21.122-2003 "Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций"). Металлоконструкции технологического павильона подключить к контуру заземления.

Перед началом эксплуатации контур заземления контейнера присоединить к наружному контуру заземления. Наружный контур выполнить в соответствии с требованиями действующих нормативно-технических документов.

9. АВТОМАТИЗАЦИЯ

Система автоматизации станции предусматривает следующее:

- Управление мешалками в денитрификаторе осуществляется при помощи шкафов управления (полуавтоматический режим);
- Управление компрессорным оборудованием осуществляется при помощи шкафов управления (полуавтоматический режим);
- Управление работой насосов рециркуляции осуществляется при помощи шкафов управления (полуавтоматический режим);
- Управление работой установок УФО в объеме комплектной поставки изготовителя.
- Управление комплексом реагентного хозяйства (насосы-дозаторы, мешалка) осуществляется при помощи шкафов управления (полуавтоматический режим);
- Управление комплексом обезвоживания осадка, в том числе и иловым насосом, осуществляется при помощи шкафов управления.

						Лист
						13
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

10. СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ

Последовательность монтажа:

Этап I. МОНТАЖ БЛОКОВ УСТАНОВКИ

- Отрывка котлована.
- Устройство фундамента.
- Установка модулей на фундамент.
- Монтаж трубопроводов, связывающих модули.

Этап II. МОНТАЖ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ВОЗДУХОПРОВОДОВ

- Установить насосы, мешалки и аэрационные системы в емкостных модулях.
- Смонтировать (или перевести из транспортного положения в рабочее) оборудование, размещаемое в технологических павильонах (насосы, установки УФ-обеззараживания, установки приготовления и дозирования растворов коагулянта).
- Подвести кабели электроснабжения к оборудованию в пределах установки «ЛОС-Р – 1000».
- Выполнить монтаж и подключение щитов автоматики оборудования с силовым распределительным шкафом.

Этап III. МОНТАЖ ИНЖЕНЕРНЫХ КОММУНИКАЦИЙ

Выполнить присоединение внешних инженерных коммуникаций:

- напорного трубопровода исходных сточных вод;
- трубопровода внутриплощадочной канализации;
- воздуховода от воздуходувной станции;
- трубопровода очищенных сточных вод;
- водопровода;
- кабеля электроснабжения (от КНС или другого нашего оборудования), за исключением подвода и подключения электропитания к силовому распределительному шкафу;
- теплотрассы (возможна комплектация с электроотоплением и электрокалориферами вентиляции).

Внутриплощадочные и внеплощадочные коммуникации, за исключением воздухопроводов и трубопроводов, находящихся внутри модулей и в пределах строительного объема установки «ЛОС-Р-1000», в комплект поставки не входят. Прокладку инженерных сетей вести в соответствии с проектом.

						Лист
						14
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Этап IV. ГИДРАВЛИЧЕСКОЕ ИСПЫТАНИЕ

- Заполнить установку чистой водой до расчетного уровня.
- Через 8-12 ч. проверить отсутствие видимых струек воды. Допустимая убыль воды за сутки не должна превышать 3 литра воды на 1 м² смоченной поверхности стен и днища по СНиП для резервуаров, в т.ч. металлических.
- Подать воздух от воздуходувной станции (не входит в комплект поставки). Проверить и отрегулировать работу аэрационной системы и эрлифтов в течение 8 ч.
- Включить циркуляционные насосы, погружные мешалки на 4 ч.
- Включить насосы-дозаторы на 2 ч. Проверить подачу насосов-дозаторов объемным способом.
- Проверить работу насосов избыточного ила в течение 1 ч., исключив затопление прилегающей территории.
- Испытание установки УФ-обеззараживания выполнять в соответствии с паспортом завода-изготовителя.

Этап V. Обшивка наружных стен утеплителем

						Лист
						15
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

11. ШЕФ-МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ

К шеф-монтажным работам относятся следующие мероприятия.

- Контроль выполнения котлована, при необходимости - руководство работами (проводимыми силами Заказчика) по корректировке котлована.
- Контроль устройства фундамента.
- Геодезический контроль.
- Контроль монтажа модулей, технологических павильонов.
- Контроль монтажа трубопроводов, связывающих модули.
- Руководство работами (проводимыми силами Заказчика) по монтажу оборудования.
- Контроль крепежа оборудования.
- Руководство работами по монтажу подводящих и отводящих трубопроводов.
- Контроль прокладки и подведения воздухопроводов.

						Лист
						16
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

12. ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ

Выход установки в штатный режим работы связан с необходимостью наращивания требуемой концентрации активного ила (обычно 3 г/л) и занимает 4 - 8 недель в зависимости от температуры наружного воздуха. Период пуска может быть сокращен до 2 - 4 недель при использовании привозного ила. После выхода установки на штатный режим работы качество очищенных сточных вод соответствует данным, приведенным в таблице 3.

						Лист
						17
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

13. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ СТАНЦИИ

13.1 Аналитический контроль

Ниже приведены периодичность и виды контроля технологических процессов по сооружениям.

Сточная вода, поступающая на сооружения, и очищенная сточная вода – 1 раз в декаду: температура, цвет, pH, прозрачность (очищенная вода), оседающие вещества по объему и массе, азот аммонийный, нитритный и нитратный, взвешенные вещества, окисляемость бихроматная, БПК₅, фосфаты, хлориды, сульфаты, СПАВ, нефтепродукты, железо, растворенный кислород (очищенная вода), плотный остаток и потеря при прокаливании.

Сточная вода, поступающая на сооружения - 2 раза в год - паразитологические показатели воды.

Установка биологической очистки – 1 раз в месяц: влажность ила, зольность, азот аммонийный, нитритный и нитратный, фосфаты; 1 раз в декаду: pH, прозрачность, взвешенные вещества, окисляемость бихроматная, БПК₅; 2 раза в декаду: иловый индекс, кривая скорости оседания, простейшие организмы; 1 раз в сутки: доза ила; концентрация растворенного кислорода (автоматически имеющимися приборами).

Осадки сточных вод из вторичных отстойников, осадок с иловых площадок - 2 раза в год - паразитологические показатели.

Лабораторный контроль эффективности обеззараживания:

– сточная вода, поступающая на очистку и обеззараженная сточная вода – 1 раз в неделю: общие колиформные бактерии, колифаги; 1 раз в квартал: патогенные микроорганизмы;

– вода водоема выше выпуска и 500 м ниже выпуска – 1 раз в квартал: общие колиформные бактерии, колифаги, патогенные микроорганизмы.

13.2 Технологический контроль

Таблица 5. Периодичность обслуживания станции

№ п/п	Наименование работ	Частота выполнения
1	Контроль поступления стоков в установку	Ежедневно
2	Визуальная проверка работы эрлифтов в установке	Ежедневно
3	Визуальная проверка работы аэрационной системы	Ежедневно
4	Проверка концентрации ила в аэротенке объемным способом	3 раза в неделю
5	Проверка количества растворенного кислорода в аэротенке и во вторичном отстойнике	1 раз в 10 дней
6	Удаление ила из установки (из денитрификатора после выключения мешалки на 30 мин.)	По мере наполнения, но не реже одного раза в неделю
7	Обслуживание установок УФ-обеззараживания и дозирования раствора реагента	Мероприятия указаны в паспортах на данное оборудование
8	Производственный контроль качества работы установки по основным показателям загрязнений, доза ила, иловой индекс, ХПК	в соответствии с п. 11.1
9	Производственный контроль по микробиологическим показателям	В соответствии с п.11.1

						Лист
						18
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

14. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА НА КОМПЛЕКС ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

14.1 Обеспечение эксплуатации станции

- Монтаж установки «ЛЮС Р-1000» должен быть проведен в соответствии с настоящим паспортом и рабочей документацией, разработанной проектной организацией, имеющей допуск к выполнению данного вида проектных работ.
- Внешние инженерные сети должны быть подключены в соответствии с рабочей документацией, разработанной проектной организацией, имеющей допуск к выполнению данного вида проектных работ.
- Эксплуатация оборудования согласно техническим паспортам.

Соответствие параметров количества и качества стоков на входе в установку согласно разделу 1 и табл. 3 настоящего паспорта.

14.2. Условия гарантии

Поставщик гарантирует качество и надежность работы Оборудования, в соответствии с техническими и эксплуатационными параметрами, установленными Договором и указанными в Спецификациях, которые являются неотъемлемыми частями настоящего Договора, в течение следующего гарантийного периода, исчисляемого с даты поставки Оборудования на объект:

- на металлические модули – в течение 3 (Трех) лет;
- на насосное оборудование, установки приготовления и дозирования реагентов, реагентное хозяйство и механические мешалки – согласно паспортам на оборудование.

Комплектация Оборудования и технической документации, установленная в Спецификации поставки, является необходимой и достаточной для очистки сточной воды до норм, указанных в таблице 3.

Поставщик гарантирует за собственный счет устранить неисправности, возникшие не по вине Производителя.

						Лист
						19
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

ГАРАНТИЙНОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО

Модель: «ЛОС-Р-1000»

Заказчик:

Дата выдачи: _____.2013г.

Гарантия на металлические модули — 3 года со дня пуска в эксплуатацию. Гарантия на технологическое оборудование — согласно паспортам изготовителей.

						Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		20