

**Опросный лист № 116.1-1.1А-ТХ.ОЛ – Л1 – ФП1**  
**для заказа Фильтр-пресса**

Наименование		Описание
Количество		1
Позиция по ТХ	Линия 1 – Линия переработки кислотно-щелочных отходов	ФП1
Назначение		Фильтрация пульпы с функцией обезвоживания (просушки осадка)
Наименование суспензии		Пульпа
Плотность рабочей среды		1250 кг/м <sup>3</sup>
Давление (не более)		6 бар
Площадь фильтра		6 м <sup>2</sup>
Производительность по суспензии		3,82 кг/ч*
Производительность по осадку		0,6 кг/ч*
Производительность по фильтрату		3,22 кг/ч*
Химическая активность жидкой фазы, рН		9-10
Характер твердой фазы суспензии:		аморфный
Характер образующегося осадка:		мажущийся
Влажность осадка		70–80%
Операции фильтр-пресса:		<ul style="list-style-type: none"> <li>- стерилизация фильтр-пресса;</li> <li>- промывка холодной питьевой водой;</li> <li>- заполнение фильтр-пресса продуктом;</li> <li>- фильтрование;</li> <li>- промывка фильтр-пресса.</li> </ul>
Режим работы		7200 ч/год
Режим работы оборудования		24 ч
Требования к электродвигателю масляного насоса		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Тип – асинхронный двигатель;</li> <li>– Номинальный уровень напряжения – 380В, номинальная частота – 50Гц;</li> <li>– Степень защиты электродвигателя – не ниже IP54, степень защиты клеммной коробки – не ниже IP54;</li> <li>– Датчики температуры обмоток – 3хРТС;</li> <li>– Класс энергоэффективности – IE2;</li> <li>– Кратность пускового тока – не более 8;</li> <li>– Класс изоляции – F;</li> <li>– Охлаждение – IC411.</li> </ul> <p>Дополнительные требования к электродвигателям приведены в STO-SE-90000024_0.0_ Низковольтные приводы.</p>

Требования к электродвигателям продуктовых насосов	<ul style="list-style-type: none"> <li>– в случае применения электроприводных насосов, требования к электродвигателям аналогичны электродвигателю маслонасоса; электродвигатели должны иметь возможность работы с преобразователями частоты;</li> <li>– в случае применения мембранных насосов, должна быть предусмотрена комплектная поставка отсечной электромагнитный клапан на линии сжатого воздуха.</li> </ul> <p>Требования к клапану:  Степень защиты не ниже IP55;  Управление по дискретному сигналу 24VDC;  Сигнализация конечных положений клапана.</p>
Требования к соленоиду гидрораспределителя	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Номинальный уровень напряжения – 24VDC;</li> <li>– Степень защиты – не ниже IP55.</li> </ul>
Требования к КИП	<p>Минимальный перечень КИП должен включать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Датчик давления на входном патрубке;</li> <li>– Датчик давления в гидросистеме;</li> <li>– Манометр на входном патрубке;</li> <li>– Датчики конечных положений привода фильтр-пресса.</li> </ul> <p>Степень защиты КИП не ниже IP55.  Требования к исполнению КИП приведены в STO-SE-90000023_1.0_КИП.  КИП должны быть внесены в реестр средств измерений.  КИП должны иметь действующие сертификаты поверки.</p>
Тип фильтруемой жидкости	Суспензия неорганических гидроксидов металлов
Рабочая температура, °C	15-25
Материальное исполнение	полипропилен
Категория производственного помещения по ПУЭ	В-IIa
Климатическое исполнение и категория размещения при эксплуатации по ГОСТ 15150-69	УХЛ4
Комплект поставки	<p>Предусмотреть насосное оборудование, бункеры сбора твёрдой фазы, бункер отвода жидкой фазы. Электрооборудование, включая пульт местного управления (степень защиты пульта не ниже IP54); КИП, включая объем, необходимый для обеспечения выполнения всех операций фильтр-пресса (в т.ч., промывка, стерилизация); специальный инструмент для монтажа; комплект технической документации на русском языке в бумажной и электронном виде (паспорт изделия, руководства, инструкции, ведомость деталей, запасных частей).</p>

	<p>Комплект ЗИП на период 5 лет эксплуатации.</p> <p>Необходима сертификация для применения на территории Таможенного Союза ТР ТС 010/2011</p> <p>Необходима сертификация для применения на территории Таможенного Союза ТР ТС 004/2011</p> <p>Необходима сертификация для применения на территории Таможенного Союза ТР ТС 032/2013</p>
Условия эксплуатации	Отапливаемое помещение
Исполнение	Общепромышленное
Лакокрасочное покрытие	* - цветное решение согласовать с Заказчиком
Эксплуатационная документация	<ul style="list-style-type: none"> <li>- паспорт на каждую единицу оборудования;</li> <li>- инструкция по эксплуатации на каждую единицу оборудования;</li> <li>- алгоритм работы, в т.ч. описание пускового режима с указанием порядка пуска исполнительных механизмов, описание рабочего режима работы «Автоматический», описание защитных функций «Авария».</li> <li>- перечень защит и блокировок;</li> <li>- руководство по монтажу;</li> <li>- копия сертификатов или деклараций о соответствии требованиям ТР ТС;</li> <li>- протоколы испытаний электрооборудования;</li> <li>- свидетельство о Государственной поверке СИ;</li> <li>- свидетельство об утверждении типа средств измерений;</li> <li>- методика поверки КИП;</li> <li>- протоколы поверки/калибровки КИП;</li> </ul> <p>Конструкторская документация:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- на сборочную единицу фильтр-пресса</li> <li>- схема гидравлическая принципиальная</li> <li>- сборочный чертеж клеммной коробки электродвигателя с указанием диаметров отверстий, типов, применяемых гермовводов;</li> <li>- документация завода-изготовителя (Поставщика) на электродвигатели, основные технические характеристики электродвигателей (номинальная электрическая мощность, номинальный ток, номинальное напряжение, cosφ, расположение (ориентация) клеммных коробок;</li> <li>- схема электрическая принципиальная пульта управления с указанием производителей оборудования;</li> <li>- сборочный чертеж пульта управления;</li> </ul>
<b>Примечания</b>	
Возможные аналоги	-



Габаритные размеры, не более мм, ДхШхВ (длина, ширина, высота)	2120x1030x1560
Масса	1090 кг
Гарантия	5 лет

\*Указанные параметры были приняты и заложены на этапе разработки Проектной документации, в случае отклонений должны быть согласованы с Генпроектировщиком

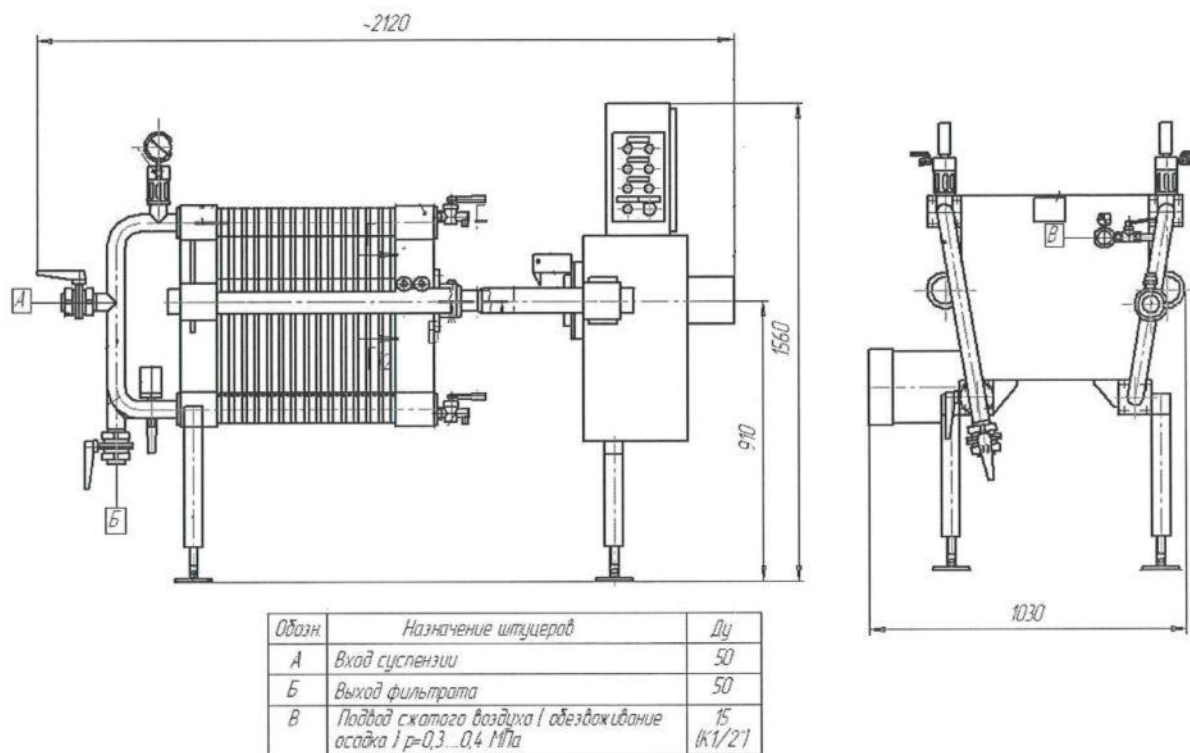


Рис. 1 Чертеж общего вида

Согласовано:

Гранберг М. В.

Шик Ю. В.

Масленко В. Ю.

Немировская Е. А.

28.03.2023



СПЕЦИАЛЬНАЯ  
ЭНЕРГИЯ  
РОСАТОМ

## СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

### КИП

STO-SE-90000023-0.0

Разработал:

Руководитель направления

2022.10.31  
14:00:06  
+03'00'

Н.С. Кислый

Согласовано:

Директор технического департамента

2022.10.3  
1 14:00:33  
+03'00'

В.Ю. Масленко

## Ведомость изменений

Ревизия	Выполнил	Проверил	Утвердил	Описание изменения
0.0	Н.С. Кислый 25.07.2022	Ю.В. Шик 25.07.2022	В.Ю. Масленко 25.07.2022	Первый выпуск
1.0	Н.С. Кислый 31.10.2022	Ю.В. Шик 31.10.2022	В.Ю. Масленко 31.10.2022	Второй выпуск

					СТО-SE-90000023-0.0			
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разраб.	Кислый			2022.10.31 13:57:19 +03'00'	КИП		Лист	Листов
Проверил	Шик			2022.10.31 13:57:50 +03'00'			2	18
Н. Контр.	Орлов			2022.10.31 13:58:59 +03'00'		 СПЕЦИАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ РОСАТОМ		
Утв.	Масленко			2022.10.31 13:59:22 +03'00'				

## Оглавление

1.	Общие положения .....	5
1.1	Цель документа.....	5
1.2	Определения и сокращения .....	5
1.3	Ведомость ссылочных документов.....	5
2.	Проектные требования.....	6
2.1	Общие сведения .....	6
2.2	Точность .....	6
2.3	Калибровка .....	7
2.4	Материал .....	7
2.5	Типы сигналов .....	7
2.6	Приборы, предназначенные для выполнения функций защиты.....	8
2.7	Электрическое соединение .....	8
2.8	Соединение с технологическим процессом .....	8
2.9	Степени защиты.....	9
3.	Полевые приборы.....	9
3.1	Аналоговый датчик .....	9
3.2	Двоичный датчик.....	10
3.3	Измерители температуры .....	10
3.4	Измерители расхода .....	11
3.5	Измерители давления .....	12
3.6	Измерители перепада давления.....	13
3.7	Измерители уровня.....	13
3.8	Измерители вибрации .....	14
3.9	Измерители скорости вращения.....	15
3.10	Местные индикаторы .....	15
4.	Требования к монтажу .....	16
4.1	Расположение оборудования .....	16

4.2	Приборные стойки.....	17
4.3	Выбор и установка трубок.....	17
4.4	Материал, поставляемый навалом.....	18
5.	Общие принципы подключения .....	18
6.	Маркировка, установка бирок.....	18

					STO-SE-90000023-0.0	Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		4



# 1. Общие положения

## 1.1 Цель документа

Настоящий СТО устанавливает технические требования для КИП.

## 1.2 Определения и сокращения

Сокращение	Определение
СТО	Стандарт организации
СП	Свод правил
КИП	Контрольно-измерительные приборы
КПК	Карманный персональный компьютер
АСУ ТП	Автоматизированная система управления технологическим процессом
ЕЭС	Электрооборудование и КИПиА

## 1.3 Ведомость ссылочных документов

Обозначение	Наименование
ГОСТ Р МЭК 61511-1-2018	Безопасность функциональная. Системы безопасности приборные для промышленных процессов. Часть 1. Термины, определения и технические требования
ГОСТ Р МЭК 61784-1-2016	Промышленные сети. Профили. Часть 1. Профили полевых шин
ГОСТ 6651-2009	Государственная система обеспечения единства измерений. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний
ГОСТ 8.586.1-2005	Государственная система обеспечения единства измерений. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 1. Принцип метода измерений и общие требования
ГОСТ ИСО 10816-97	Вибрация. Контроль состояния машин по результатам измерений вибрации на невращающихся частях. Часть 1. Общие требования
ГОСТ 25164-96	Соединения приборов с внешними гидравлическими и газовыми линиями. Типы, основные параметры и размеры. Технические требования
ГОСТ Р 52376-2005	Прокладки спирально-навитые термостойкие. Типы. Основные размеры
ГОСТ 15180-86	Прокладки плоские эластичные. Основные параметры и размеры
ГОСТ ИСО 2954-2014	Вибрация. Контроль состояния машин по результатам измерений вибрации на не вращающихся частях. Требования к средствам измерений

					СТО-SE-90000023-0.0	Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		5

## 2. Проектные требования

### 2.1 Общие сведения

Если того требуют условия окружающей среды в месте установки, измерительные устройства, устанавливаемые, соответственно, в местных защитных корпусах, шкафах, кожухах и т.п., должны быть оборудованы соответствующими нагревательными или охлаждающими устройствами. Данные аспекты должны учитываться отделом технологического проектирования или поставщиком модульного блока и, поэтому, в объем поставки подрядчика по КИП не входят.

Конструкция всех полевых (расположенных в зоне оборудования) приборов должна позволять использовать их при температурах окружающей среды от  $-25^{\circ}\text{C}$  до  $60^{\circ}\text{C}$ . Приборы, расположенные вне помещений, должны быть рассчитаны на работу при температурах окружающей среды от  $-27^{\circ}\text{C}$  до  $39^{\circ}\text{C}$ .

Поставляемое оборудование должно быть новым, не бывшим в употреблении, быть серийно производимым, не поврежденным, соответствующим качеству, установленному предприятием-изготовителем.

Поставщик приборов вправе предложить другие принципы измерения, отличные от предложенных. В этом случае, поставщик несет полную ответственность за выбор принципа измерения, проектирование и конструирование КИП. Оказавшиеся неподходящими приборы подлежат замене подходящими за счет поставщика.

Все измерения должны производиться и отображаться в единицах измерения Международной системы единиц СИ и ее производных (давление - Па, температура -  $^{\circ}\text{C}$ , расход м<sup>3</sup>/час и т.д.)

Во взрывоопасных зонах завода допускается применение исключительно сертифицированных приборов и оборудования, предназначенных для соответствующих взрывоопасных классов и зон.

Уход показаний приборов, вызванный температурой окружающей среды, не должен превышать 0,5 % регулируемого диапазона и со временем не должен составлять более 0,5 % регулируемого диапазона в течение 6 (шести) месяцев.

### 2.2 Точность

Принцип измерений	Точность прибора (+/-) <small>Примечание 1</small>	Точность прибора в месте установки (+/-) <small>Примечание 2</small>
Давление	0,2 %	0,5 %
Перепад давлений	0,2 %	0,5 %

					STO-SE-90000023-0.0	Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		6

Принцип измерений	Точность прибора (+/-) Примечание 1	Точность прибора в месте установки (+/-) Примечание 2
Температура	0,3 %	0,5 %
Вихревой расход	1 %	2 %
Магнитный уровнемер	0,5 %	1 %
Волноводный радарный уровнемер	2 мм в диапазоне до 15 м	5 мм в диапазоне до 15 м
Радиолокационный уровнемер	≤3 мм	≤5 мм
Гидростатический уровнемер	0,2 %	0,5 %
Ультразвуковой уровнемер	0,2 %	0,5 %
Переключатели	1 % полной шкалы	1 % полной шкалы

Примечание 1: Погрешность в пределах заданного измерительного диапазона, указанного поставщиком.

Примечание 2: Точность прибора в месте установки может включать в себя погрешность, вызванную особенностями монтажа (уклон импульсных линий, наличие точек отбора, длина секции до/после прибора, выданный диапазон и т.д.).

## 2.3 Калибровка

Поставщик предоставляет калибровочные данные, в том числе свидетельство на каждый датчик. Сюда относится трехточечная калибровка в диапазоне минимального и максимального сигнала датчика для обеспечения работы датчиков в линейном диапазоне.

Оборудование должно быть поверено на момент поставки, монтажа и наладки. В объем поставки приборов должен входить паспорт устройства с пометкой о первичной поверке и методика поверки.

## 2.4 Материал

Арматура, коллекторы и импульсные трубки должны быть изготовлены из стали 12X18H10T.

## 2.5 Типы сигналов

Все аналоговые датчики могут иметь встроенные нормирующие преобразователи с выходным сигналом 4...20 мА или инверсным 20...4 мА с классом точности не хуже 0,5 по ГОСТ 26.011-80. Подключение преобразователей к системе управления должно выполняться по двухпроводной схеме;

Выходной сигнал всех датчиков не должен зависеть от нагрузки выходной цепи датчика, включая сопротивление кабеля в широком диапазоне значений.

					STO-SE-90000023-0.0	Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		7

Должна обеспечиваться возможность проверки выходного сигнала датчика во время эксплуатации.

## 2.6 Приборы, предназначенные для выполнения функций защиты

Полевые приборы, предназначенные для выполнения функций защиты, должны подходить для соответствующей области применения и соответствовать последней редакции стандарта ГОСТ Р МЭК 61511-1-2018.

Поставщик должен предоставить сертификаты, выданные уполномоченным органом, на свои защитные устройства вместе с требованиями к обеспечению функциональной безопасности. Такие сертификаты или изменения к ним должны содержать следующие значения:

Интенсивность отказов	
$\lambda$	интенсивность отказов
$\lambda_{DD}$	интенсивность обнаруженных опасных отказов
$\lambda_{DU}$	интенсивность необнаруженных опасных отказов
$\lambda_{SD}$	интенсивность обнаруженных безопасных отказов
$\lambda_{SU}$	интенсивность необнаруженных безопасных отказов
SFF	доля безопасных отказов
$\beta$	доля необнаруженных отказов, вызванных общим причиной (выраженная в виде доли в уравнениях и в процентах)
T1	периодичность проверочных испытаний
PFD <sub>сред.</sub>	значение для областей применения с низкой частотой запросов

Допустимы только значения для области применения с низкой частотой запросов (PFD<sub>сред.</sub>). Значения для областей применения с высокой частотой запросов (PFH) покупателем не принимаются.

## 2.7 Электрическое соединение

Все приборы должны быть обеспечены питанием от контура с напряжением 24 В постоянного тока (двухпроводная система). Если приборы в двухпроводном исполнении отсутствуют, в качестве альтернативы используется внешнее питание 24 В постоянного тока или 230 В переменного тока. В этом случае выходная цепь должна быть изолирована от цепи питания.

## 2.8 Соединение с технологическим процессом

Соединения прибора с технологическим процессом должно быть выполнено в соответствии со специальными ведомостями подключения прибора. Для обеспечения взаимозаменяемости для каждого типа прибора должен использоваться только один тип подключения.

					STO-SE-90000023-0.0	Лист
						8
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Для присоединения к процессу следует применять стандартные метрические резьбы М20х1,5, М27х1,5 или М33х2 по ГОСТ 24705-2004 (конкретные размеры определяются при разработке РД);

## 2.9 Степени защиты

Все датчики должны подходить для установки в полевых условиях и иметь хорошую защиту от влаги, пыленепроницаемые корпуса с кабельными вводами (М20×1,5). Все датчики, установленные в полевых условиях, должны иметь следующий минимальный класс защиты:

Степень защиты	Область применения
IP68	Оборудование, подвергающееся периодическому погружению в воду, или длительно работающее под водой
IP65	Оборудование, расположенное вне помещений
IP65	Оборудование, расположенное в "зоне завода" и предназначенное для всех зон завода без особого режима контроля, где возможно частичное подтопление
IP54	Общие области применения внутри помещений

## 3. Полевые приборы

### 3.1 Аналоговый датчик

По возможности, должны применяться дистанционные параметрируемые измерительные датчики. Все датчики должны относиться к SMART-типу. Настройка датчиков производится с использованием HART-протокола с помощью КПК или ноутбука. Измерительные датчики должны отвечать следующим требованиям:

- Параметризация должна обеспечиваться в любой точке контура сигнала.
- Измерительные датчики, применяемые в системе защиты котла, должны удовлетворять регламентам на установки на основе паровых котлов в соответствии с применимыми стандартами и нормами. Их параметризация должна осуществляться только на самом измерительном датчике.
- Все дистанционные параметрируемые измерительные датчики должны иметь стандартизированный пользовательский интерфейс, отвечающий требованиям ГОСТ Р МЭК 61784-1-2016.

					STO-SE-90000023-0.0	Лист
						9
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Датчики должны иметь встроенное индикаторное устройство и должны быть оснащены кнопочным интерфейсом для конфигурации по месту.

Все измерительные датчики без дистанционной параметризации должны быть согласованы с Заказчиком.

Датчики должны быть многопредельными с возможностью настройки на верхний предел измерений или диапазон измерений по стандартному ряду давлений по ГОСТ 22520-85, диапазон перенастройки 1:20.

В случае пропадания и повторной подачи напряжения питания в измерительную цепь прибор должен возвращаться в нормальный режим работы.

Использование датчиков с переменным сопротивлением и скользящим контактом не допускается даже для удаленной индикации положения клапанов, заслонок и т.д.

### 3.2 Двоичный датчик

Каждый выключатель должен быть размещен в прочном металлическом корпусе, предназначенном для тяжелых промышленных условий.

Электронные выключатели должны иметь регулируемый гистерезис. Уставка каждого выключателя должна регулироваться на приборе во всем заданном диапазоне.

Механические выключатели должны быть мгновенного действия и иметь беспотенциальные переключающие контакты.

Технические характеристики каждого выключателя должны гарантированно соответствовать приведенным далее значениям. Данная гарантия должна распространяться на все принадлежности, установленные на выключателе.

В качестве электрических контактов двоичных выключателей должны использоваться исключительно переключающие магнитные контакты мгновенного действия. Допустимая нагрузка на контакты должна составлять не менее 300 мА при 230 В переменного тока. К предпочтительным материалам контакта относятся сплавы золота, серебра или иридия. Для контактов, работающих в условиях напряжения питания 24 В постоянного тока, должны применяться золотые контакты, при этом через замкнутый контакт должен протекать ток не ниже 500 мА. Контакты должны быть защищены от воздействий окружающей среды.

### 3.3 Измерители температуры

Термометры и термопары должны стандартно оснащаться защитными приварными гильзами. Они должны быть снабжены подходящими клеммными головками с классом защиты IP от атмосферных воздействий.

					STO-SE-90000023-0.0	Лист
						10
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		



Диапазон температур	Тип	Примечания
<450 °С	Термосопротивления Pt100	Согласно ГОСТ 6651-2009
>450 °С	Термопары NiCr-Ni (типа К)	Согласно ГОСТ Р 8.585-2001
>900 °С	Термопары NiCr-Ni (типа К)	с высокопрочной защитной трубкой (например, Инколой 800НТ) в местах со слишком абразивной окружающей средой, не позволяющей использовать обычную стальную защитную трубку

Подключение к системе управления: для термопреобразователей сопротивления – четырехпроводное (по возможности); для термопар – двухпроводное (четырепроводное в случаях с двумя чувствительными элементами).

Как правило, должны использоваться температурные датчики, устанавливаемые на головке, при этом термочувствительные элементы должны быть легкозаменяемыми. Необходимо учесть следующие температурные ограничения:

- 70 °С на головке датчика (установка на головке);
- 100 °С на соединительной головке (дистанционная установка).

Там, где датчики Pt100 подключаются к дистанционно установленному датчику по причине соответствующих условий окружающей среды (температура свыше 70 °С, вибрация), электромонтаж и конфигурация датчика должны включать в себя проложенный к датчику трехпроводной кабель для обеспечения автоматической компенсации сопротивления кабеля. Электромонтаж должен выполняться с помощью компенсирующего кабеля в соответствии с фактическим типом датчика и должен определяться поставщиком прибора. Длина кабеля должна быть ограничена примерно 5–10 м для каждого датчика.

Датчики температуры должны переносить вибрацию в соответствии со стандартом ГОСТ Р 8.674-2009, поставщик обязан произвести испытания на предмет стойкости к вибрации и снабдить датчики соответствующими сертификатами. Защитные гильзы должны иметь запас прочности, в два раза превышающий максимально возможные воздействия измеряемой среды (скорость потока, давление, температура).

Для ознакомления с требованиями к датчикам Pt100 по измерению температуры обмоток обратитесь к СТО «Низковольтные приводы».

### 3.4 Измерители расхода

Для всех расходомеров и устройств, включенных в состав измерительной системы, должны быть обеспечены наиболее оптимальные рабочие условия. Должны быть выполнены все необходимые требования поставщика в соответствии с руководством.

					СТО-SE-90000023-0.0	Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		11

Для всех измерителей должна быть соблюдена требуемая длина входных и выходных прямых участков. Размещение в наивысшей точке трубопровода, непосредственно перед трубой со свободным стоком в вертикальном трубопроводе или на впускной стороне насоса запрещено. Частично заполненные трубы с уклоном требуют использования конфигурации со сливом. Идеальная ориентация для самоопорожняющихся систем трубопроводов – вертикальная. Следует избегать даже частичного дренажа из расположенной ниже по потоку трубы.

На измерительных диафрагмах, трубках Пито или соплах Вентури должна быть выгравирована основная конструктивная информация (например, направление потока в виде стрелки, расход, давление и температура проходящей среды, диаметр и соответствующий перепад давлений).

Измерение расхода пара по перепаду подлежит коррекции по давлению и температуре. Методика измерения перепада давления заключается в вычислении квадратного корня давления и умножения его на коэффициент измерительной диафрагмы. Все расчеты должны производиться в АСУ ТП.

Основные элементы, в частности, диафрагмы или сопла, установленные в трубах пара или питательной воде высокого давления, должны иметь сварную конструкцию. Материал, размеры и монтаж диафрагм, сопел, точек отбора и т.п. должны соответствовать спецификации на трубы, в которых они установлены.

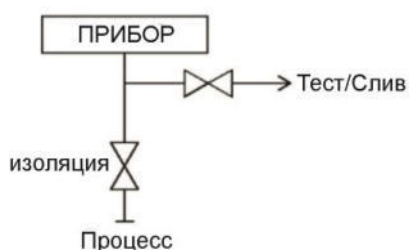
Для измерений параметров пара должны использоваться конденсационные камеры, определенные действующими стандартами.

Выходной сигнал - линейный токовый 4...20 мА в соответствии с ГОСТ 26.011-80.

Поставщик должен обеспечить соответствие требованиям всех соответствующих стандартов, включая ГОСТ 8.586.1-2005.

### 3.5 Измерители давления

Датчики давления должны быть оборудованы вентильными блоками. Должно быть обеспечено диагностическое соединение для выполнения калибровки. Для датчиков, работающих в условиях жидкой среды, должна быть предусмотрена надлежащая дренажная система. Для высокотемпературных сред (питательная вода высокого давления, пар) требуется устройство воздушника в импульсной линии.



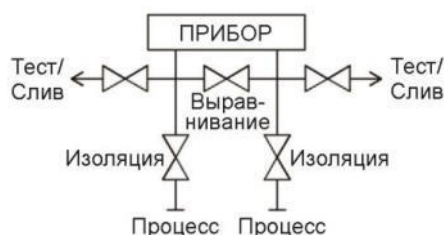
					STO-SE-90000023-0.0	Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		12

Выбор стандартных измерительных диапазонов должен осуществляться с учетом максимального рабочего давления.

Прибор измерения давления должен быть отцентрирован для работы в полосе 60 % от максимального диапазона, тем не менее диапазон измерений должен соответствовать передовой инженерной практике.

### 3.6 Измерители перепада давления

Различные датчики перепада давления должны быть оснащены пятивентильным блоком.



Для измерений давления или перепада давления на газопроводах дымового газа настоятельно рекомендуется использовать систему непрерывной очистки с использованием в импульсной линии небольшого постоянного потока сжатого воздуха.

Все датчики перепада давления должны выдерживать, без каких-либо повреждений или необходимости в повторной калибровке, полное номинальное давление на входе в измерительную линию дифференциального давления. Датчики давления должны выдерживать, как минимум, 150 % номинального входного диапазона без каких-либо повреждений или необходимости в повторной калибровке.

### 3.7 Измерители уровня

Измерители уровня должны подбираться в соответствии с областью применения и измерительными задачами. Приборы, подверженные воздействию тяжелых условий технологического процесса, например, большого количества пыли, пара, высоких температур, кислотной или щелочной среды, должны быть защищены от повреждений и изготовлены из совместимого материала. Они также могут оборудоваться дополнительными системами или решениями, если таковые необходимы для обеспечения безотказной работы.

В силосах и резервуарах для хранения, являющихся источниками большого количества пыли или летучих частиц для бесконтактных радиолокационных измерительных приборов рекомендуется использовать систему непрерывной очистки потоком сжатого воздуха. Если для измерения уровня используются перепускные трубки, они должны быть изготовлены из соответствующего материала и отвечать тем же техническим требованиям, что и резервуары, и трубопроводы.

					STO-SE-90000023-0.0	Лист
						13
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Там, где требуется обнаружение дискретного уровня, должно применяться обычное реле уровня, при этом каждое реле должно обеспечивать мгновенное действие с гистерезисом для исключениядребезга контактов вследствие незначительных колебаний уровня.

Для всех областей применения должны быть предусмотрены средства, обеспечивающие поверку прибора без его снятия с оборудования технологического процесса.

### 3.8 Измерители вибрации

Значения вибрации должны передаваться в АСУ ТП для каждой точки измерения с выдачей аварийного сигнала по измеряемой величине там, где высокие уровни вибрации могут привести к возможным повреждением или повлиять на безопасность установки.

Для защиты и планово-предупредительного обслуживания основных вращающихся машин должна быть предусмотрена система контроля вибрации в соответствии с ГОСТ ИСО 10816-97.

Система контроля вибрации должна обеспечивать надежность, точность, простоту технического обслуживания и подходить для работы в условиях окружающей среды, соответствующих предполагаемому месту установки.

При подтверждении точек контроля, принципов того, какой сигнал подлежит измерению, какая информация должна выводиться на индикацию, и какие механические условия должны приводить к выдаче аварийного сигнала и (или) состоянию аварийного отключения, следует руководствоваться следующими критериями в отношении вращающихся машин:

- если не указано иное, для измерения вибрации на валу ротора и осевого положения должны использоваться бесконтактные датчики виброперемещений. Для крупногабаритных машин должен быть предусмотрен отметчик оборотов;
- измерения вибрации должны производиться в микронах перемещения (полный размах);
- в случаях, когда по причине условий технологического процесса обеспечение доступа или проведение не критически важного технического обслуживания может потребовать использования датчиков вибрации, установленных на корпусе машины, должны применяться датчики виброускорения со схемой фильтрования, если потребуется, наряду с их интеграцией в блок контроля в целях снятия показаний вибрации в мм/с скорости (среднеквадратичное значение). Оборудование контактного типа должно отвечать требованиям ГОСТ ИСО 2954-2014;

					СТО-SE-90000023-0.0	Лист
						14
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

- в качестве альтернативы датчикам ускорения могут применяться датчики скорости, если скорость вращения машины и частотные условия возникающей вибрации требуют снятия отдельных показаний по всем каналам.

### 3.9 Измерители скорости вращения

Измерение и контроль скорости вращения осуществляются бесконтактными выключателями с помощью сегментированных дисков, установленных на валу, а также преобразователями с регулируемыми предельными значениями.

В качестве датчика должен использоваться чувствительный элемент типа PNP напряжением 24 В постоянного тока. Датчики должны подключаться к блоку управления с напряжением питания 24 В постоянного тока и беспотенциальными контактами или выходным сигналом 4–20 мА.

Преобразователи устанавливаются внутри местных защитных кожухов.

### 3.10 Местные индикаторы

Приборы индикации, как правило, должны относиться к классу точности 1 и обеспечивать выдачу значений в единицах системы СИ.

Манометры должны быть изготовлены с износостойкими и невосприимчивыми к вибрации измерительными механизмами ( $d=100$  мм)

Для местного измерения температуры должны применяться капиллярные термометры. Диаметр корпуса термометров с капиллярной трубкой должен составлять 100 мм. Для крепления термометров должен использоваться надежный крепеж. Если длина капиллярной линии превышает 6 м, они должны быть оборудованы компенсированным измерительным механизмом.

Там, где по конструктивным причинам не могут применяться индикаторные термометры с цилиндрическими пружинами, должны использоваться стеклянные термометры промышленного назначения (не ртутные).

Для местного измерения расхода должны применяться расходомеры поплавкового типа. В некоторых случаях в трубопроводе перед расходомером должны устанавливаться магнитные фильтры.

В качестве местных индикаторов уровня служат индикатор уровня в перепускной линии.

Индикаторы уровня должны быть оборудованы отсечными клапанами, позволяющими выполнять их замену или замену стекол в процессе эксплуатации.

В качестве минимального требования диапазон индикации местных индикаторов уровня должен распространяться на все точки переключения реле уровня, устанавливаемых на резервуаре или аналогичном оборудовании.

					STO-SE-90000023-0.0	Лист
						15
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

## 4. Требования к монтажу

### 4.1 Расположение оборудования

Приборы должны быть спроектированы и сконструированы таким образом, чтобы обеспечивать простую замену во время эксплуатации. Оборудование должно находиться на высоте примерно 1,6 м над уровнем пола. Доступ ко всем точкам измерения должен обеспечиваться без каких-либо вспомогательных средств. Необходимо обеспечить возможность снятия показаний с дисплея датчика.

Для заполненных газом импульсных линий вспомогательный прибор должен располагаться над основным прибором в целях обеспечения дренажа жидкости, которая может образовываться в линиях. Аналогичным образом вспомогательный прибор для линий, заполненных жидкостью, а также для областей применения, связанных с измерениями параметров пара, должен находиться ниже основного прибора для обеспечения выпуска газов.

Применительно к линиям, заполненным жидкостью, важно, чтобы напор жидкости в двух импульсных линиях был выровнен или иным образом компенсирован.

Применительно к сигналу давления, следует рассмотреть возможность передачи сигнала между основным и второстепенным элементами в соответствии с ГОСТ 25164-96.

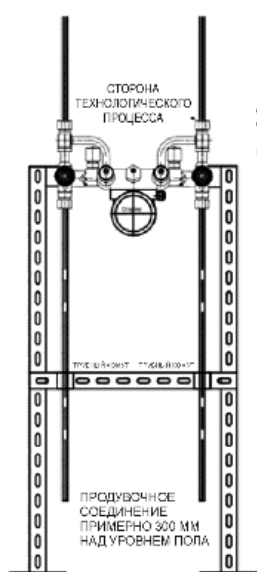
Во избежание ошибок, вызванных образованием газовых или жидкостных карманов в корпусе, коллекторы клапанов должны быть установлены с соблюдением ориентации, указанной производителем.

					СТО-SE-90000023-0.0	Лист
						16
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		



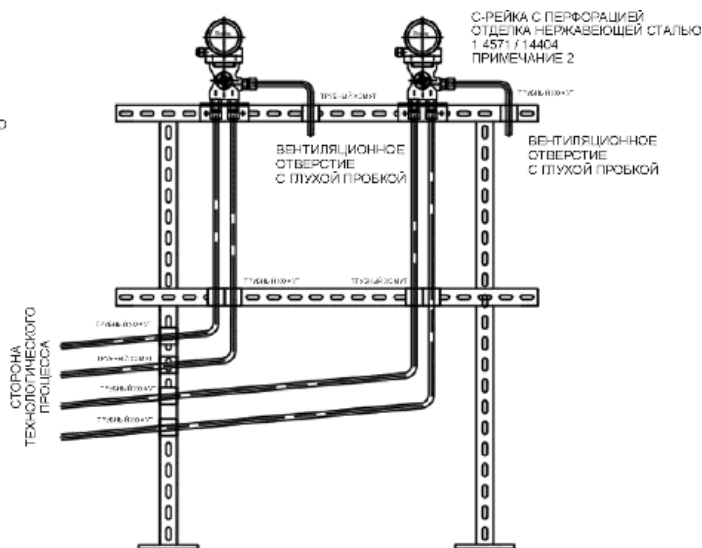
## 4.2 Приборные стойки

Ниже представлены примеры приборных стоек:



ПРИМЕР 1: ОДИНОЧНЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЯ ПАРА

Примечание: Размещение и компоновка зависят от выбранного оборудования (датчик, коллектор и т.д.)



ПРИМЕР 2: ДВОЙНОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЯ ГАЗА

Примечание: Размещение и компоновка зависят от выбранного оборудования (датчик, коллектор и т.д.)

Несколько приборов, предназначенных для одного и того же технологического процесса (например, работающие по схеме голосования 2 из 3, и т.д.), должны быть установлены вместе на приборных стойках. Трубы для приборов 2oo3 прокладываются отдельно.

При этом установка должна быть сбалансированной с точки зрения доступности, длины труб, размещения и расположения.

Ответственность за надежную установку лежит на подрядчике по монтажным работам. Расстояние между трубными хомутами должно быть менее 2 м.

Запрещается использовать импульсные трубопроводы и трубки в качестве опор для приборов.

Не допускается устанавливать опоры приборов на технологическое оборудование.

## 4.3 Выбор и установка трубок

В качестве соединительных труб между основными отсечными клапанами и приборами должны использоваться трубки DN10 в соответствии с действующими стандартами.

Импульсные линии должны устанавливаться таким образом, чтобы обеспечить уклон только в одну сторону, и, если изменение направления на участке с уклоном является неизбежным, допускается не более одного такого изменения. В таком случае в нижней точке

необходимо обеспечить влагоотделитель, а в наивысшей точке – отверстие для выхода пара. Минимальный рекомендованный уклон для обеспечения самостоятельного дренажа или самовентиляции – 8 процентов. Импульсная трубка должна иметь минимально возможную длину и устанавливаться таким образом, чтобы избежать образования газовых/жидкостных карманов.

Трубки и арматура должны устанавливаться обученным персоналом в соответствии с рекомендациями производителя.

Для присоединений трубок к арматуре должны использоваться приварные ниппели.

#### **4.4 Материал, поставляемый навалом**

Все материалы, необходимые для установки, входят в объем поставки подрядчика по монтажу (прокладки, болты, ниппели), кроме случаев предварительной установки КИП в составе модульного блока.

Данное оборудование необходимо рассматривать в качестве отдельных товарных позиций и, поэтому, у него нет отдельного номера KKS.

Для фланцевых соединений PN>40 со спиральной навивкой согласно ГОСТ Р 52376-2005 должна использоваться нержавеющая сталь с внутренним/наружным кольцом. Для фланцевых соединений PN<40 плоского типа согласно ГОСТ 15180-86.

В качестве материала гаек и болтов для фланцев должен использоваться А4-70.

### **5. Общие принципы подключения**

Расположение точек отбора должно соответствовать ведомостям подключения прибора или особым рекомендациям производителя.

При этом необходимо следовать общепринятым принципам и передовой инженерной практике. Подробные схемы подключения должны передаваться подрядчику по монтажным работам по каждому проекту в составе комплекта передаточной документации.

### **6. Маркировка, установка бирок**

Необходимо обеспечить соблюдение требований документа: СТО "Обозначение и маркировка составных элементов ЕИС".

					СТО-SE-90000023-0.0	Лист
						18
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		



СПЕЦИАЛЬНАЯ  
ЭНЕРГИЯ  
РОСАТОМ

## СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

Низковольтные приводы

STO-SE-90000024-0.0

Разработал:

Руководитель направления

Р.И. Юмагулов

Согласовано:





Директор технического департамента

В.Ю. Масленко

Москва, 2022 г.

## Ведомость изменений

Ревизия	Выполнил	Проверил	Утвердил	Описание изменения
0.0	Р.И. Юмагулов 25.07.2022	Ю.В. Шик 25.07.2022	В.Ю. Масленко 25.07.2022	Первый выпуск

					STO-SE-90000024-0.0			
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разраб.		Юмагулов		25.07.22	Низковольтные приводы		Лист	Листов
Проверил		Шик		25.07.22			2	17
						 СПЕЦИАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ РОСАТОМ		
Н. Контр.		Могильный		07.22				
Утв.		Масленко		25.07.22				

## Оглавление

1	Общие положения.....	5
1.1	Цель документа.....	5
1.2	Определения и сокращения .....	5
2	Ведомость ссылочных и прилагаемых документов .....	6
3	Технические требования .....	7
3.1	Общие сведения .....	7
3.1.1	Условия окружающей среды .....	7
3.1.2	Охлаждение электродвигателей .....	8
3.1.3	Противоконденсатные нагреватели .....	8
3.1.4	Электродвигатели переменного тока.....	8
3.1.5	Электродвигатели постоянного тока .....	11
3.2	Внешние характеристики.....	11
3.2.1	Механическая защита.....	11
3.2.2	Покраска .....	11
3.2.3	Уровень шума и вибрация .....	11
3.3	Конструктивное исполнение .....	12
3.3.1	Корпуса электродвигателей .....	12
3.3.2	Клеммные коробки .....	12
3.3.3	Подшипники.....	13
3.4	Электрическое исполнение.....	14
3.4.1	Изоляция .....	14
3.4.2	Заземление вала .....	14
3.4.3	Измерители температуры.....	15
3.4.4	Эффективность.....	15
3.5	Меры защиты .....	15
3.5.1	Заземление .....	15
3.5.2	Кожухи.....	16

3.6	Маркировка, установка бирок .....	16
4	Контроль качества и пусконаладка .....	16
4.1	Обеспечение качества и заводские испытания .....	16
4.1.1	Обеспечение качества конструирования .....	16
4.1.2	Заводские приемочные испытания .....	16
4.2	Установка на месте эксплуатации и пусконаладочные работы .....	17
4.2.1	Установка .....	17
4.2.2	Испытания перед пусконаладкой .....	17
4.2.3	Пусконаладочные работы .....	17



# 1 Общие положения

## 1.1 Цель документа

Целью настоящего стандарта является определение единого стандарта для низковольтных электродвигателей. Обеспечение соответствия настоящего стандарта не освобождает Поставщика от его обязательств по соблюдению НТД Российской Федерации.

## 1.2 Определения и сокращения

Таблица 1 – Список сокращений

Сокращение	Определение
СТО	Стандарт организации
СЭ	Заказчик, ООО «Специальная энергия»
АСУ ТП	Автоматизированная система управления технологическим процессом
DOL	Прямого подключения (электродвигатель с питанием напрямую от сети электроснабжения)
EIC	Электрооборудование, контрольно-измерительные приборы и оборудование управления
ГОСТ	Государственный стандарт
МЭК	Международная электротехническая комиссия
ISO	Международная организация по стандартизации
KKS	Стандарт для обозначения составных элементов установки
НН	Низкое напряжение
MCC	Щит управления электродвигателями
РЕ	Защитное заземление
Pt100	Платиновый резистор номиналом 100 Ом
РФ	Российская Федерация
Поставщик	Подрядчик СЭ
Субподрядчик	Поставщик работ и секций установки, не являющийся подрядчиком/поставщиком СЭ
TEFC	Закрытого типа с вентиляторным охлаждением
ЧРП	Частотно-регулируемый привод (ЧРП)

## 2 Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Таблица 2 – Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование
ГОСТ IEC 60034	Машины электрические вращающиеся
ГОСТ 18709-73	Машины электрические вращающиеся средние. Установочно-присоединительные размеры
ГОСТ 20839-75	Машины электрические вращающиеся с высотой оси вращения от 450 до 1000 мм. Установочно-присоединительные размеры
ГОСТ 14254-2015	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)
ГОСТ 18855-2013	Подшипники качения. Динамическая грузоподъемность и номинальный ресурс

					СТО-SE-90000024-0.0	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

## 3 Технические требования

### 3.1 Общие сведения

Предпочтительно использование электродвигателей стандарта МЭК (1500 об/мин).

Каждый электродвигатель должен быть рассчитан по меньшей мере на работу в непрерывном режиме и обеспечивать соответствие приводимой в движение нагрузке. Электродвигатели должны обеспечивать пуск и непрерывную работу в условиях полной технологической нагрузки (режим работы S1) в заданных условиях окружающей среды без выхода номинальных параметров электродвигателей за допустимые пределы и температурные ограничения. Необходимо указать любые ограничения, касающиеся, например, режима работы или условий пуска.

Электродвигатели должны обеспечивать устойчивость к температурным колебаниям и атмосферным воздействиям, преобладающим в месте установки оборудования, без какой-либо деформации, ухудшения рабочих характеристик и (или) повреждений (например, вследствие коррозии).

Все составные элементы должны обладать достаточной механической прочностью и надежностью с учетом требуемых условий технического обслуживания, рабочих температур, старения и термической устойчивости материала. Элементы из стеклопластика и пластмассы должны препятствовать распространению огня.

#### 3.1.1 Условия окружающей среды

Номинальные характеристики электродвигателей должны отвечать следующим минимальным температурным условиям окружающей среды:

- Внутри здания - от +5 °С до +45 °С;
- Вне помещений - от -40 °С до +45 °С.

В случае установки вблизи горячего оборудования, например, котлов, печей, труб для транспортировки горячего воздуха, дымовых газов и т.п., необходимо предусмотреть необходимое ограничение мощности.

Электродвигатели должны иметь вентиляционные и (или) сливные отверстия, чтобы исключить скопление конденсированной влаги и обеспечить тепловое расширение (а не через подшипники, как это предусмотрено в двигателях полностью закрытого типа).

Любой низковольтный электродвигатель в местах вероятного конденсатообразования должен быть оснащен внутренними нагревателями (см. п. 3.1.3 "Противоконденсатные нагреватели").

					STO-SE-90000024-0.0	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

### 3.1.2 Охлаждение электродвигателей

Предусматривается поставка электродвигателей закрытого типа с поверхностным самоохлаждением (TEFC) в соответствии со следующими требованиями стандарта ГОСТ Р МЭК 60034-6:

- низковольтные двигатели: IC4A1A1 или IC5A1A1;
- низковольтные двигатели небольшой мощности: IC4A1A0;

Использование электродвигателей закрытого типа с принудительным охлаждением (TEFV, тип IC416) должно быть одобрено СЭ с указанием параметров вентилятора охлаждения.

### 3.1.3 Противоконденсатные нагреватели

Противоконденсатные нагреватели для электродвигателей необходимы в следующих случаях:

- при номинальной мощности >100 кВт;
- в местах, где вероятно образование конденсата (например, клапаны с электроприводом);
- при установке вне помещений.

Противоконденсатный обогреватель:

- должен иметь одобренный тип и номинальные параметры;
- должен быть установлен внутри корпуса статора;
- должен быть обеспечен электропитанием от однофазного источника переменного тока;
- должен иметь предупредительную надпись на клеммной коробке.

### 3.1.4 Электродвигатели переменного тока

Применяются типоразмеры (размеры) корпуса согласно ГОСТ 18709-73, ГОСТ 20839-75.

Диапазон напряжений низковольтных электродвигателей выбирается в соответствии со стандартом МЭК:

- 220 В – 240 В/380 В – 420 В, 50 Гц, соединение по схеме треугольник/звезда;
- 380 В – 420 В/660 В – 725 В, 50 Гц, соединение по схеме треугольник/звезда.

Кратковременное понижение напряжения до 80 % от номинального уровня на время до 60 секунд не должно оказывать влияние на работу электродвигателя.

#### Электродвигатели прямого подключения.

Электродвигатели переменного тока для прямого пуска или с питанием от устройства плавного пуска должны:

- быть рассчитаны на диапазон напряжений питания и частоту энергосети;

					STO-SE-90000024-0.0	Лист
						8
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- обеспечивать безопасный пуск в условиях предусмотренной нагрузки и в наихудших условиях (например, по температуре окружающей среды, напряжению питания и т.д.);
- иметь коэффициент мощности  $> 0,85$ .

Бросок пускового тока электродвигателей прямого подключения не должен превышать номинального более чем в 8 раз при пуске на номинальном напряжении из состояния покоя.

Пусковой момент (от  $n = 0$  до скорости предельного крутящего момента  $n_k$ ) не должен быть меньше:

- 70 % нагрузки вентилятора (для 100 % номинального напряжения питания) (см. зеленую зону на приведенной ниже схеме);
- 10 % номинального крутящего момента электродвигателя при 80 % напряжении питания.

Крутящий момент для пуска при напряжении питания 80 % от номинального уровня должен быть достаточным для набора номинальной скорости вращения даже в максимально тяжелых условиях, например, при открытой направляющей лопатке вентилятора или при открытом нагнетательном клапане насоса.

Электродвигатели должны быть рассчитаны на два последовательных пуска при условии, что электродвигатель уже достиг рабочей температуры, соответствующей полной нагрузке, и при условии обеспечения замедления электродвигателя до остановки в рабочих условиях между последовательными пусками. После охлаждения в течение 30 минут (в состоянии покоя) должна обеспечиваться возможность выполнения еще одной пусковой последовательности, состоящей из двух последовательных пусков.

При нарушении энергоснабжения все электродвигатели должны обеспечивать возможность повторного пуска при полном остаточном напряжении в обмотке электродвигателя во время его вращения по инерции.

#### **Электродвигатели с частотно-регулируемым приводом.**

Электродвигатели, приводимые в движение частотно-регулируемым приводом, должны:

- выбираться, исходя из требований к крутящему моменту и скорости вращения, но не исходя из номинальной мощности;
- иметь 10 % запас по охлаждению из-за пульсаций тока вследствие ШИМ и динамической работы (постоянное ускорение/торможение);
- быть самоохлаждаемого типа (TEFC);
- ограничивать ток (крутящий момент) вследствие пониженного уровня охлаждения, обеспечиваемого вентилятором, установленным на валу двигателя;

					STO-SE-90000024-0.0	Лист
						9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- иметь класс эффективности в соответствии с техническими характеристиками, приведенными в п. 3.4.4 "Эффективность";
- иметь электрическую изоляцию, соответствующую требованиям стандарта ГОСТ IEC/TS 60034-25;
- быть подготовленными для установки в соответствии с требованиями к ЭМС:
  - иметь достаточно места для установки ЭМС-сальников для экранированного симметричного силового кабеля (кабелей) и дополнительного провода (проводов) защитного заземления.

Примечание: вследствие ограниченной допустимой нагрузки по току, длине кабеля электродвигателя и т.п. допускается параллельная прокладка нескольких кабелей. Подробная информация приведена в п. 3.3.2 "Клеммные коробки";

  - низкий высокочастотный импеданс между сальником и клеммной коробкой электродвигателя, а также корпусом электродвигателя;
  - надлежащая точка подключения защитного заземления (токопроводящая поверхность для кабеля с оплеткой);
- иметь средства измерения температуры обмотки, в случае необходимости (подробная информация приведена в п. 3.4.3 "Измерение температуры обмотки");
- соответствовать требуемому классу эффективности для областей применения с регулированием скорости вращения (см. п. 3.4.4 "Эффективность");
- иметь подшипники с защитой от токов высокой частоты (см. п. 3.4.2 "Заземление вала"):
  - иметь изолирующий подшипник, в случае необходимости (подробная информация приведена в п. 3.3.3 "Подшипники");
  - иметь заземление вала, в случае необходимости (подробная информация приведена в п. 3.4.2 "Заземление вала");
- иметь подшипники с надлежащей смазкой для работы на низких скоростях (подробная информация приведена в п. 3.3.3 "Подшипники").

### 3.1.5 Электродвигатели постоянного тока

Электродвигатели постоянного тока применяются лишь в исключительных случаях, например, при работе от батарей.

Рабочее напряжение должно быть таким, чтобы обеспечивать работу при любом напряжении, соответствующем диапазону батарей (от напряжения во время разряда до напряжения во время зарядки).

					STO-SE-90000024-0.0	Лист
						10
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



Все электродвигатели постоянного тока должны быть оснащены щеточным механизмом, не требующим перемещения для обеспечения соответствия условиям нагрузки.

## 3.2 Внешние характеристики

### 3.2.1 Механическая защита

Электродвигатели должны иметь закрытую конструкцию с воздушным охлаждением (см. п. 3.1.2 "Охлаждение электродвигателя").

В общем и целом, электродвигатели должны соответствовать степени защиты IP55 (согласно ГОСТ 14254-2015).

Электродвигатели должны иметь степень защиты IP65 при воздействии окружающей среды (установка вне помещений) или в случае установки в зонах работы активных систем пожаротушения водяным орошением.

Минимальная степень защиты от механических воздействий – IK 08.

В случае установки в местах прямого воздействия солнца необходимо обеспечить наличие солнцезащиты.

Степень защиты от проникновения пыли и воды для клеммных коробок, как правило, составляет IP54 или IP55.

### 3.2.2 Покраска

Цвет должен соответствовать STO "Цветовая маркировка технологического оборудования", а также цвету самого блока (вентилятор и т.п.).

Лакокрасочное покрытие должно обеспечивать стойкость:

- к агрессивным газам и пару;
- к температуре, как минимум, до 90 °C (постоянное воздействие) и 120 °C (временное воздействие);
- к воздействиям окружающей среды.

Необходимо обеспечить соблюдение требований документа STO "Защита от коррозии".

### 3.2.3 Уровень шума и вибрация

Электродвигатели должны соответствовать требованиям следующих документов:

- STO «Требования к технической документации подрядчиков»;
- STO «Термо- и шумоизоляция».

					СТО-SE-90000024-0.0	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

### 3.3 Конструктивное исполнение

#### 3.3.1 Корпуса электродвигателей

Необходимо выбрать стандартные типоразмеры двигателей.

Должен применяться серый литейный чугун или эквивалентные материалы (с точки зрения коррозионной стойкости и твердости). Применение алюминия и сплавов алюминия должно быть одобрено СЭ.

Электродвигатели массой  $> 15$  кг должны иметь транспортные болты с проушиной или отверстия под крюки.

Рамы и торцевые щиты электродвигателей всех номиналов должны быть изготовлены из черных металлов.

Необходимо учесть требования, изложенные в п. 3.2.1 "Механическая защита".

#### 3.3.2 Клеммные коробки

Должен применяться серый литейный чугун или аналогичные материалы (с точки зрения коррозионной стойкости и твердости). Должен обеспечиваться легкий доступ к коробке для подключения кабелей электродвигателя. На обычных электродвигателях клеммная коробка должна располагаться сверху, а на электродвигателях вертикального монтажа – спереди.

Конструкция клеммной коробки должна обеспечить возможность ее поворота с высоты вала на угол  $4 \times 90^\circ$  без поворота клемм вместе с самой коробкой.

Кабельные вводы клеммной коробки должны отвечать требованиям ГОСТ 14254-2015 (см. п.3.2.1 "Механическая защита" для соответствующей степени защиты IP). Кабельные вводы включены в объем электромонтажных работ и не входят в объем поставки поставщика электродвигателя, однако клеммная коробка должна быть достаточно вместительной, а размер клемм и количество точек подключения должно обеспечивать надлежащий монтаж всех кабелей.

Поскольку размер кабелей ограничен (как правило, до  $3 \times 150 \text{ мм}^2$ ) вследствие требований, предъявляемых к установке, возможно, потребуется параллельная установка нескольких кабелей. Кабельная коробка должна быть достаточно большой для монтажа всех кабелей питания. Размер кабеля определяется расчетным путем, исходя из номинального тока, длины кабеля, прокладки через зоны с высокими температурами окружающей среды, требованиями к защите от короткого замыкания и т.д.

#### 3.3.3 Подшипники

Типы подшипников, применяемых в электродвигателе, должны обеспечивать полную совместимость с подшипниками, применяемыми в приводимом в движение оборудовании.

- Электродвигатели мощностью  $\geq 22$  кВт требуют применения изолирующего подшипника на неприводном конце;

					STO-SE-90000024-0.0	Лист
						12
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- Электродвигатели мощностью  $< 22$  кВт должны быть оснащены подшипниками, герметизированными на весь срок службы.

Допускается использование подшипников качения с консистентной смазкой при соблюдении всех перечисленных ниже условий:

- производство номинальной выходной мощности электродвигателя (в кВт) и его синхронной скорости (в об/мин) не превышает 1 000 000;
- производство диаметра отверстия подшипника (в мм) и его синхронной скорости (в об/мин) не превышает 255 000;
- необходимая периодичность повторной смазки превышает 4 000 часов для электродвигателей горизонтальной установки и 3 000 – для электродвигателей вертикальной установки;
- электродвигатель не простаивает в течение длительных периодов во время работы в штатном режиме и не подвергается воздействию вибрации.

При несоответствии любому из перечисленных выше требований устанавливаются подшипники скольжения.

Подшипники качения с консистентной смазкой должны иметь пресс-масленки, расположенные в доступных местах и в соответствии с утвержденной схемой, и, желательно, оснащаться пыленепроницаемыми клапанами выпуска смазки на корпусах подшипника.

Предпочтительно, чтобы подшипники скольжения смазывались двумя маслоразбрызгивающими кольцами или иными согласованными устройствами, работающими в масляной ванне с достаточной емкостью, и имели устройства для заполнения, контроля, слива масла, а также индикатор уровня масла.

Подшипники с принудительной смазкой должны снабжаться маслом от самовсасывающего масляного насоса, приводимого в движение главным валом.

В случае необходимости устанавливаются вспомогательные масляные насосы с приводом от электродвигателя для обеспечения достаточной смазывающей способности во время пуска и выбега. Смазывающая способность подшипников должна соответствовать скорости работы.

Тип подшипника, номер подшипника и периодичность повторной смазки должны быть выштампованы на паспортной табличке каждого электродвигателя (в случае необходимости, устанавливается дополнительная табличка с информацией по подшипникам).

Конструкция подшипников должна предотвращать попадание пыли и воды и быть герметичной для исключения утечки смазки по валу.

Если предлагается использование подшипников качения, срок их службы должен быть указан на этапе тендера.

					STO-SE-90000024-0.0	Лист
						13
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Подшипники качения должны иметь минимальный ресурс L10, составляющий 40 000 ч, определенный в соответствии с ГОСТ 18855-2013 для наихудших условий эксплуатации, за исключением следующих случаев:

- при воздействии на вал электродвигателя внешних нагрузок ресурс может быть сокращен до 32 000 ч;
- для герметичных подшипников, заполненных смазкой на заводе и не предназначенных для повторной смазки, ресурс не должен составлять менее 16 000 ч;
- Минимальный ресурс подшипников скольжения должен составлять 25 000 ч работы.

### 3.4 Электрическое исполнение

#### 3.4.1 Изоляция

Класс теплоизоляции должен быть не хуже класса F, а увеличение температуры в ходе непрерывной работы при максимальной температуре окружающей среды должно соответствовать классу B. Исключение: изоляция класса H требуется для электродвигателей, проводящим в движение:

- лебедки;
- масляные насосы грейфера;
- мостовые краны и крановые тележки.

#### 3.4.2 Заземление вала

Перечисленные ниже электродвигатели с питанием от преобразователей частоты должны быть оснащены постоянным заземлением вала:

- вентилятор воздушно-конденсационной установки;
- насосы питательной воды;
- главный электродвигатель дымососа;
- вентилятор первичного воздуха;
- вентилятор вторичного воздуха;
- рециркуляционный вентилятор;
- любой электродвигатель мощностью свыше 250 кВт.

Требования к заземлению вала:

- не требует технического обслуживания (например, отсутствие угольных щеток);
- рассчитано на ожидаемую величину тока разряда;

					STO-SE-90000024-0.0	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

- низкий импеданс при высокой частоте (для ограничения любых скачков напряжения, вызванных работой инвертора, ниже предельного уровня пробоя подшипника).

Кольца должны быть надлежащим образом собраны (коррозиестойкое и высокочастотное, низко-импедансное соединение с валом и с корпусом электродвигателя двигателя). Например, кольца производства Aegis или аналогичные.

### 3.4.3 Измерители температуры

Клеммная коробка датчика должна быть оборудована 3 клеммами для каждого датчика температуры для надлежащего подключения трехпроводного датчика.

#### Датчики обмоток:

- < 22 кВт – датчики не требуются;
- $\geq 22$  кВт - на менее одного трехпроводного Pt100 на фазу;
- 75 кВт - не менее двух трехпроводных Pt100 на фазу.

#### Датчики подшипников электродвигателей:

Электродвигатель мощностью > 150 кВт или подшипник скольжения - Один трехпроводной датчик Pt100 в каждом подшипнике ("приводной конец" и "неприводной конец").

### 3.4.4 Эффективность

Минимальные требования к эффективности:

- Все электродвигатели мощностью  $\geq 0,75$  кВт - IE3 (ГОСТ IEC 60034-30-1-2016);
- Приводимые в движение ЧРП - IE2 (ГОСТ IEC 60034-30-1-2016).

Значение эффективности должно быть указано на паспортной табличке.

## 3.5 Меры защиты

### 3.5.1 Заземление

В качестве общего правила низковольтные электродвигатели должны подключаться у точки питания 5-проводными кабелями, 3 из которых – фазные проводники, 1 – нулевой рабочий и 1 – нулевой защитный (система TN-S). При отсутствии клемм для подключения нулевого защитного проводника в клеммной коробке данный защитный проводник подключается к специальному болту или раме двигателя. В клеммной коробке электродвигателя 4-й провод используется для заземления.

Корпус, опора или фланец электродвигателя должны иметь по крайней мере одну дополнительную коррозиестойкую, низкоимпедансную точку заземления для подключения электродвигателя к местной системе заземления.

					STO-SE-90000024-0.0	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

### 3.5.2 Кожухи

Детали, находящиеся под током, должны быть недоступны к прикосновению без применения каких-либо инструментов.

Вращающиеся детали (например, охлаждающий вентилятор) должны быть оснащены кожухами для исключения случайного контакта.

## 3.6 Маркировка, установка бирок

Необходимо обеспечить соблюдение требований STO «Обозначение и маркировка составных элементов ЕИС».

На все изделия должна быть нанесена маркировка, включающая в себя проектное обозначение, наименование Поставщика, номер KKS основного составного элемента и наименование поставляемой детали.

Поставщик отвечает за нанесение маркировки, относящиеся к технике безопасности (предписывающие, запрещающие, предупредительные знаки).

Электродвигатели должны быть оснащены паспортной табличкой, которая отвечает стандартам, а также содержит основные данные электродвигателя.

## 4 Контроль качества и пусконаладка

### 4.1 Обеспечение качества и заводские испытания

Контроль качества и пусконаладка должны осуществляться в соответствии с требованиями технического задания.

#### 4.1.1 Обеспечение качества конструирования

По запросу СЭ должна предоставляться документация по обеспечению качества на каждый электродвигатель.

#### 4.1.2 Заводские приемочные испытания

Электродвигатели проходят испытания типа в соответствии с требованиями технического задания.

### 4.2 Установка на месте эксплуатации и пусконаладочные работы

#### 4.2.1 Установка

- Убедиться в установке необходимого дополнительного оборудования (например, заземления вала, противоконденсатного нагревателя, и т.д.);
- Убедиться в том, что кабельная коробка имеет достаточные размеры в соответствии с конструкцией кабелей;

					STO-SE-90000024-0.0	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

- Убедиться в правильном монтаже механической части (выравнивание);
- Убедиться в наличии надлежащей защиты от контакта с движущимися частями.

#### 4.2.2 Испытания перед пусконаладкой

- Убедиться в том, что заземление выполнено в соответствии с НТД
- Убедиться в надлежащем подключении всех клемм;
- Убедиться в установке экранированного кабеля и кабельного сальника ЭМС-типа (для электродвигателей с ЧРП).

#### 4.2.3 Пусконаладочные работы

- Проверить измерители температуры;
- Убедиться в том, что к электродвигателю подается/не заблокирована подача достаточного потока охлаждающего воздуха.
- Проверить работу принудительного охлаждения (в случае необходимости).
- Проверить работу противоконденсатного нагревателя (в случае необходимости),
- Проверить направление вращения.
- Проверить наличие вибраций/резонансных частот.
- Проверить увеличение температуры при работе в номинальном режиме/под нагрузкой.
- Проверить предельные уровни акустического шума (во всем диапазоне скоростей).
- Проверить ЭМС: напряжение разряда подшипника/напряжение на валу.

# Опросный лист № 116.1-1.1А-ТХ.ОЛ – Л1 – ФК1, ФК2

для заказа фильтровального оборудования

Наименование (обозначение) оборудования – напорный фильтр ФК1, ФК2

Сведения об организации, заполнивший опросный лист		Наименование организации: ООО «Специальная энергия»; Почтовый индекс: 121108; Адрес: г. Москва, ул. Ивана Франко, д. 8, этаж 9, помещ. 1; Телефон: (495) 921-49-71 E-mail: seaem@seaem.ru Разработал: Сергеева Ольга Сергеевна, начальник отдела
№	Параметр	Значение
I. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ		
1.1	Тип оборудования	Фильтрационная колонна вертикальная
	Назначение аппарата	Отделение дисперсной фазы из раствора
	Технологический процесс	Фильтрация
1.2	Конструкционный материал емкостей	Композиционный материал (полиэтилен, стекловолокно), напорная фильтрация, засыпная фильтрующая загрузка (сорбент)
1.3	Номинальный/рабочий объем бака, м³	Не менее 1
1.4	Плотность рабочей среды, кг/м³	1250
1.5	Рабочая температура среды, °С	15-25
1.6	Рабочее давление, бар	Не более 10
1.7	Химический состав основных компонентов	раствор неорганической соли (в основном Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) с некоторым содержанием органических веществ
	Размер дисперсной фазы, мкм	1 – 25
	Производительность, м³/ч	10
1.8	Основные геометрические размеры, мм	Диаметр корпуса – не более 1000; Высота емкости – не более 2200. Согласуется с Покупателем
	Загрузка фильтра	гранулированная фильтрующая загрузка (сорбент)
1.11	Срок службы (не менее), лет	30
1.12	Гарантийный срок, лет	5 лет
1.13	Комплектность оборудования:	Фильтрационная колонна вертикальная – 2 шт; Крепеж и метизы для установки на фундамент; Ответные фланцы, крепеж и прокладки; Комплект запасных частей на гарантийный период – 2 комплекта; Комплект быстроизнашивающихся частей – 2 комплекта; Комплект разрабатываемой силами Поставщика технической документации – 1 комплект.
1.14	Цель применения	Новое строительство
1.15	Намеченный срок ввода в эксплуатацию	Декабрь 2023 г
	Режим работы	24 ч
	Эксплуатационная готовность	7200 ч/год
	Цветовое решение	Согласовать с Покупателем
	Исполнение	Общепромышленное
	Промывка	Промывочной водой противотоком. Параметры воды направляются Поставщику по запросу
	Комплектность	1. Приборы КИП в комплект поставки не входят 2. В конструкции емкости предусмотреть грузоподъемные скобы. 3. В объем поставки включить крепеж и метизы для установки емкости на фундамент, для крепежа фланцев. 4. Прокладки межфланцевые входят в объем поставки 5. Клапан управления для каждого фильтра – должен обеспечивать полностью автоматическое управление и обладают возможностью гибкой настройки процессов фильтрации. Питание клапана – 220В. Мощность не более 0,1 кВт. 6. Передвижная лестница для замены фильтрующего материала (при необходимости).
1.16	Дополнительные требования	Оборудование должно соответствовать требованиям технического регламента ТР ТС 010/2011,



		<p>Эквивалентный уровень звукового давления Оборудования в соответствии с ГОСТ 12.1.003-2014 Шум. Общие требования безопасности не более 80дБ;</p> <p>Предусмотреть грузоподъемные скобы;</p> <p>Силами Поставщика должны быть оказаны услуги по доставке и монтажу поставленного данным Поставщиком Оборудования;</p> <p>Подтвердить срок службы расчетом.</p>
1.17	Количество, назначение и диаметры и требования к штуцерам	<p>Все штуцера фланцевые – ГОСТ 33259-2015, Ру16, тип - выступ-впадина. Для всех штуцеров поставить ответные фланцы. Материал ответных фланцев согласовать с Покупателем.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологический (прием продукта) ду 40 - 1 шт,</li> <li>- технологический (отвод фильтра) ду 40 - 1 шт,</li> <li>- технологический (подвод промывочной воды) ду 40 - 1 шт,</li> <li>- технологический (отвод промывочной воды) ду 40 - 1 шт,</li> </ul> <p>- Клапан управления для каждого фильтра – должен обеспечивать полностью автоматическое управление и обладают возможностью гибкой настройки процессов фильтрации.</p> <p>Исполнение фланцев – выступ-впадина, Ру 16</p> <p>Расположение всех штуцеров согласовать с Покупателем.</p>
1.18	Место установки и климатическое исполнение	<p>Внутри помещения, категория помещения по взрывопожарной и пожарной опасности по СП 12.13130.2009 – В1.</p> <p>Климатическое исполнение оборудования УХЛ4 по ГОСТ 15150-69</p> <p>Средняя температура наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,98– минус 27°C;</p> <p>Сейсмичность – 6 баллов.</p>
1.19	Требования к упаковке	<p>Оборудование упаковывается согласно рабочей конструкторской документации, в соответствии с требованиями ГОСТ 23170-78, обязательным правилам и требованиям заводов-изготовителей того или иного оборудования для тары и упаковки.</p> <p>Ящики из гофрированного или сплошного склеенного картона не допускаются.</p> <p>Упаковка должна обеспечивать целостность Оборудования при транспортировании, погрузочно-разгрузочных работах и хранении, а также полную сохранность Оборудования на весь срок его транспортировки с учетом перегрузок и длительного хранения.</p> <p>В случае, если Оборудование требует особого обращения, Поставщик обязан информировать Покупателя о свойствах Оборудования и порядке обращения с ним.</p> <p>Категория транспортирования и хранения – 8 (ОЖЗ) по ГОСТ 15150-69.</p>
1.20	Комплект разрабатываемой силами Поставщика технической документации	<p>Поставщик разрабатывает и передает в собственность Покупателю документацию в 2-х экземплярах на бумажном носителе и в электронном формате оригинального ПО разработки документа (PDF/DWG/WORD/EXCEL/STEP и т.п.) в течение 30 календарных дней с даты подписания договора:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прочностные расчеты оборудования, выполненные в сертифицированной программе;</li> <li>2. Расчет подтверждения срока службы;</li> <li>3. Сборочный чертеж со спецификациями и трёхмерную модель в формате STEP (*.step, *.stp);</li> <li>4. Монтажный (установочный) чертеж в формате dwg,;</li> <li>5. Перечни и количество необходимых запасных и быстроизнашивающихся частей;</li> <li>6. Задание на площадки обслуживания фильтровальных колонн и автоматического клапана.</li> </ol> <p>Товаросопроводительная документация:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Паспорт на каждую единицу оборудования или аналогичный документ на оборудование, вспомогательное оборудование и комплектующие, включая техническое описание, инструкции по эксплуатации, монтажу и ремонту;</li> <li>8. Копия сертификата или декларации о соответствии требованиям ТР ТС на Оборудование, вспомогательное оборудование и комплектующие (допускается копия, заверенная синей печатью и подписью завода-изготовителя);</li> <li>9. Сертификаты соответствия в объеме, требуемом НТД и Российским Законодательством, в том числе и на фильтрующий материал;</li> <li>10. Инструкцию по монтажу Оборудования (Товара) вспомогательного оборудования и комплектующих;</li> </ol>

		11. Руководство (инструкцию) по эксплуатации и ремонту Оборудования (Товара) вспомогательного оборудования и комплектующих; 12. Комплекточная ведомость; 13. Упаковочные листы; 14. Отгрузочная спецификация; 15. Транспортная накладная.
--	--	---

Согласовано:

Директор департамента: Масленко В.Ю.



28.03.2023

Возможные аналоги	Wave Cyber 36x72 (4-4)
Габаритные размеры, не более мм, ДхВ (длина, высота)	938х2147
Масса	123 кг
Гарантия	5 лет

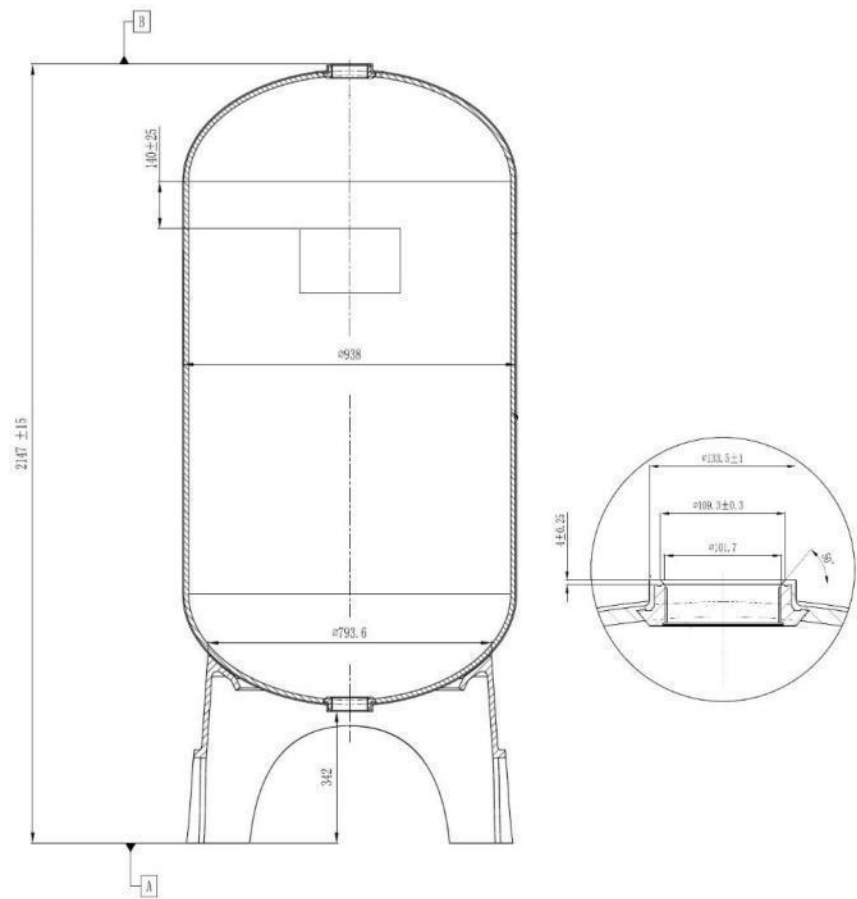


Рис. 1 Чертеж общего вида

**Опросный лист № 116.1-1.1А-ТХ.ОЛ – Л2 – ФК1, ФК2  
на оборудование «Сорбционный фильтр»**

Наименование		Описание
Количество		2
Позиция по ТХ	Линия 2 – Линия переработки хром-содержащих отходов	ФК1, ФК2
Назначение		Отделение дисперсной фазы с размером частиц 1 – 25 мкм.
Плотность рабочей среды		1250 кг/м <sup>3</sup>
Давление (не более)		10 бар
Производительность		10 м <sup>3</sup> /ч
Объем		1011 л
Режим работы		7200 ч/год
Режим работы оборудования		24 ч
Тип фильтруемой жидкости		раствор неорганической соли (в основном Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) с некоторым содержанием органических веществ
Рабочая температура, °С		15-25
Материальное исполнение		Композиционный материал (полиэтилен, стекловолокно), напорная фильтрация, засыпная фильтрующая загрузка
Климатическое исполнение и категория размещения при эксплуатации по ГОСТ 15150-69		УХЛ4
Комплект поставки		<p>В комплектации предусмотреть клапан управления Pentair Water Magnum IT 762 SN, мощность 0,1 кВт, 220В.</p> <p>Крепёж: специальный инструмент для монтажа; комплект технической документации на русском языке в бумажном и электронном виде (паспорт изделия, руководства, инструкции, ведомость деталей, запасных частей, документация на систему автоматизации).</p> <p>Загрузка: гранулированная фильтрующая загрузка (сорбент).</p> <p>Комплект ЗИП на период 5 лет эксплуатации. Необходима сертификация для применения на территории Таможенного Союза ТР ТС 011.</p>
Условия эксплуатации		Отапливаемое помещение
Исполнение		Общепромышленное
Лакокрасочное покрытие		* - цветовое решение согласовать с Заказчиком
Техническая документация		Паспорт / инструкция по эксплуатации
<b>Примечания</b>		
Возможные аналоги		Wave Cyber 30x72 (4-4)

Габаритные размеры, не более мм, ДхВ (длина, высота)	780х2139
Масса	91 кг
Гарантия	5 лет

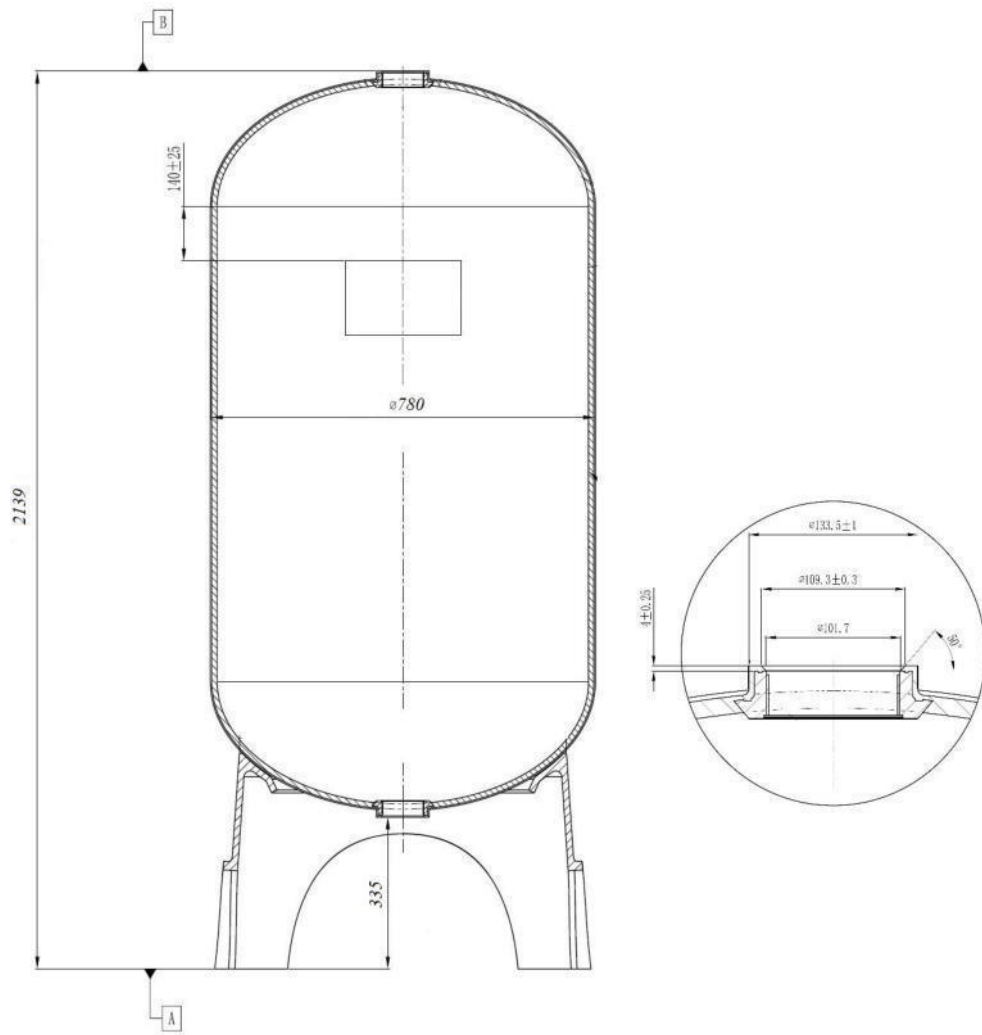


Рис. 1 Чертеж общего вида

**Опросный лист № 116.1-1.1А-ТХ.ОЛ – Л4 – СК1**  
**на оборудование «Сорбционный фильтр»**

Наименование		Описание
Количество		6
Позиция по ТХ	Линия 4 – Линия утилизации отходов, содержащих органические компоненты	СК1
Назначение		Очистка от органических примесей
Плотность рабочей среды		1250 кг/м <sup>3</sup>
Давление (не более)		10 бар
Производительность		10 м <sup>3</sup> /ч
Объем		704 л
Режим работы		7200 ч/год
Режим работы оборудования		24 ч
Тип фильтруемой жидкости		раствор неорганической соли (в основном Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) с некоторым содержанием органических веществ
Рабочая температура, °С		15-25
Материальное исполнение		Композиционный материал (полиэтилен, стекловолокно), напорная фильтрация, засыпная фильтрующая загрузка
Климатическое исполнение и категория размещения при эксплуатации по ГОСТ 15150-69		УХЛ4
Комплект поставки		<p>В комплектации предусмотреть клапан управления Pentair Water Magnum IT 762 SN, мощность 0,1 кВт, 220В.</p> <p>Крепёж; специальный инструмент для монтажа; комплект технической документации на русском языке в бумажном и электронном виде (паспорт изделия, руководства, инструкции, ведомость деталей, запасных частей, документация на систему автоматизации).</p> <p>Загрузка: гранулированная фильтрующая загрузка (сорбент).</p> <p>Комплект ЗИП на период 5 лет эксплуатации. Необходима сертификация для применения на территории Таможенного Союза ТР ТС 011.</p>
Условия эксплуатации		Отапливаемое помещение
Исполнение		Общепромышленное
Лакокрасочное покрытие		* - цветовое решение согласовать с Заказчиком
Техническая документация		Паспорт / инструкция по эксплуатации

Примечания	
Возможные аналоги	Wave Cyber 30x72 (6-6)
Габаритные размеры, не более мм, ДхВ (длина, высота)	779х2199
Масса	100 кг
Гарантия	5 лет

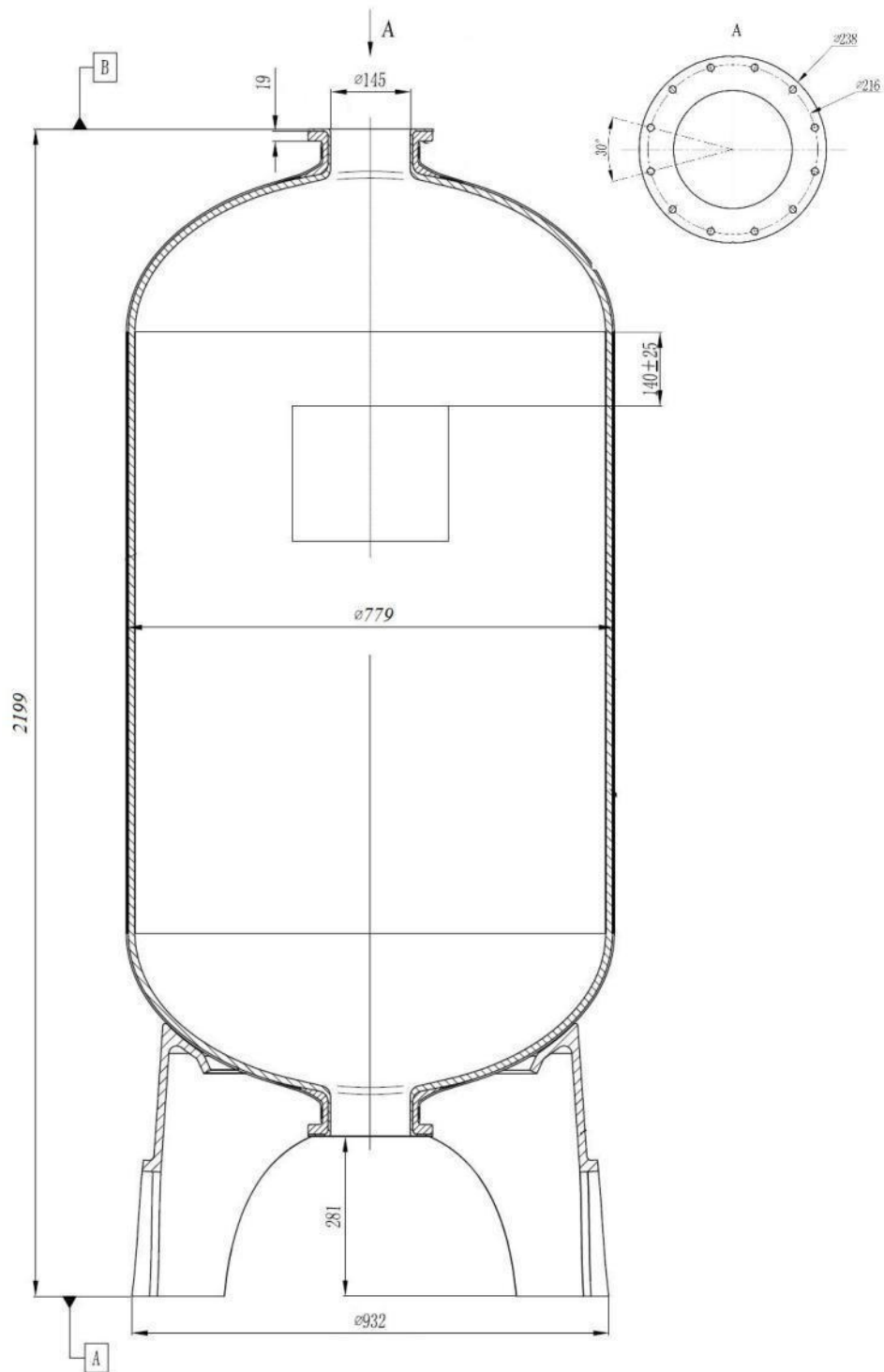


Рис. 1 Чертеж общего вида

**Опросный лист № 116.1-1.1А-ТХ.ОЛ – Л4 – СК2**  
**на оборудование «Сорбционный фильтр»**

Наименование		Описание
Количество		3
Позиция по ТХ	Линия 4 – Линия утилизации отходов, содержащих органические компоненты	СК2
Назначение		Очистка от органических примесей
Плотность рабочей среды		1250 кг/м <sup>3</sup>
Давление (не более)		10 бар
Производительность		10 м <sup>3</sup> /ч
Объем		491 л
Режим работы		7200 ч/год
Режим работы оборудования		24 ч
Тип фильтруемой жидкости		раствор неорганической соли (в основном Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) с некоторым содержанием органических веществ
Рабочая температура, °С		15-25
Материальное исполнение		Композиционный материал (полиэтилен, стекловолокно), напорная фильтрация, засыпная фильтрующая загрузка
Климатическое исполнение и категория размещения при эксплуатации по ГОСТ 15150-69		УХЛ4
Комплект поставки		<p>В комплектации предусмотреть клапан управления Pentair Water Magnum IT 762 SN, мощность 0,1 кВт, 220В.</p> <p>Крепёж; специальный инструмент для монтажа; комплект технической документации на русском языке в бумажном и электронном виде (паспорт изделия, руководства, инструкции, ведомость деталей, запасных частей, документация на систему автоматизации).</p> <p>Загрузка: гранулированная фильтрующая загрузка (сорбент).</p> <p>Комплект ЗИП на период 5 лет эксплуатации. Необходима сертификация для применения на территории Таможенного Союза ТР ТС 011.</p>
Условия эксплуатации		Отапливаемое помещение
Исполнение		Общепромышленное
Лакокрасочное покрытие		* - цветовое решение согласовать с Заказчиком
Техническая документация		Паспорт / инструкция по эксплуатации



Примечания	
Возможные аналоги	Wave Cyber 24x72 (6-6)
Габаритные размеры, не более мм, ДхВ (длина, высота)	624х2168
Масса	55 кг
Гарантия	5 лет

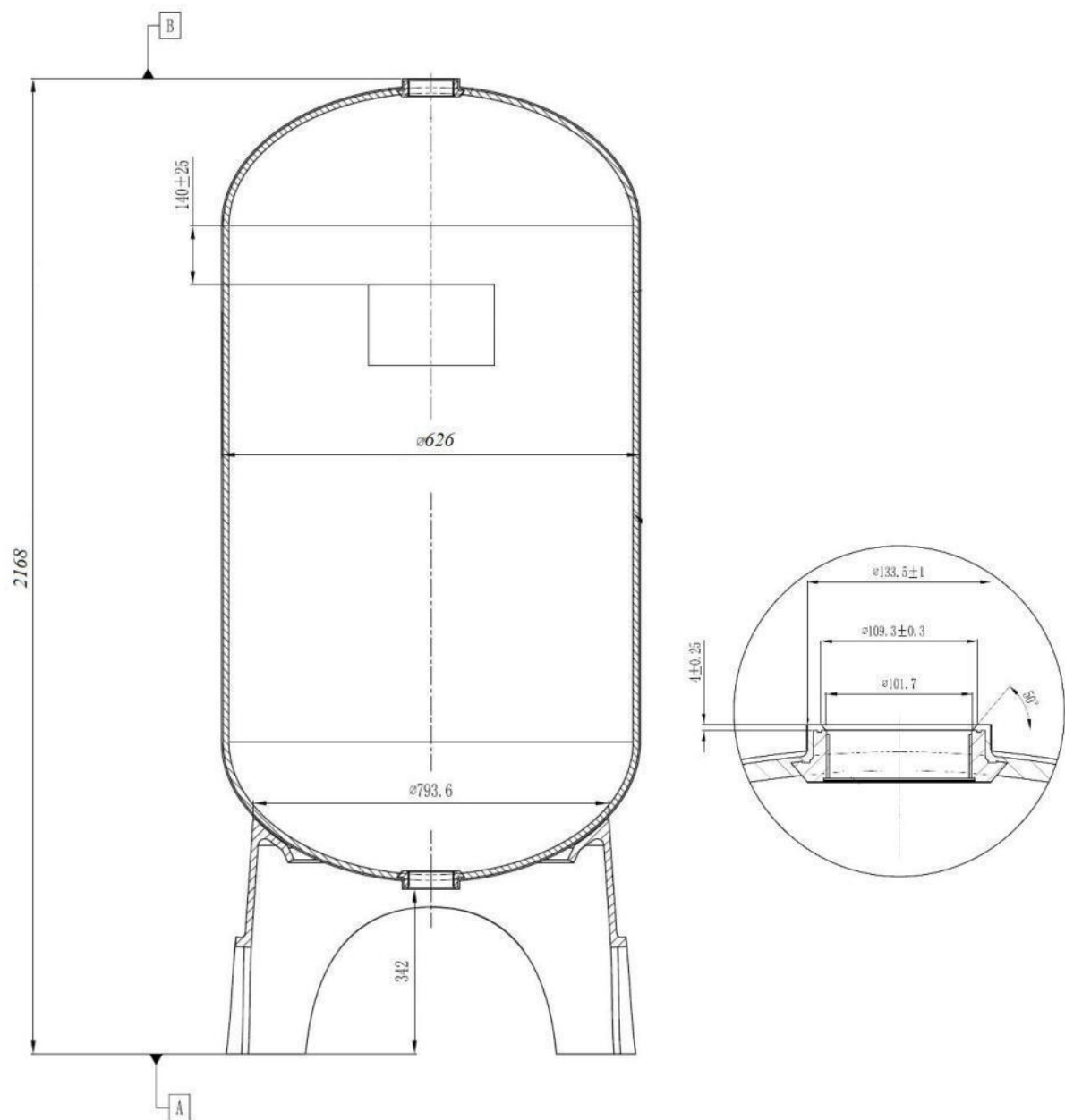


Рис. 1 Чертеж общего вида

**Опросный лист № 116.1-1.1А-ТХ.ОЛ – Л8 – ФС3.1**  
**на оборудование «Сорбционный фильтр»**

Наименование		Описание
Количество		4
Позиция по ТХ	Линия 8 – Линия обессоливания	ФС3.1
Назначение		Удаления остаточного содержания органических соединений
Плотность рабочей среды		1107 кг/м <sup>3</sup>
Рабочее давление		6 бар
Производительность		4 м <sup>3</sup> /ч
Объем		3200 л
Режим работы		7200 ч/год
Режим работы оборудования		24 ч
Тип фильтруемой жидкости		Минерализованная вода
рН		7,2
Рабочая температура, °С		25
Материальное исполнение		Нержавеющая сталь
Климатическое исполнение и категория размещения при эксплуатации по ГОСТ 15150-69		УХЛ4
Комплект поставки		<p>Крепёж; специальный инструмент для монтажа; комплект технической документации на русском языке в бумажном и электронном виде (паспорт изделия, руководства, инструкции, ведомость деталей, запасных частей, документация на систему автоматизации).</p> <p>Загрузка: гранулированная фильтрующая загрузка (сорбент).</p> <p>Комплект ЗИП на период 5 лет эксплуатации. Необходима сертификация для применения на территории Таможенного Союза ТР ТС 011.</p>
Условия эксплуатации		Отапливаемое помещение
Исполнение		Общепромышленное
Лакокрасочное покрытие		* - цветное решение согласовать с Заказчиком
Материал рамы		Углеродистая сталь
Техническая документация		Паспорт / инструкция по эксплуатации
<b>Примечания</b>		
Возможные аналоги		ФОВ 1.0-0.6
Габаритные, не более мм, ДхВ (длина, высота)		1000x2200

Масса	2300 кг
Гарантия	5 лет

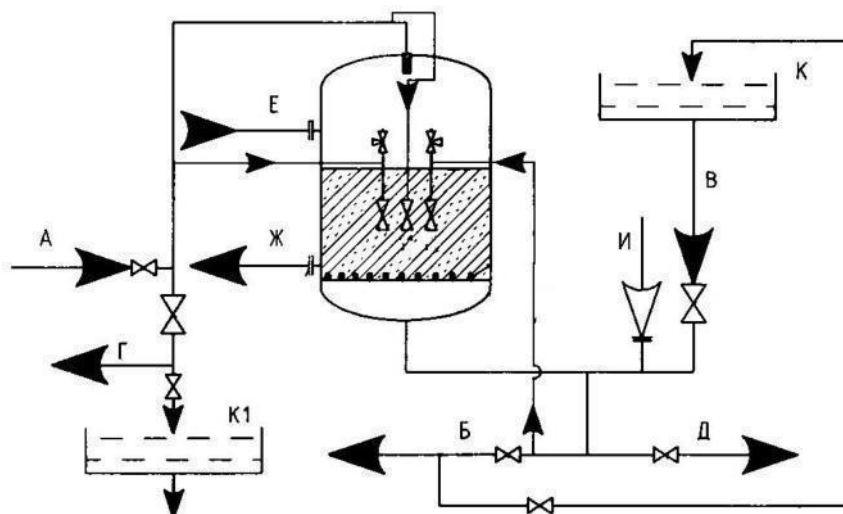


Рис. 1 Принципиальная схема фильтра

А – подвод исходной воды; Б – отвод обработанной воды; В – подвод промывочной воды; Г – отвод промывочной воды; Д – сброс первого фильтрата; Е – штуцер для гидрозагрузки; И – подвод сжатого воздуха; Ж – штуцер для гидровыгрузки; К – бак промывочной воды; К1 – бак повторного использования промывочной воды.

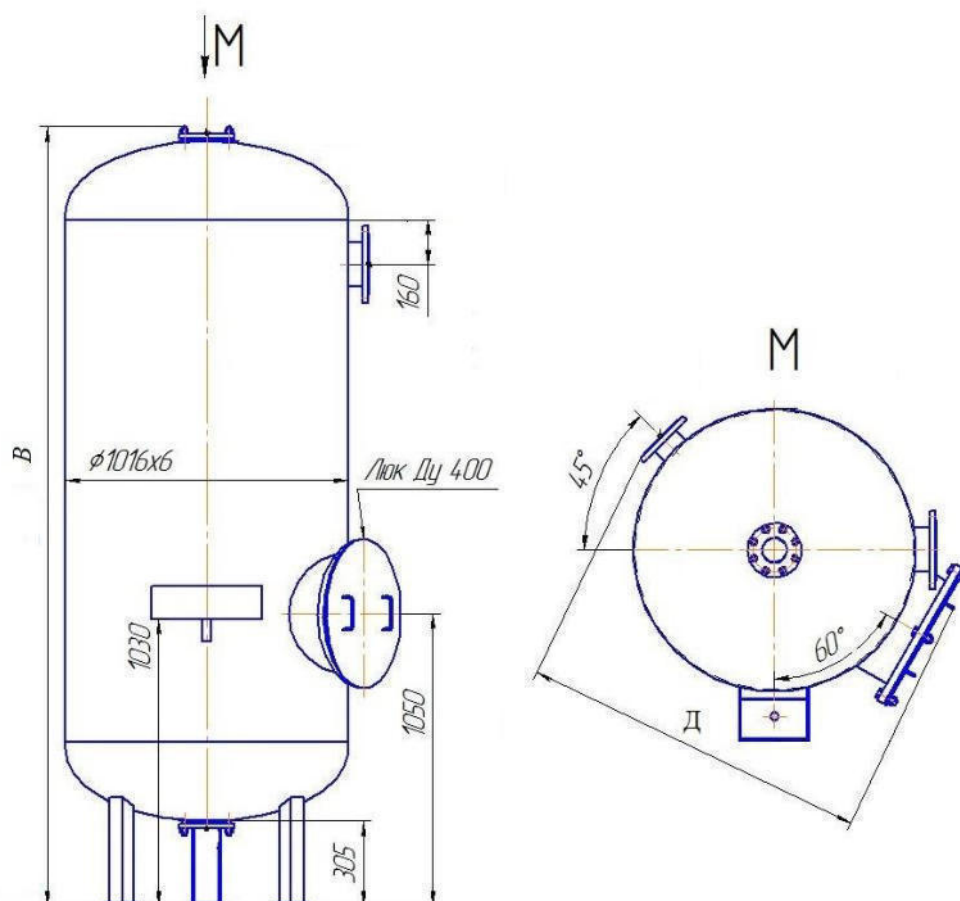


Рис. 2 Чертеж общего вида

**Опросный лист № 116.1-1.1А-ТХ.ОЛ – Л11 – ФПо  
на оборудование «Пресс-фильтр»**

Наименование		Описание
Количество		1
Позиция по ТХ	Участок обезвоживания промывочных вод	ФПо
Назначение		Фильтрация пульпы с функцией обезвоживания (просушки осадка)
Наименование суспензии		Пульпа
Плотность жидкой фазы		1100 кг/м <sup>3</sup>
Давление (не более)		6 бар
Площадь фильтра		2 м <sup>2</sup>
Производительность по суспензии		3,82 кг/ч
Производительность по осадку		0,6 кг/ч
Производительность по фильтрату		3,22 кг/ч
Характер твердой фазы суспензии:		аморфный
Характер образующегося осадка:		мажущийся
Влажность осадка		70–80%
Функционал фильтр-пресса:		<ul style="list-style-type: none"> <li>- стерилизация фильтр-пресса;</li> <li>- промывка холодной питьевой водой;</li> <li>- заполнение фильтр-пресса продуктом;</li> <li>- фильтрация;</li> <li>- промывка фильтр-пресса.</li> </ul>
Режим работы		7200 ч/год
Режим работы оборудования		24 ч
Мощность		4 кВт
Напряжение сети		380 В
Питание цепи управления		24 В
Тип фильтруемой жидкости		раствор неорганической соли (в основном Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) с некоторым содержанием органических веществ
Рабочая температура среды, °С		25
Материальное исполнение		полипропилен
Категория производственного помещения по ПУЭ и ПИВРЭ		В-IIa
Климатическое исполнение и категория размещения при эксплуатации по ГОСТ 15150-69		УХЛ4
Комплект поставки		Предусмотреть шкаф силовой, насосное оборудование, бункеры сбора твёрдой фазы бункер отвода жидкой фазы.

	<p>Электрооборудование, включая шкафы электропитания (при необходимости) и управления; кабели; крепёж; специальный инструмент для монтажа; комплект технической документации на русском языке в бумажной и электронном виде (паспорт изделия, руководства, инструкции, ведомость деталей, запасных частей, документация на систему автоматизации).</p> <p>Комплект ЗИП на период 5 лет эксплуатации.</p> <p>АСУ ТП – предусмотреть возможность удалённого управления с общезаводского ЦПУ</p> <p>Необходима сертификация для применения на территории Таможенного Союза ТР ТС 011.</p>
Условия эксплуатации	Отапливаемое помещение
Исполнение	Общепромышленное
Лакокрасочное покрытие	* - цветное решение согласовать с Заказчиком
Эксплуатационная документация	<ul style="list-style-type: none"> <li>- паспорт</li> <li>- инструкция по эксплуатации</li> <li style="padding-left: 40px;">Конструкторская документация:</li> <li>- на сборочную единицу фильтр-пресса</li> <li>- на сборочную единицу шкафа силового</li> <li>- схема гидравлическая принципиальная</li> <li>- схема электрическая принципиальная</li> <li>- схема электрическая подключений</li> <li>- схема электрическая принципиальная. Перечень элементов</li> <li>- схема электрическая соединений</li> </ul>
<b>Примечания</b>	
Возможные аналоги	Ш4-ВФП-12/Э6
Габаритные размеры, не более мм, ДхШхВ (длина, ширина, высота)	2120x1030x1560
Масса	1090 кг
Гарантия	5 лет

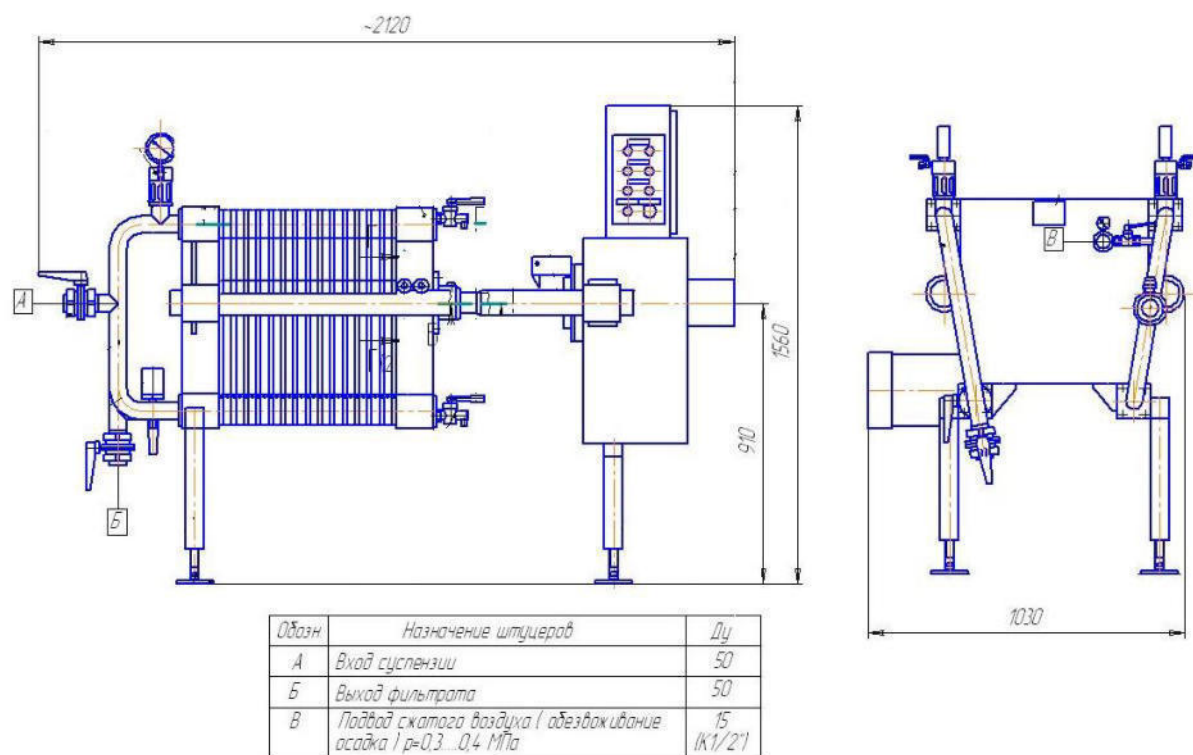


Рис. 1 Чертеж общего вида