



ЦПТИ  
РОСАТОМ

Акционерное общество  
«Центральный проектно-технологический институт»  
(АО «ЦПТИ»)  
Сибирский филиал

Томская область, ЗАТО г. Северск, АО «СХК», СЗ  
Здание 50в  
Аффинаж природного сырья

Выпарная установка

Исходные технические требования  
на разработку

00667-012-50в-ИОС7.2.ИТТ2

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

Интв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№

2022 г.



# 1 Назначение и область применения

1.1 Наименование изделия – Выпарная установка.

1.2 Установка предназначена для упаривания \*

1.3 Область применения – проектная документация «АО «СХК», СЗ. Здание 50в . Аффинаж природного сырья»

1.4 Количество изготавливаемых комплектов – 2 шт.

\* -

## 2 Техническое обоснование разработки

2.1 Основание для разработки:

- Техническое задание на разработку проектной документации «АО «СХК». СЗ. Конверсия. Новое строительство корпуса 50в (аффинаж природного сырья) от 14.05.2021 № 11-60/898-ТЗ-дсп.

2.2 Целью разработки является создание выпарной установки для упаривания , затраты энергии не должны превышать 65 кВт на 1 м<sup>3</sup> выпаренной воды.

2.3 Разработка конструкторской документации на выпарную установку обоснована отсутствием серийно выпускаемого отечественной промышленностью оборудования с требуемыми параметрами.

Выпарная установка относится к основному технологическому оборудованию, обеспечивающему выполнение технологического процесса аффинажа природного сырья на требуемом уровне безопасности.

2.4 Организация – заказчик АО «СХК».

2.5 Организация – изготовитель – определяется на основании конкурсных процедур.

2.6 Сроки изготовления – определяются договором между заказчиком и организацией – изготовителем.

2.7 Сроки шеф-монтажных и шеф-наладочных работ определяются договором между заказчиком и организацией-изготовителем.

\* -

## 3 Условия, режимы работы и основные характеристики

3.1 Место установки оборудования и параметры окружающей среды.

3.1.1 Выпарная установка устанавливается в здании 50в АО «СХК» СЗ, помещение № 201.

3.1.2 В соответствии с ГОСТ 15150-69:

- вид климатического исполнения – УХЛ;

- категория размещения – 4;

- категория хранения – 2.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	00667-012-50в-ИОС7.2.ИТТ2	Лист
							3

### 3.1.3 Параметры окружающей среды:

- температура, °С	от плюс 5 до плюс 40
- относительная влажность при температуре 25 °С, не более %	80
- категория помещения по взрывопожарной и пожарной опасности по СП12.13130.2009	В3

### 3.1.4 Биологическая защита не требуется.

### 3.2 Режим работы оборудования:

– непрерывный круглосуточный, 8160 часов в год.

### 3.3 Основные характеристики технологического процесса

3.3.1 Исходный азотнокислый раствор \* с концентрацией от 80 г\*/дм<sup>3</sup> и до 50 г/дм<sup>3</sup> по азотной кислоте (система Н<sub>2</sub>О– \* – ННО<sub>3</sub>) из промежуточной емкости, расположенной на отметке 0.00 м насосом передается по трубопроводу du80 на отметку + 12.6 м (расстояние до крюка крана составляет 7,7 метров). Для приема растворов и питания выпарной установки необходимо предусмотреть промежуточную емкость. Раствор предварительно подогревается до температуры близкой к температуре кипения при условиях выпаривания и подается в греющую камеру выпарной установки, где происходит его дополнительный нагрев и испарение воды, за счет разности температур и давлений кипящий раствор поступает в сепарационную зону выпарной установки для отделения жидкой фазы от сокового пара. Соковый пар направляется на повторное использование (путем компремирования или направления в следующий контур выпарной установки, и для подогрева исходного раствора и пр.). Жидкая фаза, упаренная до заданной концентрации по \*, охлаждается до температуры 45°С и направляется по трубопроводу du80 самотеком в приемные емкости, расположенные на отм. 0.00. Использованный соковый пар конденсируется и самотеком стекает по трубопроводу du 300 в сборник конденсата для повторного использования в технологических переделах. Диаметры и требования к трубопроводам энергоресурсов потребляемых установкой (пар, сжатый воздух, вода и др.) определяются при разработке оборудования.

Для контроля параметров выпарной установке должны быть предусмотрен контроль технологических параметров необходимых для безопасного ведения технологического процесса:

- 1) температура исходного раствора;
- 2) концентрация (плотность) исходного раствора;
- 3) температура и давление теплоносителя;
- 4) температуры греющей камеры;

\* -

Изм.	Кол.уч.	Лист	Лздок.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	Лздок.	Подпись	Дата

00667-012-50В-ИОС7.2.ИТТ2					Лист
					4

- 5) температуры сепарационной камеры;
- 6) давление в аппарате;
- 7) концентрация (плотность) в упаренном растворе;
- 8) сигнализаторы уровня, температуры и давления сокового пара, упаренного раствора;
- 9) другие необходимые параметры в зависимости от конструкции выпарной установки.

Характеристики выпарной установки:

- производительность по исходному раствору, м<sup>3</sup>/ч..... 18,0;
- концентрация исходного раствора, г \* /дм<sup>3</sup> ..... 80;
- концентрация упаренного раствора, г \* /дм<sup>3</sup> ..... 350;
- производительность по выпариваемой воде, м<sup>3</sup>/ч..... 14,0;
- производительность по упаренному раствору, м<sup>3</sup>/ч..... 4,0;
- производительность по исходному раствору, т/ч..... 20,0;
- производительность по выпариваемой воде, т/ч..... 14,0;
- производительность по упаренному раствору, т/ч..... 6,5;
- температура исходного раствора, °С..... от 40 до 60;
- эффективность сепарационной зоны по отделению аэрозолей, %.....95;
- резерв мощности, %.....15.

3.3.2 Размещение оборудования

Выпарная установка размещается в здании 50в на отметке + 12,6 метров.  
Габариты модуля указаны в приложении А.

3.4 Нормативная база и классификация оборудования

3.4.1 В соответствии с НП 016-05 «Общие положения обеспечения безопасности объектов ядерного топливного цикла» выпарная установка относится к элементам системы нормальной эксплуатации, важных для безопасности, классификационное обозначение – 3Н.

3.4.2 Категория сейсмостойкости выпарной установки по НП-031-01 – 2. Проектное землетрясение (ПЗ) по шкале MSK-64 - 6 баллов, максимальное расчётное значение (МРЗ) – 7 баллов.

Спектры ответов по НП-031-01

3.4.3 Выпарная установка изготавливается согласно НП-070-06, НП-071-06, НП-44-2018, НП 045-2018.

3.4.4 Требования к разработке, контролю, приёмке документации, сборки и изготовлению должны соответствовать ГОСТ 15.005-86, ОСТ 95 10439-2002, НП-070-06 и НП-071-06.

\* -

Изм.	Кол.уч	Лист	Льдок.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	Льдок.	Подпись	Дата	00667-012-50в-ИОС7.2.ИТТ2	Лист
							5



метр, абразивный и коррозионный износ оборудования не должен нарушать прочностные характеристики оборудования, установленными на прочность .

3.8.5 Оборудование должно сохранять работоспособность в течение всего срока службы до предельного состояния.

Для быстроизнашивающихся элементов технологического узла, включая комплектующие изделия, срок службы которых меньше вышеуказанного, должен быть произведен расчет необходимого их количества. Срок их замены должны быть указаны в эксплуатационной документации. В качестве основных значений показателей надежности принять:

- комплексные показатели и (или) единичные показатели безопасности и ремонтпригодности;
- показатели долговечности;
- показатели сохраняемости.

Оборудование относится к классу ремонтируемых, восстанавливаемых изделий с регламентированной дисциплиной восстановления и назначенной продолжительностью эксплуатации.

3.8.6 Срок службы до капитального ремонта – не менее 15 лет.

Межремонтный период:

- средний ремонт 1 раз в 7,5 лет;

В конструкторской документации должны быть отражены гарантийные сроки эксплуатации комплектующих изделий и материалов менее срока службы изделия, порядок и очередность их замены или восстановления.

3.8.7 На стадии разработки конструкторской документации на оборудование должны быть разработаны методики диагностирования технического состояния основного технологического оборудования (с определением контролируемых параметров) без его разборки и демонтажа.

### 3.9 Требования по безопасности

3.9.1 Показатели надежности выпарного аппарата в соответствии с ГОСТ 27.003-16.

3.9.2 Конструктивные элементы должны соответствовать среде, в которой они установлены.

3.9.3 Требования безопасности при выполнении погрузочно-разгрузочных, транспортных и монтажных работ – по ГОСТ 12.3.003-86, ГОСТ 12.3.002-2014, ГОСТ 12.3.009-76, ГОСТ 12.2.003-91, ГОСТ 12.3.020-80.

3.9.4 Выпарной аппарат, отработавший назначенный срок службы, подлежит утилизации в установленном порядке в соответствии с требованиями СП 2.6.1.2612-10 (ОСПОРБ – 99/2010) «Основные санитарные правила и нормативы обеспечения радиационной безопасности».

Изм.	Кол.уч.	Лист	Льдок.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	Льдок.	Подпись	Дата	00667-012-50В-ИОС7.2.ИТТ2	Лист
							7

### 3.10 Требования к материалам оборудования

3.10.1 Материал – сталь коррозионностойкая 12Х18Н10Т по ГОСТ 5632-2014.

3.10.2 Качества и свойства материалов должны быть подтверждены сертификатами заводов-поставщиков и результатами входного контроля, протоколами проведения испытаний на склонность к МКК основных и сварочных материалов.

### 3.11 Требования к электрооборудованию

3.11.1 Требования к электрооборудованию не предъявляются.

### 3.12 Требования к контрольно-измерительным приборам и автоматике

3.12.1 Модуль выпарной установки должен иметь возможность автономной работы и управления по месту с пульта управления оператора (ПУО), а также дистанционного управления от существующей АСУТП.

3.12.2 Для контроля технологических параметров предусмотреть установку оборудования КИПиА.

3.12.3 Для управления работой модуля применить технологический контроллер.

3.12.4 На местном пульте разместить кнопку «Авария» для реализации функции автоматической аварийной остановки технологического оборудования модуля.

3.12.5 Требования к КИПиА

3.12.5.1 Датчики и исполнительные механизмы и узлы присоединения их к технологическому процессу определяются при проектировании.

3.12.5.2 Перечень технологических параметров системы управления модулем должен быть согласован с Заказчиком на этапе проектирования.

3.12.5.3 Подключение к технологическому контроллеру датчиков и исполнительных механизмов, задействованных в системах автоматического регулирования, в цепях блокировок и сигнализации, должно быть реализовано с использованием кабеля с медными жилами.

3.12.5.4 Подключение датчиков, для которых время доставки информации не является критичным, допускается реализовывать с помощью цифровых линий связи.

3.12.6 Требования к технологическому контроллеру

3.12.6.1 В качестве технологического контроллера использовать многофункциональный контроллер отечественного производства.

3.12.6.2 Контроллер установить в напольном электротехническом шкафу двухстороннего обслуживания. Место и способ установки шкафа выбираются при проектировании и обязательно согласуются с заказчиком.

3.12.6.3 В проекте предусмотреть 10% резерв по каналам ввода-вывода технологического контроллера для обеспечения возможности включения в состав системы управления дополнительных точек технологического контроля и управления модулем выпарной установки.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Л/док.	Подпись	Дата
Взам. инв.№					
Подп. и дата					
Инв.№ подл.					

00667-012-50в-ИОС7.2.ИТТ2						Лист
						8



3.12.6.4 В переднюю дверь шкафа с технологическим контроллером встроить моноблочную промышленную панель. Данная панель должна выполнять функцию пульта управления оператора.

3.12.6.5 Связь между технологическим контроллером модуля и существующей АСУТП СЗ осуществляется через сеть Ethernet.

3.12.7 Выбор технических средств обязательно должен быть согласован с Заказчиком на этапе проектирования.

3.12.8 Требования к размещению технических средств

3.12.8.1 Размещение технических средств на технологическом оборудовании, в помещениях должно производиться с соблюдением требований, содержащихся в технической, в том числе эксплуатационной документации на них, а также исходя из удобства пользования при работе и выполнении технического обслуживания и ремонта.

3.12.8.2 Размещение технических средств в обязательном порядке должно быть согласовано с Заказчиком на этапе проектирования.

3.12.9 Требования к надежности

3.12.9.1 Для обеспечения безаварийной работы системы управления модуля в режиме непрерывного ведения технологического процесса при выходе из строя или отправке в поверку оборудования предусмотреть ЗИП средств измерения и автоматики (СИА). ЗИП включить в комплект модуля. Величину ЗИП определить в соответствии с таблицей:

п/п	Количество установленных СИА, шт.	Резерв СИА от установленного количества, %
1	Свыше 500	1 - 15
2	От 100 до 500	5 - 20
3	От 10 до 100	10 - 30
4	Единичные	100 - 200

3.12.9.2 Комплектацию технологического контроллера определить при проектировании с учетом обеспечения требуемой надежности работы системы управления модуля (при необходимости предусмотреть резервирование модулей центрального процессора и ввода-вывода для наиболее важных технологических параметров).

3.12.9.3 Гарантийный срок обслуживания технических средств среднего и верхнего уровня не менее 24 месяцев.

3.12.9.4 Среднее время восстановления работоспособности системы не более 30 минут.

3.12.10 Разрабатываемые части документации

3.12.10.1 Вместе с модулем Заказчику должны быть представлены:

1) Таблица технологического контроля и автоматики, содержащая следующие сведения:

- наименование технологического оборудования;
- наименование параметра;
- обозначение параметра;
- тип существующего (при наличии) и рекомендуемого СИА;

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	00667-012-50В-ИОС7.2.ИТТ2	Лист 9
------	---------	------	--------	---------	------	---------------------------	-----------

- характеристика и погрешность СИА;
- рабочий, регламентный, аварийный диапазон изменения параметра;
- исполнительный механизм и организация управления;
- блокировка (наличие и описание условий срабатывания блокировок).

Пример заполнения таблицы ТКиА:

№	Наименование технологического оборудования	Наименование параметра	Обозначение параметра	Тип существующего СИА	Тип рекомендуемого СИА	Характеристика и погрешность СИА	Рабочий (аварийный) диапазон изменения параметра	Организация контроля	Исполнительный механизм и организация управления	Блокировка
	Линия оборотной кислоты из А-6/1-2 в смеситель А-32А/2	Расход оборотной кислоты из мерника	F6	Krohne IFS4000K (0...1000л/ч)	AXF фирмы Yokogawa	0...1000 л/ч +/- 3,5 л/ч	0...700 л/ч	Показание по месту и на ПЭВМ	Клапан регулирующий Н13	нет
	то же	Исполнительный механизм	Н13	МИМ	Клапан фирмы Masonellan	Нормально-закрытый	0...100 %	Показание на ПЭВМ	ПИД-закон от контроллера	нет
	Сборник А-7/1	Уровень олеума в сборнике	L1	Дельфин-М (0...2м)	Выбирается при проектировании	0...5 м	0...2,5 м +/- 4 мм	Показание на ПЭВМ	нет	откл насосов 1,2 при L>1м

- 2) Схемы электрические принципиальные измерения и управления;
- 3) Таблицы подключения входных и выходных сигналов для контроллерного оборудования, содержащие следующие сведения:
  - тип модуля контроллера, номер посадочного места в крейте (номер слота);
  - наименование параметра (сигнала);
  - номер канала модуля (№ входа);
  - обозначение клеммника, номер клеммы;
  - номер кабеля, тип кабеля, адрес связи;
  - маркировка провода.

Пример заполнения таблицы:

Унифицированные аналоговые входы								№ кабеля, тип кабеля
Клеммник кроссовый		Клеммник	Крейт 1		Наименование сигнала			
			Тип	№ слота				
				А16	10			
поз.	№ контакта	Тип сигнала	Клеммник: Контакт	№ контакта	№ входа	Маркировка проводов	Наименование	
ХТ16	ХТ16-1:А2	4 ... 20 мА	ХТ-А1-10: 1А2 (0V)	D2	1	ХТ16:1	BF9	К-1 МКЭШВнг(А)-LS 1x2x0.75
	ХТ16-1:В2		ХТ-А1-10: 1В2 (INP)	B2		ХТ16:2		
	ХТ16-1:С2		ХТ-А1-10: 1С2 (+24V)	Z2				
	ХТ16-2:А2	4 ... 20 мА	ХТ-А1-10: 2А2	D4	2	ХТ16:3	BF10	
	ХТ16-2:В2		ХТ-А1-10: 2В2	B4		ХТ16:4		
	ХТ16-2:С2		ХТ-А1-10: 2С2	Z4				

- 4) Электрические принципиальные схемы (таблицы) подключений к клеммникам стандартного промышленного оборудования (шкафы с технологическими контроллерами, шкафы управления вентиляцией и т.д.);
- 5) Электрические принципиальные схемы проектируемого оборудования и шкафов;

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

00667-012-50В-ИОС7.2.ИТТ2

Лист

10

б) Схемы подключения и внешних проводок.

3.12.10.2 Документация, перечисленная в предыдущем пункте, должна быть разработана для заводского комплектного оборудования, как имеющего в своем составе систему (шкаф) управления, так и не имеющего.

3.12.11 Требования к совместимости с существующей АСУТП

3.12.11.1 Технологический контроллер модуля и Система диспетчеризации суб-лиматного завода (СДСЗ), объединяются в единую локальную вычислительную сеть по технологии Ethernet.

3.12.11.2 Информационный обмен между технологическими контроллерами модуля и СДСЗ реализуется с помощью технологии межресурсного связывания данных.

3.12.11.3 В качестве технических средств среднего уровня СДСЗ используются многофункциональные технологические контроллеры МФК1500 и МФК3000 производства АО «Текон-Инжиниринг», г. Москва.

3.12.12 Программное обеспечение

3.12.12.1 Общие требования

3.12.12.1.1 Прикладное программное обеспечение (ППО) для технических средств модуля выпарной установки должно быть разработано при разработке модуля.

3.12.12.1.2 ППО должно быть открытым (иметь открытый исходный код) и должно иметь возможность изменения алгоритмов управления и ввода-вывода, возможность изменения и дополнения, направленные на расширение и корректировку его функциональных возможностей.

3.12.12.1.3 Исходные тексты прикладных программ должны содержать комментарии.

3.12.12.1.4 Разработанное ППО поставляется Заказчику на электронных носителях информации.

3.12.12.2 Прикладное программное обеспечение ПУО

3.12.12.2.1 Программное обеспечение ПУО должно быть разработано на базе SCADA-системы «Simple-Scada 2 Professional» (производитель ООО «Симпл-Скада», сайт производителя: [www.simple-scada.com](http://www.simple-scada.com)) либо аналога, соответствующего следующим требованиям:

- 1) Система должна иметь клиент-серверную архитектуру.
- 2) Система должна иметь русскоязычный интерфейс.
- 3) В SCADA должна быть реализована система скриптов с набором готовых процедур и функций, обеспечивающих работу:
  - с объектами проекта (переменные, массивы, окна, тренды, сообщения) и свойствами этих объектов;
  - с СУБД посредством SQL-запросов (из пользовательских скриптов);
  - с текстовыми файлами (чтение/запись).
- 4) Конфигурация SCADA должна обеспечивать работу с неограниченным количеством тегов (каналов ввода-вывода).
- 5) Хранение архивов сообщений и предыстории контролируемых параметров должно осуществляться в СУБД MS SQL Server (Oracle или MySQL).

Изм.	Кол.уч.	Лист	Лздок.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	Лздок.	Подпись	Дата	00667-012-50В-ИОС7.2.ИТТ2	Лист
							11

6) В архивах предыстории должны фиксироваться как значения контролируемых параметров, так и состояние опроса OPC-тегов («качество» тегов).

7) На трендах должно быть видно в числовом и графическом виде значения контролируемых параметров и состояние опроса OPC-тегов («качество» тегов), а также периоды простоя сервера.

8) Система должна иметь возможность регистрации значений контролируемых параметров и состояния OPC-тегов («качество» тегов) в архивах предыстории, как с фиксированным (заданным) интервалом времени, так и по изменению значения (задание «зоны» нечувствительности).

9) SCADA должна включать в себя графическую библиотеку изображений технологического оборудования, датчиков, исполнительных механизмов, а также обеспечивать возможность использования пользовательских изображений и анимации.

10) Система должна обеспечивать возможность разграничения прав пользователей (права доступа (полный (чтение, запись), только чтение), а также возможность назначения объектам свойств «видимость/скрыт»).

11) Система должна поддерживать работу OPC DA/UA серверов, с возможностью подключения неограниченного количества OPC-серверов. Импорт тегов с OPC-сервера.

12) В системе должна быть реализована возможность импорта/экспорта переменных проекта из/в Excel или CSV файлы.

13) SCADA должна обеспечивать возможность экспорта архива предыстории значений параметров (переменных) и сообщений в Excel штатными средствами системы.

14) В системе должна быть реализована возможность звукового оповещения при возникновении аварийных и предупреждающих сообщений, с возможностью воспроизведения пользовательских звуковых файлов.

15) Система должна обеспечивать поддержку Web-клиентов.

16) В системе должна быть реализована автоматическая генерация сообщений при нарушении границ параметров.

17) В SCADA должен быть встроен штатный генератор отчетов.

3.12.12.2 Информационный обмен данными между технологическим контроллером и ПУО должен быть реализован с использованием OPC-серверов.

3.12.12.2.3 Информационный обмен данными с OPC-сервером должен осуществляться с периодом не менее 1 с.

3.12.12.2.4 Рекомендуемое разрешение экрана для разработки мнемосхем – 1920×1080 пикселей.

3.12.12.2.5 Точность регистрации времени событий в предыстории и сводке должна быть не менее 1 с, относительно общесистемного времени.

3.12.12.2.6 Система должна протоколировать все действия оператора по ведению технологического процесса (изменение значений уставок, выбор режимов работы оборудования и т.д.).

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

										Лист
										12
Изм.	Кол.уч.	Лист	Лздок.	Подпись	Дата					

00667-012-50В-ИОС7.2.ИТТ2

3.12.12.2.7 В архиве предыстории должны регистрироваться изменения значений всех технологических параметров и состояния оборудования (запись производится по изменению значения).

3.12.12.2.8 В системе должна быть реализована сводка предупредительных и аварийных событий.

3.12.12.2.9 Аварийные и предупредительные сообщения должны сопровождаться звуковым сигналом.

3.12.12.2.10 Программным обеспечением должна быть реализована возможность просмотра трендов (графиков) основных технологических параметров в режиме реального времени и за определенный временной интервал (режим предыстории).

3.12.12.2.11 В системе должна быть предусмотрена система парольной защиты.

3.12.12.3 Программное обеспечение технологического контроллера

3.12.12.3.1 Среда разработки прикладного программного обеспечения (ППО) технологического контроллера – ISaGRAF 5.22 или эквивалент, поддерживающий языки технологического программирования в соответствии с ГОСТ Р МЭК 61131-3-2016, и обеспечивающий поддержку технологии межресурсного информационного обмена («биндинг») между целевыми задачами технологических контроллеров.

3.12.12.3.2 ППО технологического контроллера (далее, контроллера) должно разрабатываться с учетом унификации, которая должна быть направлена на максимальное использование стандартных программных средств и программных модулей, на использование методов структурного программирования, модульного принципа построения программных компонентов, на использование единообразных связей между программными модулями на основе единых программных интерфейсов.

3.12.12.3.3 Программы, функции и функциональные блоки должны разрабатываться на языке функциональных блочных диаграмм (FBD) или структурированном тексте (ST) стандарта МЭК 61131-3.

3.12.12.3.4 Программное обеспечение контроллера не должно содержать программ, имеющих «зацикливания» или «тупики».

3.12.12.3.5 ПО должно быть открытым и допускать изменения и дополнения, направленные на расширение и корректировку его функциональных возможностей.

3.12.12.3.6 Исходные тексты прикладных программ должны содержать комментарии.

3.12.12.3.7 Для обеспечения безударной работы системы при возможных перезагрузках контроллера в ПО должно быть реализовано хранение значений уставок и заданных состояний режимов работы оборудования в статическом ОЗУ (SRAM) контроллеров.

3.12.12.3.8 ППО должно быть разработано таким образом, чтобы при необходимости изменения или корректировки настроечных коэффициентов алгоритмов не требовалось изменение программного кода и перезагрузки контроллера.

3.12.12.3.9 Реализовать анализ достоверности измеряемых параметров (анализ состояния (валидности «valid») каналов измерений). Недостоверность значений измеряемых параметров отображать в SCADA (например, отображение значения

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

						00667-012-50В-ИОС7.2.ИТТ2	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		13

параметра на мнемосхеме в белом цвете, мигание значения параметра, выдача предупредительного сообщения оператору, запись сообщения в сводку событий).

3.12.12.3.10 ПО должно выполнять функцию мониторинга системы диагностики контроллера.

3.12.12.3.11 В системах автоматического регулирования в обязательном порядке должны быть реализованы режимы ручного управления исполнительными механизмами и алгоритмы безударного перехода из одного режима в другой.

#### 3.12.12.4 Требования к программной и эксплуатационной документации

3.12.12.4.1 В состав предъявляемой Заказчику программной и эксплуатационной документации должны входить:

– тексты программ (исходный код программ с необходимыми комментариями) по ГОСТ 19.401-78;

– описание программ (сведения о логической структуре и функционировании программы: функциональное назначение (общее описание функционирования программ и сведения об ограничениях на применение), описание логики (описание структуры программы и её основных частей, описание функций составных частей и связей между ними, описание входных и выходных данных для каждой из составных частей)) по ГОСТ 19.402-78;

– руководство оператора (сведения для обеспечения процедуры общения оператора с вычислительной системой в процессе выполнения программы) по ГОСТ 19.505-79;

– руководство программиста (сведения для проверки, обеспечения функционирования и настройки программы на условия конкретного применения, сведения для эксплуатации программы) по ГОСТ 19.503-79, ГОСТ 19.504-79.

3.12.12.4.2 Вся разработанная документация должна быть предоставлена Заказчику в электронном и бумажном видах.

3.12.12.4.3 Документация должна быть разработана на русском языке.

#### 3.13 Оценка соответствия

3.13.1 Выпарная установка подлежит оценке соответствия в форме испытаний и приемки согласно НП-71-06.

#### 3.14 Обеспечение качества

3.14.1 На изделие должна быть разработана «Программа обеспечения качества», в которой должны быть указаны мероприятия, обеспечивающие высокое качество конструкторской документации на всех стадиях разработки выпарной установки, изготовления и последующей эксплуатации.

3.14.2 Программа должна быть разработана в соответствии с НП-090-11 «Требования к программам обеспечения качества для объектов использования атомной энергии» и ГОСТ ISO 9001-2011 «Системы менеджмента качества. Требования».

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	Л№док.	Подпись	Дата	00667-012-50В-ИОС7.2.ИТТ2	Лист
							14

3.15 Требования к энергопотреблению, энергосбережению и энергоэффективности.

3.15.1 Требования к энергосбережению и энергоэффективности:

конструкция выпарной установки должна обеспечивать повторное использование тепла уносимого с соковым паром и обеспечивать высокую энергоэффективность процесса упаривания азотнокислых растворов \* – затраты энергии не должны превышать 65 кВт на 1 м<sup>3</sup> выпаренной воды.

\* -

#### 4 Специальные требования

4.1 Специальные требования к выпарному аппарату не предъявляются.

#### 5 Экологические требования

5.1 Изделие должно удовлетворять требованиям Федерального закона №7-ФЗ «Об охране окружающей среды».

5.2 При соблюдении регламентных условий эксплуатации оборудования радиоактивные аэрозоли в воздух производственных помещений и в атмосферный воздух не должны поступать выше значений уставленных ОСПОРБ 99/2010 для второго класса работ. Оборудование герметичное.

#### 6 Требования к представляемой информации

6.1 Стадии и этапы разработки конструкторской документации должны соответствовать требованиям ГОСТ 2.103-2013, а номенклатура конструкторских документов для каждой стадии разработки – ГОСТ 2.102-2013.

6.2 Виды и комплектность документов, стадии и этапы разработки конструкторской документации уточняются на стадии разработки, согласования и утверждения технического задания.

6.3 В исходные технические требования могут вноситься изменения, дополнения, уточнения при согласовании с заинтересованными сторонами.

6.4 Конструкторская документация, начиная с технического задания, должна согласовываться со всеми заинтересованными сторонами и заказчиком.

6.5 Документация, поставляемая с выпарной установкой:

- паспорт;
- комплект исполнительной документации, включая сертификаты;
- руководство по эксплуатации;
- комплект эксплуатационной документации по ГОСТ 2.601-2013;
- комплект ремонтной документации по ГОСТ 2.602-2013 , с технологическим процессом на ремонт выпарной установки;
- комплект сборочных и деталировочных чертежей;
- технические описания и инструкция по монтажу и эксплуатации;

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	00667-012-50В-ИОС7.2.ИТТ2	Лист
							15

- тепловые, гидравлические и прочностные расчеты;  
- программы и методики технологических испытаний с указанием критериев испытаний.

6.6 Вся документация поставляется на русском языке.

## **7 Требования к патентной чистоте**

7.1 Выпарная установка должна обладать патентной чистотой в отношении России, стран Таможенного союза и СНГ.

## **8 Коды обозначения**

8.1 Система кодирования отсутствует.

## **9 Требования к комплектности**

9.1 В комплект поставки должны входить:

- выпарная установка;
- комплект технической документации по п.б.

## **10 Требования к упаковке, транспортированию и хранению**

10.1 Транспортирование выпарной установки осуществляют любым видом транспорта в соответствии с правилами перевозок, действующими на данном виде транспорта.

10.2 Условия транспортирования и хранения (в части воздействия климатических факторов внешней среды) – УХЛ4 по ГОСТ 15150-69.

10.3 Оборудование маркировать в соответствии с требованиями ОСТ 95 10439-2002 и ГОСТ 12969-67.

10.4 Консервация изделий должна производиться в соответствии с положениями ГОСТ 15150-69 и согласно ГОСТ 9.014-78.

Запасные части к изделию должны консервироваться и упаковываться с учетом хранения в течение всего гарантийного срока в неотапливаемых помещениях.

10.5 Упаковку выполнить ГОСТ 23170-78 и технологии завода-изготовителя.

## **11 Требования к правилам сдачи и приемки**

11.1 Выпарная установка подлежит оценке соответствия в форме испытаний и приемки согласно НП-71-06 и требованиям ГОСТ 15.005-86.

## **12 Требования к объему или сроку предоставления гарантий**

12.1 Изготовитель обязан гарантировать соответствие выпускаемого оборудования требованиям технической документации на него в течении всего срока службы, а также установить вид, продолжительность и начальный момент исчисления гарантийного срока.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	Лздок.	Подпись	Дата

00667-012-50в-ИОС7.2.ИТТ2					
---------------------------	--	--	--	--	--

Лист
16



### 13 Требования к обеспечению монтажа, наладки и обслуживания

13.1 Конструкция выпарной установки должна обеспечивать возможность монтажа и демонтажа на месте эксплуатации. Монтаж, наладка, ремонт и обслуживание выпарной установки должны выполняться в соответствии с инструкцией по монтажу.

13.2 Проведение шеф - монтажных силами подрядной организации работ.

13.3 Проведение пуско-наладочных работ силами подрядной организации.

### 14 Требования к техническому обучению персонала заказчика

14.1 Требования к объему, формату обучения, времени и месту проведения, а также численности обучаемых представителей Заказчика не предъявляются.

### 15 Перечень приложений

15.1 Перечень приложений приведен в табл. 15.1

Таблица 15.1

№ п/п	Наименование приложения	Количество листов
1	Приложение А (обязательное)	1

### 16 Перечень принятых сокращений

16.1 Перечень принятых сокращений приведён в таблице 16.1

Таблица 16.1

№ п/п	Сокращение	Расшифровка сокращения
1	КД	Конструкторская документация
2	ПЗ	Проектное землетрясение
3	МРЗ	Максимальное расчётное землетрясение
4	ТБФ	Трибутилфосфат
5	ДБФ	Дибутылфосфат
6	МБФ	монобутилфосфат

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	Л/док.	Подпись	Дата	00667-012-50в-ИОС7.2.ИТТ2	Лист
							17

Приложение А  
(обязательное)

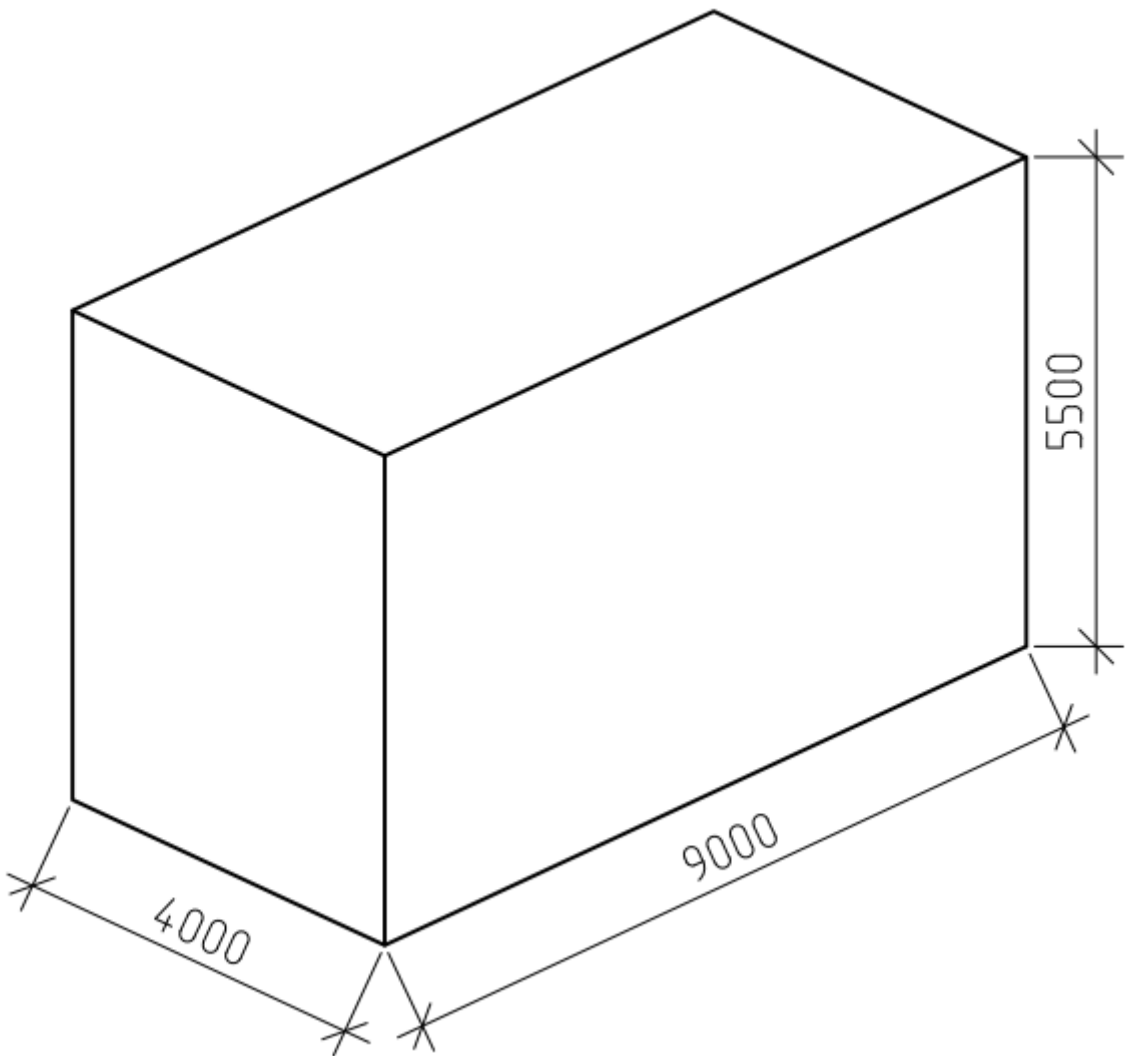


Рисунок А.1 – Габаритные размеры выпарной установки

Изм.	Кол.уч.	Лист	Л/док.	Подпись	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	Л/док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	Л/док.	Подпись	Дата

00667-012-50В-ИОС7.2.ИТТ2

Лист
18

## Ссылочные нормативные документы

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, перечисления, приложения разрабатываемого документа, в котором дана ссылка
1	2
Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования»	3.14.1, 6.5, 7.1
Федеральный закон от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»	5.1
Федеральный закон от 21.11.1995 г. № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии»	3.4, 3.13, 3.14.2, 11
Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности химически опасных производственных объектов»	13.1
ГОСТ ISO 9001-2011 «Система менеджмента качества. Требования»	3.15.2
ГОСТ 15150-69 «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды»	3.1.2, 10.2, 10.4
ГОСТ 15.005-86 «Создание изделий единичного и мелкосерийного производства, собираемых на месте эксплуатации»	3.4.2, 11.1
ГОСТ 30546.1-98 «Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям и методы расчёта их сложных конструкций в части сейсмостойкости»	3.4.1, 3.7.3
ГОСТ 30893.1-2002 «Основные нормы взаимозаменяемости. Общие допуски. Предельные отклонения линейных и угловых размеров с неуказанными допусками»	3.5.3
ГОСТ Р 50.05.01-2018 «Система оценки соответствия в области использования атомной энергии. Оценка соответствия в форме контроля. Унифицированные методики. Контроль герметичности газовыми и жидкостными методами»	3.6.11

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	00667-012-50В-ИОС7.2.ИТТ2	Лист 19
------	---------	------	--------	---------	------	---------------------------	------------

ГОСТ 50.05.08-2018 «Система оценки соответствия в области использования атомной энергии. Оценка соответствия в форме контроля. Унифицированные методики. Визуальный и измерительный контроль»	3.6.11
ГОСТ 5632-2014 «Нержавеющие стали и сплавы коррозионно-стойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки»	3.10.1
ГОСТ 27.003-2016 «Надёжность в технике. Состав и общие задания требований по надёжности»	3.8.1
ГОСТ 12.2.003-91 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»	3.9.1, 3.9.3
ГОСТ 12.3.002-2014 «Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности»	3.9.3
ГОСТ 12.3.009-76 «Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности»	3.9.3
ГОСТ 12.3.019-80 «Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности»	3.9.1
ГОСТ 12.3.020-80 «Система стандартов безопасности труда. Процессы перемещения грузов на предприятиях. Общие требования безопасности»	3.9.3
ГОСТ 12969-67 «Таблички для машин и приборов. Технические требования»	10.3
ГОСТ 2.102-2013 «Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов»	6.1
ГОСТ 2.103-2013 «Единая система конструкторской документации. Стадии разработки»	6.1
ГОСТ 2.601-2013 «Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы»	6.5
ГОСТ 2.602-2013 «Единая система конструкторской документации. Ремонтные документы»	6.5
ГОСТ 9.014-78 «Единая система защиты от коррозии и старения. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования»	10.4
ГОСТ 23170-78 «Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования»	10.5
СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»	3.1.3

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

00667-012-50В-ИОС7.2.ИТТ2

Лист

20

СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности»	3.9.4, 5.2
ОСТ 95 227- 92 «Изделия общемашиностроительного применения нестандартизованного. Общие технические требования»	3.4.2
ОСТ 95 10439-2002 «Оборудование для работы с радиоактивными средами. Технические требования. Приемка. Эксплуатация и ремонт»	3.4.4, 6.5 восьмое перечисление, 10.3
ОСТ 95 10440-2002 «Оборудование для работы с радиоактивными средами. Сварные соединения. Типы, конструктивные элементы и размеры»	3.6.7, 3.6.8
ОСТ 95 10441-2002 «Оборудование для работы с радиоактивными средами. Сварка. Основные положения»	3.6.9
ОСТ 95 39-2002 «Оборудование для работы с радиоактивными средами. Сварные соединения. Правила контроля»	3.6.10
НП 016-05 «Общие положения обеспечения безопасности объектов ядерного топливного цикла (ОПБ ОЯТЦ)»	3.4.1,
НП 044-2018 «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, для объектов использования атомной энергии»	3.4.3
НП 045-2018 «Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды для объектов использования атомной энергии»	3.4.3
НП-068-05 «Трубопроводная арматура для атомных станций. Общие технические требования»	3.7.2
НП-070-06 «Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования трубопроводов объектов ядерного топливного цикла»	
НП-071-06 «Правила оценки соответствия оборудования, комплектующих, материалов и полуфабрикатов, поставляемых на объекты использования атомной энергии»	3.14.1
НП-104-18 «Сварка и наплавка оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок»	3.4.3, 3.4.4, 3.10
НП-105-18 «Правила контроля металла оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок при изготовлении и монтаже»	3.4.3, 3.4.4, 3.10

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	Л№док.	Подпись	Дата	00667-012-50В-ИОС7.2.ИТТ2	Лист
							21

