

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Институт промышленных ядерных технологий (ИПЯТ)

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ СТЕНД ДЛЯ ИМИТАЦИИ ПРОТЕЧЕК
Руководство по эксплуатации
К.700.09.00.000.РЭ

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата
457/1				

Содержание

Введение	3
1 Назначение	4
2 Состав и характеристики	5
2.1 Технические характеристики	5
2.2 Состав стенда	5
3 Устройство и работа	7
3.1 Устройство стенда	7
3.2 Режимы работы стенда	7
3.3 Переустановка сменных элементов стенда	11
3.4 Требования к сборке фланцевых соединений.....	11
4 Меры безопасности при работе со стендом	13
5 Маркировка, упаковка и транспортировка	15
5.1 Маркировка	15
5.2 Упаковка и транспортировка	15
ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) Схемы строповки сменных элементов стенда	16

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	К.700.09.00.000.РЭ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ СТЕНД ДЛЯ ИМИТАЦИИ ПРОТЕЧЕК Руководство по эксплуатации	Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Елзов				И	2	17
Пров.		Алейникова				ИПЯТ НИЯУ МИФИ		
Н.контр.		Арженевская						
Утв.		Иванова						

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) экспериментального стенда для контроля протечек, черт. К.700.09.00.000, (далее – стенд) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством и работой стенда, основными техническими данными и характеристиками, а также содержит сведения, необходимые для правильной эксплуатации и обслуживания стенда.

Стенд спроектирован и изготовлен в соответствии со СНиП 3.05.05-84, установка приборов, средств контроля и управления, электротехнических устройств и систем автоматизации - в соответствии с требованиями СНиП 3.05.06 - 85.

При выполнении работ на стенде дополнительно следует руководствоваться рабочей программой на проведение экспериментальных исследований на стенде и эксплуатационными документами на составные части стенда:

- Трубчатый электронагревательный блок регулируемый ТЭНБР. Паспорт и руководство по эксплуатации;
- Портативный измеритель температуры ИТ-17К-02. Руководство по эксплуатации и паспорт. ТФАП.405111.002 РЭ;
- Опрессовочные насосы ЕНА-60, ЕНА-60А. Паспорт и инструкция по эксплуатации;
- Насос консольный К 50-32-200. Руководство по эксплуатации;
- Манометр МП-3-У-4.0 МПа х 1.5 ТУ 25-02-180335-84. Паспорт;
- Электропривод общепромышленный МэП-Н-А 100/18-У1 ТУ 3791-001-986664264-2010. Руководство по эксплуатации;
- Привод электрический многооборотный ПЭМ-А11Х, выходной вал с кулачками. Руководство по эксплуатации;
- Электропривод общего назначения с сальниковым вводом Н-Б1-03 Р У1. Руководство по эксплуатации.

Инд. № подл.	457/1	Подпись и дата				Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата	эксплуатации; - Насос консольный К 50-32-200. Руководство по эксплуатации; - Манометр МП-3-У-4.0 МПа х 1.5 ТУ 25-02-180335-84. Паспорт; - Электропривод общепромышленный МэП-Н-А 100/18-У1 ТУ 3791-001-986664264-2010. Руководство по эксплуатации; - Привод электрический многооборотный ПЭМ-А11Х, выходной вал с кулачками. Руководство по эксплуатации; - Электропривод общего назначения с сальниковым вводом Н-Б1-03 Р У1. Руководство по эксплуатации.	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	К.700.09.00.000.РЭ					Лист
										3

1 Назначение

1.1 Стенд предназначен для проведения экспериментальных исследований методов и средств контроля протечек оборудования АЭС.

1.2 Стенд позволяет проводить экспериментальные исследования с запорной арматурой следующих видов:

- задвижка электроприводная клиновая с выдвижным шпинделем фланцевая 30с964нж Ру 25 Ду 50;
- задвижка электроприводная клиновая с выдвижным шпинделем фланцевая 30с964нж Ру 25 Ду 100;
- задвижка электроприводная клиновая с выдвижным шпинделем фланцевая 30с964нж Ру 25 Ду 150;
- клапан запорный стальной фланцевый 15с22нж Ру 40 Ду 50;
- клапан запорный стальной фланцевый 15с22нж Ру 40 Ду 100;
- клапан запорный стальной фланцевый 15с22нж Ру 40 Ду 150.

Инов.№ подл. 457/1	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов.№ дубл.	Подпись и дата						Лист 4
					К.700.09.00.000.РЭ					
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

2 Состав и характеристики

2.1 Технические характеристики

Технические характеристики стенда приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики стенда

Наименование параметра	Значение
Питание стенда	от трехфазной сети переменного тока напряжением 380 В
Потребляемая мощность, кВт, не более	16
Испытательная среда	вода техническая
Максимальное рабочее давление, МПа (кг/см ²)	2,0 (20)
Температура рабочей среды, °С, не более	+80
Давление гидроиспытаний, МПа (кг/см ²)	2,5 (25)
Температура гидроиспытаний, °С	+5...+40

2.2 Состав стенда

В состав стенда входят:

2.2.1 Арматура:

а) установленная на трубопроводе:

- кран шаровой АМ.Ф.П.0.050.025.11-У1;
- кран шаровой муфтовый Ду 15 Ру 30 АС.001.0015.00;
- кран шаровой ALSO КШ.Ф.П.050.40-01;
- кран трехходовой для манометра FARO STS со спускником гайка-гайка (ручка-рычаг);
- регулятор давления сильфонный РДС-НЗ-32-(0,025-0,63);
- фильтр VT.192.N.07;

б) для испытаний:

- задвижка 30с964нж Ру 25 Ду 50 стальная под электропривод клиновая с выдвижным шпинделем фланцевая;
- задвижка 30с964нж Ру 25 Ду 100 стальная под электропривод клиновая с выдвижным шпинделем фланцевая;
- задвижка 30с964нж Ру 25 Ду 150 стальная под электропривод клиновая с выдвижным шпинделем фланцевая;
- клапан запорный стальной фланцевый 15с22нж Ру 40 Ду 50;

Инов.№ подл. 457/1	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов.№ дубл.	Подпись и дата	Инов.№ подл.						Лист 5
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	К.700.09.00.000.РЭ						

- клапан запорный стальной фланцевый 15с22нж Ру 40 Ду 100;
- клапан запорный стальной фланцевый 15с22нж Ру 40 Ду 150;
- бак (ёмкость) V=0,4 м³.

2.2.2 Электрооборудование

- электропривод общепромышленный МэП-Н-А 100/18-У1 ТУ 3791-001-986664264-2010;

- привод электрический многооборотный ПЭМ-А11Х, выходной вал с кулачками;
- электропривод общего назначения с сальниковым вводом Н-Б1-03 Р У1;
- насос консольный К 50-32-250;
- опрессовочный насос ЕНА-60А:
- трубчатый электронагревательный блок регулируемый ТЭНБР, 5 кВт.

2.2.3 Измерительное оборудование:

- манометр МП-3-У-4,0 МПа х 1,5 ТУ 25-02-180335-84;
- портативный измеритель температуры ИТ-17К-02, от минус 50°С до плюс 150°С (±0.5°С).

2.2.4 Соединительные стационарные трубопроводы и сменные участки трубопроводов с испытательной арматурой.

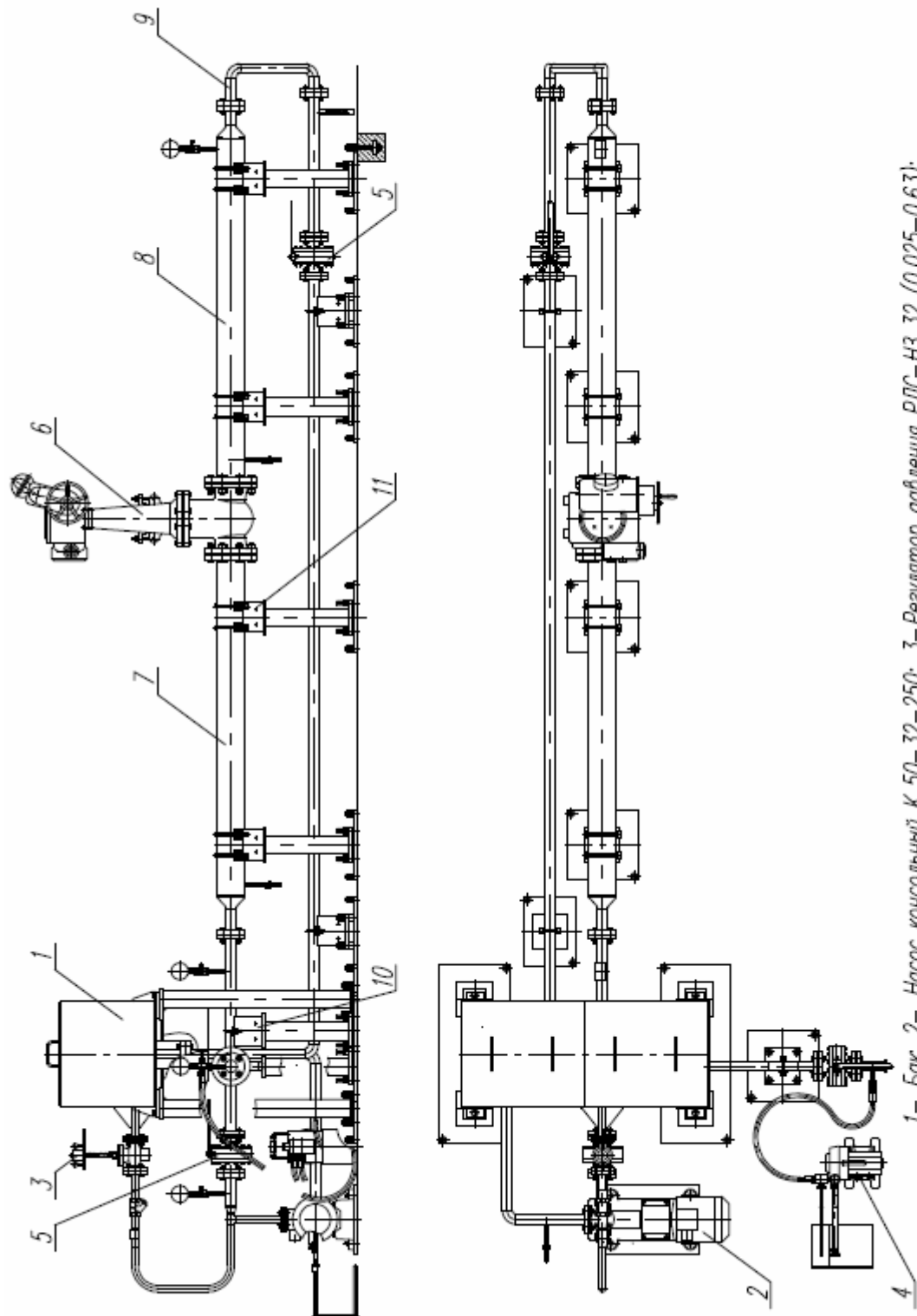
Инов.№ подл. 457/1	Подпись и дата				Инов.№ дубл.	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инов.№ подл. 457/1	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	К.700.09.00.000.РЭ	Лист
															6

Режим подготовки используется для заполнения бака водой и имеет следующие характеристики:

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	3.1.8 Для установки арматуры и сменных элементов стенда использованы фланцевые соединения.
					3.1.9 Горизонтальные участки трубопроводов установлены на неподвижную опору поз. 10 и подвижные опоры поз. 11 и имеют уклон 0,002 в сторону организованного дренажа. В трубопроводах предусмотрены воздушники для возможности удаления воздуха при заполнении водой и дренажи для опорожнения системы.
Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	3.1.10 Все основные элементы стенда выполнены из углеродистой стали.
					3.1.11 Для нагрева воды до 80°C в баке установлены два регулируемых электронагревательных блока.
Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	3.2 Режимы работы стенда
					Схема гидравлическая стенда представлена на рисунке 2. Стенд может работать в следующих основных режимах.
Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	3.2.1 Режим подготовки
					Режим подготовки используется для заполнения бака водой и имеет следующие характеристики:
457/1					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

Инва.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инва.№ дубл.	Подпись и дата
457/1				

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



1- Бак 2- Насос консольный К 50-32-250; 3-Регулятор давления РДС-НЗ 32 (0,025-0,63);
4- Определяющий насос ЕНА-60А; 5- Кран шаровый АМ Ф.П.0.050.025.11-И; 6- Арматура; 7- Блок Ду50, Ду100, Ду150;
8- Блок Ду50, Ду100, Ду150; 9- Отвод Ду50; 10- Опора неподвижная; 11- Опора подвижная
Рисунок 1- Общий вид стенда

- а) насосы Н-1 и Н-2 выключены;
- б) шаровые краны КШ₁, КШ₂ закрыты;
- в) бак Б-1 заполняется до метки, нанесенной на его внутреннюю стенку ($V=0,3 \text{ м}^3$).

3.2.2 Режим заполнения

Режим заполнения используется для удаления воздуха из системы и заполнения ее водой. Режим имеет следующие характеристики:

- а) испытательная арматура З₁(К₁) и шаровые краны КШ₁, КШ₂, КШ₃, КШ₄, КШ₇ открыты, шаровые краны КШ₅, КШ₆, КШ₈ закрыты;
- б) регулятор давления РД-1 в положении 6,3 кг/см²;
- в) работает насос Н-1, обеспечивающий заполнение системы водой;
- г) удаление воздуха из системы контролируется по прекращению выхода пузырьков воздуха в баке Б-1;
- д) после завершения выхода пузырьков воздуха в баке Б-1 открывается кран шаровой трехходовый КШТ₃ для выхода оставшегося воздуха. При появлении на выходе воды кран КШТ₃ закрывается.

ЗАМЕЧАНИЕ: перед переходом в режим заполнения необходимо выполнить следующие действия:

- а) настроить опрессовочный насос Н-2 на минимальное давление и убедиться, что бак Б-2 полностью заполнен;
- б) открыть кран КШ₄;
- в) запустить насос Н-2;
- г) контролировать уровень воды в баке Б-2. При достижении минимально возможного уровня воды в баке Б-2 выключить насос Н-2.

3.2.3 Режим разогрева

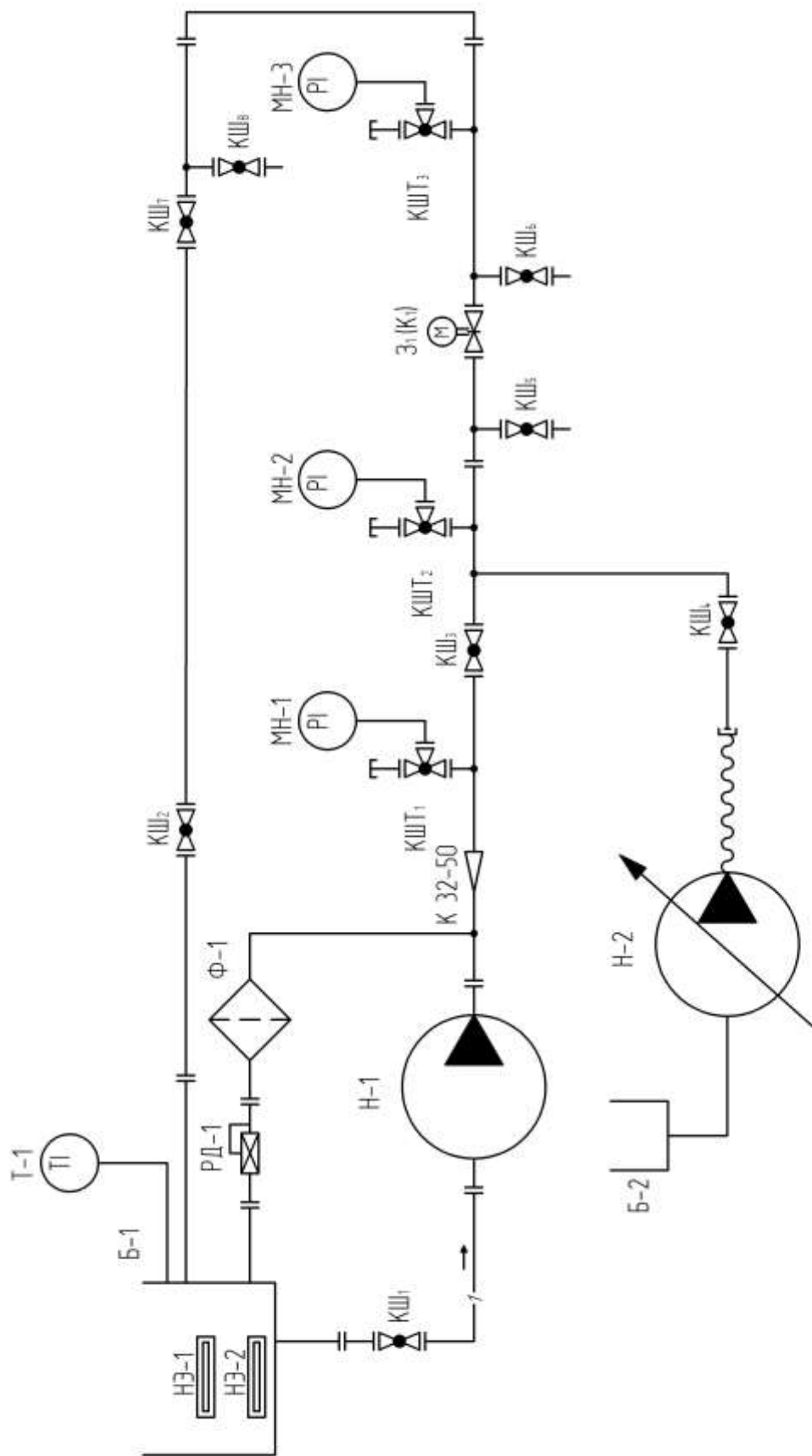
Режим разогрева используется для нагрева воды в контуре трубопровода и имеет следующие характеристики:

- а) испытательная арматура З₁(К₁) шаровые краны КШ₁, КШ₂, КШ₃, КШ₇ открыты, шаровые краны КШ₄, КШ₅, КШ₆, КШ₈ закрыты;
- б) электронагревательные блоки НЭ-1 и НЭ-2 включены и на них установлена необходимая температура;
- в) работает насос Н-1, обеспечивающий циркуляцию воды в контуре;
- г) температура воды в баке Б-1 контролируется портативным измерителем температуры Т-1.

Инов.№ подл. 457/1	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов.№ дубл.	Подпись и дата	Инов.№ дубл.	Подпись и дата	Инов.№ подл.						Лист 9
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	К.700.09.00.000.РЭ								

Инов.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов.№ дубл.	Подпись и дата
457/1				

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



Б1 - Бак основной; Б-2 - Бак опрессовочного насоса; З1 - Задвижка электроприводная стальная клиновая;
 К1 - Клапан запорный электроприводный стальной; КШ1 - КШ4, КШ7 - Краны шаровые ДУ-50;
 КШ5, КШ6, КШ8 - Краны шаровые муфтовые ДУ-15; КШТ1-КШТ3 - Краны шаровые трехходовые 1/2" для манометра;
 МН-1 - МН-3 - Манометры показывающие; Н-1 - Насос циркуляционный; Н-2 - Насос опрессовочный;
 НЗ-1, НЗ-2 - Нагревательные элементы 5 кВт; РД-1 - Регулятор давления "до себя" DN 32; Т-1 - Термометр показывающий; Ф-1 - Фильтр.

Рисунок 2 - Схема гидравлическая стенда

3.2.1 Рабочий режим

Рабочий режим используется для имитации протечек и проведения измерений и имеет следующие характеристики:

- а) испытательная арматура $З_1(K_1)$ и шаровые краны КШ₃, КШ₅, КШ₇, КШ₈ закрыты, шаровой кран КШ₄ открыт, циркуляция воды в контуре отсутствует;
- б) работает насос Н-2, создающий перепад давления на запорном органе испытательной арматуры $З_1(K_1)$.

3.2.2 Режим слива

Режим слива используется для слива воды из контура трубопровода и имеет следующие характеристики:

- а) насосы Н-1 и Н-2 выключены;
б) испытательная арматура $З_1(K_1)$ шаровые краны КШ₃, КШ₅ КШ₇, КШ₈ открыты, шаровые краны КШ₁, КШ₂ закрыты.

3.3 Переустановка сменных элементов стенда

3.3.1 Переустановка испытательной арматуры поз. 6, присоединяемых к ней трубных блоков поз. 7, поз. 8 и отвода поз. 9 (рисунок 1), а также перемещение их к месту складирования осуществляются

- для Ду 50, Ду 100 – вручную;
- для Ду 150 – с использованием гидравлического крана.

3.3.2 Схема строповки испытательной арматуры и трубных блоков приведены в Приложении А.

3.4 Требования к сборке фланцевых соединений

3.4.1 Сборку фланцевых соединений следует производить в следующем порядке:

- а) очистить уплотнительные поверхности от загрязнений, обезжирить уайт-спиритом по ГОСТ 3134 или ацетоном по ГОСТ 2768 и осушить;
- б) нанести тонкий слой смазки Литол-24 ГОСТ 21150 на резьбовую часть болтов и гаек;
- в) подготовить и установить прокладку. Неравномерное выступание прокладки не допускается. Установить крепеж во фланцевое соединение;
- г) завинтить гайки до достижения их контакта с фланцем и контакта уплотнительных поверхностей фланцев с прокладкой без затяжки крепежа;
- д) произвести равномерную в крестообразной последовательности и в три-четыре прохода затяжку крепежа, контролируя после каждого прохода зазор между фланцами.

Инв.№ подл.	457/1	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	- для Ду 150 – с использованием гидравлического крана.				
						3.3.2 Схема строповки испытательной арматуры и трубных блоков приведены в Приложении А.				
						3.4 Требования к сборке фланцевых соединений				
						3.4.1 Сборку фланцевых соединений следует производить в следующем порядке:				
						а) очистить уплотнительные поверхности от загрязнений, обезжирить уайт-спиритом по ГОСТ 3134 или ацетоном по ГОСТ 2768 и осушить;				
б) нанести тонкий слой смазки Литол-24 ГОСТ 21150 на резьбовую часть болтов и гаек;										
в) подготовить и установить прокладку. Неравномерное выступание прокладки не допускается. Установить крепеж во фланцевое соединение;										
г) завинтить гайки до достижения их контакта с фланцем и контакта уплотнительных поверхностей фланцев с прокладкой без затяжки крепежа;										
д) произвести равномерную в крестообразной последовательности и в три-четыре прохода затяжку крепежа, контролируя после каждого прохода зазор между фланцами.										
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	К.700.09.00.000.РЭ		Лист			
							11			

3.4.2 При разборке фланцевых соединений крепеж следует освобождать в последовательности, обратной последовательности затяжки. Отклонение параллельности уплотнительных поверхностей фланцев не должно быть более 0,25 толщины прокладки, но не более 0,4 мм.

3.4.3 Паронитовые прокладки перед установкой во фланцевые соединения следует натереть с обеих сторон разведенным в воде серебристым чешуйчатым графитом.

3.4.4 Для затяжки крепежа при сборке фланцевых соединений должны применяться гаечные ключи с нормальной длиной рукоятки по ГОСТ 2838, ГОСТ 2839, специальные ключи, а также динамометрические ключи. Применение различных рычагов в целях удлинения плеча при затяжке крепежа фланцевых соединений ключами не допускается.

3.4.5 Затяжка крепежа фланцевых соединений должна контролироваться по крутящему моменту и осуществляться до достижения его значения, указанного в таблице 2.

Таблица 2 – Момент затяжек резьбовых соединений

Наименование	Диаметр резьбы	Окончательный момент затяжки, Н*м (кгс*м)
Фланцевое соединение Ду32	M16	50 ⁺⁵ (5 ^{+0,5})
Фланцевое соединение Ду50	M16	70 ⁺⁷ (7 ^{+0,7})
Фланцевое соединение Ду100	M20	80 ⁺⁸ (8 ^{+0,8})
Фланцевое соединение Ду150	M24	130 ⁺¹³ (13 ^{+1,3})

Инд. № подл. 457/1	Подпись и дата					К.700.09.00.000.РЭ	Лист
	Инд. № дубл.						12
	Взам. инв. №						
	Подпись и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

4 Меры безопасности при работе со стендом

4.1 Во время эксплуатации стенда строго руководствоваться требованиями настоящего документа и руководствами (инструкциями) по эксплуатации комплектующих частей.

4.2 Перед началом эксплуатации:

а) осмотреть и подготовить рабочее место, рабочий инструмент, приборы, приспособления и вспомогательный материал разложить в удобном и безопасном порядке;

б) проверить срок поверки манометров и исправность действия предохранительных устройств;

в) произвести внешний осмотр стэнда — в случае обнаружения трещин, вспучивания стенок, пропускания жидкости, отпотевания в сварных швах, неисправности или некомплектности крепежных деталей, неисправности или отсутствия регулятора давления или предохранительных клапанов, манометров, термометров, сигнальных устройств и т. д. эксплуатация стэнда **не допускается**.

4.3 Во время эксплуатации:

а) допускать к эксплуатации стенда только персонал, ознакомленный с требованиями настоящего документа, имеющий письменное разрешение на проведение работ, выданное руководителем или назначенным ответственным лицом, и имеющий допуск для работы с электроустановками до 1000 В;

б) работу со стендом должны осуществлять не менее двух человек;

в) работа со стендом должна быть немедленно прекращена:

1) если давление поднялось выше разрешенного и не снижается, не смотря на меры принятые персоналом;

2) при выявлении неисправности предохранительных устройств от повышения давления;

3) при обнаружении в стенде и его элементах, работающих под давлением, неплотностей, вздутий, разрыва прокладок;

4) при неисправности манометра и невозможности определить давление по другим приборам:

5) при неисправности предохранительных блокировочных устройств;

г) ремонт стенда и его функциональных элементов, находящихся под давлением – не допускается, при обнаружении неисправности давление должно быть снижено до атмосферного.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	<p>проведение работ, выданное руководителем или назначенным ответственным лицом, и имеющий допуск для работы с электроустановками до 1000 В;</p> <p>б) работу со стендом должны осуществлять не менее двух человек;</p> <p>в) работа со стендом должна быть немедленно прекращена:</p> <p>1) если давление поднялось выше разрешенного и не снижается, не смотря на меры принятые персоналом;</p> <p>2) при выявлении неисправности предохранительных устройств от повышения давления;</p> <p>3) при обнаружении в стенде и его элементах, работающих под давлением, неплотностей, вздутий, разрыва прокладок;</p> <p>4) при неисправности манометра и невозможности определить давление по другим приборам;</p> <p>5) при неисправности предохранительных блокировочных устройств;</p> <p>г) ремонт стенда и его функциональных элементов, находящихся под давлением – не допускается, при обнаружении неисправности давление должно быть снижено до атмосферного.</p>	К.700.09.00.000.РЭ	Лист
							13
457/1	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

4.4 При замене сменных элементов стенда:

- а) стенд должен быть обесточен;
- б) из внутренних полостей сменных элементов должна быть предварительно слита вода;
- в) сменные элементы размещать в специально отведённых местах (на штатных стеллажах), размещение в проходах и рабочей зоне персонала **не допускается**;
- г) к стропальным работам допускается персонал, прошедший соответствующий инструктаж по охране труда;
- д) перед началом работ необходимо убедиться в исправности подъёмных механизмов, строп, оснастки и креплений;
- е) стропить согласно схемам, приведённым в Приложении А.

Инов.№ подл. 457/1	Подпись и дата		Инов.№ дубл.	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инов.№ подл. 457/1	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	К.700.09.00.000.РЭ	Лист
													14

5 Маркировка, упаковка и транспортировка

5.1 Маркировка

5.1.1 Маркировка позволяет идентифицировать элементы изделия при монтаже и эксплуатации.

5.1.2 Сборочные единицы изделия имеют маркировку, выполненную в соответствии с требованиями ГОСТ 26828, РКД.

5.1.3 На стенде установлена табличка, содержащая следующие данные:

- а) наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- б) заводской номер;
- в) год изготовления;
- г) рабочее давление;
- д) рабочая температура;
- е) давление гидравлических испытаний;
- ж) тип рабочей среды.

5.1.4 Транспортная маркировка соответствует данным, приведенным в товаросопроводительной документации. и выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ 14192 и РКД на упаковку и погрузку.

5.2 Упаковка и транспортировка

5.2.1 Транспортировка стенда производится отдельными частями. Упаковка обеспечивает сохранность от механических повреждений, воздействия климатических и биологических факторов и загрязнения при транспортировании и хранении. Категория упаковки КУ-1 по ГОСТ 23170. Внутренняя упаковка ВУ-0 по гост 9.014.

Инд. № подл. 457/1	Подпись и дата					
	Инв. № дубл.					
	Взам. инв. №					
	Подпись и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	К.700.09.00.000.РЭ	Лист
						15

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)
Схемы строповки сменных элементов стенда

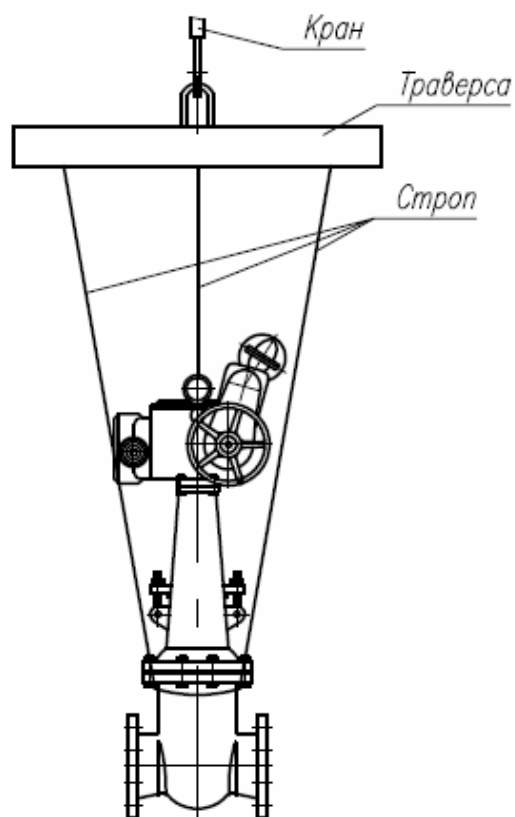


Рисунок А1— Схема строповки испытательной задвижки

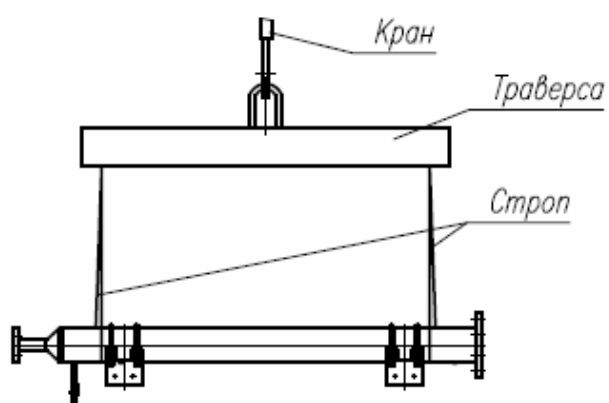


Рисунок А.2— Схема строповки трубных блоков Ду 150

Инов.№ подл. 457/1	Подпись и дата					К.700.09.00.000.РЭ	Лист
	Инов.№ дубл.						16
	Взам. инв. №						
	Подпись и дата						
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		




Рисунок А1— Схема строповки испытательной задвижки

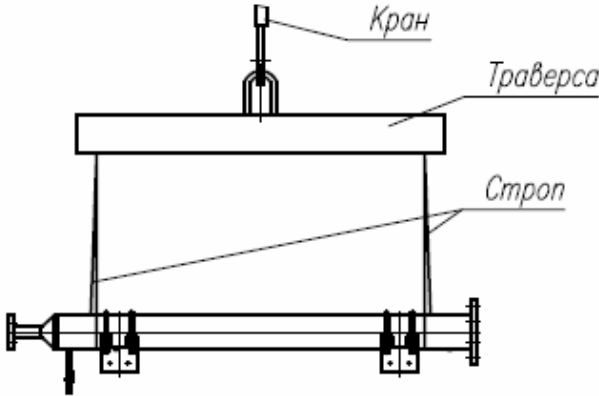


Рисунок А2— Схема строповки трубных блоков Ду 150

Лист регистрации изменений

[illegible][illegible]