KENTATSU

Насосная станция серии «KNT»

РУКОВОДСТВО ПО МОНТАЖУ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ

2026

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

Оглавление

Введение 3

1. Описание и работа 4
   1.1 Назначение изделия 4
   1.2. Состав изделия 4
   1.3. Устройство и принцип работы 4
   1.4. Средства измерения, инструменты и принадлежности 5
   1.5. Маркировка 5
   1.6. Упаковка 6

2. Меры безопасности 7

3. Подготовка к монтажу 9

4. Размещение и монтаж 10

5. Пуск, наладка, эксплуатация установки 11
   5.1 Общие подготовительные работы и проверки 11
   5.2 Эксплуатационные ограничения 11
   5.3 Включение установки 11
   5.4 Выключение установки 12

6. Техническое обслуживание и текущий ремонт 13

7. Возможные неисправности и способы их устранения 14

8. Хранение и транспортирование 17

9. Действия потребителя по истечении срока эксплуатации 18

10. Гарантии изготовителя 19

11. Журнал эксплуатации 21

Введение

Руководство по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию насосной станции серии «KNT» предназначено для изучения правил ее монтажа, технической эксплуатации, транспортирования и хранения, технического обслуживания, утилизации, а также содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках установки и ее составных частей.

Перед эксплуатацией необходимо внимательно ознакомиться с техническим описанием и настоящим Руководством по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию насосной установки.

Наряду с настоящим Руководством по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию необходимо руководствоваться технической документацией (паспортом, техническим описанием, руководством (инструкцией) по эксплуатации) на комплектующее оборудование, узлы, агрегаты и изделия:

- контрольно-измерительных приборов;
- насосов;
- арматуры.

Эксплуатация и обслуживание установки может осуществляться исключительно квалифицированным и обученным персоналом, имеющим соответствующие допускные и разрешительные документы.

Предприятие-изготовитель не несет ответственности за возможные неблагоприятные последствия, повреждения и/или выход из строя оборудования, аварийные и/или чрезвычайные ситуации, возникшие вследствие ненадлежащей эксплуатации организациями и лицами, не имеющими соответствующих разрешений и прав.

ВНИМАНИЕ! Несоблюдение требования настоящего Руководства по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию, а также паспортов и руководств (инструкций) по эксплуатации комплектующего оборудования, может привести к нанесению вреда здоровью людей и к ущербу имущества потребителей при монтаже, пуске, эксплуатации и техническом обслуживании.

Руководство по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию, а также производственная инструкция по эксплуатации насосной станции должны постоянно находиться на месте размещения установки.

Монтаж, пуско-наладка и сервисное обслуживание должны осуществляться только специализированными организациями, имеющими свидетельство о допуске к соответствующим видам работ. К осуществлению данных работ, а также к последующей эксплуатации должны допускаться только квалифицированные специалисты, прошедшие обучение в установленном порядке и имеющие допуск к соответствующим видам работ.

В виду сложности устройства и обслуживания к ее эксплуатации допускается специально подготовленный персонал, набираемый из грамотных лиц не моложе 18 лет, прошедших медицинское освидетельствование, обучение и аттестацию.

ВНИМАНИЕ! При работе с насосной установкой необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

- остерегаться высокого давления среды, повышенного шума и вибрации;
- избегать контакта с вращающимися и движущимися частями оборудования;
- соблюдать правила электробезопасности;
- осторожно относиться к горячим поверхностям оборудования.

1. Описание и работа

1.1 Назначение изделия

Насосная станция серии «KNT» представляет собой сложный комплекс оборудования с максимальной степенью заводской готовности, выполненный в соответствии с требованиями технических условий ТУ-28.13.11-001-60943506-2023, с применением сертифицированных и разрешенных к применению на территории Российской Федерации материалов и комплектующих, соответствует требованиям нормативных документов и требованиям взрыво - и пожаробезопасности.

Насосная установка предназначена для повышения давления и автоматического поддержания его заданной величины в системе.

1.2. Состав изделия

В комплект поставки входят:

- Насосная станция в сборе – 1 шт.
- Шкаф управления – 1 шт.
- Паспорт – 1 шт.
- «Руководство по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию» – 1 шт.
- Паспорта, руководства по эксплуатации, сертификаты соответствия или декларации о соответствии требованиям технических регламентов на установленное оборудование и приборы – 1 компл.

Установка комплектующих изделий производилась в соответствии с техническими документами на комплектующее оборудование.

Установленные комплектующие изделия отвечают требованиям промышленной безопасности в течение всего периода эксплуатации, что подтверждено разрешительными документами.

Запасные части, инструмент, приспособления и средства измерения (или их комплекты) (ЗИП) в состав стандартной поставки не входят, комплектуются по требованию заказчика при согласовании цены (указываются в договоре на поставку).

1.3. Устройство и принцип работы

1.3.1. Описание изделия

В зависимости от назначения и требуемых параметров, установка представляет собой гидравлический блок насосов, с необходимой трубной обвязкой и системой автоматики. Насосная установка имеет общую раму с вибропоглощающими опорами. Насосы присоединены к общему напорному и всасывающему коллекторам. У каждого насоса на всасывающей и напорной сторонах установлены запорная арматура, на напорной стороне установлен обратный клапан.

Комплектация установки может отличаться в зависимости от пожелания заказчика.

Параметры и характеристики конкретной насосной станции указаны на заводских шильдах и в паспортах этих установок.

1.3.2. Принцип работы

Установка работает в ручном и автоматическом режиме:

– ручной режим используется при проведении пусконаладочных работ, а также для тестового пуска установки и системы.

– автоматический режим работы установки осуществляет точное поддержание параметров системы, за счет регулирования частоты вращения всех электродвигателей с помощью преобразователей частоты.

Преобразователь частоты начинает работу, изменяя частоту вращения электродвигателя насоса в соответствии с показаниями давления от датчиков давления на основе ПИД-регулирования.

В начале работы всегда запускается один частотно-регулируемый насос. Производительность установки меняется в соответствии с потреблением путём включения/выключения требуемого числа насосов и параллельной регулировки насосов, находящихся в эксплуатации.

Если значение заданной уставки не достигнуто и насос работает на максимальной частоте, то через определенный промежуток времени включается дополнительный преобразователь частоты в работу и насосы синхронизируются по частоте вращения (насосы в эксплуатации работают с одинаковой частотой вращения). И так до тех пор, пока давление в системе не достигнет заданного значения уставки.

При достижении уровня заданной уставки поддерживаемого параметра в трубопроводе система управления сохраняет установившуюся частоту вращения насосов.

Для защиты от «сухого хода», на всасывающем коллекторе предусмотрен датчик давления, который формирует сигнал о снижении давления ниже заданной уставки («сухой ход»), вследствие чего система управления отключает насосы, защищая их от выхода из строя.

Система производит постоянный учет наработки насосов в часах и автоматически переключает насосы для ее выравнивания (ротация).

Более подробное описание алгоритмов работы см. в руководстве по эксплуатации шкафа управления.

1.4. Средства измерения, инструменты и принадлежности

Средства измерения должны проходить поверку (калибровку) в установленные сроки и требуемом объеме и иметь соответствующие документы и поверочные клейма (калибровочные знаки), оформленные в установленном порядке. Запрещается применять средства измерения с истекшим сроком поверки (калибровки).

Работы по техническому обслуживанию и ремонту установки выполняются при помощи универсальных инструментов и принадлежностей, имеющихся в каждой обслуживающей организации. Наличие каких-либо специальных инструментов и принадлежностей для технического обслуживания не требуется.

1.5. Маркировка

На корпусе изделия закреплена табличка, содержащая:

- товарный знак;
- наименование продукции;
- обозначения технических условий;
- технические характеристики установки;
- заводской номер;
- наименование предприятия изготовителя;
- дату выпуска (год и месяц);
- адрес сайта производителя.

Маркировка комплектующего оборудования указаны в технической документации предприятий-изготовителей данного оборудования.

1.6. Упаковка

Изделие после проверки устанавливается на деревянный поддон и упаковывается в полиэтиленовую пленку.

Функционал шкафа управления насосами проверяется дважды: отдельно на электрическом стенде и в составе с насосным блоком на гидравлическом стенде. После испытаний упаковывается в полиэтиленовую пленку и картонную коробку с использованием пенопластовых уплотнений.

Открытые входные отверстия в запорных кранах, фланцах, оборудовании закрываются заглушками.

Контрольно-измерительные приборы и оборудование блока имеющее стеклянные или легко бьющиеся элементы упаковываются отдельно от металлических конструкций.

2. Меры безопасности

2.1. При монтаже, демонтаже и эксплуатации установки необходимо соблюдать требования в соответствии с Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», утв. приказом Ростехнадзора от 15.12.2020г. №536; «Правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок», утв. приказом Минэнергетики РФ от 24.03.2003г. №115; Приказ Министерства энергетики РФ от 12 августа 2022 г. N 811 "Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии"; «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок», утв. приказом Минтруда и соцзащиты РФ от 15.12.2020г. №903н; «Правилами противопожарного режима в Российской Федерации», утв. постановлением Правительства РФ от 16.09.2020г. №1479; СП, СНиП, руководствами на оборудование заводов-изготовителей.

2.2. Техническое обслуживание должно производиться эксплуатационной организацией, имеющей разрешение на проведение данного вида работ и имеющей в своем составе обученных аттестованных специалистов.

2.3. К эксплуатации и работам по техническому обслуживанию допускается квалифицированный технический персонал, прошедший соответствующее обучение, проверку знаний и имеющий документы установленного образца. Техническое обслуживание производить после изучения конструкции и работы установки согласно настоящему Руководству по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию и технической документации на комплектующее оборудование.

2.4. Организация, эксплуатирующая насосную станцию обязана соблюдать положения Федерального закона от 21.07.1997г. №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», других федеральных законов, иных нормативных правовых актов и нормативных технических документов в области промышленной безопасности, а также:

- выполнять комплекс мероприятий, включая систему технического обслуживания и ремонта, обеспечивающих содержание в исправном состоянии;
- обеспечивать проведение технической диагностики в сроки, установленные нормативными техническими документами в области промышленной безопасности;
- иметь договора с организациями (при необходимости), выполняющими работы по техническому обслуживанию и ремонту, в которых должны быть определены объемы работ по техническому обслуживанию и ремонту, регламентированы обязательства в обеспечении условий безопасной и надежной эксплуатации.

2.5. В установке не допускается наличие кислот, щелочей и других веществ, пары которых могут произвести разрушающее действие.

2.6. При установке на территориях различных застроек в проектах размещения должны быть учтены требования, соответствующих СП, СНиП и проектов привязок, согласованных в установленном порядке.

2.7. Работы по обслуживанию и ремонту производить омедненным инструментом.

2.8. Насосные установки должны быть заземлены в соответствии с требованиями «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ), при этом при монтаже, испытаниях и эксплуатации должны соблюдаться «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок». Надежность заземления должна проверяться не реже одного раза в шесть месяцев.

2.9. Категорически запрещается:

- использовать установку при рабочих параметрах, значения которых отличаются от указанных в паспорте;
- подтягивать болты фланцев, сальники или резьбовые соединения трубопроводов под давлением;

- допускать к работам лица, не имеющие на это специального разрешения.

Комплектующие изделия, установленные в установке, должны быть надежно закреплены, что должно быть проверено перед вводом в эксплуатацию.

2.10. При прекращении работы на продолжительный срок (свыше суток) необходимо полностью освободить систему от перекачиваемой среды.

2.11. Для предупреждения несчастных случаев запрещается:

- производить любые работы при неисправном защитном заземлении и незаземленном оборудовании;
- нахождение посторонних лиц в помещении размещения установки;
- применять для открытия и закрытия ударные инструменты и рычаги;
- проводить работу на включенном оборудовании и включать неисправное оборудование.

2.12. Ежегодно должна проводиться проверка средств пожаротушения.

2.13. Запрещается хранить материалы и предметы на оборудовании и внутри установки.

2.14. В сетях с глухо заземленной нейтралью корпус распределительного щита должен быть надежно занулен, а нулевой провод электросети на вводе в установку должен быть повторно заземлен.

3. Подготовка к монтажу

3.1. Расконсервация установки должна производиться в условиях, соответствующих условиям эксплуатации. Если перед этим изделие находилось в других атмосферных условиях, перед началом пуско-наладочных работ оно должно быть выдержано в условиях применения не менее 24 часов.

3.2. Произведя расконсервацию, необходимо убедиться в отсутствии повреждений комплектующих изделий и составных частей установки, сверить заводской номер (на фирменной планке) с указанным в паспорте, проверить комплект поставки.

ВНИМАНИЕ! Юридическая ответственность за содержание установки в работоспособном состоянии, за правильность соблюдения требований настоящего Руководства по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию, возлагается на технического руководителя эксплуатирующего предприятия.

3.3. Монтаж должен производиться предприятием, имеющим разрешение на производство данного вида работ, в соответствии с указаниями, приведенными в настоящем Руководстве по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию.

3.4. Арматура устанавливается таким образом, чтобы направление движение среды совпадало с направлением стрелок на корпусах изделий.

3.5. До начала проведения пуско-наладочных работ ответственный за пуск обязан:

- произвести внешний осмотр установки;
- проверить комплектность;
- проверить наличие уплотнений в местах подвода трубопроводов;
- проверить наличие клейм поверителя и свидетельств о поверке измерительных приборов;
- проверить отсутствие конденсата в составных частях пневмосхемы (который может образоваться при транспортировании и хранении на холодном воздухе). При наличии конденсата продуть систему подогретым воздухом;
- проверить данные замеров электрического сопротивления изоляции электрических цепей;
- проверить закрытое положение кранов;
- провести инструктаж слесарей пусковой бригады по правилам безопасности при пуске перекачиваемой среды.

При обнаружении любой неисправности, пуск среды не должен производиться до полного ее устранения.

3.6. Установка размещается на горизонтальной подготовленной строительной площадке. Рекомендуется установка на вибропоглощающие опоры, которые позволяют избежать или уменьшить распространение вибрации и шума по конструкциям здания, либо на резиновое основание.

4. Размещение и монтаж

4.1. Монтаж установки должен производится в техническом или в отдельном сухом отапливаемом помещении, имеющим хорошую вентиляцию;

4.2. В помещении, в котором монтируется установка, необходимо предусмотреть дренажную систему для отвода воды;

4.3. В целях обеспечения электробезопасности установку необходимо заземлить.

4.4. Необходимо предусмотреть место вокруг установки для технического обслуживания и обеспечить доступ, как минимум, с двух сторон.

4.5. При монтаже установки необходимо обеспечивать кратчайшие пути подводящих и отводящих трубопроводов в соответствии с проектами, выполненными с учетом требований СП, СНиП и согласованными в установленном порядке.

4.6. Изделие должно устанавливаться на горизонтальной ровной твердой поверхности.

4.7. До начала монтажа производитель работ обязан:

- Провести визуальный осмотр трубопроводов и оборудования на предмет возможных повреждений при транспортировке. В случае наличия повреждений составить соответствующий двусторонний акт между монтажной организацией и заказчиком.
- Произвести приемку материалов и изделий, поставляемых в транспортировочной таре вместе с установкой.

4.8. После транспортировки модулей производится визуальный осмотр установленного оборудования и трубопроводов. Снимаются транспортировочные крепления. На соединяемых трубопроводах между фланцев устанавливаются новые прокладки, после чего фланцы скрепляются болтами. При необходимости скрутить муфтовые соединения трубопроводов;

4.9. Подключение установки производить только после выполнения всех монтажных работ и промывки трубопроводов и установки.

4.10. Присоединение коллекторов к трубопроводной системе проводить без механических напряжений. Трубопроводы не должны опираться на коллекторы и должны быть надёжно закреплены.

4.14. Монтаж электрооборудования, системы.

- После транспортировки производится визуальный осмотр установленного оборудования и кабельных разводок;
- Подать напряжение и проверить работоспособность оборудования и приборов;
- Характеристики электропитания должны соответствовать данным шкафа управления.
- Установка должна быть подключена через автоматический выключатель номиналом, соответствующим номинальному току шкафа управления.
- Тип тока и напряжения подключаемой сети должны соответствовать данным заводских шильдиков и электрической схемы прибора управления (регулирования) насосов.

4.15. Заземление.

Для защиты людей от поражения электрическим током все металлические нетоковедущие части технологического, силового электрооборудования, КИПиА, электропроводок, кабельные конструкции, которые могут оказаться под напряжением в результате нарушения изоляции и т.п., заземляются путем присоединения к шине PE соответствующих щитов.

Все части системы основного уравнивания потенциалов присоединены к главной заземляющей шине ГЗШ посредством проводников системы уравнивания потенциалов при помощи отдельного болтового соединения. Все части системы дополнительного уравнивания потенциалов присоединены по кратчайшему расстоянию к металлическому каркасу установки посредством стальной полосы 4х50 мм при помощи сварки. ГЗШ соединена с внешним заземлителем посредством не менее двух заземляющих проводников.

5. Пуск, наладка, эксплуатация установки

5.1 Общие подготовительные работы и проверки

5.1.1 Перед вводом в эксплуатацию необходимо провести пусконаладочные работы и комплексное опробование оборудования.

5.1.2 Пусконаладочные работы:

- Проверить правильность электроподключения и заземления;
- Проверить правильность присоединения трубопроводов;
- Открыть запорную арматуру на всасывающем и напорном трубопроводах;
- Открыть запорную арматуру на всасывающем и напорном коллекторах установки;
- Заполнить насосы водой. Для этого в верхней части насосов открыть винты для отвода воздуха и полностью удалить его полностью (см. паспорт-инструкцию по эксплуатации насосов);
- Произвести визуальный контроль на наличие течей, и в случае их наличия уплотнить стыки соединений;
- Проверить правильность настройки начального давления в мембранном баке;
- Проверить настройку защитного автомата электродвигателя насоса согласно данным заводских шильдиков моторов насосов;
- Насосы можно включать при закрытой задвижке с напорной стороны только кратковременно.
- Проверить и настроить необходимые параметры на приборе управления (контроллере) согласно условиям эксплуатации УПД.

ВНИМАНИЕ! Выполнение пусконаладочных работ другой организацией без согласования с предприятием-изготовителем влечет за собой снятие всех гарантийных обязательств.

5.1.3 По окончании монтажных работ необходимо провести гидравлическое испытание (опрессовку) трубопроводов и оборудования, не входящих в состав насосной установки, давлением равным 1,25 от рабочего давления на вводе, но не менее 0,2 Мпа.

Насосная установка проходит гидравлическое испытание в заводских условиях, но после транспортировки и возможной разборки элементов установки при заносе в помещение требуется произвести повторную опрессовку вместе с остальными элементами системы для подтверждения герметичности соединений и отсутствия дефектов.

По результатам испытаний оформляется акт, который подписывается ответственным лицом.

5.2 Эксплуатационные ограничения

Насосная станция может эксплуатироваться в комплектности, поставляемой предприятием-изготовителем.

Замена составных частей и комплектующих установки изделиями других типов возможна только по согласованию и по рекомендациям предприятия-изготовителя.

Надежная работа и длительный срок эксплуатации обеспечиваются качественным и своевременным техническим обслуживанием с соблюдением всех правил, изложенных в настоящем руководстве и в руководствах на комплектующие изделия.

5.3 Включение установки

5.3.1 Установить трёхпозиционный переключатель на лицевой панели шкафа в положение «Ручное» и при помощи кнопки «Пуск/Стоп» кратковременно запустить насос

проверив правильность направления вращения валов электродвигателей насосов. Направление вращения валов должно соответствовать стрелке на корпусе насоса.

ВНИМАНИЕ! Запрещается включать насосы установки без воды (режим сухого хода). Работа в режиме сухого хода приводит к повреждению торцевого уплотнения, к разрушению подшипников и перегрузке мотора!

5.3.2 В ручном режиме проверить настойку и работоспособность устройство «сухого хода».

5.3.3 После проведения подготовительных работ и проверки установки трёхпозиционный переключатель перевести в положение «Стоп», затем в положение «Автомат».

В зависимости от гидравлических условий контакты устройство будут разомкнуты либо замкнуты (если давление будет ниже давление уставки минус дифференциал). Если контакты устройство давления системы будут замкнуты, то сигнал от устройство придёт на логическое устройство и после определённой задержки оно запустит насос. После достижения заданного давления в системе контакты устройство разомкнуться и после определённой задержки логическое устройство отключит насос и т.д. Установка работает в автоматическом режиме

5.4 Выключение установки

Для проведения работ по техобслуживанию, ремонту или других работ, необходимо выполнить следующие действия:

- Произвести выключение электропитания установки и принять меры, препятствующие несанкционированному его включению, повесить запрещающие плакаты;
- Закрыть запорную арматуру перед и за установкой;
- Закрыть кран мембранного бака и затем опорожнить его;
- При необходимости полностью опорожнить установку.

6. Техническое обслуживание и текущий ремонт

6.1. Эксплуатирующая организация должна иметь договоры с организациями, оказывающими на законном основании услуги по техническому обслуживанию и ремонту оборудования.

6.2. В процессе эксплуатации оборудование, арматура и приборы должны проверяться на работоспособность и подвергаться тщательному осмотру с целью своевременного выявления повреждений.

6.3. Необходимо регулярно проводить следующие работы:

- Проверять на наличие утечек через скользящее торцевое уплотнение насоса (Для смазки торцевого уплотнения нужна вода, которая в небольших количествах может вытекать через него. Если будут замечены значительные утечки, то торцевое уплотнение необходимо заменить).
- Проверку давления мембранного бака рекомендуется проводить 1 раз в квартал.
- При длительном выводе из эксплуатации выполнить все работы, описанные в п.5.3., а также слить воду из всех насосов, открыв сливное отверстие у их основания и отверстие выпуска воздуха.

6.4. Текущие и капитальные ремонты оборудования и систем должны производится по графику планово-предупредительного ремонта, разработанному эксплуатирующей организацией.

6.5. Периодичность и содержание работ комплектующего и вспомогательного оборудования, приборов и устройств, осуществляется в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей на данное оборудование.

Таблица 1

№	Перечень работ	Периодичность
1	Контроль температурного режима и режима влажности в помещении	
2	Проверка герметичности соединений, узлов трубопроводов и запорной арматуры	Раз в полгода
3	Проверка и чистка сетчатого косого фильтра на входе в установку (при наличии)	По необходимости
4	Проверка затяжки всех резьбовых соединений. Протянуть при необходимости	Раз в полгода
5	Проверка отсутствия посторонних шумов, вибраций при работе установки	Раз в полгода
6	Очищать наружные поверхности от пыли при помощи щетки с мягкой щетиной	Раз в полгода
7	Проверка и протяжка электрических контактов	Раз в полгода
8	Проверка и подкачка газа в мембранных баках (при наличии)	Раз в полгода
9	Проверка работоспособности инициирующих устройств	Раз в полгода
10	Проверка работы обратных клапанов	Раз в полгода
11	Отметка о проведении технического обслуживания в паспорте изделия	Раз в полгода
12	Функциональное технологическое испытание насосов и проверка их состояния (прокрутка)	Раз в полгода
13	Внешний осмотр доступных элементов автоматики, визуальный осмотр насосных агрегатов	Раз в полгода
14	Проверка (чистка) вентилятора электродвигателя	Раз в полгода
15	Контроль соединительных муфт (при наличии)	Раз в полгода
16	Контроль уплотнений вала	Раз в полгода
17	Контроль направления вращения электродвигателя насосов	Раз в полгода
18	Проверка сопротивления изоляции двигателя и сопротивления обмоток	Раз в 3 года
19	Измерение рабочих токов насосов	Раз в полгода
20	Проверка промежуточного подшипника муфты с внешним смазочным ниппелем (при наличии) по количеству и консистенции смазки. Заменить при необходимости	Раз в полгода
21	Замена уплотнения вала насоса	Раз в 2 года
22	Внешний осмотр доступных элементов автоматики (визуальный осмотр)	Раз в полгода
23	Контроль, тестирование и регулировка параметров систем автоматики, ее компонентов, пусковых и защитных устройств	Раз в полгода
24	Измерение входящего напряжения	Раз в полгода
25	Контроль наличия и настройки ротации	Раз в полгода
26	Проверка состояния программного обеспечения контроллеров управления и частотных регуляторов (записи журнала аварий, при наличии)	Раз в полгода

7. Возможные неисправности и способы их устранения

7.1 Устранение неисправностей, в частности на насосах или в системе регулирования должны проводится специалистами сервисной службы компании-продавца или специализированной фирмы.

Все работы проводить только при отключенной от сети установке. При проведении любых работ по техническому обслуживанию и ремонту установки обязательно соблюдать указания по технике безопасности.

Необходимо соблюдать требования и рекомендации Паспортов (и инструкций по монтажу и эксплуатации) насосов и прибора управления (регулирования).

Таблица 2

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Насосная установка не включается (нет индикации на двери шкафа управления)	Нет подключения к сети	Проверить предохранители, кабели и подключения
	Главный выключатель находится в положении «Выкл»	Перевести главный выключатель в положение «Вкл»
Насос не начинает работу после формирования команды «ПУСК»	Сработала блокировка «Сухой ход»	Проверить входное давление, открытие арматуры на подводящем трубопроводе, наличие утечек
	Преобразователь давления соответствующего насоса не исправен	Заменить преобразователь
	Заданы не верные настройки режима «Сухой ход»	Проверить настройки
	Закрыта запорная арматура на преобразователь давления «Выход на режим»	Открыть запорную арматуру на преобразователь давления «Выход на режим»
	Сработало устройство защиты электродвигателя от перегрузок	Проверить настроенные значения с данными насоса/мотора, замерить силу тока, при необходимости откорректировать настройки
	Устройство защиты электродвигателя от перегрузок неисправно	Проверить устройство защиты электродвигателя, при необходимости заменить
	Витковое замыкание в электродвигателе	Проверить витки, при необходимости заменить электродвигатель/насос
При включении насоса после длительного периода простоя нет циркуляции, ротор насоса не вращается	«Залипание» подшипников и заклинивание ротора насоса	Выключить насос, провернуть ротор вручную
Насос работает неравномерно и/или при работе возникает необычный шум	Непостоянное входное давление	Проверить входное давление, при необходимости принять меры для его стабилизации
	Подводящий трубопровод засорен или закрыт	Проверить подводящий трубопровод, удалить засор, открыть запорную арматуру
	Номинальный диаметр подводящего трубопровода слишком мал	Проверить подводящий трубопровод, увеличить поперечное сечение трубопровода
	Неправильный монтаж подводящего трубопровода	Проверить подводящий трубопровод, при необходимости изменить расположение
	В подводящий патрубок попадает воздух	Проверить, при необходимости выпустить воздух, уплотнить трубопровод

	Рабочие колесо насоса засорено	Проверить насос, при необходимости заменить (прочистить)
	Расход слишком большой	Проверить данные насоса и значения настроек, при необходимости откорректировать
	Неверное направление вращения двигателя насоса	Проверить направление вращения, при необходимости откорректировать путем смены фаз
	Отсутствует одна фаза подключения к сети	Проверить предохранители, кабели, подключения
	Насос плохо закреплен на раме	Проверить крепление, при необходимости подтянуть крепежные элементы
	Повреждение подшипника насоса	Проверить, при необходимости заменить подшипник/насос
Мотор или насос слишком сильно нагреваются	В подводящий трубопровод попадает воздух	Проверить, при необходимости выпустить воздух, уплотнить трубопровод
	Запорная арматура в установке закрыта или не открыта полностью	Проверить, при необходимости полностью открыть запорную арматуру
	Рабочие колесо насоса засорено	Проверить насос, при необходимости заменить (прочистить)
	Обратный клапан засорен	Проверить, при необходимости устранить засорение или заменить
	Запорная арматура на преобразователе давления закрыта	Проверить, при необходимости открыть запорную арматуру на датчике
	Повреждение подшипника насоса	Проверить, при необходимости заменить подшипник/насос
	Отсутствует одна фаза подключения к сети	Проверить предохранители, кабели, подключения
	Витковое замыкание в электродвигателе	Проверить витки, при необходимости заменить электродвигатель/насос
	Установлена слишком высокая точка выключения	Проверить, при необходимости откорректировать
Повышенное энергопотребление	Обратный клапан не герметичен	Проверить, при необходимости заменить
	Расход слишком большой	Проверить данные насоса и значения настроек, при необходимости откорректировать
	Отсутствует одна фаза подключения к сети	Проверить предохранители, кабели, подключения
	Витковое замыкание в электродвигателе	Проверить витки, при необходимости заменить электродвигатель/насос
Срабатывает защитный выключатель мотора	Обратный клапан неисправен	Проверить, при необходимости заменить
	Расход слишком большой	Проверить данные насоса и значения настроек, при необходимости откорректировать
	Устройство защиты электродвигателя от перегрузок неисправно	Проверить устройство защиты электродвигателя, при необходимости заменить
	Отсутствует одна фаза подключения к сети	Проверить предохранители, кабели, подключения
Нулевая подача или мощность насоса слишком низкая	Непостоянное входное давление	Проверить входное давление, при необходимости принять меры для его стабилизации

	Номинальный диаметр подводящего трубопровода слишком мал	Проверить подводящий трубопровод, увеличить поперечное сечение трубопровода
	Неправильный монтаж подводящего трубопровода	Проверить подводящий трубопровод, при необходимости изменить расположение
	В подводящий патрубок попадает воздух	Проверить, при необходимости выпустить воздух, уплотнить трубопровод
	Рабочие колесо насоса засорено	Проверить насос, при необходимости заменить (прочистить)
	Обратный клапан не герметичен	Проверить, при необходимости заменить
	Обратный клапан засорен	Проверить, при необходимости устранить засорение или заменить
	Запорная арматура в установке закрыта или не открыта полностью	Проверить, при необходимости полностью открыть запорную арматуру
	Сработало устройство «Сухого хода»	Проверить входное давление
	Неверное направление вращения двигателя насоса (насосов)	Проверить направление вращения, при необходимости откорректировать путем смены фаз
	Витковое замыкание в электродвигателе	Проверить витки, при необходимости заменить электродвигатель/насос
	Подводящий трубопровод засорен или закрыт	Проверить подводящий трубопровод, удалить засор, открыть запорную арматуру
Устройство сухого хода выключает мотор, несмотря на наличие воды	Непостоянное входное давление	Проверить входное давление, при необходимости принять меры для его стабилизации
	Номинальный диаметр подводящего трубопровода слишком мал	Проверить подводящий трубопровод, увеличить поперечное сечение трубопровода

Различные неисправности в работе комплектующих изделий (тепломеханического, электрического оборудования), а также приборов контроля и автоматики, причины их вызывающие, способы устранения приведены в соответствующей технической документации на эти приборы и комплектующие изделия.

Устранение неисправностей производится силами специалистов, имеющих необходимую квалификацию и разрешительные документы, регламентирующие ремонт данного оборудования, приборов контроля и автоматики.

8. Хранение и транспортирование

Изделие после проверки устанавливается на деревянный поддон и упаковывается в полиэтиленовую пленку.

Функционал шкафа управления насосами проверяется дважды: отдельно на электрическом стенде и в составе с насосным блоком на гидравлическом стенде. После испытаний упаковывается в полиэтиленовую пленку и картонную коробку с использованием пенопластовых уплотнений.

Открытые входные отверстия в запорных кранах, фланцах, оборудовании закрываются заглушками.

Контрольно-измерительные приборы и оборудование блока имеющее стеклянные или легко бьющиеся элементы упаковываются отдельно от металлических конструкций.

Установка должна храниться в сухом помещении. При хранении в помещениях с отрицательной температурой следует убедиться, что в насосах, трубопроводах и запорно-регулирующей арматуре отсутствует вода. Оборудование, вышедшее из строя по причине замерзания воды внутри изделия, не подлежит обслуживанию по гарантии. Станция может транспортироваться автомобильным, речным, железнодорожным и авиационным транспортом при соблюдении следующих условий:

• Не подвергать атмосферным воздействиям;

• Не допускается складирование более одной станции в высоту;

• Установленная в транспортном средстве станция должна быть надежно закреплена во избежание падения и соударений.

Предельные условия хранения и транспортировки (при условии полного слива воды из трубопроводов и оборудования):

1) температура окружающего воздуха от -30 до +55 ºС;

2) атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;

3) влажность не должна превышать 98% при температуре не выше 35 ºС (без конденсации влаги на конструкции).

9. Действия потребителя по истечении срока эксплуатации

Расчетный срок службы насосной станции составляет 10 лет при условии соблюдения требований настоящего руководства по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию.

Эксплуатация после истечения паспортного срока службы без согласования с заводом-изготовителем не допускается.

Эксплуатация после истечения расчетного срока эксплуатации (независимо от исчерпания расчетного ресурса безопасной работы), а также после аварии или обнаружении повреждений оборудования, работающего под давлением, должна быть согласована с изготовителем и может быть разрешена только после экспертного обследования, при котором определяются характеристики и условия ее эксплуатации.

При невыполнении данных требований предприятие-изготовитель не гарантирует работу изделия в заданном режиме с первоначально заданными параметрами.

При невозможности дальнейшей эксплуатации по результатам экспертного обследования установка подлежит утилизации после изъятия основного и вспомогательного оборудования.

Утилизация изделия проводится при соблюдении требований безопасности и охраны окружающей среды в следующем порядке:

- снять изоляцию;
- срезать силовой каркас установки;
- демонтировать установленное оборудование.

При утилизации установки следует руководствоваться следующими нормативными документами: ГОСТ 1639-2009 «Лом и отходы цветных металлов и сплавов».

Применяемые материалы составных частей конструкции, комплектующих изделий установки не оказывают опасное или вредное воздействие на организм человека и окружающую среду.

По достижении изделия или комплектующих изделий предельного состояния, установку разобрать на детали и комплектующие, сдать детали и комплектующие в пункты приема вторсырья или на полигоны ТБО.

Утилизация установленного оборудования производится в соответствии с требованиями завода-изготовителя для каждого типа оборудования отдельно.

Технологические трубопроводы и металлоконструкции подлежат демонтажу и сдаче в организации по приему металлического лома.

10. Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие изделия требованиям ТУ-28.13.11-001-60943506-2023, конструкторской, проектной документации, государственным (национальным) стандартам, и другой технической документации, необходимой для безаварийной работы установки, при соблюдении потребителем условий испытаний, монтажа, эксплуатации, транспортирования, хранения и ремонта, изложенных в настоящем руководстве.

Гарантии по качеству – 12 месяцев, с момента ввода в эксплуатацию, но не более 18 месяцев с момента отгрузки с предприятия-изготовителя.

Гарантии по качеству трубопроводов – 20 лет с момента ввода в эксплуатацию.

Гарантии качества распространяются на все конструктивные элементы и работы.

Гарантия на основное оборудование (насосы, электронные устройства и пр.) и вспомогательное оборудование предоставляется заводами-изготовителями и/или поставщиками оборудования и не может быть установлена более срока, установленного заводом-изготовителем данного оборудования. Срок гарантии и дата ее начала определяется документацией завода-изготовителя и/или поставщика (паспорт, гарантийный талон, гарантийная карта и т.д.).

Гарантийный срок хранения в состоянии поставки с предприятия-изготовителя – 12 месяцев с момента отгрузки с предприятия-изготовителя.

Гарантийные сроки хранения и эксплуатации на комплектующие изделия – согласно технической документации заводов-изготовителей данного оборудования.

В течение гарантийного срока изготовитель безвозмездно ремонтирует оборудование в случае, если дефекты произошли по вине изготовителя, в соответствии с правилами, определенными при заключении договора на поставку.

При обнаружении неисправностей оборудования насосной станции в течение гарантийного срока заявителю необходимо составить акт рекламации и направить в адрес изготовителя.

Рекламация рассматривается в течение 14 дней со дня письменного извещения о неисправности.

Основанием для рассмотрения рекламации является предъявление оборудования, в котором обнаружен дефект, а также документы на него.

Гарантия теряет силу в следующих случаях:

- несоблюдение указаний, изложенных в паспорте и в руководство по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию;
- использование оборудования и самой установки не по назначению;
- механические повреждения оборудования и установки;
- несоблюдение правил обслуживания, содержащихся в настоящем руководстве и в технической документации комплектующих изделий;
- самостоятельное изменение конструкции установки;
- замена деталей и комплектующих на несоответствующие;
- проведение монтажа, обслуживания и эксплуатации не уполномоченными лицами.

При принятии рекламации срок гарантии продлевается на время, затраченное на ремонт.

В случае непринятия рекламации предприятием-изготовителем, расходы по устранению неисправностей несет заявитель.

Предприятие-изготовитель не несет ответственность за повреждение оборудования и изделия возникшее в результате действия внешней силы или по вине третьих лиц.

Гарантийные обязательства не распространяются на быстроизнашивающиеся детали, которые выходят из строя вследствие естественного износа.

В вопросах, не оговоренных настоящим руководством, следует руководствоваться действующим законодательством РФ.

Гарантийное обслуживание оборудования и самой станции, в случае поломки изделия, осуществляется предприятием-изготовителем:

КРИТЕРИИ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ.

При обнаружении следующих критериев должно быть принято решение о выводе изделия из эксплуатации для дальнейшего ремонта или утилизации.

1. Уменьшение толщины стенки элементов, работающих под давлением вследствие коррозионного или эрозионного износа сверх минимального значения, установленного расчетом на прочность.

2. Наличие отложений на обогреваемых элементах оборудования под давлением, приводящих к перегреву (пережогу) металла элементов, толщина которых превышает допустимое значение, установленное при разработке (проектировании) оборудования. Выявление данного дефекта осуществляется при проведении осмотров оборудования под давлением, а также косвенно о его наличии могут свидетельствовать увеличение гидравлического сопротивления, повышение температуры теплоносителя вследствие ухудшения теплообмена.

3. Наличие трещин всех видов и направлений (усталостных, термических, коррозионных), а также иных эксплуатационных дефектов в основном металле, сварных и разъемных соединениях, величина которых превышает установленные разработчиком проекта (изготовителем) значения, указанные в технической и нормативной документации для конкретного типа оборудования, в том числе:

- надрывы, расслоения, отдулины, выпучины, вмятины на внутренних и наружных поверхностях стен труб;

- трещины, разрывы, неплотности (течи, слезки, потение, следы пропусков), следы коррозии, расслоения, плены, подрезы или закаты, вмятины в сварных и разъемных соединениях;

- дефекты сварных соединений, превышающие допустимую величину, установленную нормативными документами по сварке.

4. Наличие повреждений (трещин, деформаций) креплений оборудования под давлением, влияющих на их несущую способность.

При истечении гарантийного срока предприятие-изготовитель осуществляет послегарантийные обслуживание и ремонт установки по отдельным договорам.

11. Журнал эксплуатации

Дата	Описание (режим работы, показания манометров у каждого насоса, потребляемые токи насоса, генератора, показания сети генератора и т.д.)	Ответственный исполнитель

Пластинчатый теплообменник

Оглавление

1. Описание и работа 2
1.1. Назначение 2
1.2. Технические характеристики 2
1.3. Устройство и работа 5
1.4. Средства измерения, инструмент и принадлежности 8
1.5. Маркировка и пломбирование 10
1.6. Упаковка 11
2. Использование по назначению 12
2.1. Эксплуатационные ограничения 12
2.2. Подготовка теплообменника к использованию 13
2.3. Возможные неисправности и способы их устранения 20
3. Техническое обслуживание 21
3.1. Общие указания 21
3.2. Меры безопасности 21
3.3. Промывка теплообменника 22
3.4. Замена пластин 27
3.5. Замена уплотнений 28
4. Гарантийное и послегарантийное обслуживание 31
5. Хранение 33
6. Транспортирование 33
7. Утилизация 34
8. Приложение А 35
9. Приложение Б 36
10. Приложение В 37

1. Описание и работа

1.1. Назначение

1.1.1. Теплообменник пластинчатый разборный предназначен для осуществления процесса теплообмена между различными средами: жидкость-жидкость или пар-жидкость. Процесс теплообмена происходит между двумя средами, движущимися противотоком по каналам, образованным гофрированными поверхностями двух соседних пластин.

1.1.2. Области применения теплообменника:

- системы теплоснабжения;
- теплоэнергетика;
- химическая, нефтяная и газовая промышленность;
- электроэнергетика;
- снабжение горячей водой;
- технологические

1.2. Технические характеристики

1.2.1. Основные технические характеристики теплообменников в зависимости от типа пластины приведены в таблице 1.

Таблица 1. Технические характеристики теплообменников

Тип теплообменника	Площадь одной пластины, м²	Условный проход, Ду мм	Толщина пластин, мм	Максимальное расчётное давление, МПа
025	0,025	25	0,4	1,6
		32	0,5	2,5
		40	0,6	2,5
077	0,077	25	0,4	1,6
		32	0,5	2,5
		40	0,6	2,5
09	0,08	32	0,4	1,6
		40	0,5	2,5
		50	0,6	2,5
12	0,12	32	0,4	1,6
		40	0,5	2,5
		50	0,6	2,5
13	0,13	50	0,4	1,0
		65	0,5	1,6
			0,6	2,5
18	0,18	50	0,4	1,0
		65	0,5	1,6
			0,6	2,5
16,5	0,17	50	0,4	1,0
		65	0,5	1,6
		80	0,6	2,5
		100	0,4	1,0

28	0,28	125	0,5	1,6
			0,6	2,5
45	0,45	100 125	0,4	1,0
			0,5	1,6
			0,6	2,5
65	0,65	100 125	0,4	1,0
			0,5	1,6
			0,6	2,5
52	0,52	150	0,4	1,0
			0,5	1,6
			0,6	2,5
82	0,82	150	0,4	1,0
			0,5	1,6
			0,6	2,5
95	0,95	200 250	0,5	1,6
			0,6	1,6
			0,7	2,5
116	0,116	200 250	0,5	1,6
			0,6	1,6
			0,7	2,5

1.2.2. Теплообменники проектируются и изготавливаются для работы со средами, имеющими рабочую температуру от минус 20 °С до плюс 200 °С.

1.3. Устройство и работа

1.3.1. На рисунке 1 представлена конструкция пластинчатого теплообменника.

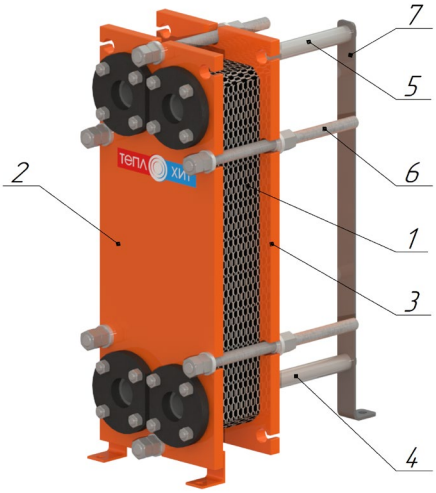

Рисунок 1. Конструкция теплообменника

1.3.2. Теплообменник состоит из рамы и пакета пластин с уплотнениями (1).

1.3.3. Рама содержит неподвижную плиту – станину (2), опору (7) и две стяжки – верхнюю (5) и нижнюю (4). С помощью шпилек (6) и нажимной плиты (3) пластины стянуты в пакеты.

1.3.4. Каждая вторая пластина в пакете повернута по отношению к предыдущей на 180°. Т.е. пластины расположены поочерёдно «ёлкой» вверх, «ёлкой» вниз. Возможна иная ориентация пластин.

1.3.5. В теплообменнике используются пластины различной формы канала, толщины и типа материала, в зависимости от типоразмера теплообменника и условий эксплуатации.

1.3.6. Отверстия в пластинах, накладываясь, образуют распределительные коллекторы. Полости между соседними пластинами являются каналами для прохода теплоносителя и нагреваемой жидкости. Процесс теплообмена происходит между двумя средами, перемещающимися противотоком по каналам (Рисунок 2).

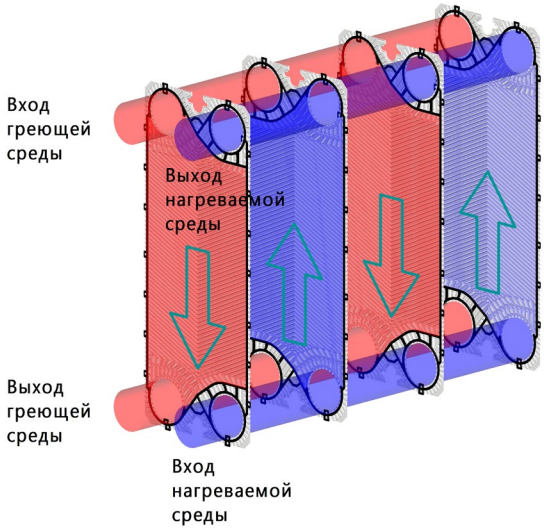

Рисунок 2. Принцип работы пластинчатого теплообменника

1.3.7. Теплообменник рассчитывается под конкретные параметры и в результате расчёта набирается нужное количество и тип пластин для получения теплопередающей поверхности, достаточной для заданных параметров.

1.3.8. Конструктивно пластина имеет несколько исполнений, отличающихся между собой наличием и отсутствием угловых отверстий. Основными исполнениями являются пластины с четырьмя отверстиями по углам. Пластины, у которых отсутствует одно или два отверстия называются поворотными и служат для изменения потока жидкости (создания дополнительного хода жидкости). Пластины без отверстий используются как конечные. Обозначение пластин произведено по наличию соответствующего отверстия (Рисунок 3). 0-отверстие отсутствует, цифра от 1 до 4 – наличие отверстия.

Рисунок 3. Нумерация отверстий

1.3.9. Также пластины отличаются величиной угла между ребрами теплообменной зоны. Тип H – α>90° (Рисунок 4а), тип L – α<90° (Рисунок 4б).

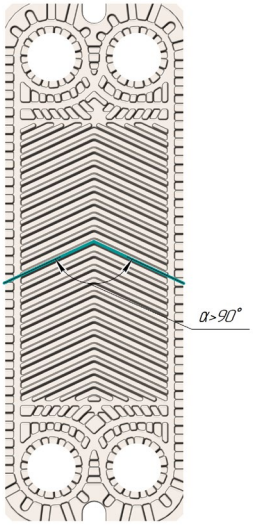

Рисунок 4а. Тип H

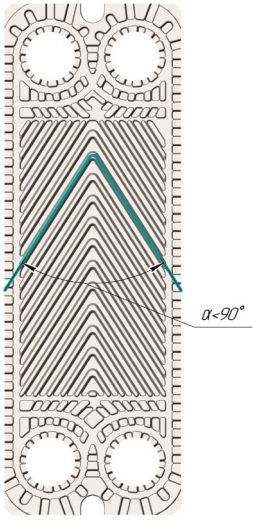

Рисунок 4б. Тип L

1.3.10. Для присоединения трубопровода к теплообменнику в зависимости от типа используется фланцевый по ГОСТ 33259, резьбовой по ГОСТ 6357 или резьбовой по DIN 11851 тип присоединения. По требованию Заказчика теплообменники могут быть изготовлены с другими специальными соединениями.

1.3.11. Конструкция теплообменника исключает взаимное смешивание греющей и нагреваемой сред.

1.4. Средства измерения, инструмент и принадлежности

1.4.1. Для подготовки к работе, техническому обслуживанию и выявлению неисправностей теплообменника необходимо обеспечить персонал необходимыми контрольно-измерительными приборами и мерительным инструментом, приведёнными в таблице 2.

Таблица 2

Наименование прибора (инструмента)	Исходные данные для выбора прибора	Назначение
Манометр ГОСТ 2405	Предел измерения 0-2,5 МПа класс точности не ниже 1,5	Гидравлические испытания
Манометр ГОСТ 2405	Предел измерения 0-4 МПа класс точности не ниже 1,5	
Манометр ГОСТ 2405	Предел измерения 0-6 МПа класс точности не ниже 1,5	
Штангенциркуль ШЦ-II-500-0,1 ГОСТ 166	Предел измерения 0-500 мм	Контроля стяжки пакета пластин
Рулетка металлическая ГОСТ 7502	Предел измерения 0-5 м	

Примечания:
1.Контрольно-измерительные приборы и мерительный инструмент в комплект поставки не входят. Выбор типов приборов и мерительного инструмента производится потребителем теплообменника.
2.Для контроля изделий допускается применение других средств измерений, обеспечивающих необходимую точность и диапазон измерений.

1.4.2. Для выполнения работ по установке, техническому обслуживанию, демонтажу теплообменника персонал, выполняющий эти работы, необходимо обеспечить инструментом, приведённым в таблице 3.

Таблица 3

Наименование и обозначение	Количество	Назначение
Ключ 7811-0024 С1 Х9 ГОСТ 2839 (S1xS2=19x22 мм)	2	Для гаек и болтов
Ключ 7811-0468 С1 Х9 ГОСТ 2839 (S1xS2=24x30 мм)	2	
Ключ 7811-0471 С1 Х9 ГОСТ 2839 (S1xS2=30x36 мм)	2	
Ключ 7811-0044 С1 Х9 ГОСТ 2839 (S1xS2=36x41 мм)	2	
Ключ 7811-0045 С1 Х9 ГОСТ 2839 (S1xS2=41x46 мм)	2	
Ключ 7811-0048 С1 Х9 ГОСТ 2839 (S1xS2=55x60 мм)	2	
Примечание: 1.Инструмент в комплект поставки не входит. Приобретается потребителем теплообменника согласно используемых в нём болтов и гаек. 2.Допускается использование других типов инструмента.		

1.5. Маркировка и пломбирование

1.5.1. Теплообменник «KENTATSU» снабжен фирменной табличкой со следующими данными:

- наименование компании-производителя;
- контактные данные компании-производителя;

— обозначение (тип) теплообменника;
— номер технических условий;
— заводской номер теплообменника;
— дата выпуска;
— максимальное рабочее давление;
— максимальная рабочая температура;
— размер стяжки пакета пластин;
— условный проход, Ду;
— площадь поверхности теплообмена;
— допускается нанесение дополнительной информации.

1.5.2. Маркировка полностью соответствует данным, приведенным в товаросопроводительных документах.

1.5.3. Возле каждого порта теплообменника имеется табличка с обозначением порта.

1.5.4. В порты теплообменника на период транспортировки и хранения устанавливаются заглушки.

1.6. Упаковка

1.6.1. Теплообменник не требует специальной упаковки, закреплён на деревянном поддоне и запакован полиэтиленовой плёнкой. Хранение должно производиться в заводской упаковке в закрытых помещениях.

1.6.2. Комплект запасных частей, поставляемый по отдельному договору, упаковывается в отдельную тару.

1.6.3. Эксплуатационная и товаросопроводительная документация упаковывается совместно с теплообменником в водонепроницаемую упаковку.

1.6.4. Возможно изменение варианта упаковки теплообменника в соответствии с требованиями заказчика.

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 производиться в совокупности с руководством по эксплуатации на теплообменник и инструкций по эксплуатации циркуляционного контура, в который предусмотрена его установка.

2.1.2. Температура, давление, расход и тип теплоносителей не должны отличаться от указанных в расчёте на данный теплообменник. Работоспособность при иных условиях не гарантируется.

2.1.3. Теплообменник чувствителен к гидравлическому удару. Регулировку расхода следует выполнять медленно, чтобы избежать возникновения гидравлического удара.

2.1.4. Необходимо исключить возможность передачи пульсаций и вибраций на теплообменник от иного оборудования.

2.1.5. Не допускается зацеплять строповочный канат за стяжные шпильки и места подсоединения трубопроводов.

2.1.6. Не допускается подтяжка теплообменника под давлением.

2.1.7. Использовать клей только на основе НИТРИЛЬНЫХ КАУЧУКОВ. Например, Bostik 1782, Scotch-Grip 1099, 88 Luxe.

2.1.8. Использование растворителей и моющих средств, в состав которых входит ХЛОР, ЗАПРЕЩЕНО.

2.1.9. Для снижения воздействий внешних факторов на развитие электрохимической коррозии, а также для исключения возможности поражения обслуживающего персонала электрическим током, в соответствии

требованием ГОСТ 15518-87 теплообменник требуется заземлить.

2.1.10. При эксплуатации теплообменника необходимо защитить пакет пластин и уплотнений от воздействия солнечных лучей, иных источников ультрафиолетового излучения и озона.

2.1.11. Не допускается контакт уплотнения из резины EPDM(P) с органическими и минеральными маслами, бензинами и прочими органическими растворителями.

2.1.12. Перепад давления между полостями более 1,0мПа не допускается.

2.1.13. При эксплуатации теплообменника потребитель должен выполнять требования по водоподготовке и водно-химическому режиму. Рекомендуемые показатели качества воды указаны в **Приложении А**.

2.2. Подготовка теплообменника к использованию

2.2.1. Монтаж теплообменника

2.2.1.1. Удалить с теплообменника все средства консервации (полиэтиленовую плёнку). Демонтировать теплообменник с поддона или извлечь из иной транспортировочной тары.

2.2.1.2. Демонтировать транспортные заглушки с портов. Транспортные заглушки с портов снимать непосредственно перед присоединением к портам соответствующих патрубков.

2.2.1.3. После снятия заглушек необходимо убедиться в чистоте и исключить попадание во внутренние полости теплообменника посторонних предметов.

2.2.1.4. При подъеме распакованного теплообменника следует пользоваться строповочными отверстиями в плите и станине, либо иными элементами рамы, предназначенными для строповки (Рисунок 5).

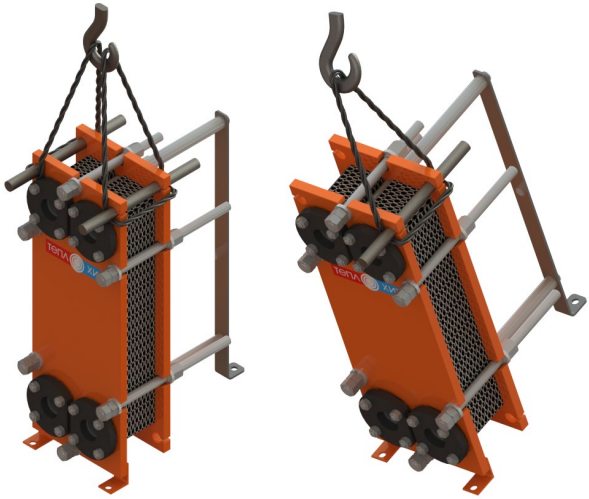

Рисунок 5. Схема строповки

2.2.1.5. Визуально проверить внешнее состояние оборудования на отсутствие механических и коррозионных повреждений. Произвести замер размера стяжки пакета пластин.

2.2.1.6. Подготовить опорную фундаментную раму для установки теплообменника. Рама должна быть спроектирована с учётом нагрузок от теплообменника, заполненного рабочей средой. Допуск параллельности рамы относительно плоскости горизонта 1 мм на длине 1000 мм. Несущие конструкции, на которые производится установка теплообменника изготавливаются по документации эксплуатирующей организации (Заказчика) и в комплект поставки не входят.

2.2.1.7. Выбирая место для теплообменника, следует учитывать, что для его обслуживания и ремонта потребуется дополнительное пространство

(Рисунок 6). Минимальное расстояние до стен помещения B_{min} приведено в таблице4.

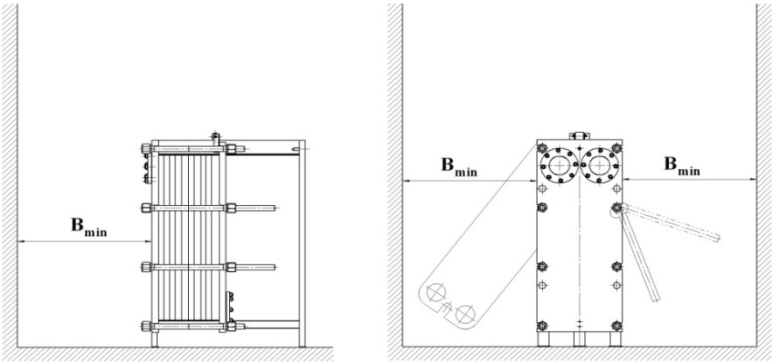

Рисунок 6. Место для обслуживания теплообменника

Таблица 4

Теплообменник	KHE025 KHE077	KHE09 KHE12 KHE13 KHE18 KHE16,5	KHE28 KHE45 KHE65 KHE52 KHE82	KHE95 KHE116
B_{min}, мм	500	1000	1500	2000

2.2.1.8. Установить теплообменник на фундаментную раму и закрепить его, используя отверстия в опорах. Крепёжные изделия в комплект поставки не входят.

2.2.1.9. Присоединить трубопроводы к портам теплообменника. Трубопроводы должны быть жёстко закреплены, чтобы исключить дополнительные нагрузки на теплообменник.

2.2.1.10. После окончания монтажа нужно убедиться в затяжке всех болтовых соединений. Произвести замер стяжки пакета пластин с уплотнениями. Произвести гидравлические испытания теплообменника.

2.2.2. Запуск теплообменника

2.2.2.1. Запуск и остановку аппарата производить вдвоем.

2.2.2.2. Перед запуском проверить размер стяжки пакета пластин с уплотнениямиА(расстояние между станиной и нажимной плитой), который должен находиться между A_{max}и A_{min}. При необходимости пакет подтянуть (Рисунок 9).

ВНИМАНИЕ!

Не допускается подтяжка теплообменника под давлением.

Непараллельность поверхностей нажимной плиты и станины не должна превышать 1 мм.

2.2.2.3. Проверить отсутствие механических повреждений.

2.2.2.4. Проверить все трубные соединения. Конструкция трубопроводов должна обеспечивать беспрепятственную разборку теплообменника в случае необходимости. Дренаж воздуха должен быть в высшей точке трубопровода.

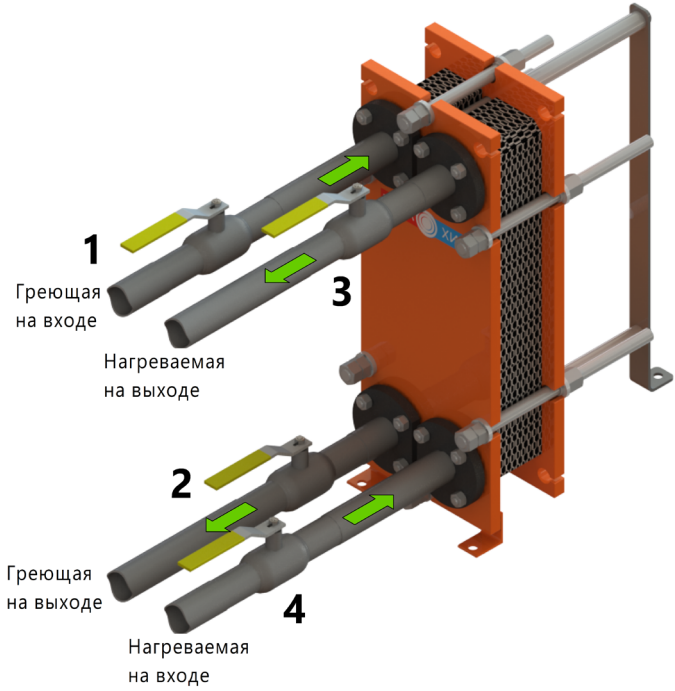

Рисунок 7. Запуск и остановка теплообменника

2.2.2.5. Открыть вентили 2 и 3 на выходе теплоносителя и нагреваемой жидкости (Рисунок 7).

2.2.2.6. Затем одновременно медленно открывать вентили 1 и 4 на входе (Рисунок 7).

ВНИМАНИЕ!

Регулировку расхода следует выполнять медленно, чтобы избежать возникновения гидравлического удара.

2.2.2.7. Удалить воздух из аппарата, открыв специальный вентиль (Рисунок 8).

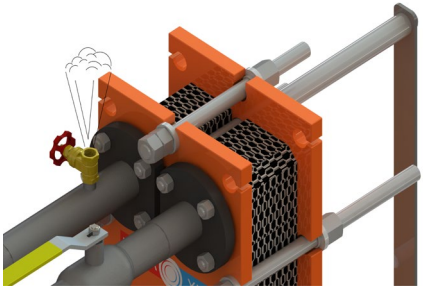

Рисунок 8. Вентиль для удаления воздуха

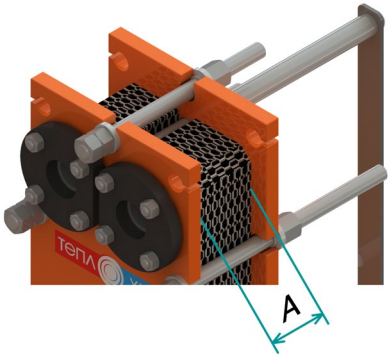

Рисунок 9. Размер А для стягивания пакета

ВНИМАНИЕ!

При первом запуске теплообменника повышение температуры не должно превышать 15°С в минуту. При повторном пуске/остановке теплообменника повышение/снижение температуры не должно превышать 25°С в минуту. При несоблюдении этих требований, гарантия анулируется.

2.2.2.8. При использовании в качестве греющей среды пара, он должен подаваться в теплообменный аппарат в последнюю очередь.

2.2.2.9. Во время пуска теплообменника могут возникнуть небольшие течи, которые исчезнут после прогрева пластин и уплотнений.

2.2.2.10. После запуска теплообменника необходимо заполнить АКТ ввода в эксплуатацию, **Приложение Б**.

2.2.2.11. Остановку теплообменника производить в обратном порядке (Рисунок 7).

2.2.2.12. Если теплообменник отключается на длительный период, его следует осушить.

2.2.3. Демонтаж теплообменника

2.2.3.1. Перед выполнением демонтажа теплообменника, последовательно отключить сначала горячий контур, затем холодный контур теплообменника. Убедиться в том, что в контурах отсутствует давление и температура стенки не более 40 °С.

2.2.3.2. Слить рабочие среды из теплообменника.

2.2.3.3. Отсоединить трубопроводы от портов теплообменника.

2.2.3.4. При необходимости, демонтировать теплообменный аппарат с фундаментной рамы.

2.3. Возможные неисправности и способы их устранения

2.3.1. Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 5.

Таблица 5.

Возможные неисправности	**Возможная причина неисправности**	**Способ устранения неисправности**
Видимая протечка среды из теплообменника	Деформация уплотнений	Замена уплотнений (п.3.5)
	Недостаточное сжатие пакета пластин	Поджать пакет пластин в размер не меньше минимального, указанного в Приложение В
	Смещение уплотнения	Поправить или заменить уплотнения
Смешивания нагреваемой жидкости с теплоносителем	Нарушение сплошности теплообменной области в пластинах	Замена пластин (п.3.4)
	Разрыв уплотнения в дренажной области	Замена уплотнений (п.3.5)
Нарушение теплообмена	Неправильная сборка пакета пластин	Проверить правильность сборки пакета по схеме компоновки (Приложение В)
	Загрязнение поверхностей пластин	Промывка теплообменника (п.3.3)

3. Техническое обслуживание

3.1. Общие указания

3.1.1. Техническое обслуживание теплообменника в первую очередь предусматривает содержание его чистым и сухим, а также определение технического состояния пластин и резиновых уплотнений. Своевременная промывка и очистка аппарата с заменой поврежденных пластин и уплотнений гарантирует бесперебойную работу.

3.1.2. Для поддержания работоспособности теплообменника необходимо производить его регулярное техническое обслуживание.

3.1.3. К техническому обслуживанию теплообменника допускаются лица, изучившие данное руководство по эксплуатации.

3.1.4. Техническое обслуживание производится в процессе эксплуатации теплообменника.

3.1.5. При проведении технического обслуживания необходимо соблюдать меры безопасности.

3.1.6. Все неисправности, выявленные в ходе технического обслуживания, должны быть устранены.

3.1.7. При техническом обслуживании допустимо использование только одобренных производителем комплектующих.

3.2. Меры безопасности

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

3.2.2. К монтажу, демонтажу, наладке и обслуживанию теплообменника допускаются лица, изучившие данное руководство, эксплуатационную документацию, конструкцию теплообменника, прошедшие инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности.

3.2.3. Подъём теплообменника производить только в соответствии со схемами строповки, указанными в

п.2.2.1.4. Строповка теплообменника за стяжные шпильки не допускается. Запрещается поднимать теплообменник вручную в одиночку.

3.2.4. Все монтажные работы производить бригадой, состоящей не менее чем из двух человек.

3.2.5. При проведении сварочных работ запрещается использовать теплообменник в заземляющем контуре. При сварке вблизи теплообменника необходимо закрыть его защитным экраном.

3.2.6. Запрещается эксплуатация теплообменника с параметрами, отличающимися от расчётных.

3.2.7. Запрещается производить опрессовку теплообменника любой газообразной средой.

3.2.8. Запрещается производить какие-либо работы с теплообменником, находящимся под давлением или нагретым до температуры выше 40 °С.

3.3. Промывка теплообменника

3.3.1. Возможные типы загрязнений и способы их устранения приведены в таблице 6.

Таблица 6.

Возможные типы загрязнений	Способы устранения
Накипь – карбонат кальция, сульфат кальция, силикаты	**Удаляется щеткой с мягкой щетиной под струей проточной воды либо с помощью шланга с высоким напором воды. В качестве реагентов для химической очистки пластин применять моющие средства:**Чистюля-накипь, Дескалер М, ЕРП-1, Силит-Калклосер. Возможна безразборная промывка.
Биологическое загрязнение – ил, бактерии, одноклеточные	
Осадок – продукты коррозии, ил	
Осадок с углеводородной основой – мазут, консистентные смазки	**Удаляется щеткой с мягкой щетиной и растворителем на нефтяной основе. После растворения осадка, пластину протереть ветошью. Для предотвращения разбухания резинового уплотнения не допускается ее контакт с растворителем. После очистки, пластины промыть водой.**

Внимание!

После любой очистки теплообменник необходимо оставить в раскрытом положении для просушки и восстановления упругости резиновых уплотнений. Несоблюдение этого условия резко сокращает срок службы уплотнений.

Использование растворителей и моющих средств, в состав которых входит ХЛОР, ЗАПРЕЩЕНО.

3.3.2. Порядок работы безразборной промывки теплообменника.

3.3.2.1. Отключить теплообменник от сети водоснабжения. Закрыть запорные клапаны на теплообменнике, и выпустить жидкость из теплообменника. Соединить теплообменник с промывочным насосом и устройством подогрева. Для этого использовать соединительные гайки или переходные ниппели.

Примечание: при работе промывочным насосом, руководствоваться инструкцией по эксплуатации промывочного насоса.

3.3.2.2. Приготовить соответствующий раствор необходимой концентрации по таблице 7.

3.3.2.3. Залить приготовленный раствор в резервуар. Подключить устройство к электрической сети. Проверить устройство на предмет утечек. Включив насос, заполните промываемое оборудование раствором, при этом важно следить за уровнем жидкости в баке и при необходимости останавливать насос и пополнять емкость раствором. После заполнения оборудования моющим раствором, включить устройство подогрева.

3.3.2.4. Обеспечить циркуляцию моющего раствора в теплообменнике. Периодически изменять направлениециркуляции моющего раствора на противоположное. Операцию следует проводить до полного удаления загрязнений.

3.3.2.5. Промыть теплообменник водой.

Таблица 7.

Наименованиемо-ющего средства	**Состав**	**Рабочая концен-трация моющего средства**	**Рабочая темпера тура раствор а**	**Соотноше-ние р-р/ вода (в зависи-мости от загрязне-ния)**
Чистюля-накипь	Смесь неор-ганических кислот, ин-гибитор, комплексоны, деионизиро-ванная вода	8-10%	40-60^{0}С	от 1:2 до 1:4
Дескалер М	Смесь орга-нических и неорганических кислот, инги-биторов коррозии	8-10%	до 50^{0}С	от 1:3 до 1:5
ЕРП-1	Концентри-рованный раствор ортофос-форной кислоты, комплексоны	8-13%	40-50^{0}С	от 1:3 до 1:5
Силит-Кал-клосер	Смесь кислот, ингибитор, ком-плексоны	10%	40-60^{0}С	от 1:3 до 1:5

3.3.3. Промывка теплообменника с полной разборкой

3.3.3.1. Убедиться, что теплообменник не находится под давлением, все трубопроводы отключены, теплообменник имеет температуру не выше 30°С.

3.3.3.2. Смазать резьбовые части шпилек консистентной смазкой графитной или литолом-24 ГОСТ 21150. Ослабить стяжные шпильки, не допуская большого перекоса нажимной плиты. Не

следует за один раз откручивать гайку более чем на 4…5 оборотов. Снять шпильки.

3.3.3.3. После снятия всех стягивающих шпилек отодвинуть нажимную плиту к задней опоре и зафиксировать ее.

3.3.3.4. Отклонить нижний край пластины пока не выйдет из зацепления с нижней стяжкой и вынуть ее, поворачивая к себе.

Внимание!

Работать в перчатках во избежание порезов рук о пластины.

3.3.3.5. Произвести гидродинамическую очистку поверхности пластин насосом высокого давления для бесконтактной мойки.

3.3.3.6. Приготовить ванну с соответствующим раствором (по таблице 7)**.**

Примечание: ванна должна иметь антикоррозионное покрытие. К ванне должны быть подведены трубопроводы подачи воды. Осуществлен постоянный подогрев рабочего раствора.

3.3.3.7. Произвести погружение пластин в раствор при рекомендуемой температуре (таблица 8). В зависимости от типа и степени загрязнения, пластины могут находиться в растворе от 2 до 10 часов.

3.3.3.8. Пластины промыть водой.

Внимание!

Не допускается перегрев рабочего раствора. Температура рабочего раствора указана в таблице.

3.4. Замена пластин

3.4.1. При длительной эксплуатации возможно повреждение пластин вследствие коррозии или неосторожного обращения. В таких случаях пластины можно заказать, указав тип пластин **[Приложение В].**

3.4.2. Допускается уменьшение количества пластин до 10%. Следует учитывать, что при извлечении пластин сопротивление теплообменника возрастает, а тепловая нагрузка уменьшается.

3.4.3. Извлекать следует поврежденную пластину и стоящую рядом с ней (предыдущую либо следующую). Поворотную пластину извлекать не допускается, обязательна замена ее идентичной.

3.4.4. При изменении количества пластин рабочие размеры рассчитываются по формулам:

$$A_{min} = N \times (S_{пл} + K_{min}),\ мм$$

$$A_{max} = N \times (S_{пл} + K_{max}),\ мм,$$

гдеN - количество пластин, оставшихся в теплообменнике; $S_{пл}$–толщина пластины**[Приложение В]**; K - коэффициент стяжки теплообменника(Таблица 8).

Таблица 8

Теплообменник	K_{min}	K_{max}
KHE025, KHE077, KHE09, KHE12	1,95	2
KHE13, KHE18	1,93	2
KHE16,5	2,5	2,6
KHE28, KHE45, KHE 65	2,55	2,6

KHE52, KHE82	2,95	3
KHE95, KHE116	2,9	3

3.5. Замена уплотнений

3.5.1. При обнаружении протечек в теплообменнике или при смешивании теплоносителя с нагреваемой жидкостью необходимо заменить уплотнения. В таких случаях уплотнения можно заказать указав тип уплотнения **[Приложение В].**

3.5.2. После разборки теплообменника по п.3.3.3.1-3.3.3.4 отделить уплотнения от пластин.

3.5.3. Установить новые уплотнения при помощи специальных клипов или клеевым способом.

Внимание!

Использовать клей только на основе НИТРИЛЬНЫХ КАУЧУКОВ. Например, Bostik 1782, Scotch-Grip 1099.

3.5.4. Инструкция по наклейке уплотнений к пластинам клеем Bostik 1782

3.5.4.1. Клей перед употреблением тщательно перемешать. Развести ацетоном до вязкости 160-180 сек по вискозиметру В3 (ацетон добавлять в клей не более чем в соотношении 1:1).

3.5.4.2. Склеиваемые поверхности обезжирить ацетоном. Просушить в течение 3-5 мин. при температуре 15-25ºС.

3.5.4.3. На поверхность пластины нанести кисточкой один тонкий слой клея и немедленно уложить уплотнение в канавку пластины. Уплотнение прижать к пластине вручную.

3.5.4.4. Стопку пластин придавить грузом и выдерживать в сжатом состоянии не менее 40 часов при температуре t=15-25ºС или не менее 16 часов

при температуре t=15-25ºС с последующей сушкой при t=70-80ºС не менее 6 часов.

3.5.5. Инструкция по наклейке уплотнений к пластинам клеем Scotch-Grip1099

3.5.5.1. Клей необходимо тщательно размешать деревянной лопаткой и развести «Ацетоном» до вязкости 110-140 сек по вискозиметру ВЗ (ацетон добавлять в клей не более чем в соотношении 1:1).

3.5.5.2. Тара для хранения клея должна быть с плотно закрывающейся крышкой, изготовленной из небьющегося материала.

3.5.5.3. Смочить х/б ткань в «Ацетоне», отжать. Обезжирить уплотнение и канавку на пластине под наклейку. Просушить в течение 3-5 мин. при температуре 15-25°С.

3.5.5.4. Клей наносится на пластину в 2 слоя**.** На подготовленную поверхность пластины нанести равномерный тонкий слой клея, просушить первый слой в течение 1-3 мин., после просушки нанести второй слой клея и сушить до перехода клеевой пленки в липкое состояние (не более 1мин.).

3.5.5.5. По окончании сушки уплотнение уложить в канавку пластины и прижать вручную.

Примечание: допускается клей нанести по одному слою на пластину и на уплотнение, вместо 2-х слоев на пластину.

3.5.5.6. Стопку пластин придавить грузом и выдержать в сжатом состоянии не менее 40 часов при температуре t=15-25°С. Или не менее 16 часов при t=15-25°Сс последующей сушкой (не менее 3 часов) при температуре 70-80°С.

3.5.6. Инструкция по наклейке уплотнений к пластинам клеем 88 Luxe

3.5.6.1. Клей необходимо тщательно размешать. При необходимости допускается разбавление клея этилацетатом.

3.5.6.2. Работы производить при t° окружающего воздуха не ниже +10°С по сухим, чистым и обезжиренным поверхностям.

3.5.6.3. Клей обязательно наносить на обе склеиваемые поверхности без пропусков, но и избегая образования излишков.

3.5.6.4. В интервале от 5 минут до 2 часов после нанесения клея соединить поверхности. Стопку пластин придавить грузом и выдержать в сжатом состоянии не менее 24 часов при t=+20°С.

4. Гарантийное и послегарантийное обслуживание

4.1. Производитель гарантирует качество поставляемого товара в течение указанного в договоре срока при соблюдении потребителем условий транспортировки, монтажа, эксплуатации, обслуживания и хранения товара.

4.2. На теплообменник предоставляются следующие условия гарантии:

- на раму теплообменника 3 года с даты поставки;
- на пластины из стали AISI316 (EN 1.4401, 08Х17Н13М2), 316L (EN 1.4404, 03Х17Н14М3) - 36 месяцев с даты поставки, при условии рабочих сред вода/вода;
- на пластины из стали AISI304 (EN 1.4301,08Х18Н10), AISI304L (EN 1.4306, 03Х18Н11), ВТ1-0 (ВТ1-00) при работе на любых средах; на пластины из стали AISI316 (EN 1.4401, 08Х17Н13М2), 316L (EN 1.4404, 03Х17Н14М3) при рабочих средах, отличных отвода/вода – 12 месяцев с даты поставки;
- на резиновые уплотнения гарантия составляет 12 месяцев с даты поставки.

4.2.1. При условии, что дефект возник по вине производителя, тот обязуется устранить выявленные неполадки или заменить дефектный товар на годный.

4.2.2. Гарантия на товар не предоставляется в следующих случаях:

- неправильные транспортировка и проведение погрузочно-разгрузочных работ, несоблюдение условий хранения, нарушение правил монтажа,

пуска, обслуживания и эксплуатации теплообменника, действия третьих лиц, непреодолимой силы, а также вследствие прочих обстоятельств, не зависящих от Производителя;

— использование теплообменника не по назначению;
— теплообменник был отремонтирован в течение гарантийного срока самостоятельно потребителем, без согласования с производителем;
— при наличии механических или химических повреждений, являющихся причиной неисправности.

4.2.3. Изменение условий эксплуатации возможно только после письменного согласования с производителем.

4.2.4. При запуске теплообменника потребитель должен заполнить акт ввода в эксплуатацию (**Приложение Б**).

5. Хранение

5.1. Гарантийный срок хранения 12 месяцев с даты отправки теплообменника с предприятия-изготовителя. Время транспортирования включается в общий срок хранения.

5.2. Запрещается хранить теплообменник в одном помещении с растворителями и другими веществами, способными оказывать негативное воздействие на резиновые уплотнения.

5.3. Теплообменник должен храниться в закрытом помещении.

5.4. Хранение сроком до 3 месяцев в состоянии поставки – пакет пластин стянут в рабочий размер, полости опорожнить. При более длительном хранении ослабить сжатие пакета пластин до размера $A = A_{max} + 10\%$.

5.5. Если теплообменник отключается на срок более 6 месяцев, его следует осушить.

6. Транспортирование

6.1. Требования к транспортированию изделия.

6.1.1. Теплообменник транспортируется в сборе, либо отдельными комплектующими, объединёнными в транспортные блоки.

6.1.2. Транспортирование упакованного теплообменника допускается всеми видами транспорта, в соответствии с Правилами перевозок, действующими на данном виде транспорта. Категория условий транспортирования изделий в части воздействия климатических факторов – 7 (Ж1) согласно ГОСТ 15150.

6.1.3. Условия транспортирования изделия в части воздействия механических факторов соответствуют группе С согласно ГОСТ 23170.

6.1.4. Перед транспортированием при отрицательных температурах из теплообменника должна быть удалена влага.

6.1.5. Во время транспортирования исключить передвижение тарыв кузове транспортного средства.

6.2. Порядок погрузки и выгрузки изделия и меры предосторожности.

6.2.1. Выполнять операции подъёма и/или перемещения теплообменника (транспортных блоков) необходимо силами квалифицированных сотрудников. Персонал должен знать меры безопасности при выполнении такелажных работ.

6.2.2. К месту установки теплообменник должен доставляться кран-балкой, подъёмным краном, погрузчиком, рохлей и т. д. Используемое подъёмное устройство должно быть рассчитано на подъём грузов соответствующей массы.

6.2.3. При погрузке/разгрузке и перемещении **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** кантовать теплообменник.

7. Утилизация

7.1. Теплообменный аппарат не пригоден к дальнейшей эксплуатации в случае разрушения силового каркаса изделия и потери несущих способностей. Установка подлежит выводу из эксплуатации и утилизации.

7.2. При утилизации теплообменника необходимо:

- опорожнить и очистить теплообменник от остатков рабочих сред;
- демонтировать пакет пластин, снять резиновые уплотнения и утилизировать их;
- все изношенные стальные узлы и детали сдать в пункт приёма вторсырья.

7.3. Теплообменники «KENTATSU» не содержат в своём составе материалов, при утилизации которых необходимы специальные меры безопасности.

7.4. Использование непригодного теплообменника по назначению ЗАПРЕЩЕНО!