





АППАРАТЫ ТЕПЛООБМЕННЫЕ  
ПЛАСТИНЧАТЫЕ РАЗБОРНЫЕ  
ТИПА CLH

Руководство по эксплуатации

**АДМБ.065145.056РЭ**

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Описание и работа</b>	<b>2</b>
1.1. Назначение	2
1.2. Технические характеристики	2
1.3. Устройство и работа	3
1.4. Маркировка и пломбирование	3
1.5. Упаковка	4
<b>2. Использование по назначению</b>	<b>5</b>
2.1. Эксплуатационные ограничения	5
2.2. Меры безопасности	5
2.3. Подготовка теплообменника к использованию	6
<b>3. Техническое обслуживание</b>	<b>10</b>
3.1. Общие указания	10
3.2. Порядок технического обслуживания изделия	10
3.3. Гарантийное и послегарантийное обслуживание	13
<b>4. Консервация и хранение</b>	<b>15</b>
<b>5. Транспортирование</b>	<b>15</b>
<b>6. Утилизация</b>	<b>15</b>
<b>Приложение А</b> (обязательное) Аппарат теплообменный пластинчатый разборный	<b>17</b>
<b>Приложение Б</b> (рекомендуемое) Схема обвязки теплообменника	<b>20</b>
<b>Приложение В</b> (обязательное) Очистка теплообменника	<b>21</b>
<b>Приложение Г</b> (рекомендуемое) Допустимые нагрузки на порты теплообменника приходящие от присоединяемых трубопроводов	<b>22</b>
<b>Приложение Д</b> (рекомендуемое) Моменты затяжек крепежных деталей теплообменников	<b>23</b>
<b>Приложение Е</b> (рекомендуемое) Схема моноблочного теплообменника двухступенчатой системы ГВС	<b>24</b>
<b>Перечень сокращений и обозначений</b>	<b>26</b>
<b>Ссылочные нормативные документы</b>	<b>27</b>

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для подготовки персонала, занимающегося эксплуатацией аппаратов теплообменных пластинчатых разборных с товарным знаком «Clever heat», тип CLH (далее теплообменник), и состоит из технического описания конструкции и работы теплообменника, указаний по его техническому обслуживанию в процессе эксплуатации, хранению, транспортированию, утилизации, монтажу и ремонту.

К эксплуатации и техническому обслуживанию теплообменника допускается квалифицированный персонал, изучивший эксплуатационную документацию, в том числе настоящее руководство, устройство теплообменника, действующие нормативные документы и инструкции, обученный и аттестованный в установленном порядке, прошедший инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности.

# 1. Описание и работа

## 1.1. Назначение

1.1.1. Теплообменник предназначен для работы в различных технологических процессах, где требуется передача тепла, нагрев или охлаждение жидкостей.

1.1.2. Теплообменник предназначен для работы во всех макроклиматических районах на суше (О), кроме макроклиматического района с антарктическим холодным климатом, тип атмосферы I II, категория размещения 3-5 по ГОСТ 15150.

1.1.3. Области применения теплообменника – ЖКХ.

## 1.2. Технические характеристики

1.2.1. В разборных теплообменниках применяются пластины с шевронным типом рифления (производство Китай или Индия).

1.2.1.1. Показатели по параметрам и характеристикам теплообменников стандартного типа в зависимости от типоразмера приведены в таблице 1.

Таблица 1

Типоразмер теплообменника	Размеры по осям портов, мм	Условный проход портов, мм	Максимальное расчетное давление для двух контуров, МПа	Максимальная расчетная температура, °С
<b>CLH 32S</b>	381x70	32	1,6	150
<b>CLH 32M</b>	656x70		1,6	150
<b>CLH 50S</b>	397x126	50	1,6	150
<b>CLH 50M</b>	694x126		1,6	150
<b>CLH 50L</b>	894x126		1,6	150
<b>CLH 65S</b>	380x192	65	1,6	150
<b>CLH 65M</b>	700x192		1,6	150
<b>CLH 65L</b>	1050x192		1,6	150
<b>CLH 100S</b>	719x225	100	1,6	150
<b>CLH 100M</b>	1365x225		1,6	150
<b>CLH 150S</b>	890x296	150	1,6	150
<b>CLH 150M</b>	1292x296		1,6	150
<b>CLH 150L</b>	1694x296		1,6	150
<b>CLH 150X</b>	2094x296		1,6	150
<b>CLH 200S</b>	380x192	200	1,6	150
<b>CLH 200M</b>	700x192		1,6	150
<b>CLH 200L</b>	1050x192		1,6	150

1.2.2. Теплообменники, указанные в таблице 1 могут проектироваться и изготавливаться на расчетную температуру от 0 °С до 150 °С.

1.2.3. Минимальная величина пробного давления при гидравлических испытаниях и показатели надежности теплообменника приведены в таблице 2.

**Таблица 2**

Наименование параметра	Значение
Давление гидравлических испытаний, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )*:	<b>1,25xP<sub>расч</sub></b>
Скорость подъема давления при гидравлических испытаниях, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ) в мин, не более	<b>0,3 (3,0)</b>
Количество циклов гидравлических испытаний, не более	<b>40</b>
Средняя наработка на отказ (отказ при работе), ч, не менее	<b>8000</b>
Назначенный срок службы теплообменника, год, не менее	<b>10</b>
Назначенный срок хранения, год, не менее	<b>1</b>
<i>Примечание - P<sub>расч</sub> - величина расчетного давления.</i>	

1.2.4. Значение давления гидравлических испытаний уточняется в паспорте на теплообменник.

### 1.3. Устройство и работа

1.3.1. В приложении А, рисунок А.1 изображен аппарат теплообменный пластинчатый разборный.

1.3.2. Теплообменник состоит из рамы и пакета теплообменных пластин (далее пластин) с прокладками, размещенного внутри рамы.

1.3.3. Рама, в свою очередь, состоит из неподвижной плиты 1, в которой выполнены отверстия для подвода и отвода сред (одноходовая компоновка). Неподвижная плита 1 соединена при помощи верхней 2 и нижней 6 направляющих с прижимной плитой 4 и задней стойкой 3.

1.3.4. Пакет пластин с прокладками 5 размещен между неподвижной и прижимной плитами и обжат при помощи стяжных болтов 7.

1.3.5. Каждая вторая пластина в пакете повернута по отношению к предыдущей на 180°.

1.3.6. В теплообменнике используются пластины различной формы и толщины в зависимости от типоразмера теплообменника, материала пластин и условий эксплуатации.

1.3.7. Конструкция теплообменника исключает возможность взаимного проникновения теплоносителя и среды, а также внешнюю течь.

1.3.8. Допускается замена материала прокладок на аналогичный или превосходящий по своим характеристикам без предупреждения Заказчика.

### 1.4. Маркировка и пломбирование

1.4.1. Теплообменник снабжен фирменной табличкой с нанесенными на ней данными:

- товарный знак компании производителя;
- наименование компании производителя;
- контактные данные компании производителя;
- номер технических условий;
- обозначение (тип) теплообменника;
- заводской (серийный) номер теплообменника;
- тип рабочей среды для двух контуров;

- минимальное давление для двух контуров;
- максимальное давление для двух контуров;
- минимальная и максимальная температура для двух контуров;
- тестовое давление для двух контуров;
- рабочая температура для двух контуров;
- внутренний объем;
- количество пластин;
- минимальный размер между неподвижной и подвижной плитами теплообменника (размер стяжки);
- масса теплообменника в состоянии поставки;
- дата изготовления;
- клеймо ОТК;
- допускается нанесение дополнительной информации.

1.4.2. Теплообменник снабжен табличками, закреплёнными на прижимной и/или неподвижной плитах.

1.4.3. Внутренние полости теплообменника на период транспортирования и хранения герметизируются по отношению к внешней среде путем установки заглушек. Отверстие диаметром 5 мм, имеющееся в заглушке, является технологическим, служит для удаления влаги из внутренних полостей и не влияет на их чистоту.

1.4.4. Пломбирование ответственных разъемов изготовленного теплообменника выполняется под контролем службы ОТК предприятия-изготовителя в соответствии с конструкторской документацией.

## **1.5. Упаковка**

1.5.1 Теплообменник не требует специальной упаковки, транспортируется и хранится закрепленным на деревянном поддоне и закрытым полиэтиленовой пленкой по ГОСТ 10354.

1.5.2. Эксплуатационная и товаросопроводительная документация упаковывается совместно с теплообменником в пакет из водонепроницаемого материала или полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354.

1.5.3. При длительном хранении теплообменника на территории эксплуатирующего предприятия контроль за соблюдением правил и условий хранения изделий выполняется под наблюдением обслуживающих служб эксплуатирующего предприятия (Заказчика).

1.5.4. Возможно изменение варианта упаковки теплообменника в соответствии с требованиями договора.

## 2. Использование по назначению

### 2.1. Эксплуатационные ограничения

2.1.1. Подготовка теплообменника к работе, запуск в работу, остановка и обслуживание во время эксплуатации должны проводиться в совокупности с выполнением указаний соответствующих разделов руководства по эксплуатации и инструкций по эксплуатации циркуляционного контура штатной системы, в которой предусмотрена его установка.

2.1.2. Теплообменник предназначен для эксплуатации при заданных значениях расходов, температур, давлений, типа теплоносителя, указанных в паспорте на теплообменник и на табличке. Работоспособность теплообменника при иных условиях эксплуатации не гарантируется.

2.1.3. Для защиты теплообменника во время запуска в работу и его эксплуатации необходимо предусмотреть комплект пускозащитного оборудования системы, который включает в себя:

- защиту от гидравлического удара;
- защиту от пульсации давления;
- защиту от превышения давления выше допустимого значения;
- защиту от повышенной вибрации теплообменника;
- защиту от попадания инородных тел во внутренние полости;
- защиту от воздействия солнечных лучей, источников ультрафиолетового излучения (сварки) и озона.

2.1.4. Теплообменник чувствителен к гидравлическому удару. Гидравлический удар может произойти при регулировании, ремонтах, запуске насосов и т.д. Для того чтобы исключить гидравлический удар, рекомендуется использовать дросселирование пневматических клапанов, устанавливать стабилизаторы давления или разрывные мембраны на циркуляционных трубопроводах, устанавливать реле запыливания в электрической сети управления, организовывать автоматический запуск насосов только при закрытой арматуре (на закрытую задвижку) и т.д.

2.1.5. При наличии в системе поршневых, шестеренных насосов, дозирующих устройств и т.п., необходимо исключить возможность передачи пульсации давления и вибраций на пластинчатый теплообменник, так как это может вызвать усталостные трещины в пластинах, что приведет к выходу теплообменника из строя.

2.1.6. Защита от превышения давления должна обеспечиваться технологической схемой системы, в которой предусмотрена эксплуатация теплообменника.

2.1.7. При эксплуатации теплообменника необходимо защитить пакет пластин и прокладок от воздействия солнечных лучей, иных источников ультрафиолетового излучения (например, сварки) и озона установкой защитного экрана.

2.1.8. При проведении гидравлических испытаний и эксплуатации теплообменника разница давлений между полостями не должна превышать 1,0 МПа (10 кгс/см<sup>2</sup>).

2.1.9. Усилия и моменты на порты теплообменника, приходящие от присоединяемых трубопроводов, не должны превышать значений, указанных в Приложении Г, если отсутствуют другие ограничения в сопроводительной документации на конкретный аппарат.

#### **ВНИМАНИЕ!**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕПЛООБМЕННИКА С ОДНИМ ЗАПОЛНЕННЫМ КОНТУРОМ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ!**

### 2.2. Меры безопасности

2.2.1. На всех этапах эксплуатации теплообменника необходимо строго соблюдать меры безопасности, изложенные в данном подразделе.

2.2.2. К монтажу, демонтажу, наладке и обслуживанию допускаются лица, изучившие настоящее руководство, эксплуатационную документацию, конструкцию теплообменника, прошедшие аттестацию и инструктаж по технике безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии.

2.2.3. Периодический инструктаж персонала, обслуживающего теплообменник, по правилам техники безопасности должен проводиться по регламенту, установленному службой эксплуатации.

2.2.4. Подъем и перемещение теплообменника производить только в соответствии со схемами строповки, указанными в приложении А (рисунок А.2 и А.3). Стropовка теплообменника за стяжные болты не допускается.

2.2.5. При подготовке теплообменника к работе и его техническом обслуживании запрещается пользоваться неисправным или непроверенным инструментом, случайными подставками. Монтажные работы производить бригадой, состоящей не менее чем из двух человек.

2.2.6. При проведении сварочных работ во время монтажа, эксплуатации и обслуживании теплообменника запрещается использовать его в заземляющем контуре.

2.2.7. Запрещается эксплуатация теплообменника с параметрами рабочей среды, превышающими значения, указанные в паспорте и на табличке.

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

2.2.9. Запрещается производить работы по устранению неполадок и дефектов при наличии давления во внутренней полости теплообменника и температуры рабочей среды выше 45 °С.

2.2.10. При заполнении (дренаже) теплообменника принять меры предосторожности от возможного разбрызгивания горячих сред из воздушных (дренажных) вентиляей.

### **2.3. Подготовка теплообменника к использованию**

2.3.1. В данном руководстве приведен полный перечень работ при подготовке теплообменника к использованию или после длительного его бездействия.

#### **2.3.2. Монтаж теплообменника**

2.3.2.1. Теплообменник должен быть смонтирован специализированной монтажной организацией. Монтажная организация несет полную ответственность за подготовку, установку и присоединение теплообменного оборудования.

2.3.2.2. Удалить с теплообменника все элементы упаковки.

2.3.2.3. Удалить транспортные заглушки. Транспортные заглушки с портов теплообменника снимать непосредственно перед присоединением к ним соответствующих трубопроводов.

2.3.2.4. После снятия транспортных заглушек обеспечить чистоту и исключить попадание во внутреннюю полость теплообменника посторонних предметов.

2.3.2.5. Стropовку теплообменника производить в соответствии с п.2.2.4.

2.3.2.6. Стropовку теплообменника производить при помощи пенькового или синтетического стропа с достаточной грузоподъемностью. Применение стального стропа не допускается.

2.3.2.7. Проверить комплектность теплообменника и его составных частей.

2.3.2.8. Подготовить опорную фундаментную раму для установки теплообменника (допускается установка теплообменника непосредственно на фундаментную плиту или перекрытие). Несущие конструкции (в том числе элементы крепления), на которые производится установка теплообменника, должны быть спроектированы с учетом нагрузок от теплообменника, заполненного рабочей средой, а так же нагрузок от присоединяемых трубопроводов. Несущая конструкция подготавливается по документации эксплуатирующей организации (Заказчика) и в комплект поставки не входит.

2.3.2.9. Установить теплообменник на фундаментную раму и закрепить его, используя отверстия в опорных лапах (приложение А, рисунок А.4). Крепежные изделия в комплект поставки не входят.

2.3.2.10. Монтажные размеры В, Г, Д (приложение А, рисунок А.4) и диаметры отверстий под болты крепления к фундаментной раме уточнить в каталоге пластинчатых теплообменников «Clever heat».

2.3.2.11. Необходимо предусмотреть достаточное расстояние Ж (приложение А, рисунок А.4) между монтируемым теплообменником, соседним оборудованием или стенами помещения для извлечения пластин из теплообменника, его стяжки, осмотра и прохода. Расстояние Ж должно быть равно удвоенной ширине теплообменника (2·В), но не менее 700 мм.

**ВНИМАНИЕ!**

**НЕОБХОДИМО УБЕДИТЬСЯ В НАДЕЖНОСТИ ЗАТЯЖКИ КРЕПЕЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ ТЕПЛООБМЕННИКА. В СЛУЧАЕ ВОЗМОЖНОГО ОСЛАБЛЕНИЯ ВО ВРЕМЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ, НЕОБХОДИМО ВЫПОЛНИТЬ ИХ ЗАТЯЖКУ МОМЕНТОМ СОГЛАСНО ПРИЛОЖЕНИЮ Д.**

2.3.2.12. После окончания монтажа проверить теплообменник и места присоединения к нему трубопроводов гидравлическим давлением в составе штатной системы, в которой предусмотрена эксплуатация теплообменника в соответствии с требованиями паспорта.

**2.3.3. Демонтаж теплообменника**

2.3.3.1. Последовательно отключить сначала горячий контур, затем холодный контур теплообменника. Убедитесь в том, что в контурах теплообменника отсутствует давление и температура стенки не менее 0 °С и не более 40 °С.

2.3.3.2. Слить рабочую среду из теплообменника в соответствии с инструкцией по обслуживанию штатной системы, в которой предусмотрена эксплуатация теплообменника и произвести демонтаж теплообменника в следующей последовательности:

- отвернуть соединительные муфты или болты крепления ответных фланцев и отсоединить трубопроводы рабочих сред от портов теплообменника.
- отвернуть детали крепления теплообменника к фундаментной раме и демонтировать теплообменник.

2.3.3.3. Все работы по демонтажу теплообменника должны производиться по документации эксплуатирующей организации (Заказчика).

**2.3.4. Подготовка теплообменника к использованию и запуск в работу**

2.3.4.1. Настоящий раздел определяет порядок подготовки теплообменника к работе после:

- установки на объект в состав штатной системы;
- осушения штатной системы, в состав которой входит теплообменник;
- длительного бездействия.

2.3.4.2. Заполнить внутренние полости теплообменника рабочими средами с учетом требований п. 2.3.4.5 настоящего руководства путем плавного открытия запорной арматуры на циркуляционных трубопроводах штатной системы (время открытия – закрытия арматуры должно составлять от 2 до 3 мин).

2.3.4.3. Необходимо избегать резких повышений давления и температуры, так как это может вызвать повреждение пластин и прокладок и привести к появлению течей. Пуск насосов должен производиться при закрытых клапанах. Регулирующая и запорная арматура должна открываться плавно.

2.3.4.4. Последовательно запустить в работу сначала нагреваемый (холодный) контур, а затем охлаждаемый (горячий).

2.3.4.5. Скорость подъема и снижения давления при пуске и останове не должна превышать 0,3 МПа (3,0 кгс/см<sup>2</sup>) в мин.

2.3.4.6. Произвести удаление воздуха из внутренних полостей теплообменника. Наличие воздуха в пластинчатом теплообменнике снижает теплопередающие характеристики и увеличивает гидравлическое сопротивление аппарата (падение давления), а также приводит к повышению вероятности появления коррозии. Воздух из пластинчатого теплообменника вытесняется потоком среды.

2.3.4.7. Запуск в эксплуатацию теплообменника после кратковременного бездействия в составе штатной системы, заполненной рабочей средой, производится в режиме первоначального пуска.

2.3.4.8. Во время пуска теплообменника могут возникнуть небольшие течи, которые исчезнут после разогрева пластин и прокладок до рабочей температуры.

**2.3.5. Пуск теплообменника в зимнее время**

2.3.5.1. Пуск теплообменника при положительной температуре окружающего воздуха производить согласно пункта 2.3.4.

2.3.5.2. Пуск теплообменника при отрицательной температуре окружающего воздуха не допускается.

2.3.6. Критерии отказа и критерии предельного состояния теплообменника

2.3.6.1. Критерием отказа теплообменника является несоответствие фактических параметров теплообменника расчетным. В таблице 3 приведен критерий отказа и методы его обнаружения и устранения.

**Таблица 3**

Критерий отказа	Характеристики неисправности	Возможная причина неисправности	Способ устранения неисправности
Несоответствие фактических параметров теплообменника расчетным	Снижение тепловой производительности и (или) увеличение гидравлического сопротивления	Фактические условия эксплуатации теплообменника не соответствуют расчетным	Привести фактические условия эксплуатации в соответствие с расчетными
		Загрязнение или засорение теплообменника	Разобрать теплообменник и произвести очистку пластин

2.3.6.2. Критерием предельного состояния теплообменника является течь. В таблице 4 приведен критерий предельного состояния и методы его обнаружения и устранения.

**Таблица 4**

Критерий	Характеристики неисправности	Возможная причина неисправности	Способ устранения неисправности
1. Видимая протечка среды из теплообменника	Видна протечка среды из теплообменника	Рабочее давление в теплообменнике больше максимально допустимого	Снизить давление до установленного рабочего значения
		Ослабли стяжки пакета пластин	Подтянуть стяжки пакета пластин, не превышая минимально допустимого размера. Если после стяжки на минимально допустимый размер течь не прекратилась, полностью заменить прокладки
		Потеря эластичности прокладок или их деформация	Разобрать теплообменник, выявить дефектные прокладки и их заменить. Установить и устранить причину появления дефекта прокладок
		Деформация пластин	Разобрать теплообменник, выявить дефектные пластины, произвести их правку, при невозможности правки – заменить. Установить и устранить причину деформации пластин

Таблица 4 (продолжение)

Критерий	Характеристики неисправности	Возможная причина неисправности	Способ устранения неисправности
1. Видимая протечка среды из теплообменника	Видна протечка через дренажные отверстия прокладок	Повреждение участка прокладки, входящего в дренажную полость	Разобрать теплообменник, выявить дефектные прокладки и их заменить. Установить и устранить причину появления дефекта прокладок
		Сквозная коррозия пластин в дренажной зоне	Разобрать теплообменник, заменить дефектные пластины. Установить и устранить причины коррозии пластины
2. Невидимые течи	Смешивание сред, участвующих в теплообмене	Наличие отверстий в одной или нескольких пластинах вследствие коррозии или усталостного разрушения	Разобрать теплообменник, тщательно проверить каждую пластину методом капиллярной дефектоскопии. Заменить дефектные пластины. Установить и устранить причины повреждения пластин

*Примечание* – При обнаружении невидимой течи осушить один из контуров и отсоединить от порта один из нижних трубопроводов обвязки. Поднять давление рабочей среды в противоположном контуре до рабочего, но не более 1 МПа (10 кгс/см<sup>2</sup>). Наличие течи из порта, от которого отсоединили трубопровод, после стабилизации давления на противоположном контуре говорит об утечке через одну или несколько пластин.

### 2.3.7. Критический отказ (авария или инцидент) теплообменника.

2.3.7.1. Критическим отказом (аварией или инцидентом) теплообменника является необратимое разрушение деталей теплообменника вызванное коррозией, эрозией, старением материалов и неправильной эксплуатацией теплообменника, приведшее к причинению вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений, тяжесть последствий которого признана недопустимой и требует принятия специальных мер по снижению его вероятности и (или) возможного ущерба, связанного с его возникновением.

#### 2.3.7.2. Возможные ошибочные действия персонала, приводящие к инциденту или аварии:

- пренебрежение мерами безопасности, изложенными в разделе 2.2;
- неправильное/недостаточное техническое обслуживание теплообменника, изложенное в разделе 3;
- эксплуатация теплообменника при отсутствии эксплуатационных документов.

#### 2.3.7.3. Действия персонала в случае критического отказа (аварии или инцидента):

- при критическом отказе (аварии или инциденте) необходимо немедленно прекратить подачу рабочих сред в теплообменник, перекрыв запорную арматуру на трубопроводах обвязки;
- действовать в соответствии с утвержденными на предприятии инструкциями по локализации аварийных ситуаций.

## 3. Техническое обслуживание

### 3.1 Общие указания

3.1.1. Для поддержания теплообменника в постоянной готовности к действию и обеспечения его нормальной работы необходимо проводить техническое обслуживание теплообменника.

3.1.2. К техническому обслуживанию теплообменника допускаются лица, изучившие устройство, правила безопасности при его работе, требования настоящего руководства, а также инструкцию по эксплуатации циркуляционного контура штатной системы, в которой предусмотрена эксплуатация теплообменника.

3.1.3. Техническое обслуживание теплообменника производится в процессе эксплуатации.

3.1.4. При проведении технического обслуживания необходимо соблюдать меры безопасности, изложенные в подразделе 2.2.

3.1.5. При техническом обслуживании теплообменника допустимо использовать только комплектующие одобренные/рекомендованные производителем, использование прочих комплектующих может привести к отклонениям в работе теплообменника от проектных значений, в том числе снижению тепловой нагрузки, изменению потерь давления жидкости в теплообменнике, нарушению герметичности теплообменника, преждевременному выходу из строя оборудования, невозможности совместного использования частично замененных комплектующих с оригинальными, а так же может вызвать повышенные эксплуатационные затраты на взаимосвязанное оборудование (насосы, баки, регулирующая арматура) в случае несоответствия проектных параметров на выходе из теплообменника.

### 3.2. Порядок технического обслуживания изделия

3.2.1. Техническое освидетельствование теплообменника

3.2.1.1. Виды технического освидетельствования:

- первичное (до пуска в работу);
- периодическое (периодически в процессе эксплуатации, согласно установленным срокам);
- досрочные (в необходимых случаях, согласно п. 3.2.2.2.8).

3.2.1.2. Техническое освидетельствование должно проводить лицо, ответственное за исправное состояние и безопасную эксплуатацию теплообменников.

3.2.1.3. Первичное, периодическое и досрочное техническое освидетельствование теплообменника производится в следующей последовательности и сроки:

а) наружный и внутренний осмотры:	- после каждой очистки внутренних поверхностей или ремонта элементов теплообменника, но не реже чем через 12 мес;
б) гидравлические испытания:	- рабочим давлением - каждый раз после очистки внутренних поверхностей или ремонта элементов теплообменника; - пробным давлением - не реже одного раза в два года.

При первичном техническом освидетельствовании допускается не проводить осмотр внутренней поверхности и гидравлическое испытание теплообменника если не нарушены указанные в нем сроки и условия консервации, не повреждена гарантийная пломба, а так же на элементах теплообменника отсутствуют видимые повреждения.

3.2.1.4. Наружный и внутренний осмотры имеют целью:

а) при первичном освидетельствовании установить, что теплообменник изготовлен, установлен и оборудован в соответствии с требованиями данного руководства, Правилами и требованиями, установленными на объекте применения теплообменника, и представленными при регистрации документами, а также, что он и его элементы находятся в исправном состоянии;

б) при периодических и внеочередных освидетельствованиях установить исправность теплообменника и его элементов и надежность его дальнейшей безопасной работы.

3.2.1.5. Перед проведением осмотра (визуального и измерительного контроля), в том числе внутренней поверхности теплообменника, иных работ внутри сосуда и его гидравлического испытания, теплообменник должен быть остановлен, охлажден, освобожден от заполняющей его рабочей среды, отключен от источников питания и всех трубопроводов, соединяющих теплообменник с источниками давления или другими сосудами и технологическим оборудованием. Ответственный за безопасную эксплуатацию теплообменника должен снять (при ее наличии) теплоизоляцию полностью или частично.

3.2.1.6. При наружном и внутреннем осмотрах теплообменника и его элементов должно быть обращено внимание на выявление возможных трещин, надрывов и коррозии на внутренней и наружной поверхностях стенок, нарушений плотности и прочности сварных соединений.

3.2.1.7. Гидравлическое испытание теплообменников имеет целью проверку прочности элементов теплообменника и плотности их соединений.

3.2.1.8. Досрочное (внеочередное) техническое освидетельствование теплообменника должно выполняться в случаях, если:

а) теплообменник находился в бездействии более одного года;

б) теплообменник был демонтирован и установлен на другом месте;

в) произведено выправление выпучин или вмятин, а также ремонт с применением сварки основных элементов теплообменника;

г) заменено одновременно более 50 % общего числа теплообменных пластин и (или) прокладок;

д) такое освидетельствование необходимо по усмотрению лица, ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию теплообменника и/или котла.

3.2.1.9. Если при техническом освидетельствовании теплообменника не будут обнаружены дефекты, снижающие его прочность, он допускается к эксплуатации при рабочих параметрах.

3.2.1.10. Если при техническом освидетельствовании теплообменника окажется, что он имеет дефекты, вызывающие сомнение в его прочности, дальнейшая работа такого теплообменника должна быть запрещена до устранения этих дефектов.

3.2.1.11. Результаты технического освидетельствования и заключение о возможности работы теплообменника с указанием разрешенных параметров (давления, температуры) и сроков следующего освидетельствования должны быть записаны в паспорт теплообменника лицом, производящим освидетельствование. Срок следующего периодического технического освидетельствования не должен превышать срока службы оборудования, установленного изготовителем.

3.2.1.12. При досрочном освидетельствовании теплообменника указывают причину, вызвавшую необходимость такого освидетельствования.

### 3.2.2. Очистка теплообменника

3.2.2.1. Очистку внутренних полостей теплообменника от загрязнений необходимо производить при помощи моющих средств, не повреждая при этом пластин или прокладок. При чистке моющими веществами важно не повредить защитную пассивирующую пленку, образующуюся на нержавеющей стали, из которой изготовлены пластины.

3.2.2.2. Перечень рекомендуемых моющих средств приведен в таблице 5.

Таблица 5

Наименование моющего средства	Назначение моющего средства
<b>Азотная кислота (HNO<sub>3</sub>)</b>	Для удаления накипи и твердых отложений. Максимальная концентрация 1,5 %. Максимальная температура 65 °С. Не допускать контакта с углеродистой сталью (плиты, незащищенные вставками порты плит и направляющие).
<b>Ортофосфорная кислота (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>)</b>	Для удаления накипи и твердых отложений. Максимальная концентрация 2,5 %. Максимальная температура 65 °С.

3.2.2.3. Ответственность за выбор моющего средства несет эксплуатирующая организация (Заказчик).

#### **ВНИМАНИЕ!**

**ПРИ ОЧИСТКЕ ПЛАСТИН И ДРУГИХ КОМПЛЕКТУЮЩИХ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ В КАЧЕСТВЕ МОЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ЖИДКОСТИ, СОДЕРЖАЩИЕ ХЛОР, НАПРИМЕР ТАКИЕ, КАК СОЛЯНАЯ КИСЛОТА (НСl).**

3.2.3. Безразборная очистка теплообменника

3.2.3.1. Необходимым условием для безразборной очистки является растворимость отложений, образовавшихся на пластинах, и устойчивость материалов, соприкасающихся с моющим раствором к его агрессивному воздействию.

3.2.3.2. Для безразборной очистки необходимо использовать систему циркуляции моющего раствора внутри теплообменника.

3.2.3.3. Количество циркулирующего моющего раствора должно быть эквивалентно обычному количеству среды, участвующей в теплообмене.

3.2.3.4. Процедуру очистки следует повторять до тех пор, пока все загрязнения не будут удалены.

3.2.3.5. Для эффективной очистки необходимо постоянно добавлять в циркуляционную систему свежий моющий раствор, а после очистки теплообменник тщательно промыть чистой водой.

3.2.4. Механическая очистка теплообменника

3.2.4.1. Снизить давление теплообменника до нуля и охладить его до температуры ниже 40 °С.

3.2.4.2. Скорость снижения давления не должна превышать 0,3 МПа (3,0 кгс/см<sup>2</sup>) в мин, а скорость изменения температуры не должна превышать 10 °С в мин.

3.2.4.3. Ослабить и демонтировать резьбовые стяжки. Отодвинуть прижимную плиту. Ослабление стяжных болтов необходимо производить по диагонали.

#### **ВНИМАНИЕ!**

**НА ТЕПЛООБМЕННИКАХ С БЕСКЛЕЕВЫМ СПОСОБОМ КРЕПЛЕНИЯ ПРОКЛАДОК ПРИ ПОМОЩИ КЛЕЯ ЗАКРЕПЛЯЕТСЯ ТОЛЬКО ПРОКЛАДКА ПЕРВОЙ ПЛАСТИНЫ.**

3.2.4.4. После разборки теплообменника каждая пластина очищается в отдельности. Для этого можно использовать, например, оборудование для очистки водой под высоким давлением, снабженное неподвижной или вращающейся щеткой (приложение В, рисунок В.1), мягкую щетку, моющую жидкость и воду (приложение В, рисунок В.2). При использовании оборудования для мойки водой под высоким давлением (приложение В, рисунок В.3), необходимо исключить применение и возможность попадания на моющуюся поверхность пластины песка или других абразивов.

3.2.4.5. В тех случаях, когда на пластинах образовался толстый слой отложений или накипи, пластины необходимо демонтировать из рамы и опустить в ванну с моющим раствором, указанным в таблице 5.

3.2.4.6. В конце очистки пластины промыть чистой водой. Поверхность пластины считается чистой, если отсутствуют следы загрязнений, отложений и коррозии;

3.2.4.7. Проверить первую прокладку, закрепленную на пластине при помощи клея, при необходимости приклеить клеем 3M 1099 или его аналогом.

### 3.2.5. Сборка теплообменника

3.2.5.1. Сборку теплообменника после механической очистки осуществлять в последовательности, обратной разборке.

3.2.5.2. Поджать подвижную плиту к пакету пластин и произвести обжатие пакета при помощи стяжных болтов. Затяжку стяжных болтов следует производить по диагонали.

3.2.5.3. Максимальный и минимальный размеры, определяющие степень сжатия пакета пластин, указаны в паспорте на теплообменник. Размеры измеряются между внутренними сторонами неподвижной и прижимной плит.

3.2.5.4. Во время всего процесса сжатия необходимо следить за тем, чтобы между неподвижной и прижимной плитами соблюдалась параллельность.

3.2.5.5. Размер К, определяющий степень сжатия (приложение А, рисунок А.4), необходимо измерять в районе стяжных болтов теплообменника с обеих сторон.

3.2.5.6. При проведении механической очистки необходимо соблюдать меры безопасности, изложенные в подразделе 2.2.

## 3.3 Гарантийное и послегарантийное обслуживание

3.3.1. Производитель устанавливает срок гарантии в 12 месяцев с даты поставки.

3.3.2. Гарантия подразумевает ремонт или замену как изделия целиком, так и его дефектных комплектующих в течение всего гарантийного срока при обязательном соблюдении со стороны Покупателя требований, указанных в настоящем РЭ и паспорте на оборудование.

3.3.3. Теплообменник должен устанавливаться и эксплуатироваться в строгом соответствии с условиями и правилами, изложенными в РЭ.

3.3.4. Гарантийному ремонту (замене) не подлежат следующие теплообменники:

— с неисправностями, возникшими при нарушении правил транспортировки, хранения и монтажа, указанных в настоящем руководстве по эксплуатации;

— с неисправностями, возникшими по причине несоответствия условий эксплуатации данным, указанным в настоящем руководстве по эксплуатации;

— с неисправностями, возникшими по причине использования не рекомендованных в РЭ моющими средств для удаления загрязнений с поверхности теплообменных пластин;

— эксплуатирующиеся на рабочих параметрах, отличных от расчетных (указанных в паспорте и расчете на теплообменник);

— с неисправностями, возникшими по причине отсутствия надлежащей защиты (фильтры, предохранительные клапаны и пр.);

— с неисправностями, вызванными наличием в теплообменнике отложений или загрязнений, попаданием посторонних предметов (в том числе транспортных заглушек);

— при наличии механических повреждений пакета пластин, уплотнений, плит, элементов рамы и других узлов теплообменника; отремонтированные или разобранные Покупателем без привлечения авторизованного сервисного партнера в течение гарантийного срока (отсутствие или повреждение пломбы Производителя);

— со следами коррозионного и/или эрозионного износа, усталостных повреждений металла, в том числе элементов рамы и теплообменных поверхностей теплообменника; с неисправностями, возникшими вследствие действия третьих лиц, непреодолимой силы, а также вследствие прочих обстоятельств, не зависящих от Производителя.

— плиты могут иметь горизонтальный и вертикальный прогиб это допустимо и не является дефектом.

3.3.5. При обнаружении дефекта или несоответствия расчетных параметров фактическим данным, Заказчик должен незамедлительно сообщить об этом изготовителю (поставщику) или официальному сервисному партнеру предприятия-изготовителя (поставщика), направив ему акт рекламации, не позднее пяти дней с даты обнаружения дефекта (несоответствия) или иной даты, указанной в договоре поставки.

3.3.6. Акт рекламации принимается к рассмотрению при условии указания в нем: времени и места составления акта; полного адреса получателя теплообменника; типа теплообменника; его серийного номера; даты получения; даты монтажа (пуска в эксплуатацию); условий эксплуатации (температур рабочих сред на входе и выходе контуров теплообменника, расходов по греющей и нагреваемой средам, давления и перепадов давления по обеим сторонам теплообменника); наработки теплообменника (в часах) с момента пуска; подробного описания возникших неисправностей и дефектов с указанием обстоятельств, при которых они обнаружены; сведений о проведенных ремонтах теплообменника (если таковые были); подписей, Ф.И.О. и должностей лиц, составивших акт, печати организации.

3.3.7. Гарантийный ремонт теплообменника производится исключительно официальными сервисными партнерами предприятия-изготовителя (поставщика).

3.3.8. Послегарантийное обслуживание теплообменника может производиться как владельцем теплообменника, так и сторонней организацией по усмотрению владельца, в т.ч. официальными сервисными партнерами предприятия-изготовителя, с соблюдением условий подраздела 3.3 настоящего руководства по эксплуатации.

3.3.9. Официальные сервисные партнеры предприятия-изготовителя имеют права и полномочия на производство следующих работ и оказание услуг, связанных с сервисным обслуживанием теплообменников:

- техническое консультирование;
- инженеринговые услуги, в т.ч. представление заключений по эффективному использованию оборудования;
- шеф-монтаж и пуско-наладка оборудования;
- техническое обслуживание оборудования (в т.ч. гарантийное) и его ремонт;
- поставка оригинальных запасных частей (комплектующих, пластин и прокладок) к оборудованию.

Список официальных сервисных партнеров указан на сайте [www.cleverheat.ru](http://www.cleverheat.ru).

3.3.10. Информация о типе, марке, модели, заводском (серийном) номере изделия, а также о дате его изготовления указана в паспорте на изделие, входящем в состав сопроводительной документации, и/или на заводской табличке.

## 4. Консервация и хранение

4.1. Хранение теплообменника в упаковке предприятия – изготовителя по группе 6 (ОЖ2), запасных частей – по группе 3 (ЖЗ), запасных частей, имеющих в составе резинотехнические изделия – по группе 1 (Л) ГОСТ 15150, с обязательным соблюдением п. 6.2 ГОСТ ISO 2230.

4.2. Гарантийный срок хранения – 12 мес с даты отправки теплообменника с предприятия-изготовителя (поставщика).

4.3. Время транспортирования включается в общий срок хранения.

4.4. Ввод теплообменника в работу после длительного бездействия необходимо производить согласно разделу 2.

## 5. Транспортирование

5.1. Теплообменник транспортируется в сборе.

5.2. Транспортирование упакованного теплообменника допускается всеми видами транспорта, в соответствии с Правилами перевозок, действующими на данном виде транспорта. Категория условий транспортирования – 9 (ОЖ1) согласно ГОСТ 15150.

5.3. Условия транспортирования в части воздействия механических факторов соответствуют группе С ГОСТ 23170.

5.4. Во время транспортирования должно быть исключено перемещение тары.

## 6. Утилизация

6.1. При утилизации теплообменника необходимо:

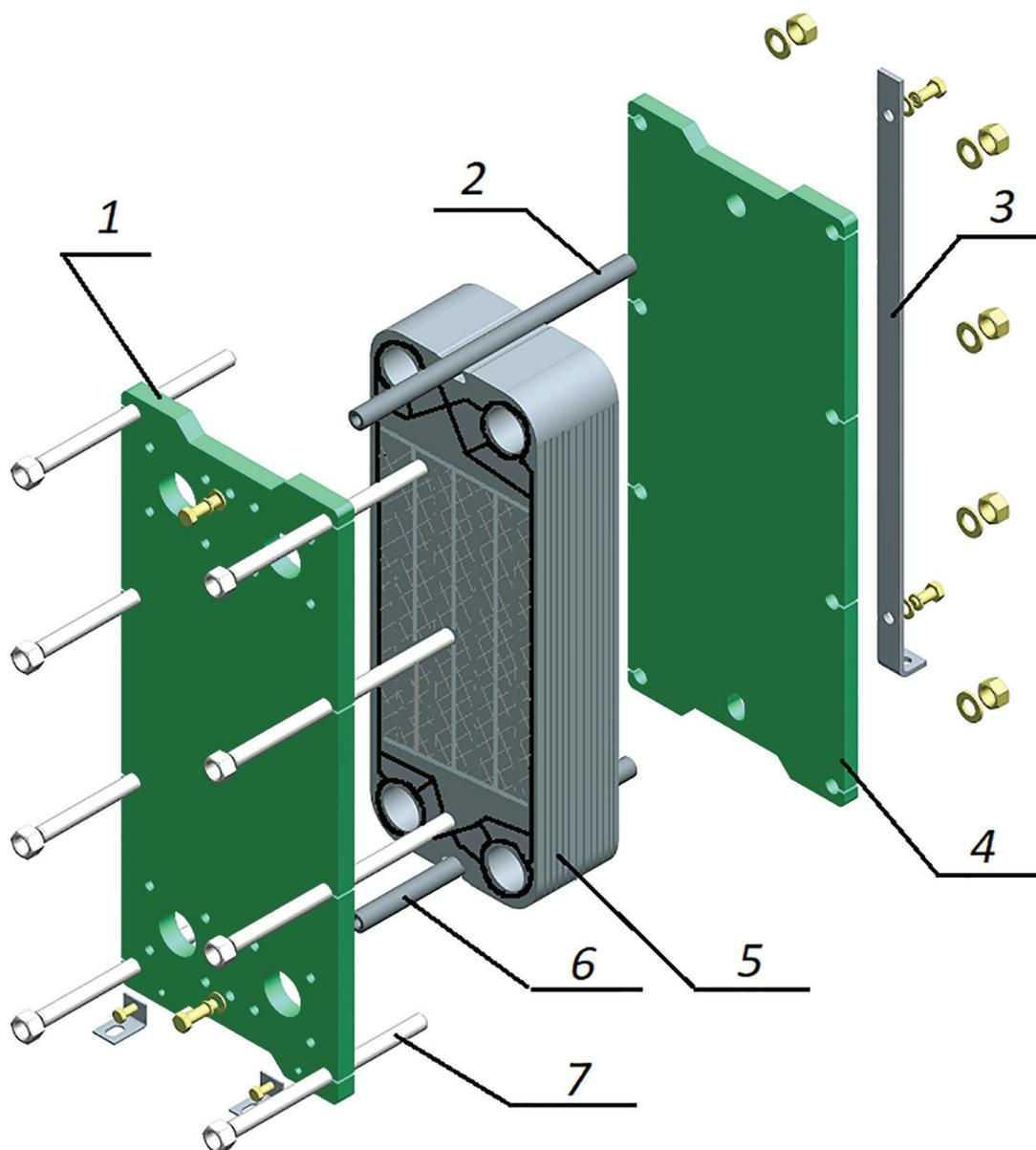
- опорожнить и очистить теплообменник от остатков рабочих сред;
- демонтировать пакет пластин, изготовленных из нержавеющей стали и отправить на переплавку;
- остальные составные части, изготовленные из углеродистой стали, также отправить на переплавку.

6.2. Утилизацию необходимо осуществлять в соответствии с установленным на предприятии порядком, составленным в соответствии с Федеральным законом «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 № 96-ФЗ, Федеральным законом «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ, Федеральным законом «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 № 89-ФЗ, Федеральным законом «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 № 52-ФЗ, а также российскими и региональными нормами, актами, правилами, распоряжениями и пр., принятыми во исполнении указанных законов.



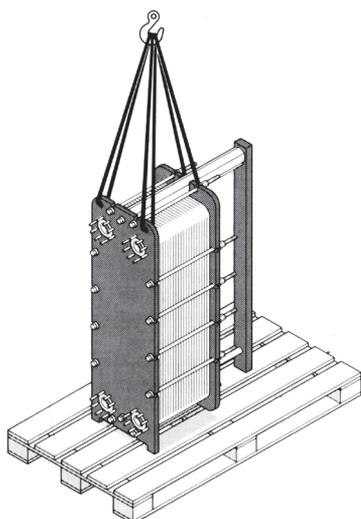
## Приложение А (обязательное)

Аппарат теплообменный пластинчатый разборный

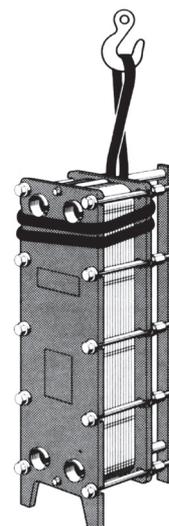


- 1 - Плита неподвижная;
- 2 - Направляющая верхняя;
- 3 - Стойка задняя;
- 4 - Плита прижимная;
- 5 - Пакет пластин с прокладками;
- 6 - Направляющая нижняя;
- 7 - Болты стяжные.

Рисунок А.1 - Аппарат теплообменный пластинчатый разборный.

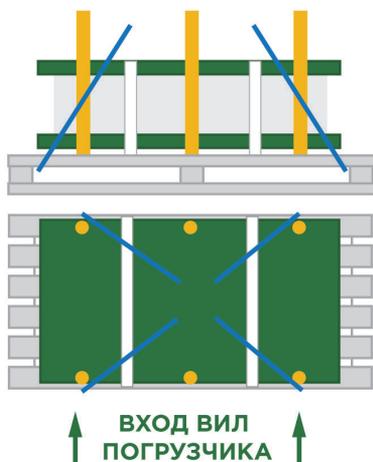


Строповка теплообменника с транспортировочными отверстиями



Строповка теплообменника без транспортировочных отверстий

Рисунок А.2 - Схема строповки теплообменника без поддона



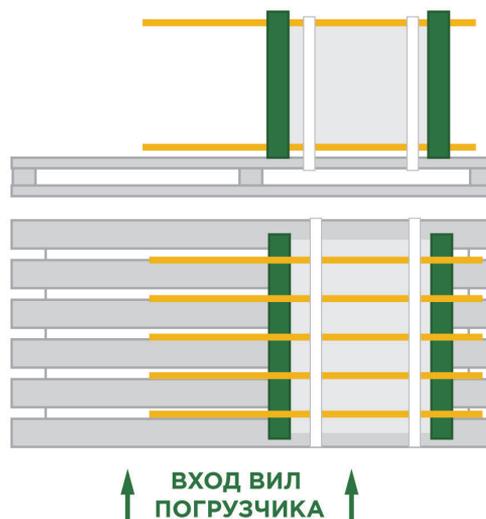
Габаритные размеры теплообменника соответствуют размеру поддона. Возможна строповка и использование погрузчика



Габаритные размеры теплообменника значительно меньше поддона. Подъем с помощью строп может привести к поломке поддона. Возможно использование погрузчика.

Возможность захвата паллета стропами есть, если теплообменник (по ширине) покрывает все доски паллета, если это не так, то строповка приведет к повреждению паллета.

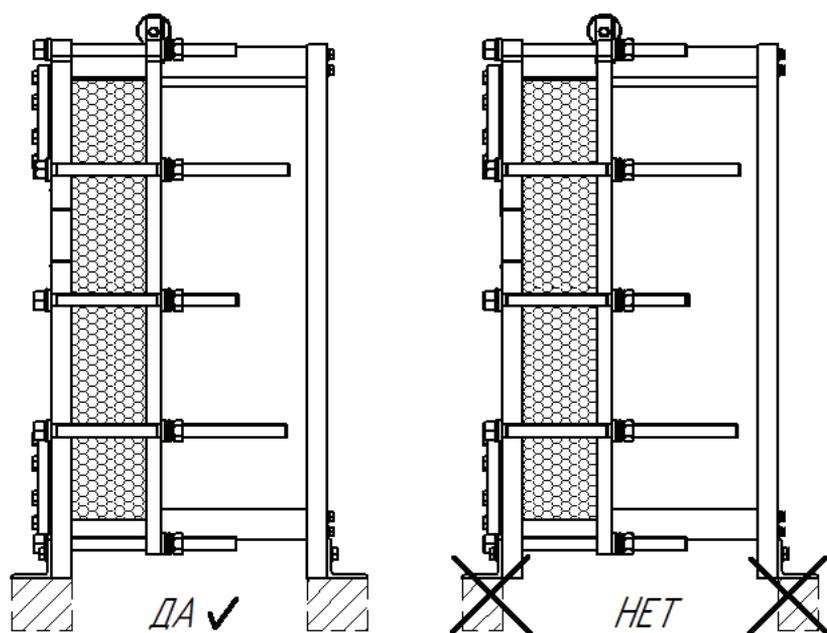
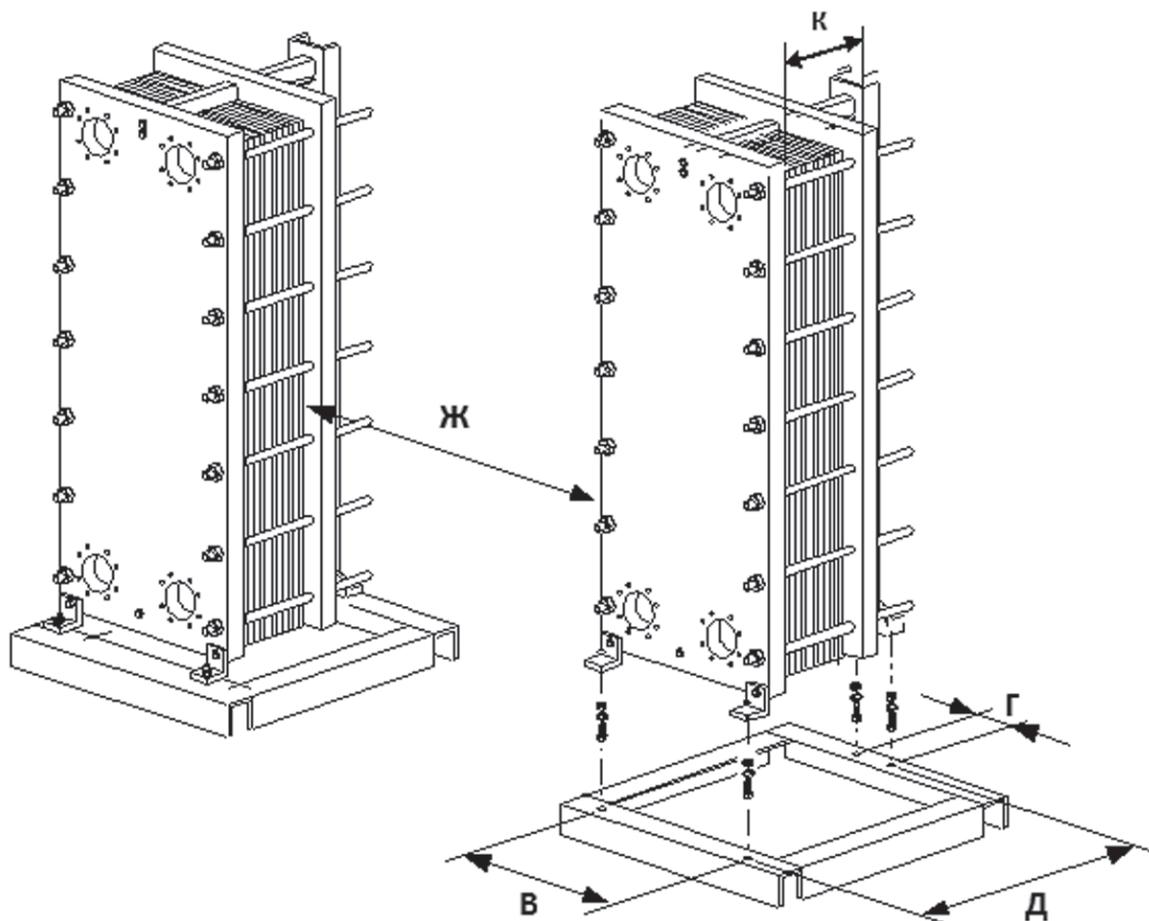
а) При размещении теплообменника на поддоне на неподвижной плите



Строповка может привести к поломке поддона. Возможно перемещение теплообменника при помощи погрузчика.

б) При размещении теплообменника на поддоне на боковой поверхности

Рисунок А.3 - Схема строповки теплообменника на поддоне



**ВНИМАНИЕ!**

Если нижняя поверхность опорных лап теплообменника совпадает с нижней поверхностью неподвижной плиты и нижней поверхностью стойки, устанавливать теплообменник следует на всю опорную поверхность. Не допускается вывешивание таких типов теплообменников только на опорных лапах.

Рисунок А.4 - Схема установки теплообменника на фундаментную раму

## Приложение Б (обязательное)

### Схема обвязки теплообменника

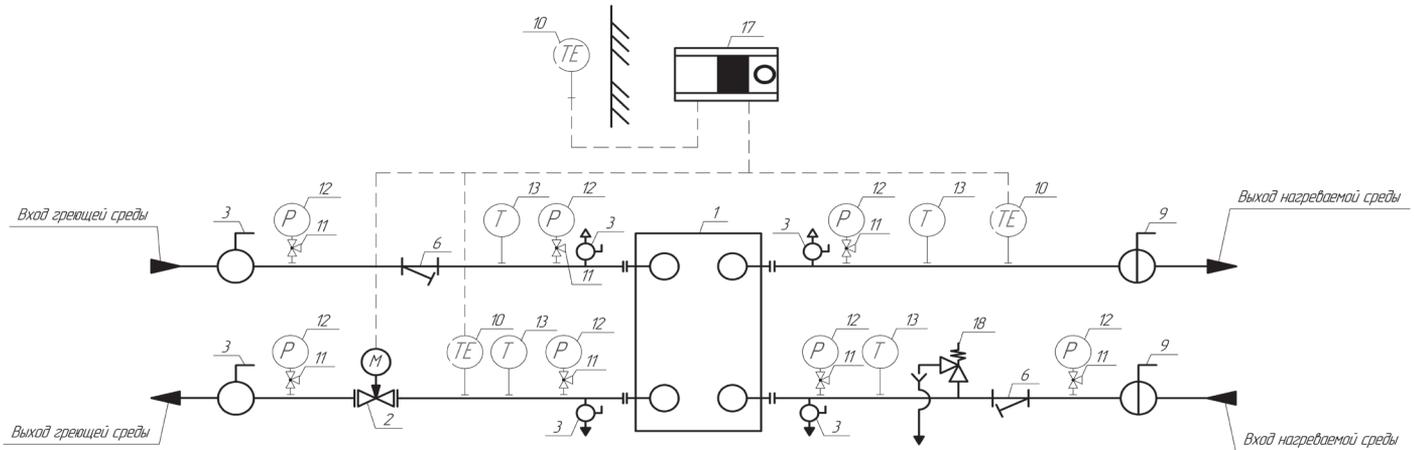


Рисунок Б.1 – Справочная схема обвязки теплообменника вода – вода

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| <b>1</b> - Теплообменник;                         | <b>10</b> - Датчик температуры;       |
| <b>2</b> - Клапан регулирующий с электроприводом; | <b>11</b> - Кран трехходовой;         |
| <b>3</b> - Кран шаровой;                          | <b>12</b> - Манометр;                 |
| <b>4</b> - Вентиль с сильфонным уплотнением;      | <b>13</b> - Термометр;                |
| <b>5</b> - Клапан обратный;                       | <b>14</b> - Сильфонная трубка;        |
| <b>6</b> - Фильтр;                                | <b>15</b> - Воздухоотводчик;          |
| <b>7</b> - Конденсатоотводчик;                    | <b>16</b> - Прерыватель вакуума;      |
| <b>8</b> - Стекло смотровое;                      | <b>17</b> - Контроллер;               |
| <b>9</b> - Затвор дисковый;                       | <b>18</b> - Предохранительный клапан. |

## Приложение В (обязательное)

### Очистка теплообменника

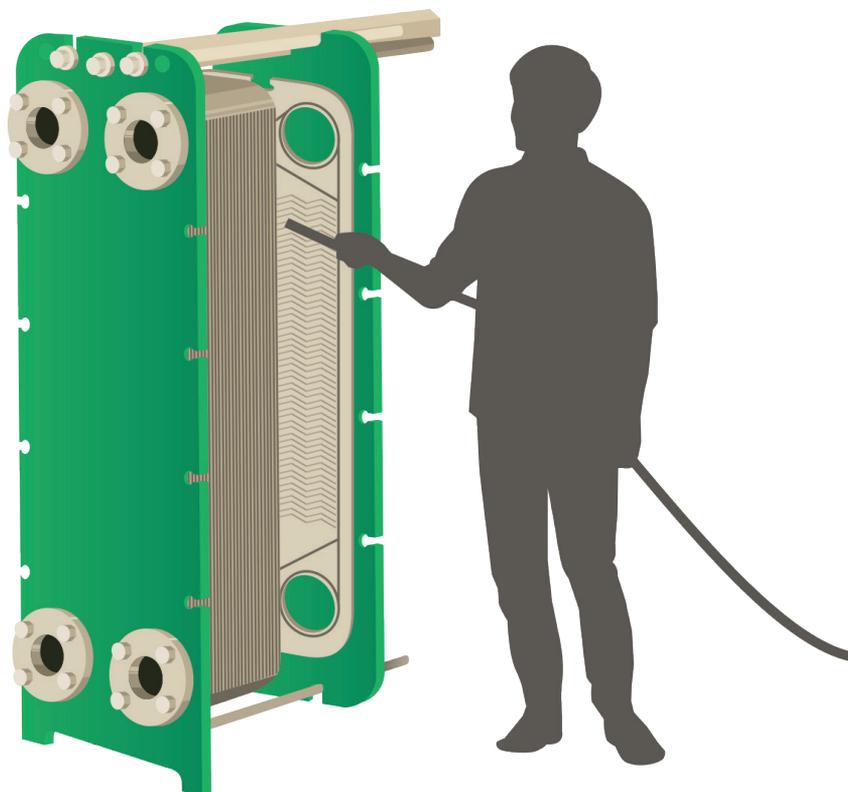


Рисунок В.1 –  
Схема очистки  
теплообменника  
водой под давлением  
и щеткой

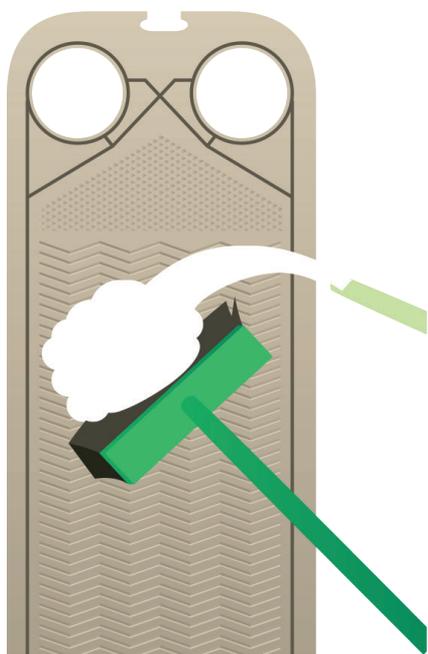


Рисунок В.2 – Схема очистки  
теплообменника мощней  
жидкостью и щеткой



Рисунок В.3 – Схема очистки  
теплообменника водой  
под давлением

## Приложение Г (рекомендуемое)

Допустимые нагрузки на порты теплообменника приходящие от присоединяемых трубопроводов

Таблица Г. 1

Расчетное давление, МПа	Диаметр условный, DN	F <sub>x</sub> , Н	F <sub>y</sub> , Н	F <sub>z</sub> , Н	M <sub>x</sub> , Н.м	M <sub>y</sub> , Н.м	M <sub>z</sub> , Н.м
1,0	32	240	120	120	30	15	15
	50	360	180	180	75	40	40
	65	500	250	250	140	70	70
	100	430	210	210	130	70	70
	150	630	320	320	440	220	220
	200	850	430	430	700	350	350
1,6	32	470	240	240	60	30	30
	50	730	360	360	160	80	80
	65	990	500	500	270	140	140
	100	850	430	430	260	130	130
	150	1260	630	630	870	440	440
	200	1700	850	850	1400	700	700

**Примечания:**

1. Направление векторов изгибающих моментов М и сил F, согласно рисунка Г.1.
2. Точка приложения векторов – центр поперечного сечения, трубопровода на границе с патрубками.
3. Представленные выше величины нагрузок на порты теплообменника носят рекомендательный характер.
4. Величины нагрузок, могут быть изменены в соответствии с исходными техническими требованиями, разрабатываемыми Заказчиком.

Информацию о габаритных и присоединительных размерах теплообменников можно получить в каталоге пластинчатых теплообменников «Clever heat».

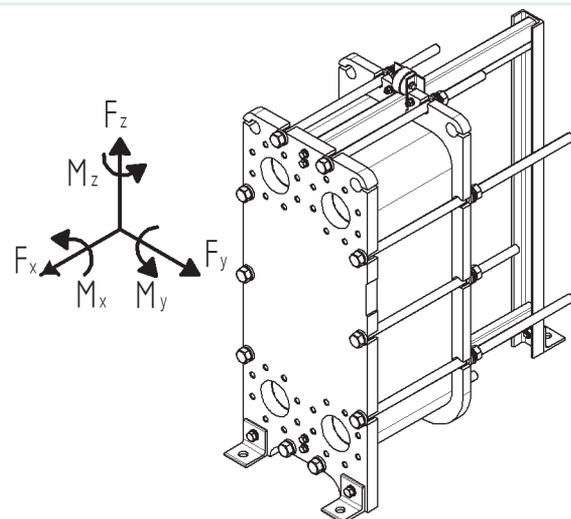


Рисунок Г.1 – Направление векторов изгибающих моментов М и сил F.

## Приложение Д (рекомендуемое)

### Моменты затяжек крепежных деталей теплообменников

Таблица Д. 1

Крепежные детали	Момент на ключе для крепежа, Н·м	
	фланцевый	остальной крепеж
<b>M6</b>	4,2	9,4
<b>M8</b>	10	23
<b>M10</b>	20	45
<b>M12</b>	40	78
<b>M14</b>	60	122
<b>M16</b>	100	190
<b>M18</b>	150	264
<b>M20</b>	200	370
<b>M22</b>	250	500
<b>M24</b>	350	638
<b>M27</b>	500	922
<b>M30</b>	600	1 260
<b>M33</b>	800	1 700
<b>M36</b>	1 000	2 200

*Примечания:*

1. Допускается выполнять затяжку в диапазоне  $\pm 10\%$  от указанных значений.
2. Данные рекомендации не распространяются на стяжные болты. Затяжку стяжных болтов проводить согласно п. 3.2.5 настоящего руководства.
3. Значения даны для крепежа с классом прочности 8.8.

## Приложение Е (рекомендуемое)

Схема моноблочного теплообменника двухступенчатой системы ГВС

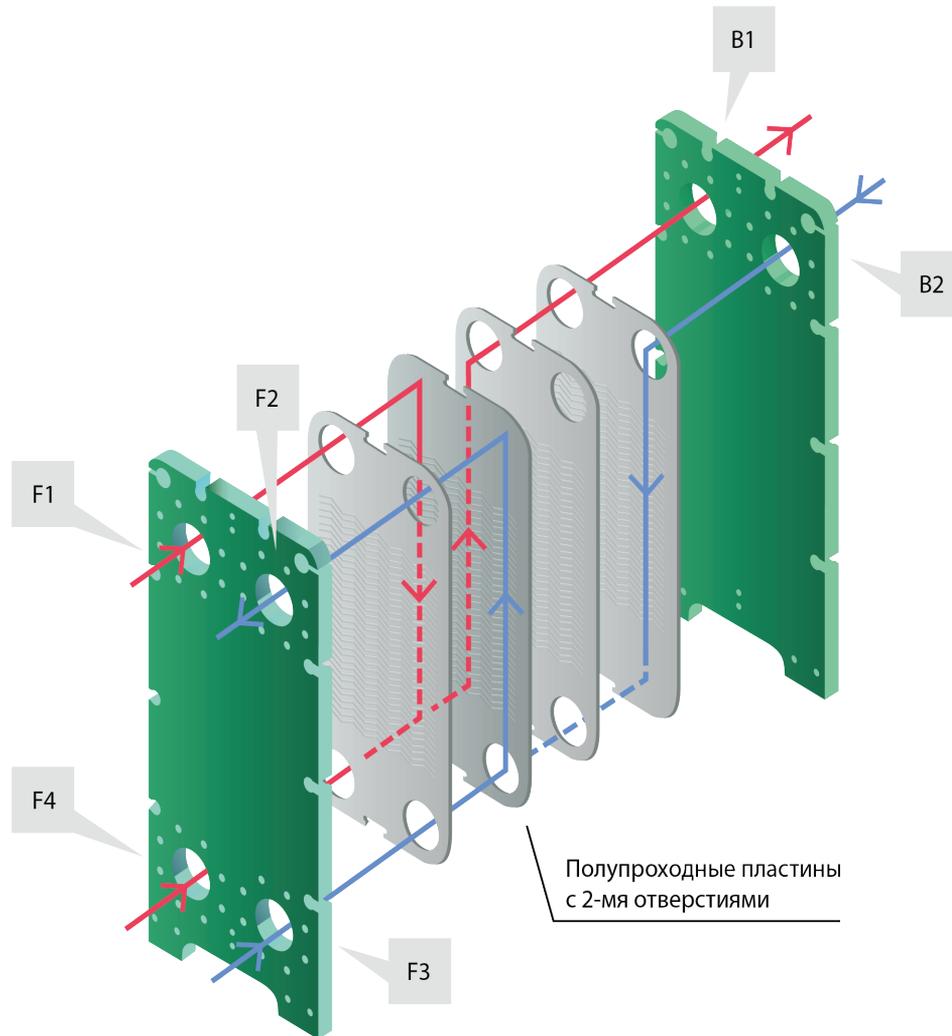
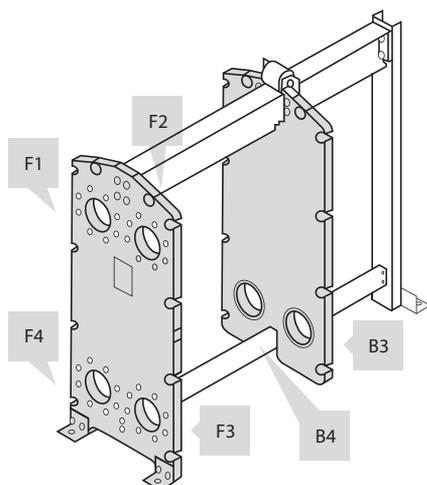


Рисунок Е.1 – Расположение 6-ти портов на передней (F) и задней (B) плитах

- F1** – Вход горячего теплоносителя из теплосети
- F2** – Выход нагретой воды ГВС
- F3** – Вход циркуляционной воды ГВС (при отсутствии циркуляции ГВС порт глушится)
- F4** – Вход обратного теплоносителя из системы отопления
- B1** – Выход общего обратного теплоносителя в теплосеть
- B2** – Вход холодной водопроводной воды

*Примечание* – Приведена стандартная схема расположения портов теплообменника, используемая по умолчанию. Конфигурация портов может меняться по запросу заказчика.

Нижнее расположение портов



Верхнее расположение портов

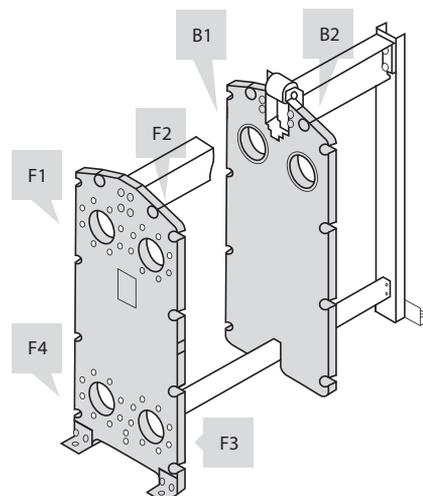


Рисунок E.2 - Расположение портов моноблочного теплообменника двухступенчатой системы ГВС

### Варианты течения сред в моноблочном теплообменнике системы ГВС:

#### 1. Нижнее расположение портов.

F4 - Вход горячего теплоносителя из теплосети.

F1 - Вход обратного теплоносителя из системы отопления

F2 - Вход циркуляционной воды ГВС (при отсутствии циркуляции ГВС порт глушится)

F3 - Выход нагретой воды ГВС

F4 - Вход горячего теплоносителя из теплосети

B3 - Вход холодной водопроводной воды

B4 - Выход общего обратного теплоносителя в теплосеть.

#### 2. Верхнее расположение портов.

F1 - Вход горячего теплоносителя из теплосети.

F1 - Вход горячего теплоносителя из теплосети

F2 - Выход нагретой воды ГВС

F3 - Вход циркуляционной воды ГВС (при отсутствии циркуляции ГВС порт глушится)

F4 - Вход обратного теплоносителя из системы отопления

B1 - Выход общего обратного теплоносителя в теплосеть

B2 - Вход холодной водопроводной воды

#### 3. Нижнее расположение портов.

F3 - Вход горячего теплоносителя из теплосети.

F1 - Вход циркуляционной воды ГВС (при отсутствии циркуляции ГВС порт глушится)

F2 - Вход обратного теплоносителя из системы отопления

F3 - Вход горячего теплоносителя из теплосети

F4 - Выход нагретой воды ГВС

B3 - Выход общего обратного теплоносителя в теплосеть

B4 - Вход холодной водопроводной воды.

#### 4. Верхнее расположение портов.

F2 - Вход горячего теплоносителя из теплосети.

F1 - Выход нагретой воды ГВС

F2 - Вход горячего теплоносителя из теплосети

F3 - Вход обратного теплоносителя из системы отопления

F4 - Вход циркуляционной воды ГВС (при отсутствии циркуляции ГВС порт глушится)

B1 - Вход холодной водопроводной воды

B2 - Выход общего обратного теплоносителя в теплосеть.

#### 5. Верхнее расположение портов.

B2 - Вход горячего теплоносителя из теплосети.

F1 - Вход холодной водопроводной воды

F2 - Выход общего обратного теплоносителя в теплосеть

F3 - Вход обратного теплоносителя из системы отопления

F4 - Вход циркуляционной воды ГВС (при отсутствии циркуляции ГВС порт глушится)

B1 - Выход нагретой воды ГВС

B2 - Вход горячего теплоносителя из теплосети

Примечание - Данные по назначению портов указываются в паспорте теплообменника.

## Перечень сокращений и обозначений

**ЖКХ** – жилищно-коммунальное хозяйство

**DN** – условный диаметр

**PN** – условное давление

**ГВС** – горячее водоснабжение

**КД** – конструкторская документация

**ОТК** – отдел технического контроля

**РЭ** – руководство по эксплуатации;

## Ссылочные нормативные документы

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, перечисления, приложения
ГОСТ 10354-82	1.5.1, 1.5.2
ГОСТ 15150-69	1.1.2, 4.1, 5.2
ГОСТ 23170-78	5.3
ГОСТ ISO 2230-2013	4.1





Разумный  
теплообмен —  
удачный **выбор**

8 800 700 52 02  
[www.cleverheat.ru](http://www.cleverheat.ru)  
V0.11.2020  
декабрь 2020