

Теплообменное оборудование ГЕА Машимпэкс

для тепловых, электрических и атомных станций

engineering for a better world

GEA Heat Exchangers



GEA Heat Exchangers
сильный бренд в теплообмене



Содержание

4 О компании

6 Разборные пластинчатые теплообменники
7 серия NT
8 серия NX
9 Самоочищающиеся фильтры F450

Сварные пластинчатые теплообменники
10 GEABloc
11 GEAFlex

12 Рекуперативные теплообменники REKULUVO/REKUGAVO
13 Сварные кожухопластинчатые теплообменники VAHTERUS
14 Кожухотрубные теплообменники
15 Воздушные охладители
16 Аппараты воздушного охлаждения
17 Конденсаторы с воздушным охлаждением
18 Поверхностные конденсаторы
19 Градирни противоточного охлаждения
20 Насосы для трансформаторного масла
24 Применение теплообменного оборудования на тепловых электрических станциях
26 Принципиальная схема тепловой электрической станции
28 Установка цельносварных теплообменников в качестве пиковых бойлеров
29 Конденсация отработанного пара с паровых турбин
30 Утилизация тепла отходящих дымовых газов
31 Системы водяного охлаждения трансформаторного масла
32 Предварительный подогрев топлива в установке подготовки топливного газа
33 Предварительный подогрев топливного газа с использованием сбросного тепла
34 Обзор оборудования GEA Heat Exchangers

Компания GEA Group Aktiengesellschaft – один из крупнейших поставщиков систем для пищевой и энергетической промышленности, прибыль которого в 2011 году составила около 5,4 млрд. евро. Более 70% прибыли компания получает благодаря долгосрочному развитию пищевой и энергетической отраслей. GEA Group – лидер в своей области, а GEA Heat Exchangers – подразделение, занимающееся теплообменными аппаратами – самая крупная структурная единица компании. Используя теплообменное оборудование GEA, Заказчики получают инновационные разработки и большой опыт в области теплообмена, накопленный компаниями, входящими в состав GEA Heat Exchangers.

В России и странах СНГ GEA Heat Exchangers представлена компанией GEA Mashimpeks.

ГЕА Машимпэкс







Компания «ГЕА Машимпэкс», основанная в 1995 году как российская инжиниринговая компания, сегодня является одним из признанных лидеров в производстве и поставке пластинчатых теплообменников. С 2011 года «ГЕА Машимпэкс» входит в сегмент GEA Heat Exchangers группы компаний GEA Group AG.

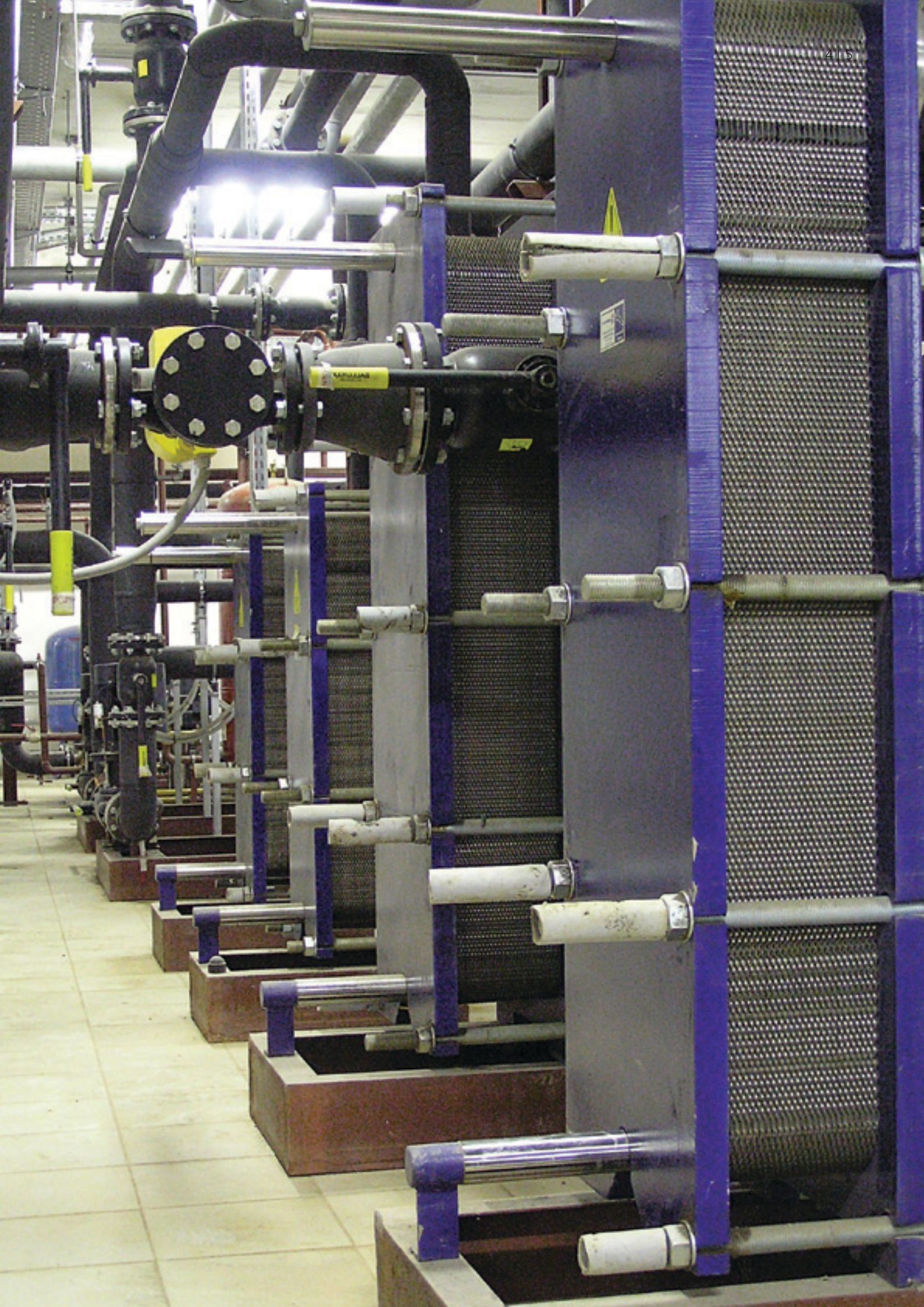
Начиная с 1997 года «ГЕА Машимпэкс» производит и реализует практически весь спектр теплообменного оборудования, разработанного и выпускаемого компаниями, входящими в GEA Heat Exchangers (разборные, паяные и сварные пластинчатые теплообменники, аппараты воздушного охлаждения, градирни, кожухотрубные теплообменники и т.д.), а также специальное теплообменное оборудование (кожухопластинчатые, кожухотрубные теплообменники высокого давления) признанных мировых производителей.

Производство компании «ГЕА Машимпэкс» сертифицировано по международным стандартам ISO 9001:2008. На все производимое и поставляемое оборудование имеется полный комплект сертификатов.

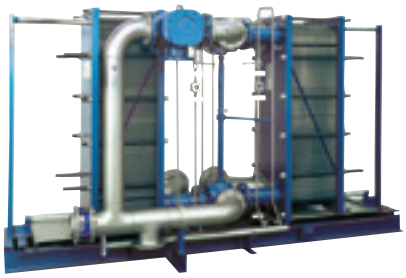
Высококвалифицированные специалисты компании «ГЕА Машимпэкс» предлагают Заказчикам инновационное высокоэффективное теплообменное оборудование для различных технологических процессов на предприятиях коммунальной и большой энергетики, нефтегазового комплекса и химической промышленности, фармацевтической и пищевой промышленности, в судостроении и металлургии, обеспечивая комплексные решения задач, стоящих перед руководством любого предприятия, которые связаны с:

- повышением эффективности производства за счет внедрения энергосберегающих технологий;
- повышением надежности работы технологического оборудования;
- оптимизацией капиталовложений;
- снижением монтажных и эксплуатационных расходов.

Для максимального учета интересов каждого потребителя производства организованы в гг. Солнечногорске (Московская область) и Новосибирске, а широкая сеть представительств в регионах позволяет нам оперативно реагировать на пожелания клиентов и осуществлять сервисное обслуживание в любой точке России и странах СНГ.



Разборные пластинчатые теплообменники



Компания «ГЕА Машимпэкс» производит разборные пластинчатые теплообменники на собственных производственных базах в Московской области и Новосибирске по технологии немецкой компании GEA Ecoflex. Пластинчатые теплообменники ГЕА Машимпэкс являются экономичным решением благодаря своей высокой эффективности, малым габаритам и простоте обслуживания.

Каждый разборный пластинчатый теплообменник рассчитывается индивидуально в соответствии с требованиями Заказчика. Для выполнения расчета необходимо заполнить опросный лист, указав в нем основные рабочие параметры: мощность, температуры, давление и т.д.. Заполнить опросный лист для расчета пластинчатого теплообменника можно как в печатном виде, так и в электронном - с помощью формы он-лайн заказа на сайте www.gea-mashimpeks.ru.

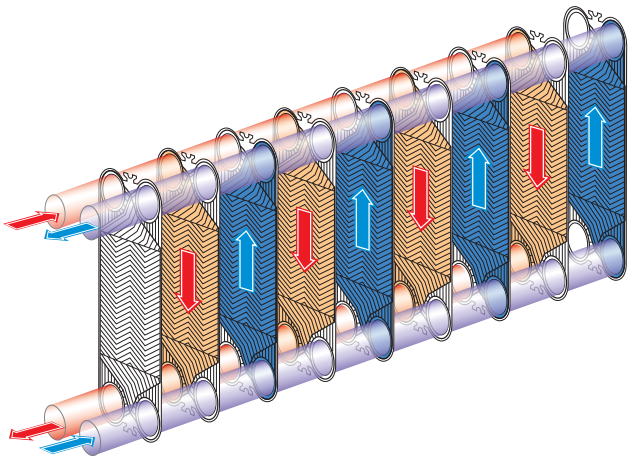
Разборные пластинчатые теплообменники ГЕА Машимпэкс обладают эффектом самоочистки от накипи, который обеспечивается высокой турбулентностью потока.

Крепление уплотнений пластин разборных пластинчатых теплообменников выполнено по технологиям LOC-IN (серия Varitherm) и ECO-LOC (серия NT). Эти технологии, запатентованные GEA Ecoflex, позволяют существенно улучшить фиксацию уплотнений в пластинах, а стало быть, обеспечить полную герметичность теплообменника.

Для изготовления пластин применяется нержавеющая сталь производства заводов Thyssen Krupp.

Разборные пластинчатые теплообменники ГЕА Машимпэкс поставляются с установленной длиной пакета пластин a_{max}. Вследствие естественного уменьшения толщины уплотнений в процессе эксплуатации возможно дополнительное сжатие пакета пластин до размера a_{min} вместо замены уплотнений.

Схема потоков пластинчатого теплообменника



Разборные пластинчатые теплообменники серия NT

Улучшенные технические характеристики, более широкий спектр применения, простота технического обслуживания при минимальной стоимости – все это пластинчатые теплообменники серии NT.



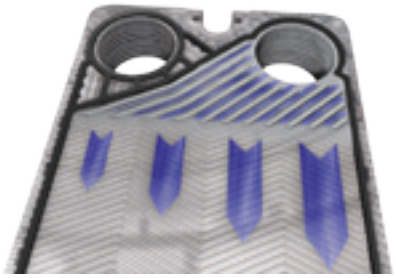
Оптимизированная конфигурация профиля и гофров пластин позволяет достичь большей мощности теплообмена при меньшей площади теплопередачи за счет более равномерного распределения потоков по всей ширине пластины. Естественно, что это значительно удешевляет новые теплообменники серии NT.

Конфигурация пластин OPTIWAVE ™ поднимает эффективность теплопередачи на новый уровень.

- Обычные пластины позволяют большинству сред перетекать непосредственно из одного порта в другой, уменьшая поток на дальней стороне пластины. Это означает, что площадь теплообмена используется не полностью, а значит для достижения заданных параметров необходимо большее число пластин.
- Конструкция OPTIWAVE обеспечивают распределение потока по всей ширине пластины, повышая эффективность теплопередачи при меньшем количестве пластин.

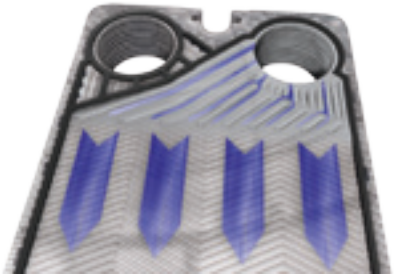
Широкий выбор размеров и профилей пластин серии NT обеспечивает оптимальную теплопередачу и минимальные потери давления в теплообменниках серии NT.

Обычные пластины



Низкая скорость
в периферийной области
ухудшает теплопередачу

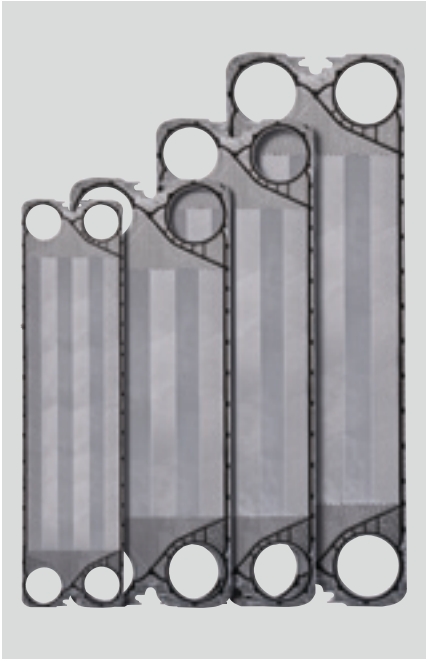
NT пластины



Равномерное распределение
скорости потока по всей
ширине пластины

	Мин.	Макс.	
Давление	–1	25	бар
Температура	-35	200	^{0}C
Поверхность теплообмена	0.2	2500	м^2
Расход	0.5	4000	м^3/ч

Разборные пластинчатые теплообменники серия NX



Разборные пластинчатые теплообменники с пластинами серии NX - это новый шаг в теплообмене чистых сред с низкой вязкостью в процессах с высоким рабочим давлением. При использовании пластин серии NX разница температур между теплоносителями может достигать 1 градуса при меньшем количестве пластин в пакете и одноходовой конструкции аппарата.

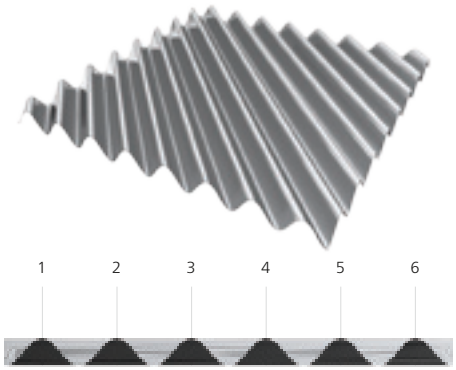
Увеличение эффективности и снижение издержек для Вас

В теплообменниках этой серии для достижения заданной мощности необходима меньшая поверхность теплообмена, что значительно сократит Ваши расходы без ущерба для производительности.

Высокие рабочие давления

Расчетное рабочее давление для теплообменников новой серии NX составляет 29 бар, что существенно увеличивает диапазон их применения в различных технологических процессах.

Пластины серии NT

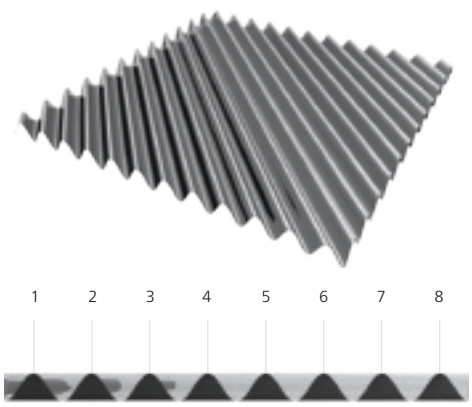


Преимущества

- Высокая теплопередача
- Высокие рабочие давления
- Минимальный температурный напор
- Низкие затраты
- Компактность
- Упрощенная сборка в пакет

Независимо от того, есть ли у Вас необходимость в столь малой разнице температур, данный показатель позволяет быть уверенным в том, что необходимые рабочие параметры будут соблюдены даже в небольшом теплообменнике, повышая эффективность системы в целом. Более того, достичь этой разницы температур теперь возможно в одноходовом теплообменнике без дополнительных трубопроводов и арматуры.

Пластины серии NX



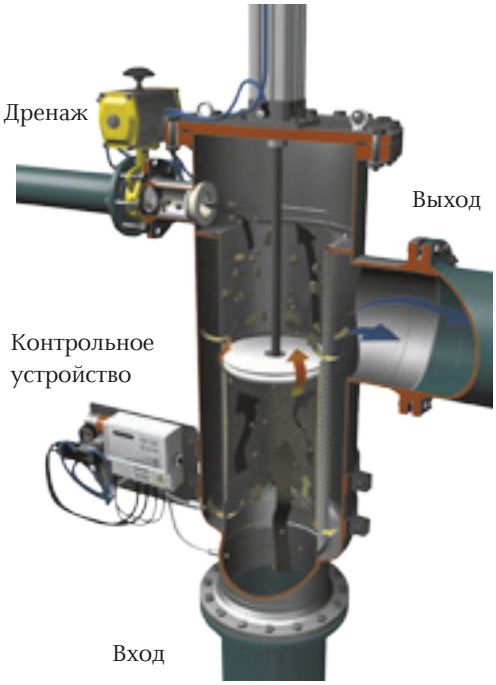
Результат

- Более простое проектирование и монтаж системы
- Меньшее количество оборудования
- Снижение капитальных и эксплуатационных затрат

	Мин.	Макс.	
Давление	–1	29	бар
Температура	-35	200	^{0}C
Расход	10	970	м^3/ч

Самоочищающиеся фильтры F450

Эффективный фильтр для фильтрации промышленной охлаждающей воды и фильтрации в технологических процессах.



Преимущества самоочищающихся фильтров F450 по сравнению со стандартными самоочищающимися системами фильтрации основаны как на простоте конструкции, так и на принципе бесконтактной чистки фильтрующего элемента.

Поскольку данный фильтр в отличие от промывных фильтров не использует падение давления до атмосферного для запуска процесса очистки, это единственный самоочищающийся фильтр, который может использоваться при рабочих давлениях от 0,4 бар.

Самоочищающиеся фильтры F450 изначально проектировались для защиты систем охлаждающей воды (пластинчатые и трубчатые теплообменники) от загрязняющих частиц. После того, как фильтр проработал некоторое время, многие работники заметили следующее явление: в трубопроводе системы ниже по течению прекратился рост количества личинок мидий, хотя зачастую размер личинок меньше номинального размера вкладыша фильтра.

Гибель личинок мидий вызвало большой интерес в промышленности, поскольку рост, в частности, зебровой мидии вызывал большие проблемы. Данное явление происходит в большем количестве случаев, чем предполагалось. Изначально это объяснялось уровнем турбулентности и касательными напряжениями в потоке и определялось так называемым уровнем рассеивания. Уровень рассеивания позволяет установить требуемый уровень турбулентности, необходимый для уничтожения живых существ.

В соответствии с последними данными, планктон и другие мелкие организмы также уничтожаются в системе из-за данного эффекта.

Преимущества

- Объемный расход от 20 м^3/ч до 6000 м^3/ч для одного фильтра.
- Самоочистка фильтра.
- Фильтрация не прекращается во время самоочистки фильтра.
- Минимальные потери давления.
- Диаметр отфильтровываемых частиц от 150 до 3000 мкм.
- Фильтр может устанавливаться в любом положении.
- Малый вес.
- Надежная работа в любых условиях.
- Использование в системах с низким давлением (от 0,9 бар).
- Без усилий справляется с высоким уровнем загрязнения
- Малый расход на промывку и умеренные потери давления
- Энергосбережение в результате низких потерь давления

Простое встраивание фильтра в производственные процессы (в том числе в процесс охлаждения водой из открытых источников) позволяет продлить работу предприятия без заметных инвестиций в модернизацию производственных мощностей.

Сварные пластинчатые теплообменники GEABloc



GEABloc – компактный цельносварной пластинчатый теплообменник для самых разных применений.

Конструкция теплообменника GEABloc существенно упрощает сервисное обслуживание и позволяет уменьшить затраты на эксплуатацию. Теплообменник доступен для чистки с обеих сторон.

Теплообменник GEABloc состоит из пакета гофрированных теплопередающих пластин и рамы (см. рис). Одним из главных преимуществ является отсутствие уплотнений, имеющих ограничение максимальной температуры и давления.

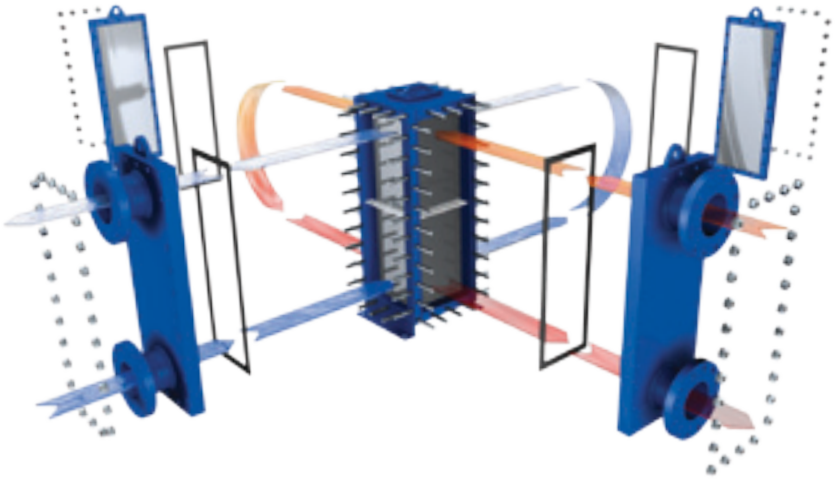
Специальное рифление пластин обеспечивает широкий диапазон рабочих температур.

Регулируемые съемные перегородки позволяют легко менять величину перепада давления для соответствия заданной теплопроизводительности.

Компактные, эффективные и высокотехнологичные теплообменники GEABloc идеальны для любой отрасли промышленности.

Преимущества:

- Компактность.
- Различные варианты монтажа. Возможно установить GEABloc горизонтально (для процессов конденсации и испарения), вертикально (конденсация с инертными газами) или под углом 45^0 (для одновременно проходящих процессов конденсации и испарения – ребойлер, пароподогреватель);
- Высокая тепловая эффективность.
- Возможность выбора типа рифления пластины в зависимости от типа среды и характера механических включений.
- Надежность конструкции. Сварной пакет пластин жестко фиксируется между боковыми стойками, что исключает вибрацию и позволяет выдержать большое количество циклов нагружения.
- Единственные уплотнения, используемые в GEABIoc, –это специальные фланцевые уплотнения для панелей.
- Малый срок окупаемости.



	Мин.	Макс.	
Давление	–	35	бар
Температура	-50	400	^{0}C
Поверхность теплообмена	0.2	845	м^2
Зазор канала	5	9	мм

Сварные пластинчатые теплообменники GEAFlex

Модульная конструкция сварных теплообменников GEAFlex даёт возможность широко варьировать рабочие параметры, создавать одноходовую или многоходовую конструкцию, адаптировать оборудование по месту установки.



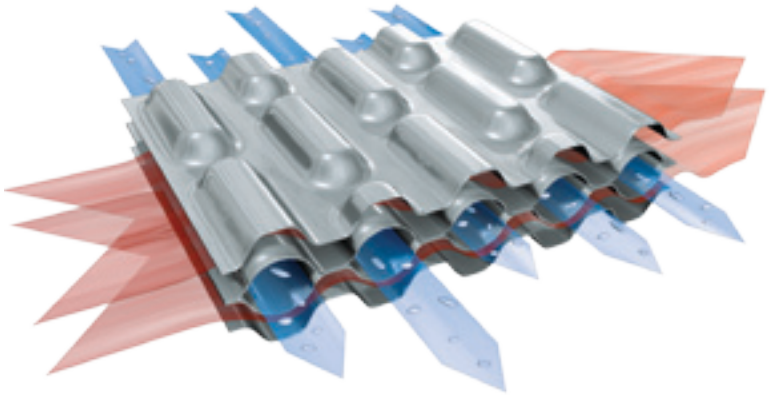
Рифление пластин GEAFlex обеспечивает возможность организации потока более чистой жидкости по одной стороне с большими потерями давления и более свободный поток по другой стороне.

Теплообменник GEAFlex может быть установлен и работать вертикально или горизонтально. Для различных проектов теплообменники могут быть изготовлены в многоходовом исполнении, как по стороне «труб», так и по гофрированной стороне.

Одним из уникальных преимуществ данного вида оборудования является малый удельный вес, что позволяет монтировать аппарат непосредственно на колоннах (например, в качестве дефлегматора).

Теплообменник GEAFlex обладает широким спектром применений:

- жидкость / жидкость;
- газ / жидкость;
- газ / газ;
- конденсатор;
- испаритель (восходящая и падающая пленка).



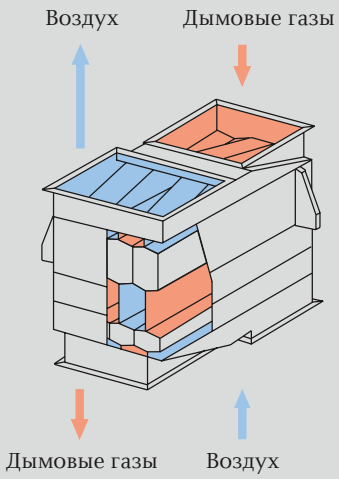
GEAFlex сочетает в себе преимущества пластинчатых и кожухотрубных теплообменников.

Преимущества:

- возможность применения с вакуумом с высокими расходами;
- площадь поверхности от 12 до 800 м^2;
- мощность до 80 МВт;
- максимальная температура 250 °C;
- максимальное давление 25 бар;
- малый вес.

	Мин.	Макс.	
Давление	16	60	бар
Температура	-200	250	^{0}C

Рекуперативные теплообменники
REKULUVO/REKUGAVO



Система очистки

При работе со средами с высокой пылевой нагрузкой теплообменники REKULUVO или REKUGAVO оснащаются высокоэффективными обдувочными аппаратами, которые устанавливаются на входе дымовых газов в теплообменник.

REKULUVO – рекуперативный воздухоподогреватель

REKUGAVO – рекуперативный подогреватель дымовых газов

Теплоноситель

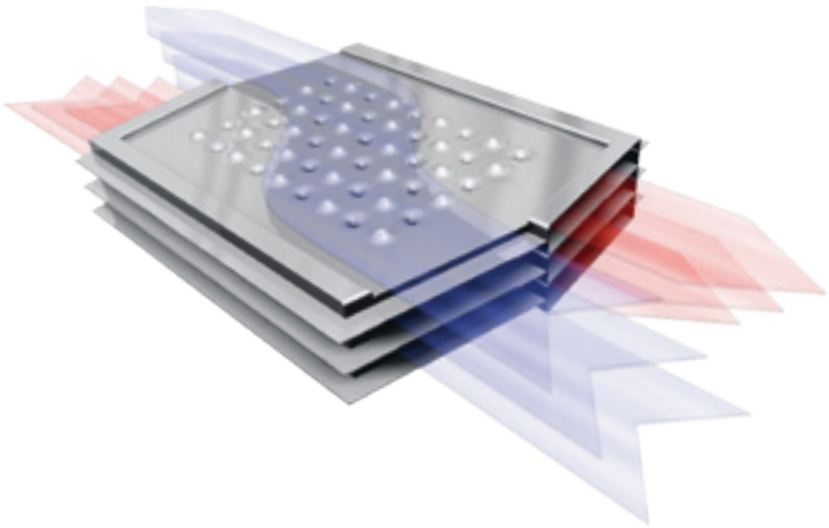
- воздух, дымовые газы;
- относительная влажность до 100%;
- пылесодержание до 100 г/м^3;
- наличие веществ содержащих серу, хлориды, и т.п.;
- температура ниже точки росы.

Принцип действия

Рекуперативные пластинчатые теплообменники, принцип действия которых основан на применении модульной системы восстановления тепла, стали применяться в промышленности с 1989 года. В каждом отдельном модуле используется принцип противотока протекающих сред, герметично разделенных друг от друга. Противоточные теплообменники являются наиболее эффективными из ныне существующих теплообменных аппаратов.

Устройство

Теплообменники REKULUVO/REKUGAVO могут состоять из одной или двух ступеней. Входные и выходные отверстия, находящиеся снизу и сверху теплообменников REKULUVO, позволяют подавать, собирать и выпускать потоки газов из рядов, соединенных параллельно. Они могут иметь различную геометрию.



	Мин.	Макс.	
Давление	-400	400	мбар
Температура	0	650	^{0}C
Объемный расход	5 000	2 000 000	Нм^3/ч
Степень регенерации	–	до 90	%

Сварные кожухопластинчатые теплообменники VAHTERUS

Сварные кожухопластинчатые теплообменники совмещают в себе все преимущества пластинчатого и кожухотрубного теплообменников и являются надёжными, компактными устройствами без уплотнений. Они характеризуются высоким коэффициентом теплопередачи и хорошей стойкостью к высоким температурам (до 900 ^{0}C) и давлениям (до 140 бар).

Конструкция может быть полностью сварной или, в отдельных случаях, при одноходовом варианте по стороне пластин, со съемной крышкой, что позволяет вынимать пакет пластин для осмотра и чистки. Кроме того, возможно компактное исполнение – в этом случае входной и выходной патрубки кожуха располагаются на передней крышке теплообменника.

Движение потоков может быть реализовано по принципу противотока, прямотока и перекрестного потока.

При необходимости (малые разности температур между теплоносителями) цельносварные теплообменники могут быть изготовлены в многоходовом исполнении, как по стороне пластин, так и по стороне кожуха.

По стороне кожуха ходы формируются при помощи специальных разделительных и направляющих элементов.

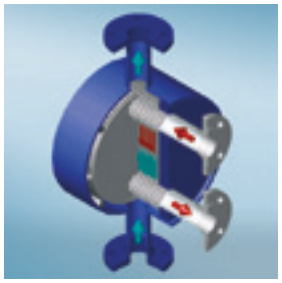
Применяемые среды:

- жидкость/жидкость;
- газ/жидкость;
- газ/газ.

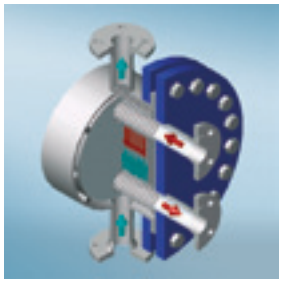
Основные варианты исполнения:

- каскадные системы;
- конденсаторы;
- DX-испарители;
- испаритель/сепаратор;
- испарители затопляемого типа;
- сетевые водонагреватели;
- маслонагреватели/охладители.

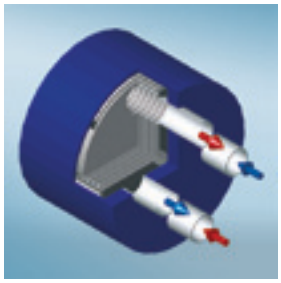
Основные типы сварных кожухопластинчатых теплообменников VAHTERUS



PSHE сварной



PSHE открываемый



PSHE компактный



	Мин.	Макс.	
Давление	-1	140	бар
Температура	-200	950	^{0}C
Диаметр кожуха	200	1400	мм

Кожухотрубные теплообменники
с двойными коаксиальными трубами



Кожухотрубные теплообменники с двойными коаксиальными трубами – самый безопасный способ подогрева трансформаторного масла или газа.

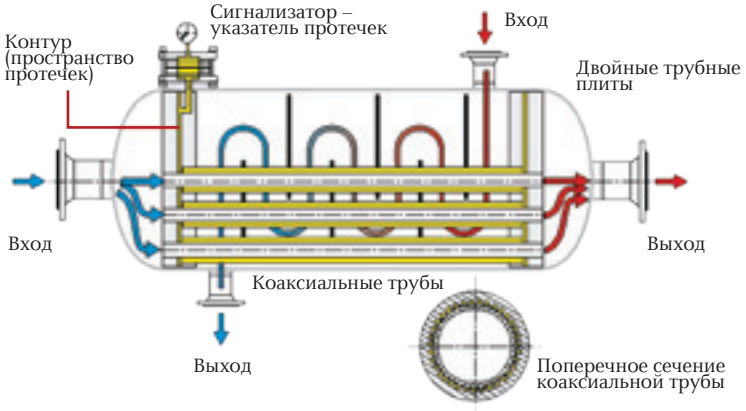
Кожухотрубные теплообменники с коаксиальными трубами типа WKD используются для охлаждения трансформаторного масла, т.е. там, где недопустимо смешивание сред в случае протечки. Кожухотрубные теплообменники с коаксиальными трубами типа DGF применяются для подогрева газа.

Теплообменник представляет собой цилиндрический кожух с эллиптическими днищами, разделенный трубными плитами на три полости. Полости со стороны эллиптических днищ представляют собой соответственно входной и выходной коллекторы по стороне нагреваемого газа. Средняя цилиндрическая полость является собственно теплообменником. В ней размещен пучок коаксиальных труб, омываемый потоком нагревающей жидкости.

Для повышения эффективности теплообмена перпендикулярно пучку труб установлены лабиринтные перегородки. Каждая коаксиальная труба состоит из наружной и внутренней трубы, плотно контактирующих друг с другом. При этом на внутренней стороне наружной трубы выполнены продольные (по всей длине трубы) канавки. Таким образом, между трубами формируется пространство протечек (см. рис.).

Входная и выходная трубные плиты двойные. Все внутренние трубы коаксиалов приварены к внешним, а все наружные – к внутренним (по отношению к средней части теплообменника) частям плит.

Пространство протечек и зазоры между двойными трубными досками образуют герметичный по отношению к теплообменивающимся средам контур протечек, который соединен с сигнализатором-указателем протечек, установленном снаружи кожуха теплообменника. Контур протечек заполнен газообразным азотом при атмосферном давлении.



Благодаря конструкции теплообменника, среды, участвующие в теплообмене, надежно изолированы друг от друга. В случае нарушения герметичности с одной из сторон не происходит смешивание сред, а лишь только проникновение одной из сред в контур протечек. При этом повышается давление в контуре, происходит срабатывание мембранного предохранителя, и от связанного с мембраной индикатора аварийный сигнал поступает на диспетчерский пункт. Параллельно повышение давления в контуре отображается на манометре.

	Мин.	Макс.	
Давление	-1	100	бар
Температура	-200	950	^{0}C
Диаметр кожуха	200	850	мм

Воздушные охладители

Воздушные охладители представляют собой теплообменники с пучками стальных труб эллиптического сечения, оребренных прямоугольными стальными ребрами.

Оребренная трубка воздушного охладителя представляет собой эллиптическую трубку с прямоугольными ребрами. И трубка, и ребра изготовлены из стали. Оребренные трубки подвергаются горячему цинкованию, что обеспечивает хороший тепловой и механический контакт трубок с ребрами.

Воздушная система охлаждения с вертикально расположенными нагнетающими вентиляторами

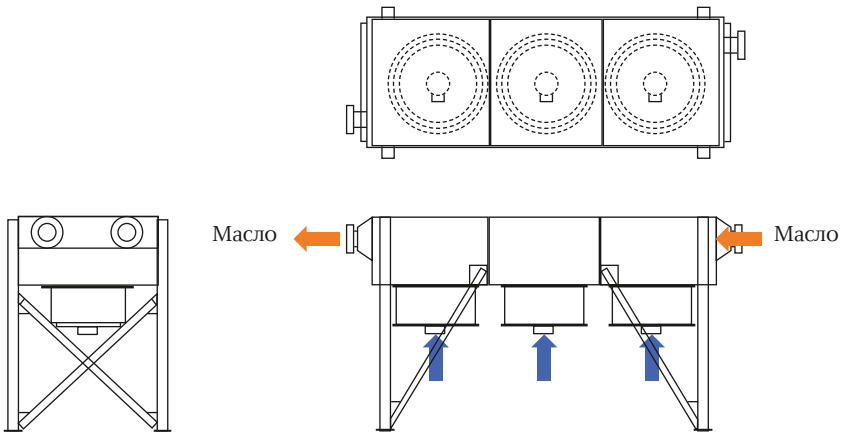
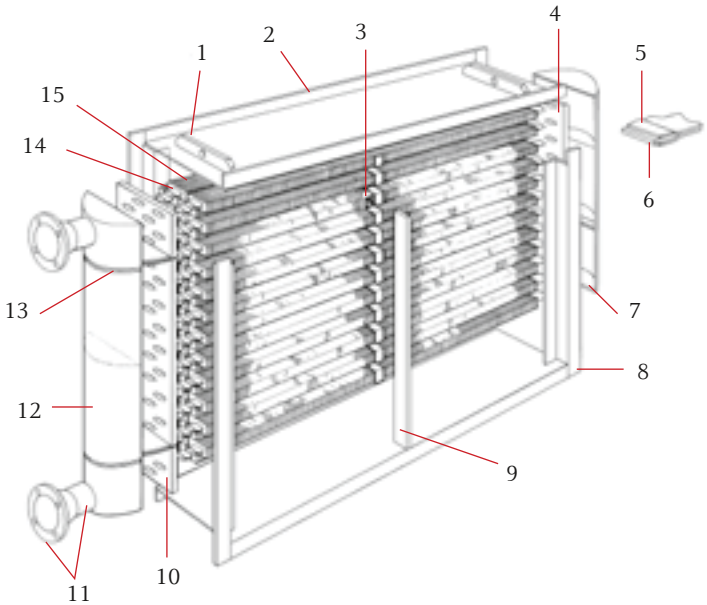


Схема охладителя



Диапазон мощностей систем охлаждения – от 60 кВт до 2500 кВт. Возможное исполнение - как со звукопоглощением, так и без защиты от шума.

Преимущества оребренных эллиптических труб

- Трубки эллиптического сечения обладают лучшей аэродинамикой: в сравнении с круглыми трубками их аэродинамическое сопротивление меньше в 3 раза.
- Низкие потери давления за счет меньшей турбулентности воздушных потоков с тыльной стороны эллиптических труб в сравнении с круглыми трубками.
- Высокие коэффициенты теплопередачи обеспечивают снижение площади теплообмена.
- Горячее цинкование снижает риск коррозии.
- Компактность, обусловленная прямоугольными ребрами.
- Длительный срок службы.

1. Транспортировочные петли
2. Боковина рамы
3. Промежуточный фиксатор
4. Трубная плита
5. Разделительная перегородка
6. Уплотнитель
7. Крышка коллектора
8. Торцевая накладка рамы
9. Опорная планка
10. Трубная плита
11. Присоединительный патрубок с фланцем
12. Крышка коллектора
13. Крышка коллектора с разделительной перегородкой
14. Теплообменные трубы
15. Оребрение

Аппараты воздушного охлаждения



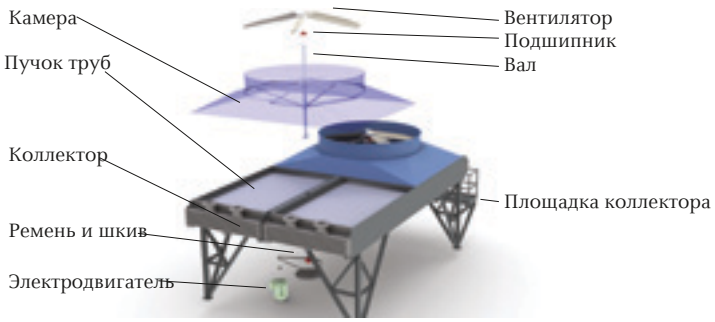
Аппараты воздушного охлаждения предназначены для конденсации пара после паровых турбин и охлаждения парообразных, газообразных и жидких сред, применяемых в технологических процессах ГТУ, ПГУ и АЭС.

Проектирование и изготовление теплообменных аппаратов осуществляется согласно действующим кодам и положениям – ASME, AD Merkblatt 2000, PED 97/23/EC. В зависимости от ограничений по габаритам, специфическим условиям окружающей среды аппараты воздушного охлаждения проектируются с различной конфигурацией размещения теплообменных секций (горизонтального и шатрового типа).

Преимущества АВО:

1. Индивидуальные решения Ваших задач
2. Низкое потребление электроэнергии
3. Возможность разнообразного регулирования для точного соблюдения заданных режимов.
4. Сравнительно низкая удельная металлоемкость
5. В зависимости от ограничений по габаритам и условий окружающей среды есть возможность проектировать АВО с различной конфигурацией размещения теплообменных секций (горизонтального, шатрового типа)
6. С целью предупреждения замерзания продукта в холодный период времени предусматриваются система рециркуляции и предварительные подогреватели воздуха, поступающего в теплообменные секции.
7. Для контроля расхода воздуха применяются разнообразные системы (по отдельности или совместно):

- жалюзи с ручным, пневматическим или электроприводом;
- электромоторы с переменной полярностью;
- автоматическая регуляция лопастей вентиляторов;
- частотные преобразователи.



Тип оребрения					
Максимальная рабочая температура	300 ^{0}C	400 ^{0}C	120 ^{0}C	250 ^{0}C	120 ^{0}C

Тип распределительной камеры	Камера неразъемной конструкции с пробками для контроля 	Камера с разъемной конструкцией с плоской крышкой 	Камера коллекторного типа 	Камера неразъемной конструкции с цилиндрической задней стенкой 
Максимальное рабочее давление	250 бар	30 бар	200 бар	В условиях вакуума

Конденсаторы с воздушным охлаждением

Система конденсации с воздушным охлаждением состоит из трубопровода для отработанного пара турбины, пучка оребренных конденсационных труб, осевых вентиляторов и их приводов, трубопроводов для сбора пара и конденсата (так называемых дефлегматорных трубопроводов).

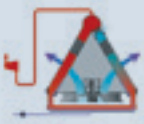


Конденсатор с воздушным охлаждением – это надежный, эффективный конденсатор не связанный с охлаждающей водой (для охлаждения конденсата используется воздух). Он является оптимальным решением для применения в регионах с ограниченными водными ресурсами, в установках с нулевым сбросом или в ситуациях, чреватых обледенением.

Область применения:

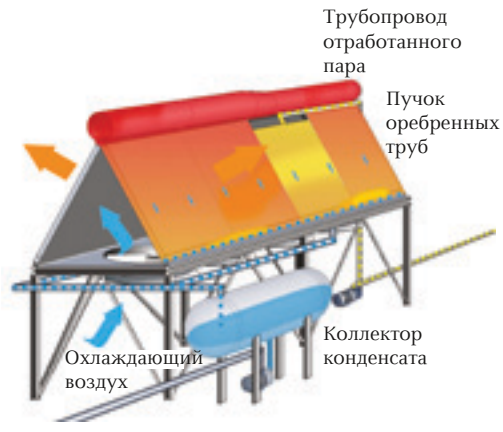
Конденсаторы с воздушным охлаждением применяются для конденсации отработанного пара – паротурбинных установок.

Сухое охлаждение напрямую конденсаторами с воздушным охлаждением: работа в условиях вакуума, расчетное давление 1,5 бар, расчетная температура 120 °C.

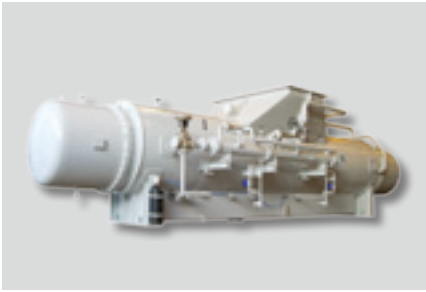
Система A – Tube **Конструкция с двумя рядами труб**  Эллиптические оребренные трубы оцинкованы путем погружения в подогретый раствор	**Система ALEX – Tube** **Конструкция с одним рядом труб**  Трубы плоской формы с алюминиевым оребрением
Форма Стальная труба с эллиптической сердцевиной Прямоугольные стальные ребра Соединяются посредством оцинковки погружением в нагретый раствор	**Форма** Плоская стальная труба с алюминиевым покрытием Алюминиевое оребрение извилистой формы Паяное присоединение
Коррозионная стойкость Отличная. Срок службы больше 30 лет (по опыту работы на заводах)	**Коррозионная стойкость** Высокая. Внешняя поверхность полностью покрыта слоем алюминия. Прогнозируемый срок службы – более 25 лет (по результатам испытаний на коррозионную стойкость).
Чистка оребренных труб Струей воды под высоким давлением (до 300 бар)	**Чистка оребренных труб** Меньше загрязнение, благодаря гладкому оребрению. Чистка струей воды под высоким давлением (до 100 бар).

Преимущества:

- высокоэффективное воздушное охлаждение;
- минимальные потери подготовленной воды;
- защита от перемерзания;
- надежное и долговечное решение, подтвержденное многолетним опытом (эксплуатация более 40 лет, в т.ч. на многих российских предприятиях).



Поверхностные конденсаторы



Поверхностный конденсатор – это общепринятое название охлаждаемого водой кожухотрубного теплообменника, который устанавливается на теплоэлектростанциях в точке выхода отработанного пара из паровой турбины. Поверхностные конденсаторы применяются и в других отраслях промышленности.

Области применения:

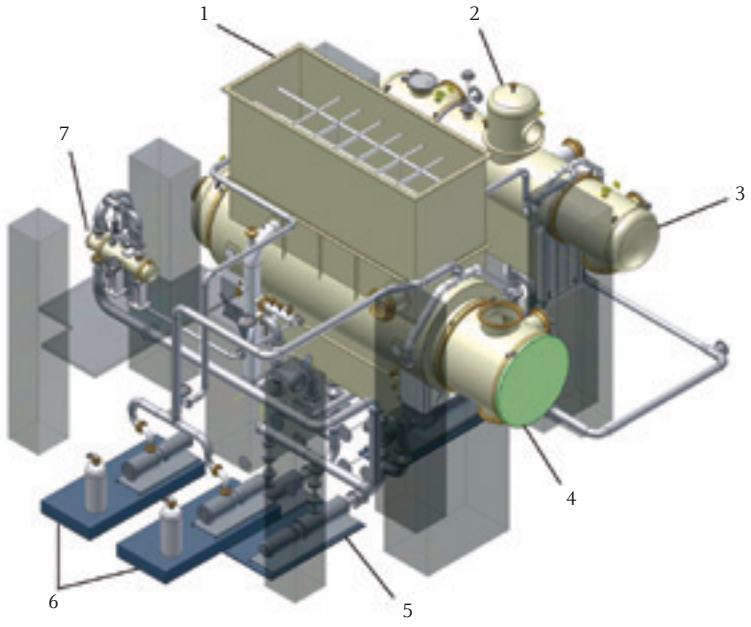
- Тепловые электростанции
- Опреснительные станции
- Химическая и нефтехимическая промышленность
- Нефтеперерабатывающие заводы
- заводы производства метанола
- Судостроение
- Газовая промышленность
- Металлургия

Основной функцией поверхностного конденсатора является конденсация отработанного пара при давлении ниже атмосферного и отвод неконденсируемых газов, попавших в паровой цикл.

Важнейшей характеристикой в работе любого поверхностного конденсатора является его эффективность, поскольку в конечном итоге она оказывает большое влияние на общую эффективность паротурбинного цикла.

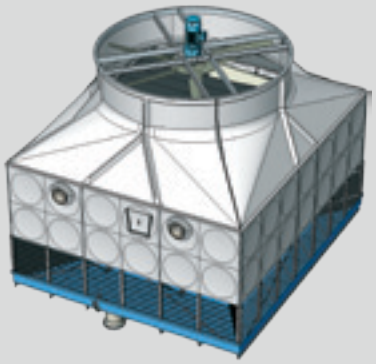
Нагретая охлаждающая вода, выходящая из поверхностного конденсатора, может охлаждаться в градирне (система закрытого охлаждения) или напрямую откачиваться в открытый резервуар (система проточного охлаждения).

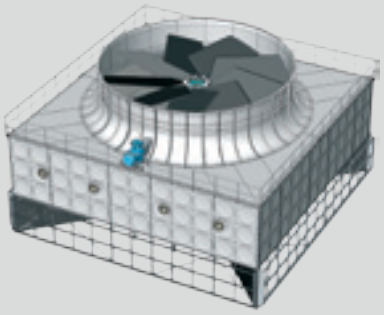
1. Основной паропровод конденсатора
2. Присоединение дополнительного сбросного конденсатора
3. Дополнительный конденсатор – сбросной конденсатор (конденсатор выпара)
4. Основной конденсатор
5. Конденсатный насос основного конденсатора
6. Вакуумные установки основного конденсатора
7. Конденсатор пара уплотнения



Градирни противоточного охлаждения

Градирни серий CMDI и CDMR являются противоточными. Это значит, что вода стекает вниз, а воздух вытягивается вверх вентилятором. Чем ниже стекает вода, тем холоднее и менее насыщен влагой воздух, который вытягивается ей в противоток. Температура влажного термометра в противоточных градирнях достигается легче, по сравнению с системами, в которых используется поперечный поток.





Градирни серий CMDI и CDMR совмещают высокую производительность с низким энергопотреблением и уносом воды и имеют существенные производительности. Модули поставляются готовыми к использованию и легко регулируются под требуемые условия и имеющееся место, независимо от того используются ли они одиночно или в группе.

Производительность градирен оптимальна, а работа безукоризненна. Экономия воды составляет более 95%.

Для подбора градирни необходимо указать четыре параметра: температуры охлаждаемой воды (вход и выход), температуру влажного термометра, уровень шума, расход воды. Наши инженеры могут предложить как стандартные, так и индивидуальные решения.

Конструкционные особенности

- Минимальное количество точек опоры, как результат самонесущих оснований и высокой внутренней жесткости.
- Градирни могут быть установлены на существующих водосборных бассейнах.
- Модульная система, обеспечивающая возможность расширения существующих градирен, позволяет предлагать гибкие решения в зависимости от размеров и мощности.
- Все технические решения тщательно анализируются и проверяются посредством динамического расчета и компьютерного моделирования.

Преимущества:

- Дизайн вентиляторной секции и больших вентиляторов обеспечивает низкое энергопотребление и значительное снижение шумовых характеристик.
- Несколько типов вентиляторов в зависимости от предпочтений, внешних условий и требуемой производительности.
- Система распределения воды, форсунки и модули могут быть подключены к используемой воде и гарантируют максимальный контакт с воздухом.
- Жалюзи на входе оптимизируют подачу воздуха и минимизируют потери воды от разбрызгивания.
- Плавающие глушители минимизируют шум, создаваемый падающей водой.
- Возможна поставка градирен с водосборным бассейном из полиэстера.

Температура влажного термометра – фактически самая низкая температура, которая может быть достигнута при воздушном охлаждении при любых обстоятельствах. В градирнях мы пытаемся достигнуть минимально возможной температуры при минимальном энергопотреблении с максимальной эффективностью.

Насосы для трансформаторного масла



Трансформаторы с принудительным масляным охлаждением требуют надежных, герметичных насосов для трансформаторного масла. Компания «ГЕА Машимпэкс» предлагает большой ряд насосов, из которых Заказчик может выбрать наиболее соответствующий его требованиям и обеспечивающий оптимальные условия работы.

Насосы осевые (прямоточные) с радиальной крыльчаткой

Применение

Осевые насосы с радиальной крыльчаткой используются в трансформаторных станциях с охладителями масло/вода или масло/воздух.

Описание

Поток масла протекает по оси полого вала в крыльчатку. Последующий спиральный канал корпуса способствует повышению давления масла.

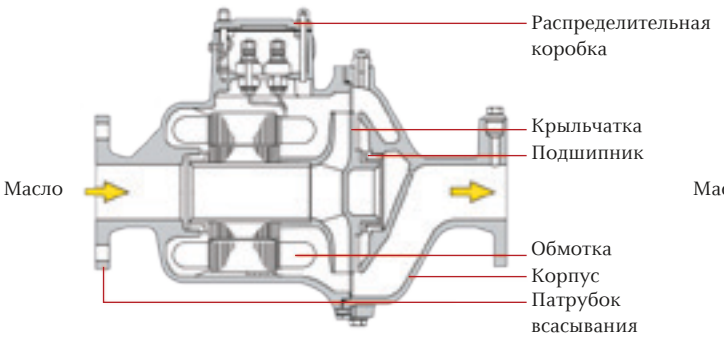
Применение крыльчаток разных диаметров позволяет изготавливать насосы необходимой производительности и потребляемой мощности.

Насосы осевые (прямоточные) с крыльчаткой пропеллерного типа

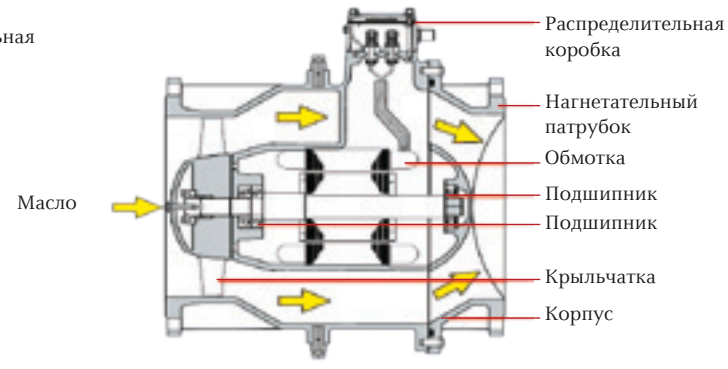
Применение

Осевые насосы с крыльчаткой пропеллерного типа используются для трансформаторов, охлаждаемых свободно-конвективными радиаторными батареями. Принудительная циркуляция масла используется при включениях трансформаторов (стартовый режим), а также как дополнительная при высоких температурах окружающей среды.

Насосы осевые (прямоточные)
с радиальной крыльчаткой



Насосы осевые (прямоточные)
с крыльчаткой пропеллерного типа



Описание

Проходное сечение насоса практически ненамного меньше сечения трубопровода, поэтому при выключении насоса свободная конвекция в системе охлаждения трансформатора при его частичной нагрузке не нарушается, что позволяет снизить энергозатраты.

Насосы угловые с радиальной крыльчаткой

Применение

Насосы углового типа с радиальной крыльчаткой используются на трансформаторных станциях совместно с охладителями масло/вода или масло/воздух.

Описание

Давление нагнетается в радиальном спиральном канале корпуса насоса. Мотор и подшипники омываются обводным (по байпасу) потоком трансформаторного масла.

Насосы локомотивные с радиальной крыльчаткой

Применение

Благодаря малому весу (изготовлены из алюминия) и компактной конструкции локомотивные насосы особенно подходят для передвижных трансформаторов и ректификаторов. Используются совместно с охладителями масло/вода или масло/воздух.

Описание

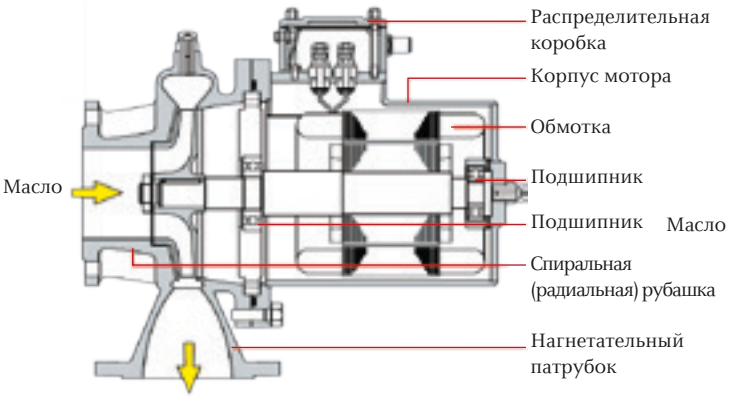
Давление нагнетается в крыльчатке. Подшипники и мотор омываются проходящим потоком. Благодаря тому, что диаметр крыльчатки можно менять, данные насосы могут применяться для различных необходимых давлений нагнетания и различных изолирующих жидкостей.

Благодаря своей компактности насосы могут быть установлены непосредственно в охлаждающий контур. В этом случае применяется вариант установки со свободным течением масла к элементам.

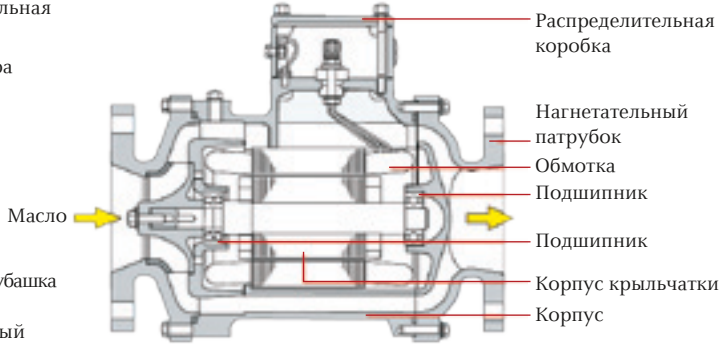
Предлагается 4 типа насосов, для различных применений:

- Насосы осевые (прямоточные) с радиальной крыльчаткой.
- Насосы осевые (прямоточные) с крыльчаткой пропеллерного типа.
- Насосы угловые с радиальной крыльчаткой.
- Насосы локомотивные с радиальной крыльчаткой.

Насосы угловые с радиальной крыльчаткой



Насосы локомотивные с радиальной крыльчаткой





Применение оборудования ГЕА Машимпэкс
на ТЭС и АЭС



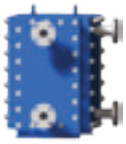
Специалисты компании «ГЕА Машимпэкс» предлагают предприятиям энергетического сектора решение задач, направленных на оптимизацию технологических схем и модернизацию оборудования с применением энергосберегающих технологий. Имеющийся опыт, широкий спектр теплообменного оборудования, высокая квалификация инженерных кадров позволяют нам успешно решать поставленные задачи и предлагать эффективные технические решения.

Применение теплообменного оборудования ГЕА Машимпэкс на тепловых электрических станциях

ТЕПЛО-
ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ

- Цех химводоподготовки
- Топливно-транспортный цех
- Котловой цех
- Машинный цех

1  Разборный пластинчатый теплообменнки

2  Сварной теплообменник GEABloc

3  Цельносварной теплообменник GEAFlex

4  Сварные кожухопластинчатые теплообменники Vahterus

5  Кожухотрубный теплообменник с двойными трубками

6  Аппарат воздушного охлаждения

7  Воздушный конденсатор

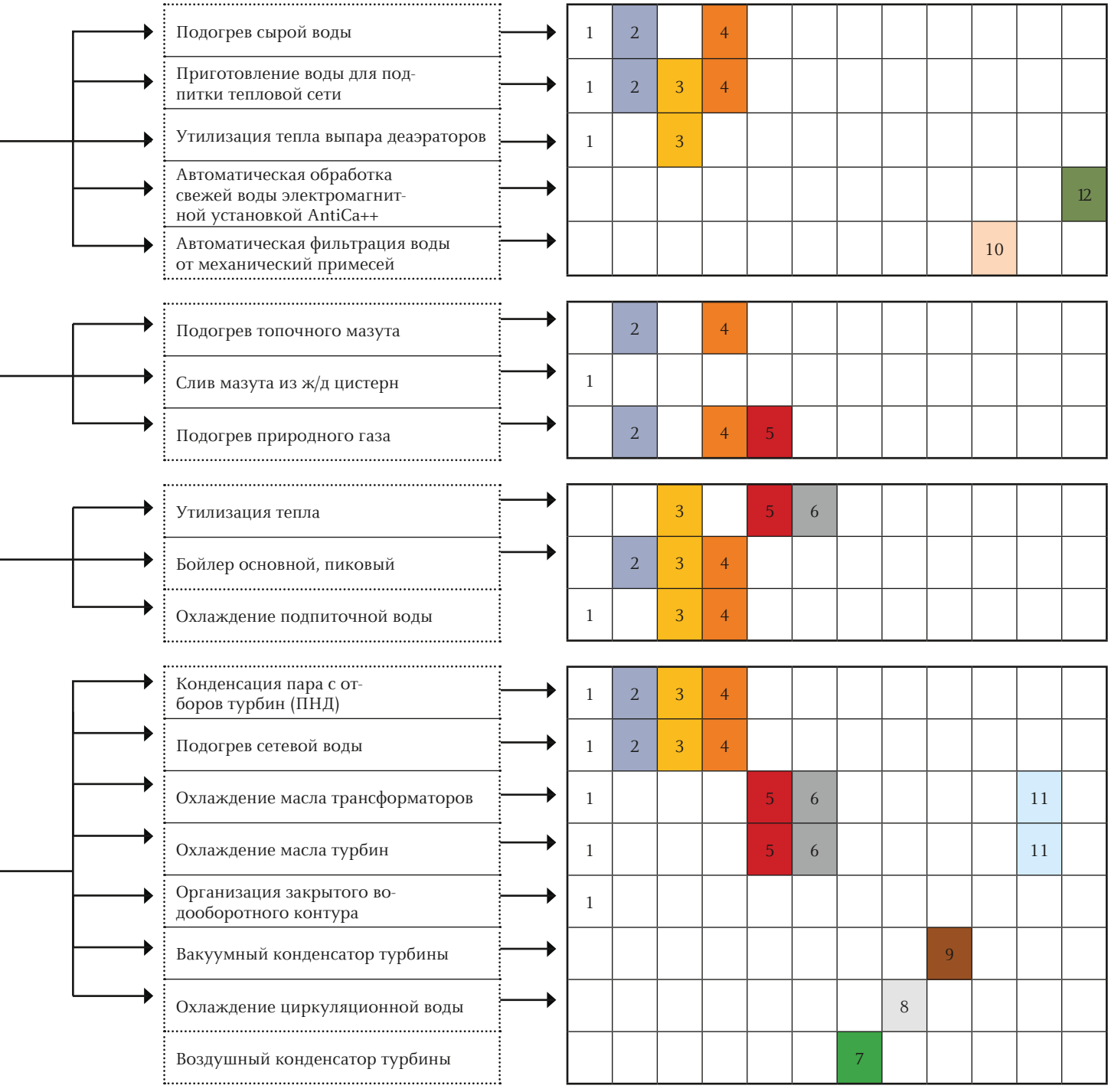
8  Испарительная градирня

9  Поверхностный конденсатор

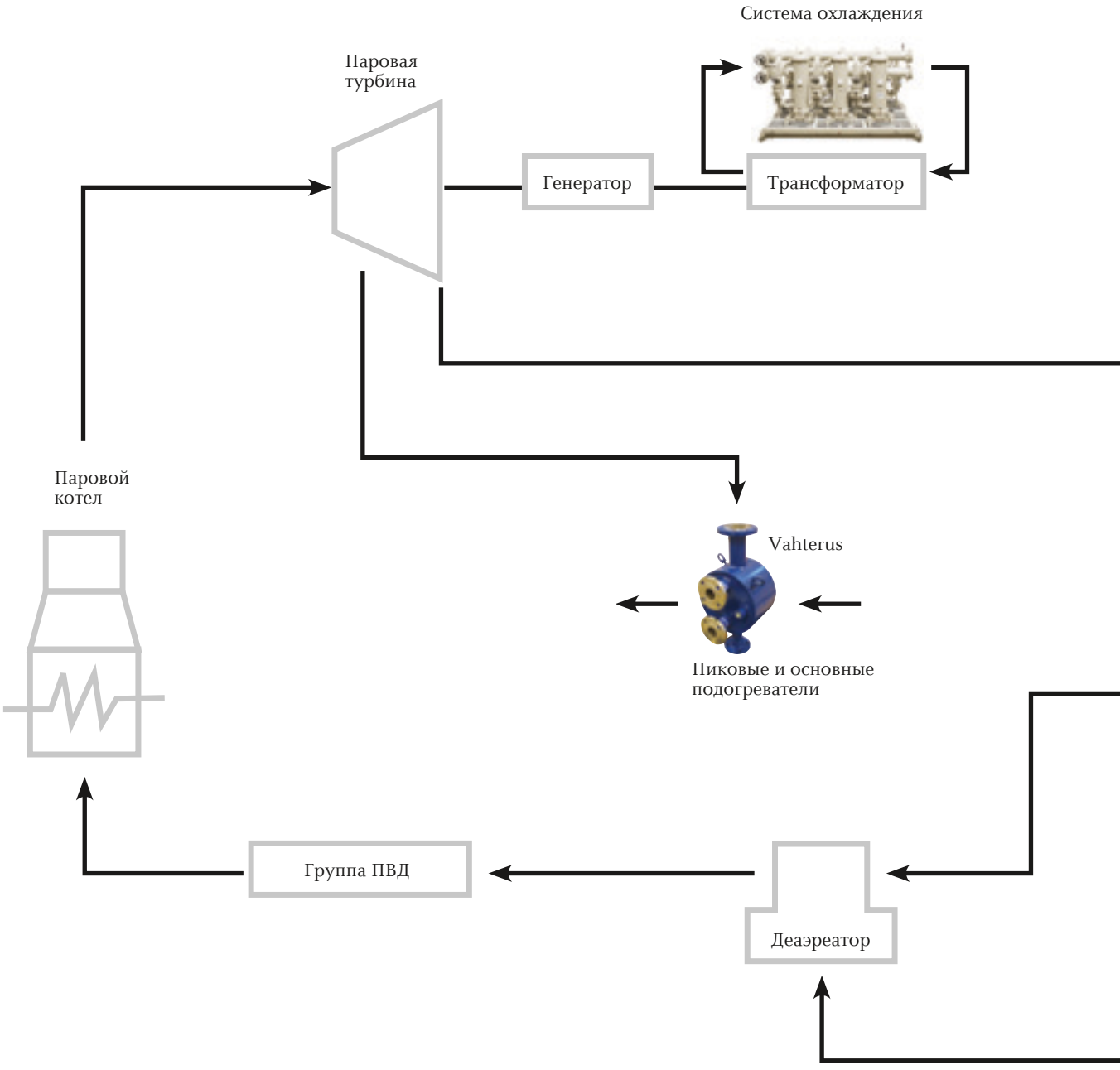
10  Самоочищающийся фильтр F450

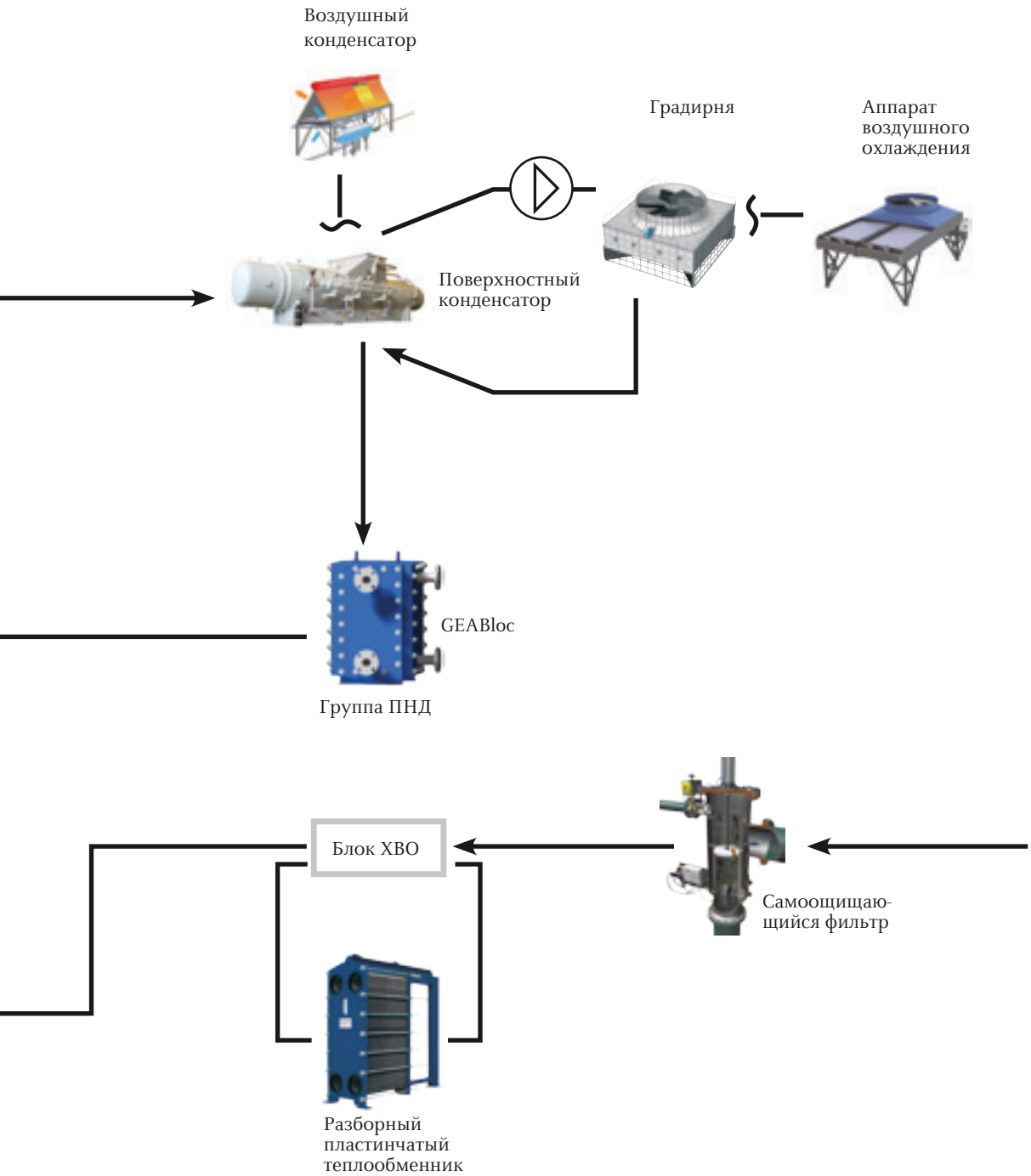
11  Насос для трансформаторного масла

12  Устройство нехимической водоподготовки AntiCa++


Подогрев сырой воды
Приготовление воды для подпитки тепловой сети
Утилизация тепла выпара деаэраторов
Автоматическая обработка свежей воды электромагнитной установкой AntiCa++
Автоматическая фильтрация воды от механический примесей
Подогрев топочного мазута
Слив мазута из ж/д цистерн
Подогрев природного газа
Утилизация тепла
Бойлер основной, пиковый
Охлаждение подпиточной воды
Конденсация пара с отборов турбин (ПНД)
Подогрев сетевой воды
Охлаждение масла трансформаторов
Охлаждение масла турбин
Организация закрытого водооборотного контура
Вакуумный конденсатор турбины
Охлаждение циркуляционной воды
Воздушный конденсатор турбины

Принципиальная схема тепловой электрической станции



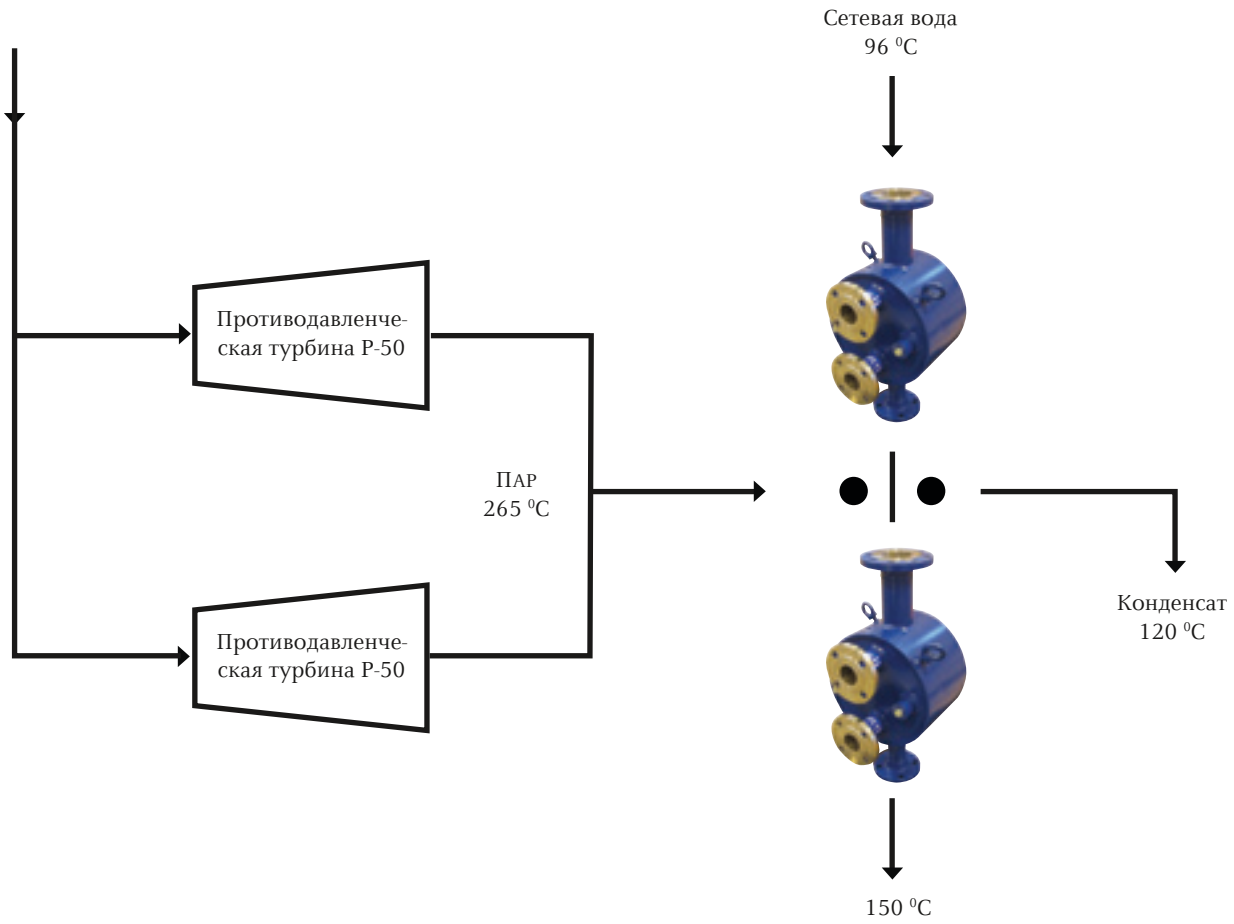

Воздушный конденсатор
Градирня
Аппарат воздушного охлаждения
Поверхностный конденсатор
GEABloc
Группа ПНД
Блок ХВО
Самоощищающийся фильтр
Разборный пластинчатый теплообменник

Установка цельносварных теплообменников в качестве пиковых бойлеров

Преимущества проекта:

1. Компактность установки (осуществляется без дополнительных конструкционных затрат).
2. Компактность и экономичность обвязки (пар – Dy 300, вода – Dy 150).
3. Отсутствие уплотнений в теплообменном аппарате.
4. Высокое качество материалов исполнения (высоколегированная сталь).

Проект, реализованный компанией «ГЕА Машимпэкс», связан с установкой специальных сетевых подогревателей на выхлопе турбин (пар с турбины поступает в цельносварной пластинчатый теплообменник, где происходит нагрев сетевой воды для потребителей). Общий расход подогреваемой воды через 12 теплообменников составляет 7200 т/ч., что дает возможность увеличения выработки на 300 Гкал/ч. Номинальная мощность установленных теплообменников составляет 400 Гкал/ч. На сегодняшний день это единственный в России проект такой мощности с применением пластинчатых теплообменников.



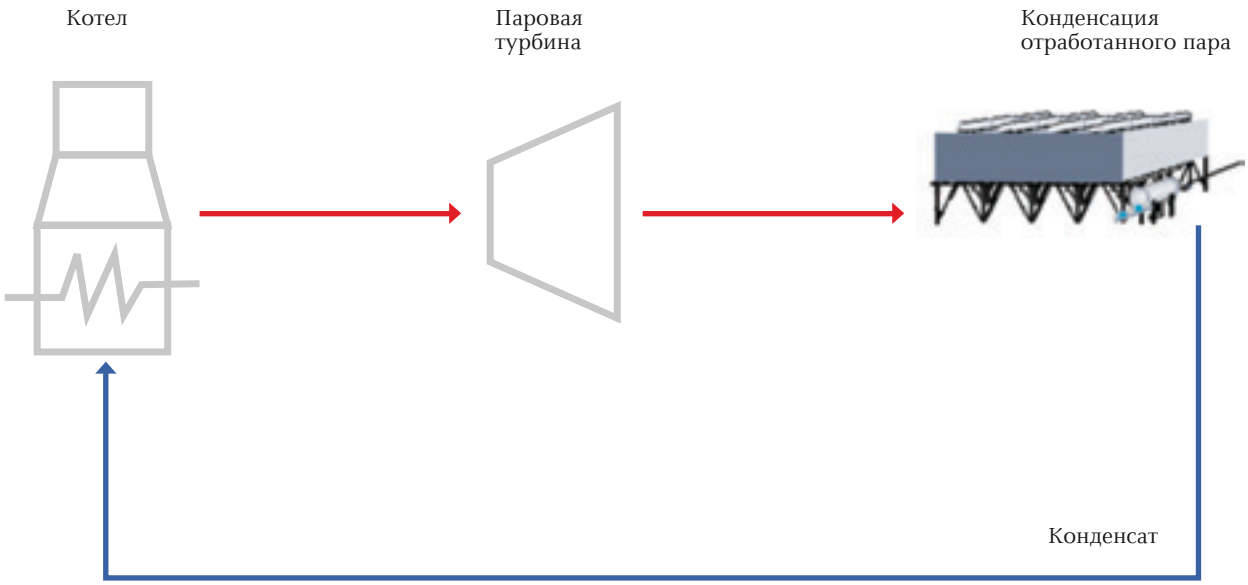
Конденсация отработанного пара с паровых турбин

Повышение экономической эффективности электростанции может быть достигнуто за счет сокращения потерь тепла и снижения потребления электроэнергии на собственные нужды. При современных тенденциях к ужесточению экологических норм, а также в условиях эксплуатации тепловых станций с ограниченными водными ресурсами наиболее актуальным решением повышения эффективности является использование воздушных конденсаторных установок (ВКУ).

ВКУ позволяют полностью отказаться от контура охлаждающей циркуляционной воды и связанных с ним затрат электроэнергии и непосредственно теплоносителя. Конденсация пара происходит при охлаждении его атмосферным воздухом, после чего конденсат поступает обратно в тепловую схему. Данная технология доказала высокую эффективность и надежность при различных климатических режимах эксплуатации - как в условиях засушливого климата, так и при сильных морозах.

Преимущества конденсаторов с воздушным охлаждением:

- высокоэффективное воздушное охлаждение;
- минимальные потери подготовленной воды;
- защита от перемерзания;
- надежное и долговечное решение, подтвержденное многолетним опытом (эксплуатация более 40 лет, в т.ч. на многих российских предприятиях).



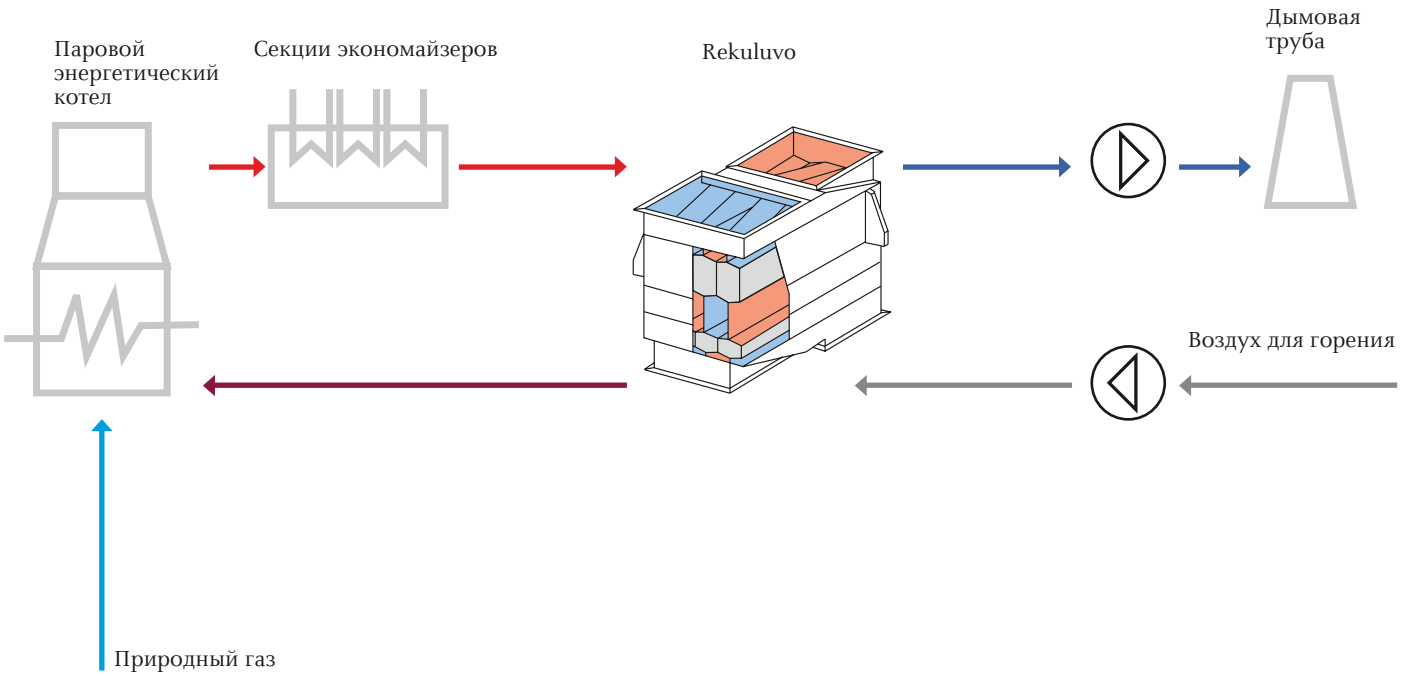
Утилизация тепла отходящих дымовых газов



Рекуперация тепла отходящих дымовых газов имеет большое значение в технологических процессах поскольку тепло, возвращенное в котел в виде подогретого дутьевого воздуха, позволяет сократить потребление топливного природного газа в котле до 30%.

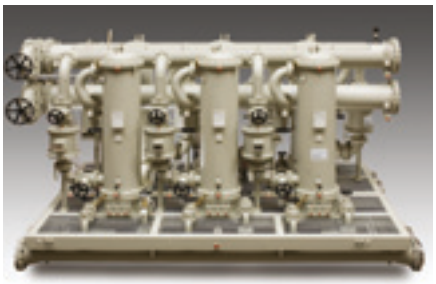
Основные приемущества REKULUVO:

- компактные аппараты с малым весом и небольшой поверхностью теплоизоляции;
- высокая тепловая эффективность, однородное температурное распределение;
- легкость очистки;
- отсутствие движущихся частей, энергопотребления на собственные нужды;
- нет изнашиваемых компонентов;
- отсутствуют перетоки, что дает отсутствие увеличения избытка воздуха, пыли в дутьевом воздухе;
- расходы на эксплуатацию снижаются до 75%;
- нет остановов по вине воздухоподогревателя.



Системы водяного охлаждения трансформаторного масла (на основе охладителей с двойными трубками)

Для закрытых систем охлаждения рекомендуется использование кожухотрубных теплообменников с двойными трубками повышенной надежности. Использование охладителей данного типа минимизирует риск выхода из строя трансформатора и причинения ущерба окружающей среде.



Комплектация системы охлаждения трансформаторного масла:

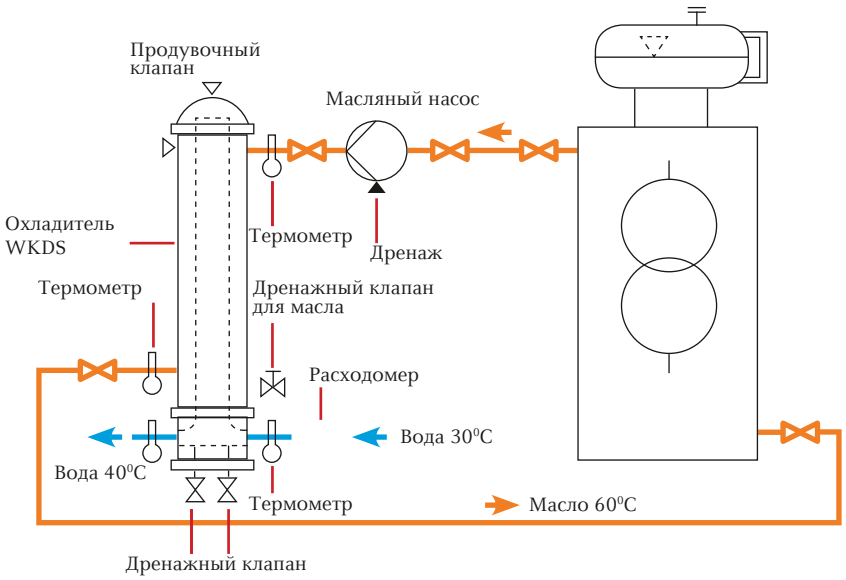
- Охладители WKD
- Насосы трансформаторного масла
- Индикаторы протечек
- Термометры
- Расходомеры
- Манометры
- Измерители дифференциального давления
- Переливные трубы
- Коллекторы для масла
- Очистители труб

Охладитель может быть навесного типа или может быть установлен как в горизонтальном, так и в вертикальном положении. Охладитель можно установить на баке трансформатора, на стационарной или перемещаемой (мобильной) опоре.

Количество контуров охлаждения произвольное, это число определяется желанием заказчика и, помимо других факторов, желаемым значением резервной мощности.

Теплообменник с двойными трубками имеет ряд преимуществ:

- Двойные трубки дают высочайшую безопасность трансформатора и окружающей среды.
- Давление по стороне воды может быть выше давления по стороне масла.



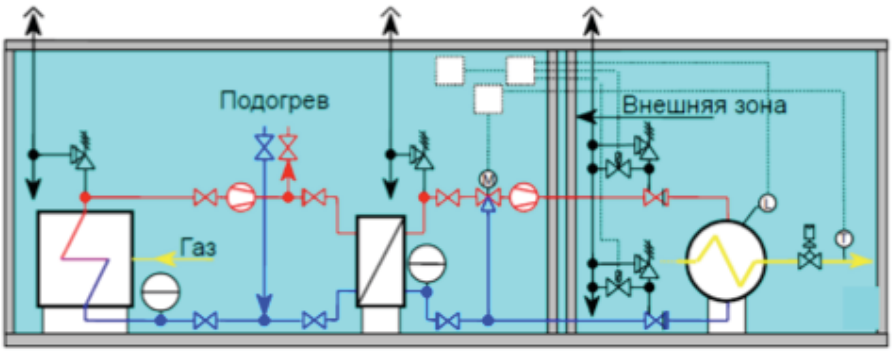
Предварительный подогрев топлива в установке подготовки топливного газа

В случае утечки топливного газа из трубного пространства или теплоносителя из межтрубного пространства давление в межтрубном пространстве утечек возрастает, и срабатывает аварийный датчик. Благодаря конструкции теплообменников смешение теплоносителей исключено, поэтому нет необходимости гидравлически разделять контуры друг от друга.

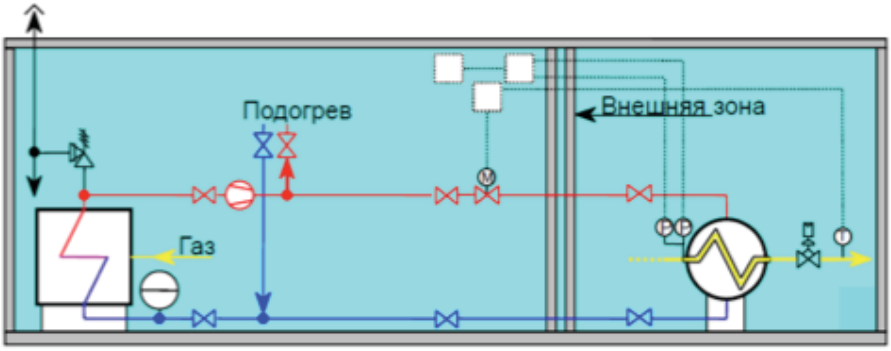
В состав ГТУ входят установки подготовки топливного газа, включающие в себя системы подогрева газа. В качестве подогревателей топливного газа эффективно использовать кожухотрубные теплообменники с двойными трубками DGF.

Основными элементами этого вида теплообменников являются два пучка труб, соосно вставленные один в другой с зазором, который является пространством для выявления утечек. После испытаний на заводе данное пространство заполняется инертным газом при атмосферном давлении и герметизируется. Для снижения термического сопротивления на внутренней стенке наружных труб теплообменника выполнено продольное оребрение, а внутренние трубы гидравлически расширяются. Это обеспечивает прямой контакт материалов внутренних и внешних труб при сохранении межтрубной прослойки инертного газа.

Применение теплообменников с двойными трубками в системах предварительного подогрева газа обеспечивает снижение затрат по сравнению с обычными системами с однотрубными теплообменниками. Значительная экономия достигается за счет того, что не требуется установки промежуточного контура с дополнительным теплообменником, насосом, баком расширения и т. д., отпадает необходимость обслуживания и ремонта этих деталей, при эксплуатации не потребляется электроэнергии для обеспечения циркуляции промежуточного теплоносителя. Кроме того, дополнительную экономию обеспечивает возможность эксплуатации установки в течение некоторого времени после обнаружения утечки, что это позволяет сделать систему однолинейной и без байпаса.



Система регулирования давления газа: подогрев газа с обычной защитой



Система регулирования давления газа: подогрев газа теплообменником с двойными трубками

Предварительный подогрев топливного газа с использованием сбросного тепла

Конструкция кожухотрубных теплообменников с двойными трубками открывает новые возможности при предварительном подогреве топливного газа – становится возможным использование термического потенциала теплоносителей, которое ранее считалось невыгодным в связи с высокими затратами на промежуточные контуры, необходимые для безопасности системы.

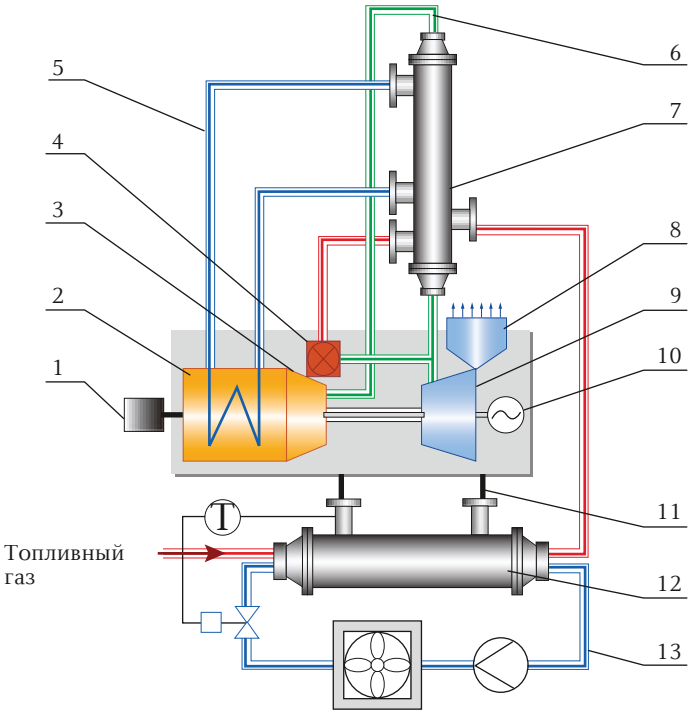
При предварительном подогреве топлива частично происходит то, что обычно происходит при горении — часть топлива используется для собственного подогрева «самого себя» до температуры горения.

В ГТУ и в ПГУ может использоваться тепло с низким потенциалом, которое обычно сбрасывается в атмосферу через вторичные охлаждающие системы. Такие системы требуют значительных капитальных вложений и расходов на эксплуатацию и обслуживание, а также снижают КПД установки. Кроме того, им нужна охлаждающая среда — воздух или вода определенного количества, температуры и чистоты.

В качестве примера на рисунке приведена схема установки комбинированного цикла. Здесь применены два типа безопасных теплообменников с двойными трубками: TWIO в системе охлаждения смазочного масла и TWIS в системе охлаждающего воздуха. Температура топливного газа при этом может достигать 200 °C.

Доохлаждение смазочного масла будет обеспечиваться за счет вторичной системы воздушного охлаждения, доохлаждение сжатого воздуха — питающей водой котла.

Схема газовой турбины с DTSHX в системе охлаждения масла и воздуха



1 — труба дымовая;
2 — котел-утилизатор;
3 — турбина высокого давления;
4 — камера сгорания;
5 — вода для котла;
6 — воздух для охлаждения лопаток турбины;
7 — теплообменник TWIS-DTSHX для охлаждения воздуха;
8 — КВОУ;
9 — компрессор;
10 — генератор;
11 — система смазки;
12 — теплообменник TWIO-DTSHX для охлаждения масла;
13 — вторичная схема охлаждения.

Обзор оборудования GEA Heat Exchangers



AFC Single Tube

- Оребренные аппараты воздушного охлаждения (Аллюминиевые)
- Оребренные аппараты воздушного охлаждения (Оцинкованные)
- Воздушные сушилки (промышленные)
- Воздушные охладители трансформаторов
- Воздухоподогреватели
- Охладители машин



AFC Compact Systems

- Охладители воздуха с турбонаддувом
- Охладители замкнутого цикла
- Сухие охладители
- Стандартные воздушные охладители
- Специальные воздушные охладители
- Воздушные охладители с трубными пучками
- Воздушные конденсаторы



ACC/Heller

- Конденсаторы воздушного охлаждения с оцинкованными трубками ALEX
- Конденсаторы воздушного охлаждения с трубками MASH
- Системы сухого и смешанного охлаждения Геллера
- Комбинированный (сухой-влажный) конденсатор
- Системы Геллера с принудительным испарением
- Дополнительные охладители в энергетике
- Конденсаторы на объектах вспомогательного производств. назначения

Manufacturing / After Sales and Service

Лидерство и высокое качество – это не состояние, а процесс, отражающий деятельность нашей компании, имеющий начало, но не имеющий конца

Наша специализация на процессах теплообмена позволяет более эффективно выполнять работы по техническому проектированию, оптимизировать расход энергии, стоимость материалов и структуру затрат на изготовление теплообменников.

Последовательная оптимизация затрагивает такие области, как стандартизация, проектирование и сервисное обслуживание независимо от места расположения Заказчика. Это позволяет нам улучшать материально-техническое обеспечение и сервисное обслуживание, а также вести разработки новых более эффективных систем теплообмена.



Wet Cooling

- Циркуляционные и гибридные градирни
- Секции градирен, монтируемые на месте
- Модульные секции градирен
- Компоненты градирни
- Градирни замкнутого цикла



Shell & Tube

- Охладители трансформаторов
- Теплообменники для пара
- Теплообменники с двойными трубками
- Теплообменники для нефтехимии
- Машинные охладители
- Десублиматоры



Plate Heat Exchangers

- Разборные пластинчатые теплообменники
- Паяные пластинчатые теплообменники
- Сварные пластинчатые теплообменники



HVAC Systems

- Центральное кондиционирование
- Децентрализованные системы
- Прецизионные системы/ Чиллеры
- Воздушные фильтры
- Элементы управления

Наш путь к совершенству

Excellence Passion Integrity Responsibility GEA-versity

GEA Group – глобальная инжиниринговая компания с миллиардными оборотами, основанная в 1881 году, работает более чем в 50 странах мира. Компания является одним из ведущих мировых поставщиков инновационного оборудования и технологических процессов. GEA Group входит в индекс наиболее ликвидных европейских компаний STOXX Europe 600 Index.

Адрес центрального офиса:

ООО «ГЕА Машимпэкс»
105082, г. Москва,
ул. Малая Почтовая, 12, стр. 1
Тел.: +7 (495) 234-95-03, 232-42-31
Факс: + 7 (495) 234-95-04
e-mail: info@mashimpeks.ru

Сервисная служба ООО «ГЕА Машимпэкс»:

Москва: +7 (495) 234-95-03, 994-39-13
e-mail: service@mashimpeks.ru

Новосибирск: +7 (383) 338-89-11

Представительства:

630064, г. Новосибирск,
ул. Ватутина 31/1
Тел./факс: + 7 (383) 233-32-31, 233-32-30
e-mail: nsk@mashimpeks.ru

620219, г. Екатеринбург,
ул. Первомайская, 104, оф. 422
Тел./факс: + 7 (343) 383-45-61/62, 383-45-51
e-mail: ural@mashimpeks.ru

443080, г. Самара,
ул. Четвертый проезд, 57, оф. 505
Тел./факс: + 7 (846) 267-34-15, 267-34-25, 267-34-35
e-mail: samara@mashimpeks.ru

350051, г. Краснодар, ул. Шоссе Нефтяников,
д. 28 оф. 717, ТЦ «НьюТон».
Тел./факс: +7 (861) 217-00-47
e-mail: yug@mashimpeks.ru

190020, г. Санкт-Петербург,
наб. Обводного канала, д. 138, корпус 1Б, оф. 214
Тел./факс: + 7 (812) 495-90-50
e-mail: spb@mashimpeks.ru

664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова д. 130,
оф 324ЭК, 326ЭК. (ЭК – экспериментальный корпус.)
Тел./факс: +7 (3952) 42-77-79, 42-88-33.
e-mail: irk@mashimpeks.ru

GEA Heat Exchangers

GEA Mashimpeks

www.gea-mashimpeks.ru

В оформлении буклета использованы фотографии:
обложка Kutlayev Dmitry | www.shutterstock.com
стр. 2-3 kgb224 | www.shutterstock.com
стр. 24-25 Martin Muránsky | www.shutterstock.com