



**Пункт тепловой индивидуальный «Базис»**

**ТУ ВУ 810000679.040-2014**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ (РЭ)**

**БАЗИС-00РЭ**

## Содержание

Введение.....	3
1. Описание и работа изделия.....	3
1.1. Назначение изделия.....	3
1.2. Технические характеристики (свойства).....	3
1.3. Состав изделия.....	3
1.4. Устройство и работа.....	4
1.5. Маркировка и пломбирование.....	4
1.6. Упаковка.....	4
2. Использование по назначению.....	5
2.1. Эксплуатационные ограничения.....	5
2.2. Подготовка изделия к использованию.....	6
2.2.1. Меры безопасности при монтаже и подготовке изделия к работе.....	6
2.2.2. Монтаж изделия.....	7
2.2.3. Запуск в работу и остановка изделия.....	7
2.3. Эксплуатация изделия.....	9
2.3.1. Порядок действий обслуживающего персонала при эксплуатации изделия.....	9
2.3.2. Перечень возможных неисправностей в процессе использования изделия по назначению и рекомендации по действиям при их возникновении.....	9
2.4. Действия в экстремальных ситуациях.....	10
2.5. Критерии предельных состояний.....	10
3. Техническое обслуживание изделия.....	10
3.1. Общие указания.....	10
3.2. Меры безопасности.....	10
3.3. Порядок технического обслуживания изделия.....	11
3.4. Консервация (расконсервация, переконсервация).....	12
4. Хранение.....	12
5. Транспортирование.....	12
Приложение 1.....	13

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления и подготовки персонала, занимающегося эксплуатацией и техническим обслуживанием пункта теплового индивидуального «Базис» (далее – ПТИ), и состоит из технического описания конструкции и работы пункта, указаний по его транспортированию, хранению, монтажу и техническому обслуживанию в процессе эксплуатации.

ПТИ соответствует техническим условиям ТУ ВУ 810000679.040-2014.

Для монтажа, пуска, эксплуатации и технического обслуживания шкафа управления тепловым пунктом ШУТП необходимо руководствоваться требованиями эксплуатационной документации на шкаф управления.

К монтажу, эксплуатации и обслуживанию ПТИ допускается квалифицированный персонал, владеющий необходимыми для этого знаниями и опытом работы, изучивший эксплуатационную документацию на пункт, на входящее в его состав оборудование и арматуру, действующие нормативные документы и инструкции, обученный и аттестованный в установленном порядке, прошедший инструктаж по охране труда, технике безопасности, обеспеченный средствами индивидуальной защиты, для подключения и обслуживания электрооборудования имеющий группу электробезопасности не ниже III.

#### Значение символов

В данном руководстве используются символы для выделения, подчеркивания указаний, особенно важных для безопасного монтажа.



Осторожно! Опасность поражения электрическим током.



Внимание. Несоблюдение может привести к травмам или повреждениям

## 1. Описание и работа изделия

### 1.1. Назначение изделия

ПТИ предназначен для управления режимами теплопотребления, трансформации, регулирования параметров теплоносителя и распределения теплоносителя по типам потребления систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, горячего водоснабжения и технологических теплоиспользующих установок промышленных предприятий, жилых и общественных зданий.

При эксплуатации ПТИ обеспечивает следующие функции:

- автоматическое поддержание графика температуры теплоносителя, подаваемого в систему отопления, с учетом температуры наружного воздуха, времени суток и рабочего календаря;
- автоматическое поддержание температуры в контуре системы горячего водоснабжения, согласно заданному нормативному показателю;
- автоматический и ручной режим управления входящими в состав ПТИ оборудованием и устройствами;
- автоматическое управление циркуляционными насосами;
- автоматическое ограничение температуры обратной сетевой воды;
- поддержание работоспособности тепловых систем объекта при критических или аварийных режимах работы теплоснабжающей сети.

### 1.2. Технические характеристики (свойства)

Наименование параметра	Значение
Рабочий диапазон давления*, МПа	0,15...2,5
Рабочий диапазон температур теплоносителя*, °С	+5...+150
Срок наработки на отказ, ч	не менее 10000
Среднее время восстановления, ч	не более 6
Средний срок службы изделия при соблюдении условий эксплуатации, лет	не менее 10
Температура воздуха при эксплуатации, °С	+5...+40
Относительная влажность при эксплуатации (при температуре +40°С), %	не более 50

\* - конкретные параметры изделия указаны в паспорте

### 1.3. Состав изделия

ПТИ состоит из блоков, которые могут оснащаться в зависимости от назначения следующим оборудованием: теплообменниками, регулирующими клапанами с электроприводами, насосным оборудованием, регуляторами прямого действия, запорной арматурой, соединенных локальной сетью трубопроводов, а также КИПиА и приборами учета тепловой энергии, датчиками, шкафом управления и т.п.

ПТИ может быть представлен в двух конструктивных вариантах: в виде моноблока, смонтированного на единой раме или в виде совокупности блоков, каждый из которых собран на отдельной раме (объединение блоков осуществляется посредством резьбовых или фланцевых соединений).

Присоединение ПТИ к трубопроводам тепловой сети и систем теплоснабжения осуществляется резьбовыми, приварными или фланцевыми соединениями.

Шкаф управления изготавливается в виде навесного шкафа, совмещающего автоматику и силовую часть. Сетевой фидер, силовые выходы на управляемые устройства и внешние связи вводятся в шкаф через гермовводы, расположенные в нижней стенке шкафа. Шкаф оснащен запираемой дверцей, на которой установлены органы управления и индикации.

#### 1.4. Устройство и работа

ПТИ может оснащаться в зависимости от назначения и технологической схемы следующим оборудованием:

- теплообменником – обеспечивает передачу тепловой энергии от горячего теплоносителя к холодному;
- насосным оборудованием – обеспечивает циркуляцию рабочей среды в замкнутой системе тепло (холодо) потребления;
- шкафом управления – предназначен для автоматического управления работой функциональных блоков и/или устройств пункта в заданном режиме, для контроля аварийных состояний оборудования ПТИ;
- регулирующим устройством с электроприводом – обеспечивает управление параметрами теплоносителя;
- запорной арматурой – выполняет функцию перекрытия потоков тепло(холодо)носителя (далее по тексту – теплоносителя), позволяет выполнять обслуживание элементов изделия или установки потребителя;
- предохранительным клапаном – предотвращает аварийное повышение давления в обслуживаемой системе путем автоматического выпуска избыточного теплоносителя;
- баком расширительным мембранным – обеспечивает компенсацию температурных расширений;
- вибровставками – предназначены для снижения шума, вибрации, гидравлических ударов;
- воздухоотводчиками автоматическими – служат для автоматического отвода воздуха из системы; устанавливаются в местах возможного скопления воздуха, в верхней точке трубопроводной обвязки системы;
- обратным клапаном – предназначен для защиты оборудования от аварийных параметров среды (давления, направления потока) путем отключения обслуживаемой линии;
- фильтром сетчатым, грязевиком – защищает элементы изделия и установки потребителя от возможных механических примесей, содержащихся в теплоносителе;
- клапаном балансировочным – предназначен для гидравлической балансировки, регулирования и ограничения расхода теплоносителя;
- термоманометрами, манометрами, термометрами, расходомером, теплосчетчиком, датчиком температуры, датчиком давления – для измерения и контроля параметров теплоносителя;
- датчиками уровня – для контроля уровня теплоносителя в системе;
- реле давления – двухконтактное реле коммутации электрических цепей, срабатывающее при достижении заданного значения давления;
- реле протока – используется для сигнализации о наличии потока жидкости.

#### 1.5. Маркировка и пломбирование

На видном месте на раме ПТИ крепится шильдик, который содержит:

- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- условное обозначение ПТИ;
- номер технических условий;
- номер заказа;
- заводской номер;
- месяц, год выпуска;
- знак сертификации;
- принципиальную (технологическую) схему.

Содержание маркировки ПТИ, поставляемого на экспорт, а также по требованию заказчика, может отличаться от вышеуказанного.

Транспортная маркировка крепится на упаковку, соответствует требованиям ГОСТ 14192 и содержит манипуляционные знаки: №1 (Хрупкое. Осторожно), №2 (Беречь от нагрева), №3 (Беречь от влаги), №11 (Верх), №14 (Штабелировать запрещается).

#### 1.6. Упаковка

Для обеспечения защиты ПТИ от воздействия механических и климатических факторов во время транспортирования и хранения, ПТИ и тара с элементами, поставляемыми в отдельной таре (КИП,

электропривод, бак расширительный и др.), упаковываются вначале в полимерный оберточный материал/бумагу противокоррозионную, затем в деревянную тару (обрешетку, ящик) по ГОСТ 10198, ГОСТ 12082, ГОСТ 24634.

Для исключения перемещения изделия в таре при транспортировании, ПТИ и тара с элементами закрепляются в таре к поддону и к таре при помощи ленты ПВХ, упаковочной ленты, метизов, стальной ленты, других материалов. Сопроводительная и эксплуатационная документация в заклеенном пакете из водонепроницаемого материала или полиэтиленовой пленки закрепляется на раме изделия.

## 2. Использование по назначению

### 2.1. Эксплуатационные ограничения

2.1.1. К монтажу и эксплуатации ПТИ допускается только квалифицированный персонал, владеющий необходимыми для этого знаниями и опытом по монтажу, эксплуатации, ремонту и обслуживанию тепловых энергоустановок и электрооборудования, изучивший эксплуатационную документацию на ПТИ, на шкаф управления, на входящее в состав ПТИ оборудование и арматуру, электрические схемы, действующие нормативные документы и инструкции, обученный и аттестованный в установленном порядке, прошедший инструктаж по охране труда, технике безопасности, обеспеченный средствами индивидуальной защиты, для подключения и обслуживания электрооборудования имеющий группу электробезопасности не ниже III.

2.1.2. Пуско-наладочные работы и эксплуатация ПТИ должны производиться совместно с подключаемыми системами (системами отопления и вентиляции, горячего водоснабжения и др.).

2.1.3. Подвод сетевых трубопроводов и трубопроводов систем теплоснабжения к ПТИ осуществлять согласно принципиальной схеме в бланке заказа на ПТИ. Подсоединение трубопроводов производить в соответствии с требованиями технических нормативных документов, с применением необходимого оборудования и инструмента.

2.1.4. Электромонтажные работы должны выполняться в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.032 и эксплуатационной документации на ПТИ, шкаф управления, на входящее в состав ПТИ оборудование и арматуру.



Все электромонтажные, ремонтные работы и работы по текущему обслуживанию производить только на обесточенном оборудовании.

При открытом корпусе шкафа существует опасность прикосновения к токоведущим частям, находящимся под напряжением. Перед началом работ необходимо отключить ПТИ от сети. Не допускается открывание корпуса шкафа посторонними лицами.

2.1.5. Обслуживание и ремонт электрооборудования должны выполняться в соответствии с требованиями ТКП 427, ТКП 181 и эксплуатационной документации на ПТИ, шкаф управления, на входящее в состав пункта оборудование и арматуру.

2.1.6. Для предотвращения повреждений оборудования ПТИ при пусконаладочных работах и в процессе эксплуатации необходимо принять меры для исключения гидравлических ударов, резких скачков давления и температуры, вибропульсаций в изделии. Температура теплоносителя в изделии не должна превышать расчетное значение.

2.1.7. Для содержания изделия в исправном состоянии необходимо контролировать:

- исправное состояние приборов;
- исправное состояние электрооборудования;
- герметичность разъемов трубопроводов;
- состояние затяжки и стопорения крепежных деталей.

2.1.8. Трубопроводы и другие внутренние полости ПТИ должны быть всегда заполнены теплоносителем, даже при неработающем оборудовании. Допускается слив теплоносителя на время обслуживания ПТИ.

2.1.9. Насосы чувствительны к наличию в перекачиваемой среде абразивных примесей, поэтому необходимо содержать в исправности и чистоте фильтры циркуляционных насосов, периодически производить очистку фильтров, так как их загрязнение снижает эффективность работы насосов и влияет на стабильность регулирования температуры в контурах.



Запрещается включение насосов при незаполненных теплоносителем циркуляционных контурах. Это может привести к разрушению подшипников и выходу насосов из строя.

При длительном периоде простоя насоса возможно «залипание» подшипников и блокировка (заклинивание) насоса. В этом случае необходимо выключить насос и повернуть ротор вручную.

2.1.10. ПТИ предназначен для эксплуатации при заданных значениях расходов, температур и давления теплоносителя, указанных в паспорте на ПТИ. Работоспособность ПТИ при иных условиях эксплуатации не гарантируется.



Запрещается эксплуатация ПТИ с параметрами рабочей среды, превышающими указанные в паспорте значения, а также при несоответствующем типе теплоносителя.

2.1.11. Номинальное напряжение питания ПТИ должно быть 380 В трехфазного переменного тока или 220 В однофазного переменного тока, частотой 50 Гц. Допуски напряжения и качество электроэнергии должно соответствовать разделу 4 ГОСТ 32144. Предельно допустимые отклонения напряжения не должны превышать 10%.

Соответствие качества электроэнергии ГОСТ 32144 при эксплуатации должен обеспечить потребитель.

2.1.12. Качество рабочей среды, проходящей через трубопроводы и арматуру ПТИ, должно соответствовать:

- для систем горячего водоснабжения (ГВС), для узлов ввода ГВС, узлов учета ГВС: СанПиН 2.1.4.1074-01 (РФ) / СанПиН 10-124 РБ 99 (РБ);
- для систем отопления и вентиляции (ОВ), для узлов ввода ОВ, узлов учета ОВ: СНиП 41-002-2003 (РФ) / ТКП 45-4.02-182-2009 (РБ) и СП 41-101-95 (РФ) / ТКП 45-4.02-183 (РБ).

В качестве теплоносителя допускается к применению:

- вода сетевая;
- при условии пересчета производительности насоса с учетом характеристик рабочей среды: теплоноситель марки АкваТерма (спецраствор этиленгликоля) и АкваТермаЭко (спецраствор пропиленгликоля) по ТУ 2422-002-05199319 с концентрацией по основному веществу не более 50%.

Не допускается:

- использование рабочих сред, содержащих загрязнения, твердые примеси и агрессивные химические вещества, способствующие коррозии или химическому разложению меди, латуни, стали, пластмасс, резины, чугуна;
- использование водных растворов с сырьевым гликолем.

## 2.2. Подготовка изделия к использованию

### 2.2.1. Меры безопасности при монтаже и подготовке изделия к работе

2.2.1.1. ПТИ должен быть смонтирован специализированной монтажной организацией, имеющей необходимые лицензии, разрешения, в соответствии с требуемыми стандартами и нормами. Монтажная организация несет полную ответственность за подготовку, установку и присоединение ПТИ.



Все электрические подключения должны выполняться лицами с необходимой квалификацией и допуском.

Планирование и расчет проводов питающей среды осуществляет эксплуатирующая организация или уполномоченное ею лицо, и должны быть проведены согласно соответствующим национальным стандартам.

Перед вводом ПТИ (шкафа управления) в эксплуатацию рекомендуется произвести замер сопротивления изоляции кабельной питающей сети и оформить испытания протоколом.

2.2.1.2. При монтаже ПТИ необходимо соблюдать следующие правила:

- перед монтажом ПТИ должен быть выдержан в отапливаемом помещении в течении суток при температуре не ниже +5°C;
- трубопроводы объекта перед подключением к ПТИ должны быть освобождены от окалины и грязи;
- должно быть обеспечено пространство для свободного подключения кабелей КИПиА и электропитания;
- должно быть обеспечено пространство для доступа и технического обслуживания шкафа управления, элементов ПТИ (клеммных коробок насоса, отстойника фильтра, арматуры и др.) с учетом норм техники безопасности;
- должно быть исключено попадание в трубопроводы и во внутренний объем ПТИ, шкафа управления строительного мусора и любых других инородных предметов, т.к. это может нарушить нормальное функционирование оборудования;
- при проведении сварочных работ и работ с открытым огнем необходимо защитить от нагрева оборудование, пластиковые элементы, патрубки теплообменников и т.п.
- проверить расположение сетчатого фильтра отстойником вниз;
- убедиться, что ось вала двигателя насоса находится в положении, допустимом правилами монтажа насоса;
- убедиться в надежности стяжки фланцевых соединений (при необходимости – подтянуть болты);
- исключить возможность прикосновения обслуживающего персонала к неизолированным металлическим частям ПТИ, температура которых может достигать +150°C.

Не допускается:

- соприкосновение силового кабеля с трубопроводами, насосом, двигателем;
- к эксплуатации, обслуживанию ПТИ и шкафа управления персонал в наркотическом, алкогольном, токсической опьянении, в психически неуравновешенном состоянии;
- пользование открытым огнем и курение;
- наличие легковоспламеняющихся материалов вблизи и внутри ПТИ;



- нахождения посторонних лиц при выполнении работ;
- включать напряжение питания при незаземленном оборудовании;
- использовать в качестве заземления водопроводные, газовые, отопительные трубопроводы и металлоконструкции;
- эксплуатировать шкаф с незапертыми дверцами, с повреждением изоляции проводников;
- использовать неисправный или непроверенный инструмент, неиспытанные подставки, приспособления;
- эксплуатация и испытание ПТИ, в состав которого входят теплообменники, с одним заполненным контуром;
- перемещение и подъем ПТИ за трубопроводы и оборудование.

### 2.2.2. Монтаж изделия

2.2.2.1. Снять упаковку и все её элементы с ПТИ непосредственно перед монтажом, принимая необходимые меры для сохранности изделия. Осмотреть оборудование на отсутствие возможных повреждений, полученных при транспортировании и хранении.

2.2.2.2. Демонтировать ПТИ и комплект элементов, поставляемых в отдельной таре, комплект запасных частей (при наличии) с деревянного поддона/ящика.

2.2.2.3. Проверить комплектность ПТИ и его составных частей.

2.2.2.4. Проверить наличие и равномерность затяжки крепежа фланцевых соединений (при необходимости подтянуть болты).

2.2.2.5. Проверить надежность затяжки винтовых соединений силовой части схемы шкафа управления, прочие соединения подвергнуть визуальному контролю.

2.2.2.6. Удалить транспортные заглушки. Транспортные заглушки с выходов ПТИ снимать непосредственно перед присоединением к ним соответствующих трубопроводов. После снятия транспортных заглушек необходимо исключить попадание во внутренние полости ПТИ посторонних предметов.

2.2.2.7. Присоединить входные и выходные трубопроводы ПТИ к трубопроводам тепловой сети и системам теплоснабжения посредством резьбового, приварного или фланцевого соединения.

При подключении исключить передачу механических нагрузок от подключаемых трубопроводов и тепловое удлинение трубопроводов (особенно на корпус и присоединительные патрубки теплообменников). Все трубопроводы, присоединяемые к ПТИ, должны быть жестко закреплены и поддерживаться опорами.

2.2.2.8. Установить на ПТИ оборудование и элементы (датчики, КИПиА, электропривод, бак расширительный и др.), поставляемые в отдельной таре, согласно инструкций завода-производителя. Подключить данные элементы и оборудование в соответствии с функциональной и электрической схемой (с целью обеспечения надежного функционирования устройств автоматики рекомендуется при подключении датчиков и исполнительных механизмов использовать экранированные кабели).

2.2.2.9. Выполнить подключение защитного заземления электрического оборудования ПТИ, шкафа управления.

2.2.2.10. Проверить наличие и соответствие рабочего напряжения характеристикам электропотребляющего оборудования.

2.2.2.11. Произвести подключение шкафа управления к электросети. Кабель электропитания должен иметь сечение, соответствующее мощности пункта согласно ПУЭ.

2.2.2.12. После окончания монтажа произвести гидравлические испытания ПТИ и мест присоединения ПТИ к трубопроводам (допускается совместить с пуско-наладочными работами).

При заполнении изделия принять меры предосторожности от возможного разбрызгивания горячих жидкостей из воздушных (дренажных) вентилей.

В случае нарушения герметичности:

резьбовых разъемных соединений – поджать ключами разъемные резьбовые соединения с сохранением заводской юстировки, таким образом, чтобы прилагаемое усилие не передавалось на оборудование, элементы, трубопроводы системы;

резьбовых неразъемных соединений – перепаковать резьбовые соединения с применением герметика или ленты ФУМ;

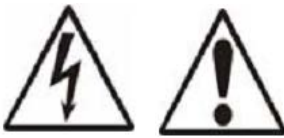
фланцевых соединений – подтянуть ключами болтовые соединения.

2.2.3. Запуск в работу и остановка изделия

2.2.3.1. Ввод в эксплуатацию ПТИ должен осуществляться в соответствии с «Правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации теплоснабжающих установок и тепловых сетей потребителей», настоящим руководством по эксплуатации, эксплуатационной документацией на шкаф управления и на входящее в состав ПТИ оборудование.

2.2.3.2. Перед проведением пуско-наладочных работ необходимо проверить:

- температуру воздуха в помещении – не ниже +5°C;
- отсутствие трещин, изломов и других внешних признаков повреждений оборудования (насосов, теплообменников и др.), трубопроводов, рамы, шкафа управления, кабелей;
- отсутствие в трубопроводах и во внутреннем объеме ПТИ, шкафа управления посторонних предметов и мусора;
- наличие и равномерность затяжки крепежа трубных соединений (при необходимости – подтянуть болты во фланцевых соединениях);
- присоединение расширительного мембранного бака к сети вторичного контура;
- закрытое положение спускных кранов, запорных вентилей, соединяющих ПТИ и сеть;
- исправность КИП (термоманометров, термометров, манометров);
- правильность подключения насосов и вращение рабочего колеса насоса в правильном направлении;
- правильность и надежность всех электрических подключений и соответствие их прилагаемым схемам;
- подключение заземления;
- сопротивление электрической изоляции токоведущих частей относительно корпуса шкафа управления (для металлического корпуса шкафа) и между фазами (величина сопротивления должна быть не менее 2 МОм);
- сопротивление между входным защитным проводником и доступными для прикосновения металлическими нетоковедущими частями шкафа, которые могут оказаться под напряжением (величина сопротивления не должна превышать 0,1 Ом);
- отсутствие коротких замыканий (мультиметром): проводников разных фаз; фазных проводников с нейтралью и заземляющим проводником; проводников постоянного тока разных полюсов; проводников постоянного тока с нейтралью и заземляющим проводником.



При обнаружении коротких замыканий включать шкаф управления запрещается.

2.2.3.3. Запуск оборудования ПТИ выполнять в соответствии с эксплуатационной документацией на оборудование, входящее в состав ПТИ.

2.2.3.4. Пуск, настройку шкафа управления и запуск системы автоматического регулирования ПТИ выполнять в соответствии с эксплуатационной документацией на шкаф управления.

2.2.3.5. Пуск ПТИ, в состав которого входят теплообменные аппараты, осуществлять последовательным запуском в работу сначала нагреваемого (вторичного) контура, затем охлаждаемого (первичного).

Необходимо избегать резких повышений давления и температуры, так как это может вызвать повреждение пластин и прокладок теплообменника и привести к появлению течей. Регулирующую и запорную арматуру открывать плавно.

2.2.3.5.1. Заполнение вторичного контура.

Открыть все шаровые краны контура, кроме сливных кранов. Произвести заполнение контура с линии подпитки, отслеживая процесс заполнения системы по манометрам (термоманометрам), до достижения планируемой величины давления. Открыть вентили/краны шаровые в самых высоких точках контура для стравливания воздуха из системы. По окончании заполнения контура, удаления воздуха из системы и выравнивания уровня давления в сети, закрыть шаровой кран с линии подпитки для прекращения подачи теплоносителя.

2.2.3.5.2. Запуск насосов.

Заполнить полость насоса теплоносителем путем выпуска воздуха через воздушный клапан (резьбовую пробку) насоса (расположение воздушного клапана указано в инструкции по эксплуатации на насос). Частично открыть запорную арматуру на выходе насоса. После запуска насоса, убедившись в правильности направления вращения крыльчатки насоса, плавно до упора открыть запорную арматуру на выходе. При наличии в системе параллельного или резервного насоса, проконтролировать отсутствие циркуляции теплоносителя в обратном направлении через данный насос. При параллельном включении насосов на их линиях должны быть установлены обратные клапана. Проконтролировать по термоманометрам (термометрам) температуру вторичного контура.

2.2.3.5.3. Заполнение первичного контура.

Плавно открыть шаровой кран на обратном трубопроводе. Затем открыть арматуру и клапан регулирующий с электроприводом на подающем трубопроводе системы отопления, не допуская гидравлических ударов и вибрации. Произвести отслеживание заполнения контура с помощью манометров и термоманометров. Открыть краны шаровые в самых высоких точках контура для стравливания воздуха из системы. По окончании заполнения контура, удаления воздуха из системы и выравнивания давления в сети, открыть шаровой кран на подающем трубопроводе.

2.2.3.5.4. Остановка изделия.



При остановке ПТИ плавно до упора закрыть запорные краны первичного контура. После остывания теплообменника и внутреннего контура ПТИ, остановить циркуляционные насосы вторичного контура и закрыть вентили, соединяющие ПТИ с внутренними сетями здания. Отключить электропитание.

2.2.3.6. Скорость изменения давления при пуске и остановке теплообменника не должна превышать 0,3 МПа. Скорость изменения температуры при пуске и остановке не должна превышать 10°C. Разница давлений между полостями теплообменника не должна превышать рабочего давления, но не более 1,2 МПа.

2.2.3.7. После пуска ПТИ необходимо проверить расход воды по приборам учета.

2.2.3.8. В периоды простоя оборудования насосы необходимо выключить, включая их периодически на несколько минут для предотвращения «залипания» ротора.

### 2.3. Эксплуатация изделия

#### 2.3.1. Порядок действий обслуживающего персонала при эксплуатации изделия

Для содержания изделия в исправном состоянии необходимо регулярно контролировать:

- исправное состояние приборов;
- исправное состояние электрооборудования;
- герметичность разъемов трубопроводов;
- состояние затяжки и стопорения крепежных деталей.

При обнаружении течи в сварном шве необходимо остановить работу ПТИ, обесточить электрооборудование, слить воду, заварить сварной шов, произвести покраску шва и околошовной зоны, заполнить пункт водой, выполнить гидравлические испытания и произвести запуск в работу (в соответствии с п.2.2.3).

Эксплуатация ПТИ с теплообменником в заполненном состоянии без циркуляции рабочих сред свыше 24 часов не допускается, в противном случае необходимо обеспечить циркуляцию рабочих сред или слить из него рабочие среды. При бездействии теплообменника сроком до 24 часов, если рабочая среда из циркуляционного контура системы не сливается, температура рабочей среды в контуре должна быть не ниже +5°C.

#### 2.3.2. Перечень возможных неисправностей в процессе использования изделия по назначению и рекомендации по действиям при их возникновении

Перечень возможных неисправностей ПТИ и шкафа управления, а также способы их устранения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Признак неисправности	Возможная причина неисправности	Способ устранения неисправности
1	2	3
1. Расход греющей воды через теплообменник ниже требуемого	Засорение фильтра на вводе	Прочистить фильтр
	Заклинивание регулирующего клапана	Разобрать клапан, устранить причину заклинивания
	Засорение теплообменника	Промыть теплообменник в соответствии с РЭ на теплообменник
2. Расход нагреваемой воды через теплообменник ниже требуемого	Недостаточный напор насоса	Переключить насос на повышенную скорость
	Засорение фильтра перед насосом	Прочистить фильтр
	Засорение теплообменника	Промыть теплообменник в соответствии с РЭ на теплообменник
	Увеличенное сопротивление системы отопления	Устранить причину
3. Плохой теплообмен между греющей и нагреваемой водой в теплообменнике	Загрязнение теплообменника	Промыть теплообменник в соответствии с РЭ на теплообменник
4. Низкая температура воды в системе отопления	Малая температура греющей воды на вводе	Увеличить наклон отопительного графика в соответствии с инструкцией по эксплуатации контроллера
	Неверно задан отопительный график	
	Отказ датчиков температуры	
	Отказ регулятора	
5. Не включается насос контура систем ГВС или СО	Давление воды в контуре ниже минимально допустимого	Устранить причины низкого давления воды в контуре
	Сработала встроенная или внешняя защита насосов	Устранить причины срабатывания защиты
6. Неправильное направление вращения ротора насоса	Нарушение фазировки цепей питания	Восстановить правильное чередование фаз
7. При включении насоса после длительного периода простоя нет циркуляции, ротор насоса не вращается	«Залипание» подшипников и заклинивание ротора насоса	Выключить насос, повернуть ротор вручную
8. Резкие колебания регулирующего клапана в одном из крайних положений	Неисправность электропривода клапана	Заменить или отремонтировать электропривод

1	2	3
9. Температура нагреваемого теплоносителя ниже требуемой. Регулирующий клапан полностью открыт	Сетевые параметры греющего теплоносителя (давление, температура) ниже проектной нормы	Выяснить и по возможности устранить причины снижения сетевых параметров
	Засорение оборудования ПТИ (фильтров, теплообменника и др.)	Провести чистку и промывку оборудования
10. Температура нагреваемого теплоносителя ниже требуемой. Регулирующий клапан в промежуточном положении или закрыт	Отказ регулятора или электропривода	Проверить наличие выходного сигнала на клапан с регулятора, исправность электропривода клапана
	Повреждение линий связи	Проверить отсутствие повреждений цепей управления
	Заклинивание клапана посторонним предметом или засорение контура	Замена или разборка и чистка клапана, промывка контура
11. Температура нагреваемого теплоносителя выше требуемой. Регулятор вырабатывает импульсы на закрытие клапана, клапан не доходит до закрытого положения	Перепад давления превышает допустимый для выбранного типа клапана	Устранить причины повышенного перепада давления
	Заклинивание клапана посторонним предметом	Замена или разборка и чистка клапана
12. Постоянный расход воды по линии подпитки	Утечка воды в системе	Устранить утечку
13. Шум в системе теплоснабжения	Наличие воздуха в системе теплоснабжения	Выпустить воздух через воздушники
	Напор, создаваемый насосом, превышает необходимое значение	Установить более низкую скорость вращения и/или перенастроить регулирующий клапан
14. Не включается шкаф управления	Нет напряжения электропитающей сети, несоответствующее напряжение в сети	Проверить наличие напряжения на автоматах питания шкафа. Измерить напряжение питающей сети и сравнить с требуемым значением шкафа
15. Срабатывает токовая защита насоса, отключается насос	Неправильная установка тока срабатывания автомата, превышение установленной нормы током питания электродвигателя насоса	Проверить правильность установки тока срабатывания автомата, измерить токовыми клещами ток питания электродвигателя и, если он превышает номинальное значение, найти и устранить причину
16. Появление символа 	Присутствуют активные аварии в системе. Войти в журнал событий и аварий. Определить причину	Устранить причину аварии, указанную в журнале аварий. Сбросить аварию (См. Руководство оператора на ШУ)

#### 2.4. Действия в экстремальных условиях

Работающий ПТИ должен быть немедленно отключен в следующих случаях:

- угроза жизни человека;
- возникновение пожара;
- угроза целостности оборудования.

При наступлении аварийных условий эксплуатации необходимо обесточить все электрооборудование ПТИ.

#### 2.5. Критерии предельных состояний:

- превышение давления теплоносителя более 1,05 P<sub>max</sub>;
- превышение температуры теплоносителя более 1,05 T<sub>max</sub>;
- недопустимое изменение размеров изделия по условиям прочности и функционирования;
- потеря герметичности запорной арматуры, основного оборудования;
- возникновение трещин, свищей, коррозионных трещин на трубопроводах и основном оборудовании;
- выход из строя основного оборудования или предохранительной арматуры.

### 3. Техническое обслуживание изделия

#### 3.1. Общие указания

Техническое обслуживание (ТО) проводится в процессе эксплуатации независимо от технического состояния ПТИ и условий размещения. Своевременное и качественное выполнение ТО предупреждает появление неисправностей и отказов оборудования в процессе его эксплуатации и обеспечивает высокий уровень надежности.

Все неисправности, выявленные в процессе технического обслуживания, должны быть устранены, замечания о техническом состоянии ПТИ и его оборудования занесены в журнал технического обслуживания и ремонта оборудования (примерное содержание граф журнала приведено в приложении 1).

#### 3.2. Меры безопасности

К техническому обслуживанию ПТИ допускается квалифицированный персонал, владеющий необходимыми для этого знаниями и опытом работы, изучивший эксплуатационную документацию на ПТИ, шкаф управления и на входящие в состав ПТИ оборудование и арматуру, действующие нормативные документы и инструкции, обученный и аттестованный в установленном порядке, прошедший инструктаж

по охране труда, технике безопасности, обеспеченный средствами индивидуальной защиты, для обслуживания электрооборудования имеющий группу электробезопасности не ниже III.

Все работы по текущему обслуживанию и ремонтные работы должны проводиться только на обесточенном оборудовании.



Перед проведением ТО необходимо отключить электрооборудование от источника питания, закрыть соответствующую запорную арматуру и выполнить слив теплоносителя (это позволяет снизить давление в системе до атмосферного). Систему нельзя возвращать в рабочее состояние пока не будут снова заполнены трубопроводы.

Остановка ПТИ для технического обслуживания и ремонта должна производиться в соответствии с «Правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок».

При проведении технического обслуживания не допускается:

- вносить конструктивные и схемные изменения;
- использовать неисправный или непроверенный инструмент, неиспытанные подставки, приспособления, средства защиты и не аттестованные средства измерений;
- производить монтажные работы бригадой, состоящей менее чем из двух человек;
- проводить работы по устранению неполадок и дефектов при наличии давления и высокой температуры теплоносителя.

Электромонтажные работы должны выполняться в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.032 и эксплуатационной документации на ПТИ, шкаф управления, оборудование и арматуру.

Обслуживание и ремонт электрооборудования должны выполняться в соответствии с требованиями ТКП 427, ТКП 181 и эксплуатационной документации на ПТИ, шкаф управления, оборудование и арматуру.

Все работы по осмотру, подключению, эксплуатации и обслуживанию электрооборудования осуществлять только при отключенном питающем напряжении самого оборудования и тех механизмов, с которыми он может быть соединен электрически.

При гидравлических испытаниях использование сжатого воздуха или другого газа для подъема давления не допускается.

При заполнении (дренаже) изделия принять меры предосторожности от возможного разбрызгивания горячих жидкостей из воздушных (дренажных) вентилей.

### 3.3. Порядок технического обслуживания изделия

На протяжении всего периода эксплуатации ПТИ необходимо контролировать работу оборудования, контролировать и анализировать параметры теплоносителя по КИП (сравнивая реальные параметры с проектными):

- ежедневно – в первые 3-4 дня:
  - с момента ввода в эксплуатацию ПТИ;
  - в начале отопительного сезона;
  - в конце отопительного сезона;
- еженедельно – весь период эксплуатации.

Все работы по техническому обслуживанию выполнять соблюдая требования п.п.3.1, 3.2.

Техническое обслуживание входящих в состав ПТИ теплообменников, шкафа управления, оборудования и комплектующих элементов проводить в соответствии с эксплуатационной документацией на данное оборудование и комплектующие. В общем случае периодичность обслуживания основного оборудования приведена в таблице 2.

Таблица 2

Объект контроля	Перечень работ	Устранение неисправности	Периодичность
1	2	3	4
Техническое состояние насосов (производить во время обслуживания запорной и регулирующей арматуры, сетчатых фильтров)	Проверка правильности подключения насосов к электрической сети, срабатывание защиты от сухого хода. Проверка напорной характеристики насосов по показаниям манометров на всасывающем и нагнетательном патрубках насоса и переносного расходомера. Проверка электрической мощности насоса и проведение измерений гидравлического сопротивления системы отопления	Заменить электродвигатель или отрегулировать скорость вращения рабочего колеса	При проведении наладочных работ
	Визуальный осмотр на отсутствие протечек в самом насосе и в подсоединенных трубопроводах, на отсутствие загрязнений и пыли, повышенной вибрации и шума, посторонних звуков при работе насоса (причиной может быть наличие воздуха в оборудовании)	Устранить течи; для удаления воздуха необходимо выкрутить воздушный клапан до появления теплоносителя согласно документации производителя насоса	Ежемесячно
Техническое состояние запорной и регулирующей арматуры	Визуальный осмотр резьбовых и фланцевых соединений на отсутствие течи и механических повреждений. Пропуск максимального расхода теплоносителя через полностью открытую арматуру для выявления шума и вибрации	Устранить течи, произвести текущий ремонт, заменить неисправные элементы	Ежемесячно

1	2	3	4
Техническое состояние обратных клапанов	Проверка клапанов на герметичность	Неисправный клапан снять, проверить отсутствие грязи, окарины, почистить. После повторной неудачной проверки клапан заменить	2 раза в месяц
Техническое состояние сетчатых фильтров	Проверка степени загрязненности по превышению потерь давления согласно показаниям манометров, термоманометров до и после фильтра. При их отсутствии проверить визуально – открутить крышку и определить степень загрязненности сетки фильтра	Промывка сетки фильтра	1 раз в полгода
Техническое состояние пластинчатых теплообменников	Визуальный осмотр состояния резиновых уплотнений пластин теплообменников на отсутствие течи и механических повреждений. Отсутствие следов подтекания разъемных и крепежных соединений разъемов портов подвода и отвода рабочих сред	Выполнить работы в соответствии с документацией производителя теплообменника	Ежемесячно, при необходимости
	Загрязнение пластин оценивается по превышению потерь давления согласно показаниям манометров на охлаждаемом и нагреваемом контурах, по снижению тепловой производительности	Произвести промывку теплообменника в соответствии с документацией производителя теплообменника	
Шкаф управления (система автоматического управления)	Техническое обслуживание шкафа управления: мелкий ремонт во время перерывов в работе пункта, не требующий специальной остановки САУ	Выполнить работы в соответствии с документацией на шкаф управления	Ежегодно, при необходимости
Работоспособность элементов управления и автоматизации: контроллеров, щитов электроуправления, преобразователей частоты	Проверка срабатывания аварийной сигнализации о нештатных ситуациях регулятора отопления. При использовании частотных преобразователей проверить их настройку и наличие аварийных ситуаций за период после их последней проверки	Выполнить мероприятия в соответствии с РЭ и Руководством оператора на шкаф управления Произвести корректировку настроек контроллера	Ежемесячно

Ежегодно после окончания отопительного периода трубопроводы систем отопления, систем вентиляции должны быть промыты водой, подаваемой в количествах, превышающих расчетный расход теплоносителя в 3-5 раз. При этом должно быть достигнуто полное осветление воды. Не реже одного раза в четыре года необходимо проводить их гидropневматическую промывку.

Контрольно-измерительные приборы, входящие в состав ПТИ, подлежат периодической поверке с интервалом, установленным в эксплуатационных документах на приборы.

Результаты технического обслуживания (проверки, контроля, очистки, произведенных заменах оборудования, ремонтных работах) отражать в соответствующих журналах.

#### 3.4. Консервация (расконсервация, переконсервация)

Консервация изделия на предприятии-изготовителе обеспечивается сливом теплоносителя из изделия при гидравлических испытаниях, продувкой сжатым воздухом для очистки изделия от остатков теплоносителя, закрытием всех резьбовых и фланцевых выходов заглушками (пробками), упаковкой изделия в полиэтиленовую пленку/противокоррозионную бумагу и в деревянную обрешетку/ящик.

При выводе из эксплуатации изделия на срок более чем 6 месяцев, необходимо слить из него рабочие среды и промыть все изделие. После промывки теплообменника следует ослабить пакет пластин при помощи стяжных шпилек. Степень сжатия (размер стяжки) пакета пластин должен быть больше максимального на 10%. Все неокрашенные стальные поверхности изделия законсервировать консервационной смазкой.

#### 4. Хранение

Хранить изделие в упаковке предприятия-изготовителя в сухом и вентилируемом помещении при температуре от +5 до +40°C, относительной влажности до 80% при температуре +25°C.

Срок хранения изделия 12 месяцев.

Условия хранения в части воздействия климатических факторов должны соответствовать условиям хранения 1 по ГОСТ 15150. При хранении пункты должны быть защищены от атмосферных осадков, солнечных лучей, механических повреждений и деформаций.

#### 5. Транспортирование

ПТИ могут транспортироваться автомобильным, железнодорожным, речным и морским видом транспорта без ограничения расстояния в соответствии с правилами перевозок, действующих для этих видов транспорта. Транспортируемые ПТИ должны быть защищены от атмосферных осадков, солнечных лучей, механических повреждений и деформаций.

Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов должны соответствовать условиям хранения 3 по ГОСТ 15150.

Условия транспортирования в зависимости от воздействия механических факторов должны соответствовать условиям С по ГОСТ 23216.

Приложение 1

Журнал технического обслуживания и ремонта оборудования

Дата и время начала и окончания обслуживания /ремонта	Тип оборудования, место установки	Наименование вида обслуживания (техническое обслуживание, текущий ремонт, капитальный ремонт) и краткое описание выполненных работ	Наработка после последнего ремонта, час	Наработка с начала эксплуатации, час	Должность, фамилия и подпись лица, производившего работы по обслуживанию	Должность, фамилия и подпись лица, разрешающего пуск отремонтированного оборудования, дата пуска	Примечание