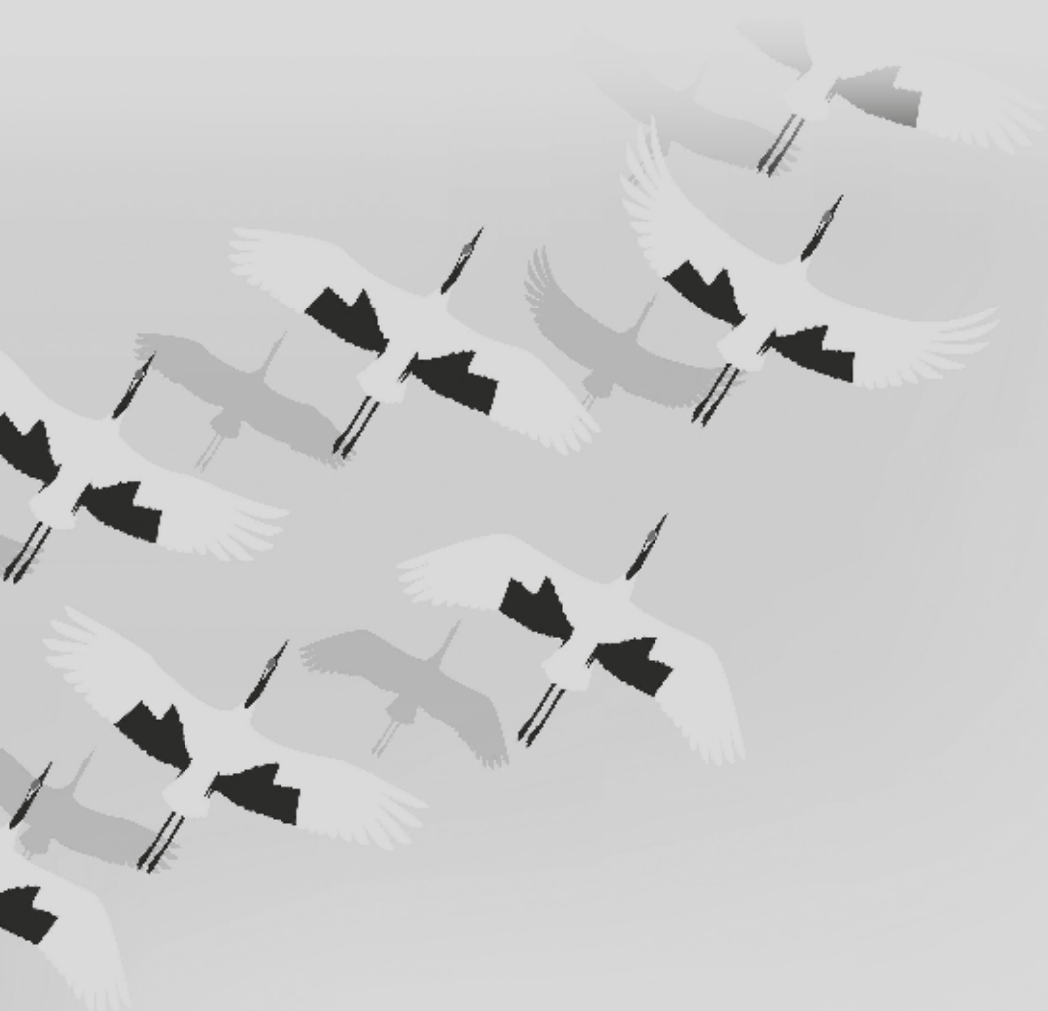


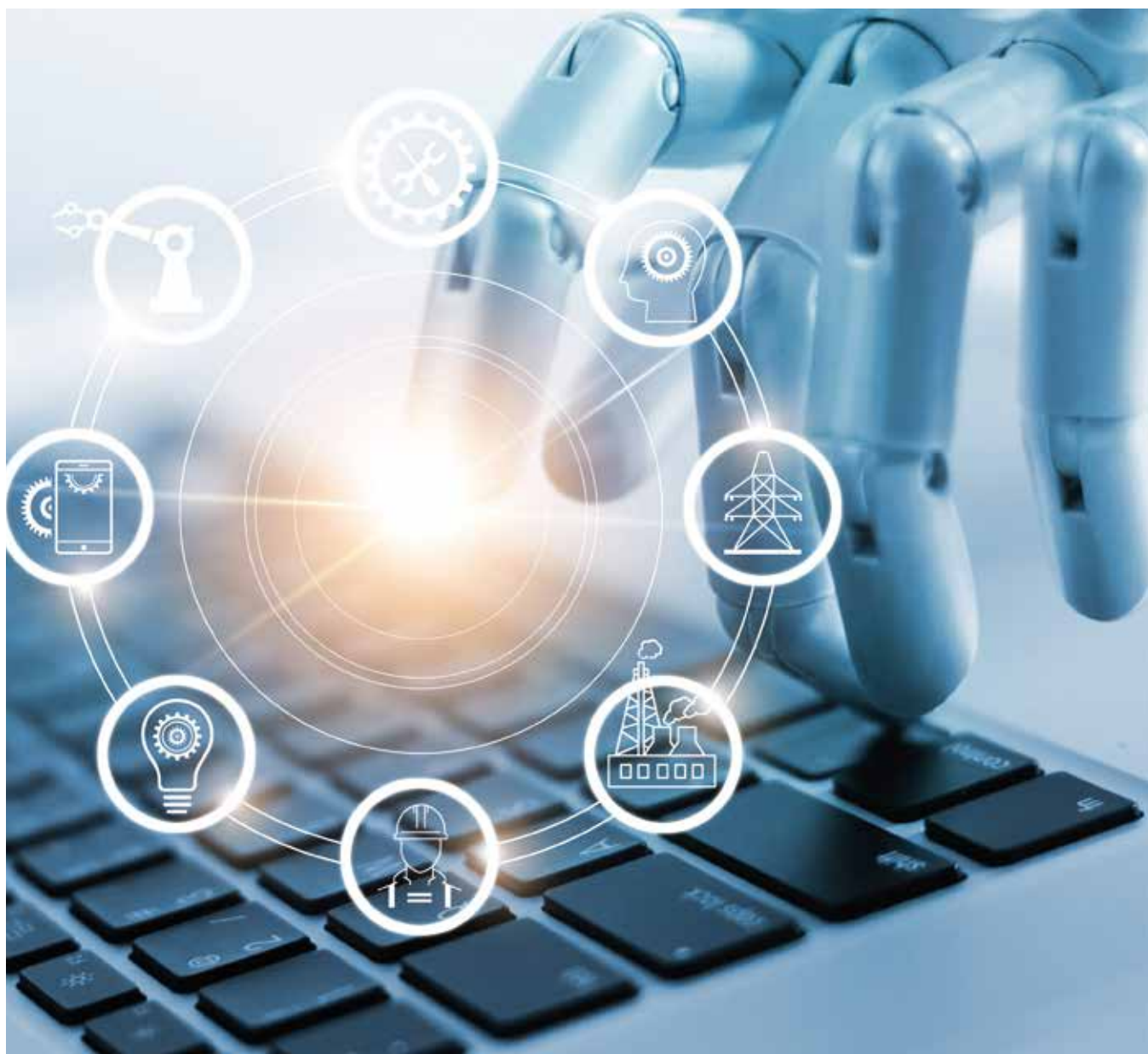
Тапрегa®

Промышленные товары

Продукты нового поколения
Технологические решения и решения рекуперация тепла
Промышленное технологическое оборудование







Инженерные решения TANPERA

- Услуги по проектированию паровых систем и выбора оборудования для ваших новых инвестиций.
- Услуги по выявлению энергоэффективности и рекуперации энергии в паровых установках и устройствах
 - Специфичные решения для ваших паровых процессов
 - Обследование котельной
 - Обследования Ваших конденсат отводчиков
- Обучающие семинары по энергоэффективности, рекуперации энергии и продуктам нового поколения для вашего технического персонала.





Продукты нового поколения

Паровая турбина – как регулятор давления

Промышленные предприятия, использующие пар, часто снижают давление пара для различных производственных точек. Это делается с помощью регуляторов давления в месте производства пара.

Паровая турбина, снижая давление, может производить до 5500 кВт электроэнергии. В зависимости от давления пара на входе и необходимости на выходе, объем производства электроэнергии может увеличиваться или уменьшаться.



Технические характеристики

Одноступенчатая от 20 до 500 кВт
Одно, или многоступенчатые от 100 до 1000 кВт
Многоступенчатые от 1000 до 5500 кВт

Диапазон мощностей от 20 до 1000 кВт
Максимальное давление на входе 45 бар и 460 °С
Минимальное давление на выходе 1 бар

В диапазоне мощностей 1.000 - 5.500 кВт
Максимальное давление на входе 65 бар и 500°

Минимальное давление на выходе 1 бар

Увеличение мощности за счет последовательного соединения нескольких турбин.

Низкая стоимость обслуживания высокая эффективность

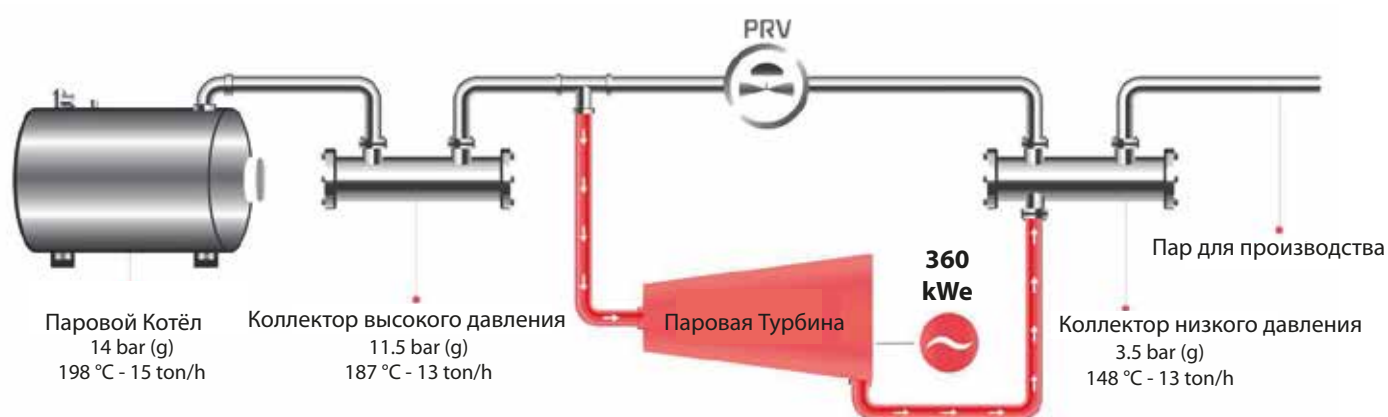
Контроль расход пара и давления

Система контроля и управления высоким коэффициентом мощности

Два или три варианта подачи пара с пропорциональным управлением при переменных подачи пара

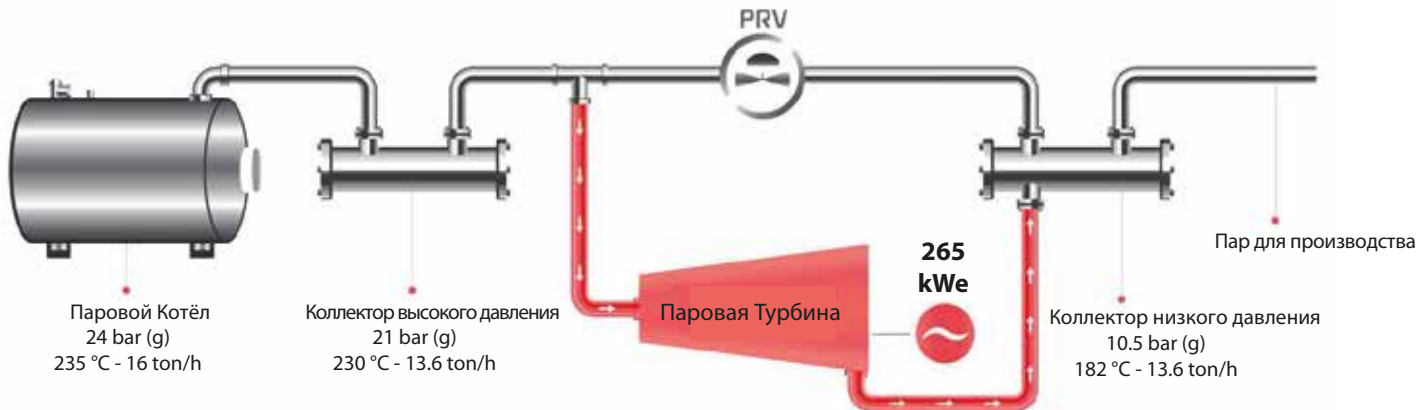


Нефтехимическая промышленность



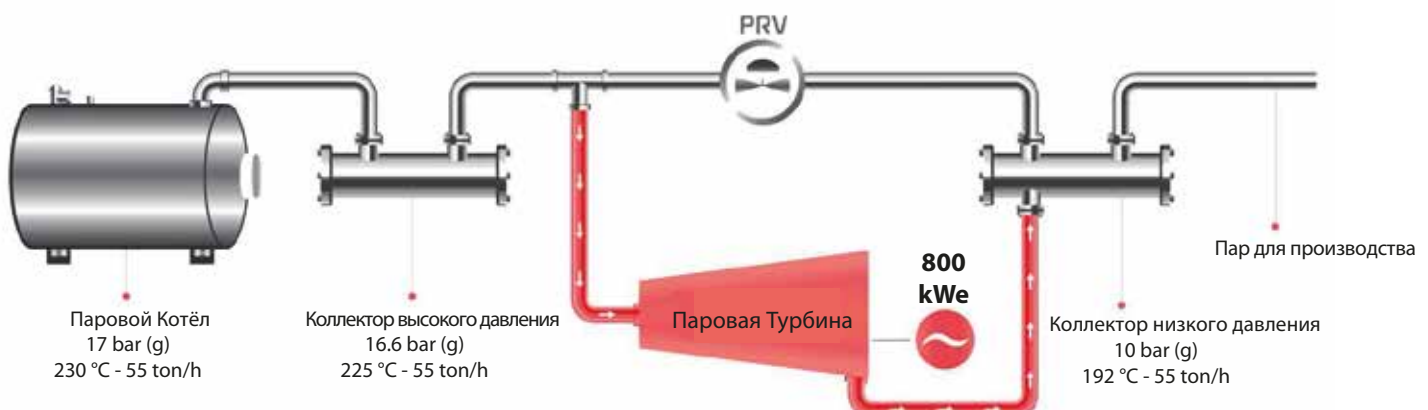
Описание	Единица измерения
Энергия, получаемая от турбины, составляет	360 kWe
Энергия, полученная при работе 24 часа в сутки и 300 дней в году, составляет	2.592.000 kWe
Годовая экономия	\$ 221.098
Годовые операционные расходы	\$ 4.615
Общая годовая экономия энергии	\$ 216.483

Химическая индустрия



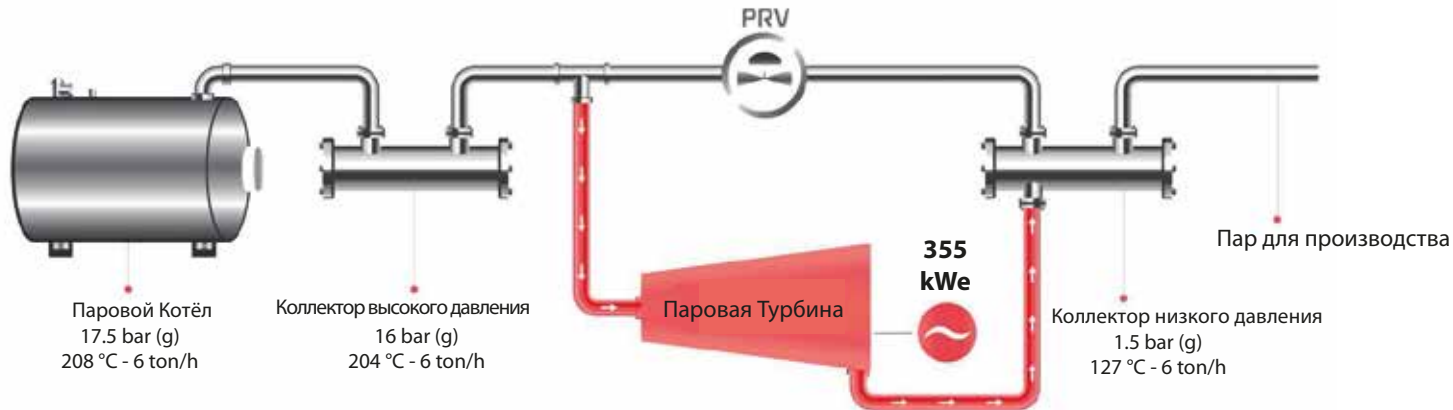
Описание	Единица измерения
Энергия, получаемая от турбины, составляет	265 kWe
Энергия, полученная при работе 24 часа в сутки и 300 дней в году, составляет	19.080.00 kWe
Годовая экономия	\$ 162.762
Годовые операционные расходы	\$ 7.000
Общая годовая экономия энергии	\$ 155.572

Бумажная промышленность



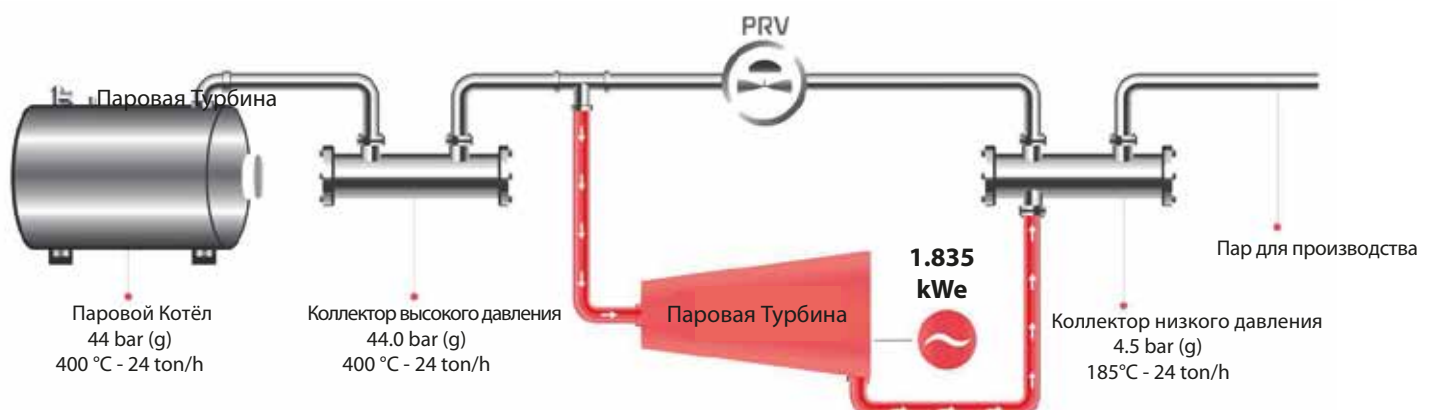
Описание	Единица измерения
Энергия, получаемая от турбины, составляет	355 kWe
Энергия, полученная при работе по 18 часов в день и 300 дней в году, составляет	1.908.000 kWe
Годовая экономия	\$ 218.027
Годовые операционные расходы	\$ 7.000
Общая годовая экономия энергии	\$ 211.027

Пищевая промышленность



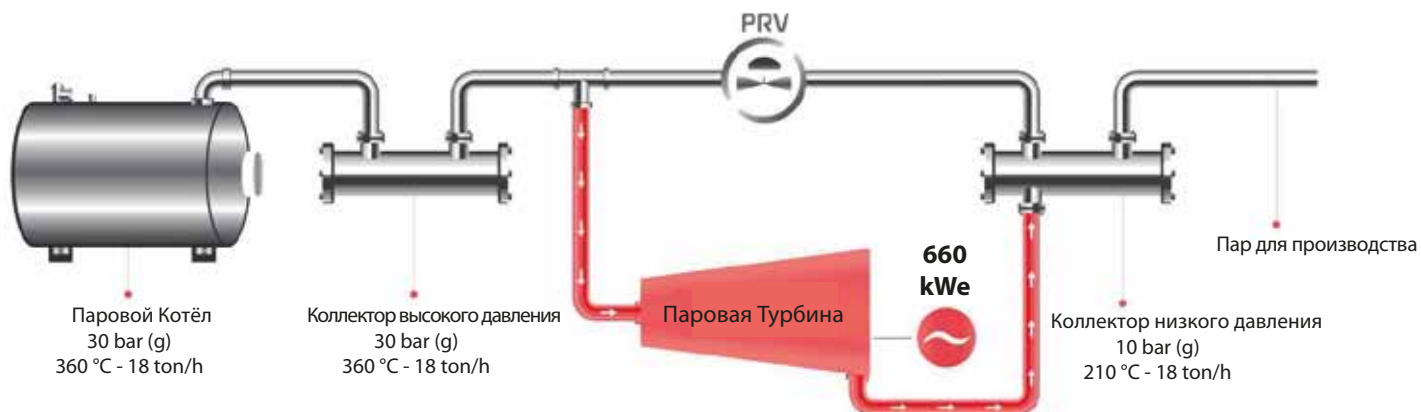
Описание	Единица измерения
Энергия, получаемая от турбины, составляет	355 kWe
Энергия, полученная при работе 24 часа в сутки и 300 дней в году, составляет	1.908.000 kWe
Годовая экономия	\$ 218.027
Годовые операционные расходы	\$ 7.000
Общая годовая экономия энергии	\$ 211.027

Производство напитков



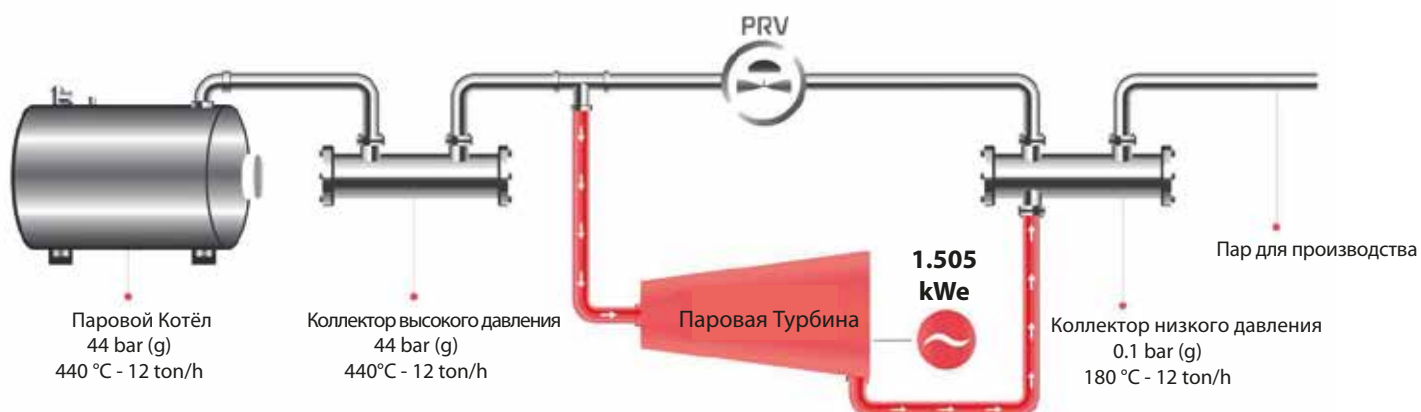
Описание	Единица измерения
Энергия, получаемая от турбины, составляет	1.835 kWe
Энергия, полученная при работе 24 часа в сутки и 300 дней в году, составляет	14.533.200 kWe
Годовая экономия	\$ 1.239.682
Годовые операционные расходы	\$ 20.000
Общая годовая экономия энергии	\$ 1.219.682

Промышленность производство шин



Описание	Единица измерения
Энергия, получаемая от турбины, составляет	660 kWe
Энергия, полученная при работе 24 часа в сутки и 300 дней в году, составляет	5.227.200 kWe
Годовая экономия	\$ 445.880
Годовые операционные расходы	\$ 10.000
Общая годовая экономия энергии	\$ 435.880

Алюминиевая промышленность



Описание	Единица измерения
Энергия, получаемая от турбины, составляет	1.505 kWe
Энергия, полученная при работе 24 часа в сутки и 300 дней в году, составляет	11.919.600 kWe
Годовая экономия	\$ 1.016.742
Годовые операционные расходы	\$ 20.000
Общая годовая экономия энергии	\$ 996.742

Водотрубный парогенератор

Это котельная, которая спроектирована модулями, с использованием новейших технологий. Котлы соединены друг с другом и управляется общей автоматикой. Так может производить столько сухого пара, сколько необходимо, с высокой эффективностью, за несколько минут. Очень простой в эксплуатации и без риска взрыва.



Благодаря используемым в системе горелкам класса 3, которые обладает высокой эффективностью и низкими значениями NOx и CO2, получаем экологически чистый выхлоп. К этому стремятся компании, которые хотят высокой эффективности.

Благодаря площади поверхности, обеспечивающей высокий теплообмен, температура дымовых газов довольно низкая. Экономайзер дымовых газов входит в стандартную комплектацию системы.

Преимущества

КПД 95 %

Небольшие котельные

Дешевое и простое резервирование

Гораздо более быстрая реакция при пиковых нагрузках

Низкие потери энергии при запусках

Отсутствии риска взрыва

Интеллектуальная система обнаружения неисправностей

Безопасная система не требующей контроля

Отсутствие потерь продувки

Производство сухого и качественного пара

Новейшая система автоматизации

Без необходимости использования классического деаэратора

Быстрая возможность переключения производительности

Система предотвращения кавитации питательного насоса

Простая эксплуатация

Быстрое изменение давления пара

Простое и недорогой способ увеличения мощности пара

Система контроля потерь продуктивности и контроль накипа

Автоматическая настройка время работы всех генераторов

Возможность соглашения о периодическом техническом обслуживании

Низкие эксплуатационные расходы

Экологичность, низкий уровень NOx и CO2

Синхронизированное пропорциональной работой всей системой

Система улавливания пар от продувок



Отсутствие потерь при вводе в эксплуатацию во время остановки/пуска

Классический паровой котел трёхходового типа, который не находится в эксплуатации, должен поработать примерно один час, в зависимости от его мощности, чтобы произвести пар нужного давления при полной мощности. Будет потреблено больше энергии до тех пор, пока котел не достигнет полной мощности, будут потеряны как энергия, так и время. Однако для каскадной системы парогенераторов, производства пара нужного давления от нуля, требуется максимум пять минут.

Дешевое и простое резервирование

Поскольку это модульная система, состоящая из блоков меньшей мощности, нет необходимости в полном резервировании мощности. Например, для объекта, которому требуется 12 т/ч пара, при резервировании в котельной классической системы необходимо купить 2 котла по 12 т/ч. Однако в каскадной системе, купив 4 модуля из 3 т/ч, вы можете удовлетворить свои потребности в паре и поставить 5-й агрегат рядом в качестве резерва. Если мы продолжим с того же примера; Каскадные системы 5 x 3 т/ч могут быть установлены на меньшей площади, занимаемой котлами 2 x 12 т/ч. В этом случае ваши первоначальные вложения будут меньше

Преимущества



Низкие первоначальные инвестиционные затраты и меньшая котельная.



Безопасный дизайн и возможной работой без отслеживания.

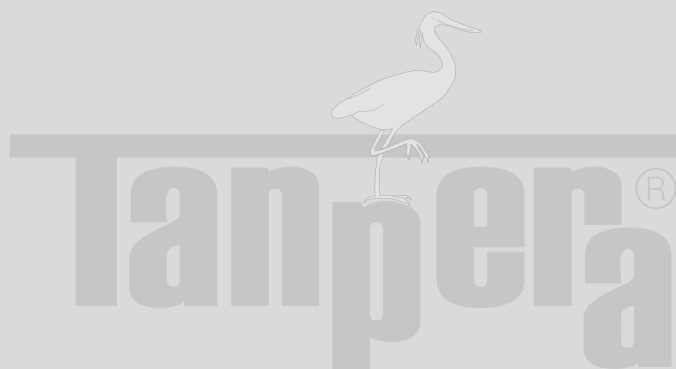
Благодаря имеющемуся пакету автоматики, система имеет те же характеристики, которые требует норма 72 часа без присмотра котлов.

Сравнивая каскадную комплексную систему водотрубных парогенераторов с классической котельной, было бы точнее, если бы котлы, которые вы рассматриваете для покупки, соответствовали требованиям 72-часовой работой без обслуживания. При эксплуатации каскадной системы нет необходимости иметь постоянного оператора котла.



Взрывобезопасная конструкция

Благодаря особой конструкции системы, отсутствует риск взрыва котлов каскадной системой, по сравнению с классическими котельными, о которых часто говорят в новостях. Согласно постановлению, классические паровые котлы нельзя устанавливать под зданием. Но парогенераторы, могут быть размещены под зданием из-за преимущества малого объема воды. Это модульная версия конструкции водотрубного котла, где обычно предпочитают не рисковать и пользуются парогенератором высокого давления. Таким образом, пар производится без какого-либо риска, не беспокоясь о состоянии вашего парового котла, о небрежности оператора котла.



**Решения в производстве и
рекуперация тепла**

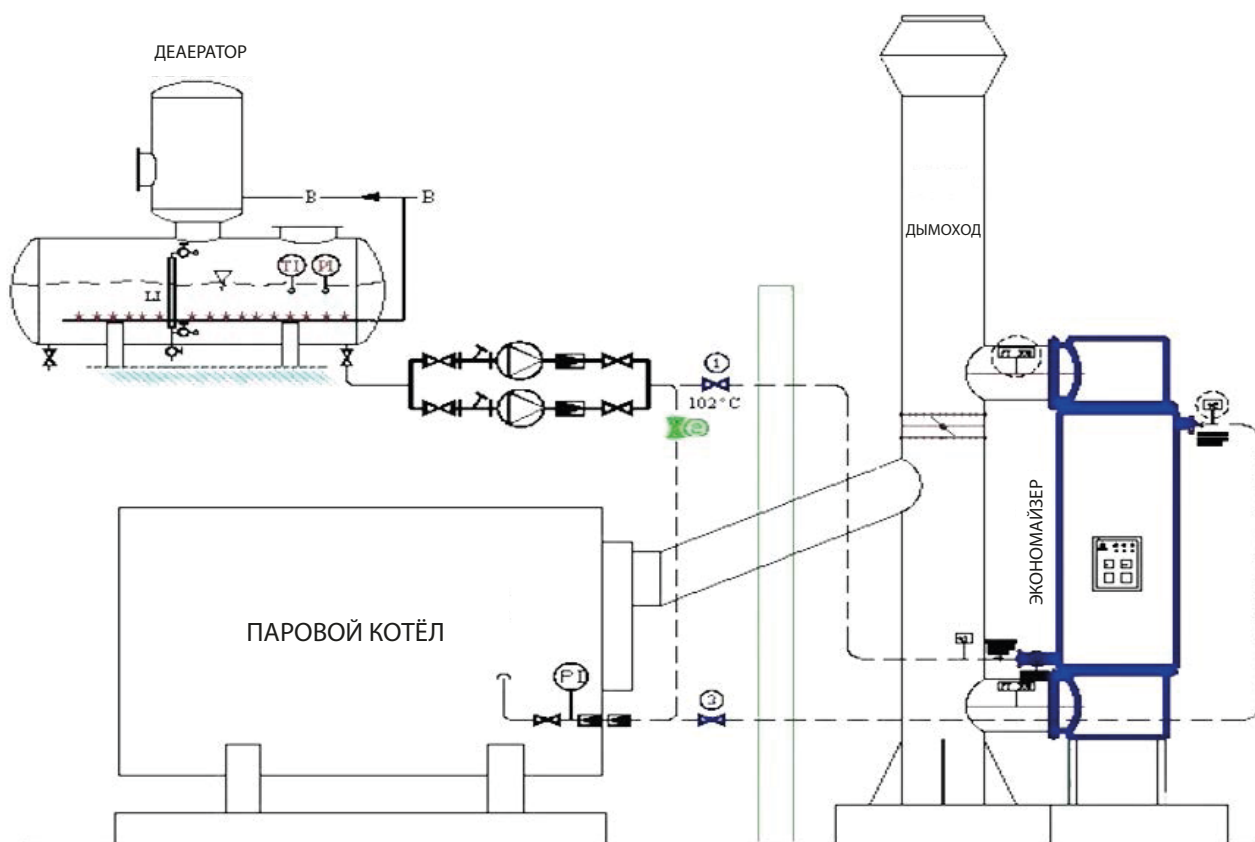
Экономайзер

С помощью экономайзера достигается повышение эффективности котла на 3–15 % за счет рекуперации тепла дымовых газов, выходящих из котлов или печей. В зависимости от уровня повышения эффективности, будет достигаться экономия топлива.

С помощью экономайзера достигается повышение эффективности котла на 3–15 % за счет рекуперации тепла дымовых газов, выходящих из котлов или печей. В зависимости от уровня повышения эффективности, будет достигаться экономия топлива.



В котлах, работающих на природном газе, температура выхлопа может быть снижена до 50-60 °С. В этом случае экономайзер должен быть изготовлен из нержавеющей стали.



**Необходимо отметить, что; Каждое снижение температуры дымовых газов на 20°C обеспечивает повышение эффективности котла на 1%.
Окупаемость приложений экономайзера составляет от 3 до 24 месяцев**



Расчет рекуперации из экономайзера

Мощность котла: 3 000 000 ккал/ч примерно 5 тонн/ч

Паровой котел Средняя нагрузка котла: 75%,
рабочее давление котла: 12 бар

T1: Температура дымовых газов на входе в экономайзер: 240 °С

T2: Температура на выходе из экономайзера дымовых газов: 130 °С, : 110 °С

Если на каждые 20 °С снижения температуры дымовых газов достигается экономия 1 %, то при 110 °С, будет достигнута экономия 5,5 %.

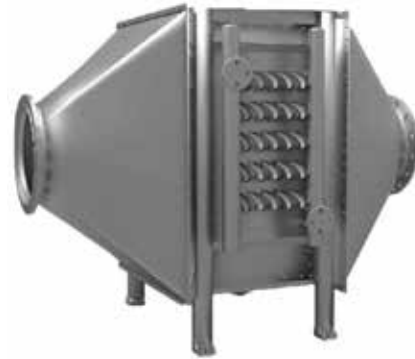
Количество экономии составит

$3.000.000 \text{ kcal/h} \times 0,055 \times 0,75 = 123.750 \text{ kcal/h}$

1 м³ природного газа = 8,250 ккал/м³ = 0,25 евро

$123,750 / (8250 \times 0,9) = 16,7 \text{ м}^3/\text{час}$ Экономия природного газа

$16,7 \text{ м}^3/\text{ч} \times 0,25 \text{ евро} = 4,2 \text{ евро/час}$



Годовая экономия в бизнесе, работающем 24 аса в сутки, 300 дней в году:

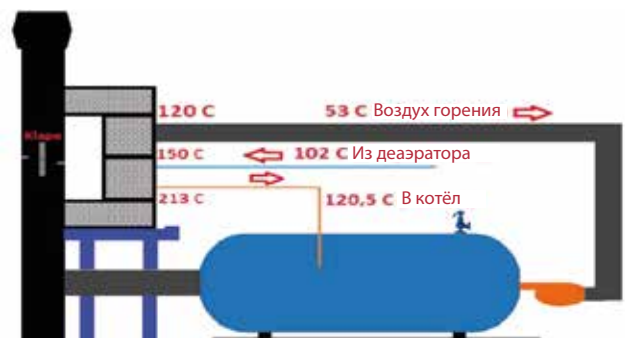
$4,2 \times 24 \times 300 = 30\,240 \text{ евро/год}$

Инвестиции в экономайзер окупятся примерно через 5-6 месяцев.

Рекуператор

Рекуператор представляет собой систему обмена тепла, которая обеспечивает передачу тепла воздух-воздух. Другими словами, оборудование, которое позволяет тепловой энергии, содержащейся в горячем газе, переходить в более холодный воздух.

Потоки воздуха, входящие и выходящие из рекуператора, отделены друг от друга стеной. Пока значения температуры двух воздушных потоков отличаются друг от друга, тепло от более теплого воздушного потока передается через стену, более холодному воздушному потоку. Таким образом, тепло от горячего и загрязненного воздуха передается холодному и свежему воздуху и наоборот.



Срок окупаемости инвестиций в рекуператор очень короткий. В районе 3-12 месяцев, в зависимости от мощности, времени работы и цели использования.



Система остаточного пара

В системах где есть потребление пар, всегда делаются продувочные процессы котлов и получаем избыточный пар. Этот пар уходит в атмосферу и компании теряют большое количество энергии. Этот вторичный пар выбрасывается из резервуаров для конденсата, открытых в атмосферу, что приводит к этим потерям энергии. Эти потери могут достигать 3-20% от количества произведенного пара. Таких потерь можно предотвратить с помощью систем вторичного пользования этого пара.

Образующийся пар вторичного испарения может быть использован в деаэраторах, подогрева питательной воды, подогрева конденсата, охлаждения с помощью абсорбционных устройств.



Выгоды, получаемые от поверхностной продувки парового котла;

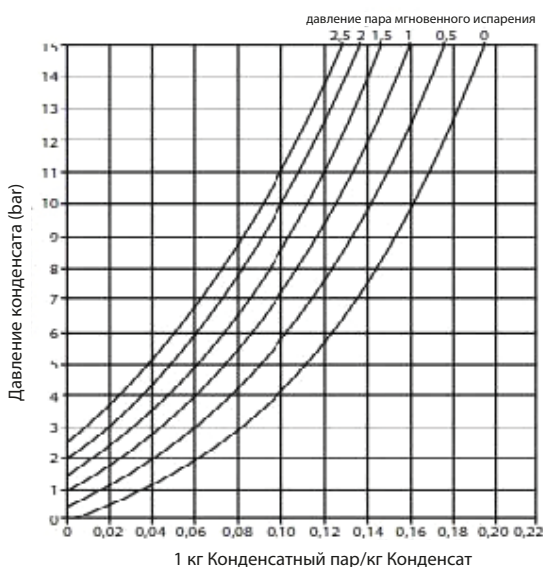
Производительность котла: 12.000 кг/ч
Давление котла: 10 бар. Средняя нагрузка котла: 75%

TDS питательной воды (F) = 350 мкм/см
Желаемый TDS (B) = 6000 мкм/см
F

Количество продувки = $\frac{F - B}{B} \times S$

F: Значение TDS питательной воды (частей на миллион)

B: Требуемое значение TDS котловой воды (ppm) S: Производительность котла (кг/ч)



Пример прибыли 1

Объем продувки: 350л 2000/(6000-350) x 0,75=557 кг/ч

Коэффициент количества остаточного пара: 0,14

Количество вторичного пара: 557x0,14=77 кг/ч

Количество конденсата: 557-77=480 кг/ч

1 год вторичного пара в работающем 24 часа в сутки, 300 дней в году

системы: 77 кг x 24 x 300 = 554 тонны/год

1 тонна энергии пара при 10 бар изб. = 1000x585 ккал = 585000 ккал

1 м3 природного газа=8,250 ккал/м3=0,25 евро

Расход природного газа на производство 1 тонны пара

585.000/ 585.000/(8250x0,9)=78,8 м3/час

Стоимость 1 тонны пара=78,8x0,25=19,7 евро/тонна (природный газ

электричество, вода, химикаты и другие операционные расходы

25% от расходов на природный газ.

19,7 евро x 1,25 x 554 тонны = л 3,642 евро/год = прибыль-1

Пример прибыли 2

Температура продувочной воды на выходе из бака вторичного пара: 90 °С,

Поступающая вода с температурой 20°С

Эта вода снижает температуру продувочной воды с 90°С до 33°С

при использовании пластинчатого теплообменника.

В то время нагревает 2280 литров питательной воды с 20 до 32 градусов цельсия.

$Q_1 = Q_2 = m \cdot c \cdot \Delta T = 480 \text{ кг/ч} \times (90 - 33)^\circ\text{C} =$

$2,280 \text{ л} \times (32 - 20)^\circ\text{C} = 27,360 \text{ ккал/час}$

$27,360 / (8250 * 0,9) = 3,7 \text{ м}^3/\text{час}$ Экономия природного газа

$3,7 \text{ м}^3 / \text{ч} * 0,25 \text{ евро} = 0,92 \text{ евро/час}$ Экономия

Экономия на 1 год 24 часа в сутки, 300 дней в году:

$0,92 \times 1,25 \times 24 \times 300 = 8\,280 \text{ евро/год} = \text{доход } 2$

Прибыль 1 + Прибыль 2 = 21 922 евро в год, примерно через 2-3 месяца.

Инвестиции в употребление остаточного пара быстро окупаются.

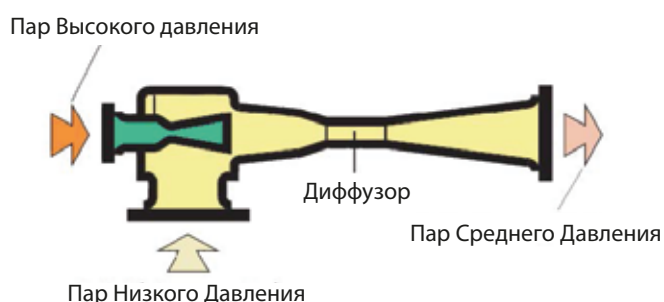
Термокомпрессор

Термокомпрессоры работают по физическим и термодинамическим принципам. Эжекторы - это устройства, которые используют струю жидкости под высоким давлением для добавления жидкости с низким давлением в поток. Смешивают эти две жидкости и распыляют их под более высоким давлением, чем жидкость под низким давлением. Рассматриваемые жидкости могут быть различных типов, таких как водяной пар, воздух, газ.

Термокомпрессоры имеют широкий спектр применения на многих промышленных предприятиях, использующих пар в своих системах производства и потребления энергии.

Отрасли, где применяются термокомпрессоры;

Бумажная промышленность
Сахарная промышленность
Когенерационные системы
Нефтехимическая промышленность
Фармацевтическая промышленность
Химическая индустрия
Шинная/резиновая промышленность
Текстильная промышленность
Пищевая промышленность



Пароохладитель

В установках, где производится перегретый пар, нежелательно подавать пар в технологические устройства в перегретом состоянии. Это связано с тем, что перегретый пар не имеет высокого теплового КПД. Наибольший теплообмен в паровых системах достигается при конденсации насыщенного пара.

В случае непосредственной подачи перегретого пара в технологии, значительная часть поверхностей теплообмена работает неэффективно до достижения точки насыщения пара и аппараты становятся большими.

Чтобы предотвратить эту потерю эффективности, в установках кондиционирования перегретого пара вода распыляется в пар, чтобы приблизиться к точке насыщения, и эффективность увеличивается



Тепловой бокс – Теплообменная установка

Производит горячую воду нужной температуры для отопления и технологических процессов.

Удовлетворяет потребность в бытовой или технической воде благодаря своей быстрой реакции.

Предназначен для подачи воды постоянной температуры даже при переменных нагрузках.

Готовность к установке системы, которые монтируются на платформу.

Легко ввести в эксплуатацию, подключив электричество, воду и пар. Для установки требуется меньше места.

В зависимости от выбранных вариантов автоматизации возможен удаленный доступ и управление.

Идеальный дизайн, предотвращающий образование осадка и бактерий.



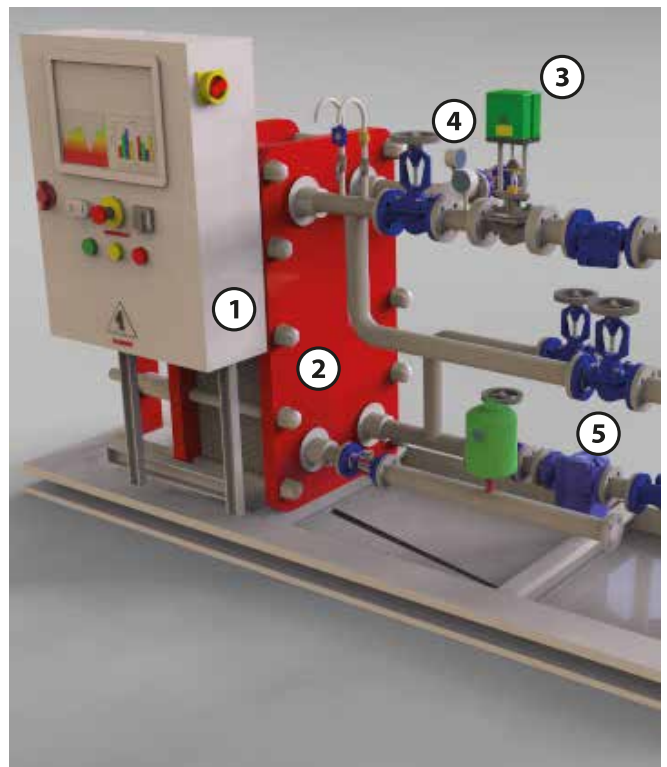
1. ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ: Сенсорный экран простой в использовании, имеет визуальный дисплей, на котором вы можете видеть все системные значения.

2. ПЛАСТИНЧАТЫЙ ТЕПЛООБМЕННИК: Это один из элементов, гарантирующих проектные значения производительности системы. Специально разработанный теплообменник отличается высокой эффективностью и низкими сопротивлениями. Простота обслуживания благодаря разборной конструкции, возможность изменения мощности.

3. КОНТРОЛЬ ТЕМПЕРАТУРЫ: Используется электрический или пневматический привод. Рекомендуется плавный контроль. Точный контроль температуры осуществляется с помощью датчиков температуры РТ 100.

4. ИЗМЕРЕНИЕ РАСХОДА: С дополнительным счетчиком пара можно увидеть мгновенное и общее потребление пара.

5. КОНТРОЛЬ КОНДЕНСАТА: Конденсат можно легко удалить при любых условиях эксплуатации с помощью комбинации конденсатоотводчика или конденсатного насоса



Мощные конденсатные насосы

Отвод конденсата от теплообменников очень важен для достижения желаемых значений температуры продукции. Пар, отдавая свое тепло переходит в конденсат. Для того чтобы система работала эффективно, конденсат должен быть слит из теплообменника, как только он образуется.

Высокое противодавление на выходе конденсат отводчика, приводит к тому, что конденсат не сливается с теплообменника.

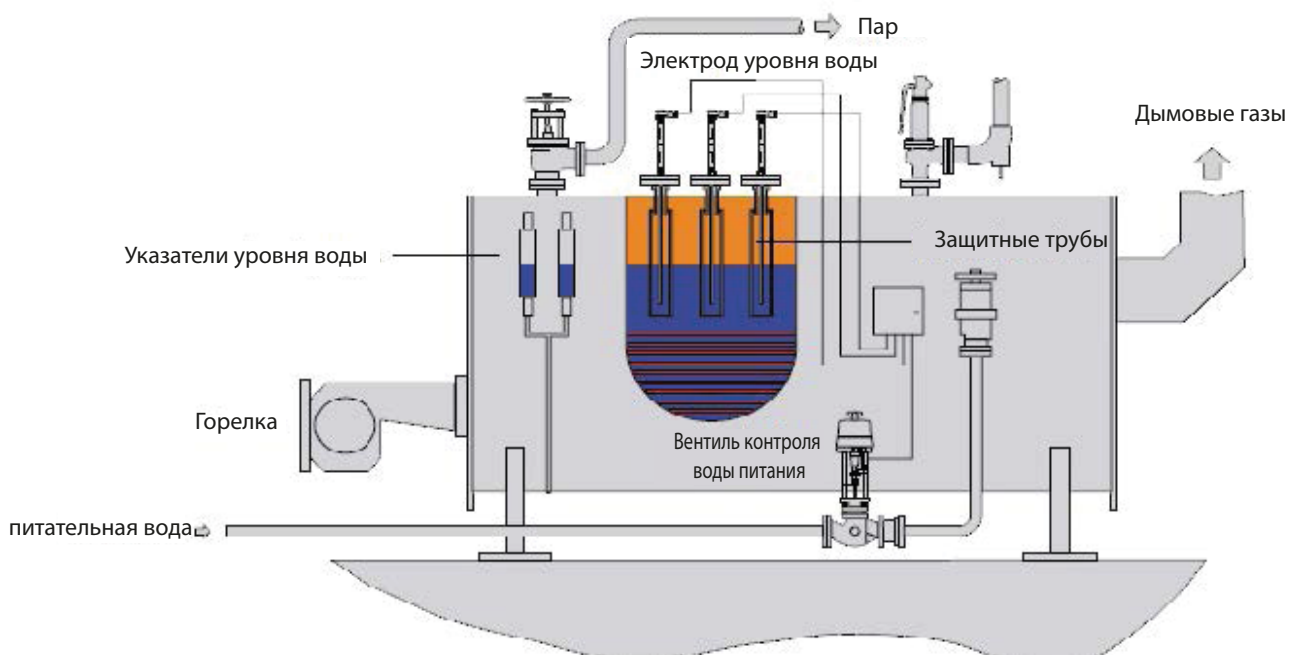
При накапливании конденсата в теплообменнике невозможно достичь желаемого значения жидкости во вторичном контуре. Жидкость, которая не может быть нагрета достаточно, приводит к снижению эффективности процесса. В то же время накопленный конденсат вызывает коррозию.



В системах, где есть клапан регулирования температуры, конденсат накапливается на выходе конденсат отводчика и возникает критическая ситуация отводе конденсата. Как только температура достигает нужного значения в теплообменнике, клапан регулирования температуры закрывается и давление пара в теплообменнике уменьшается, даже образуется вакуум.

При использовании конденсатных насосов, для слива конденсата, не требуется давления.

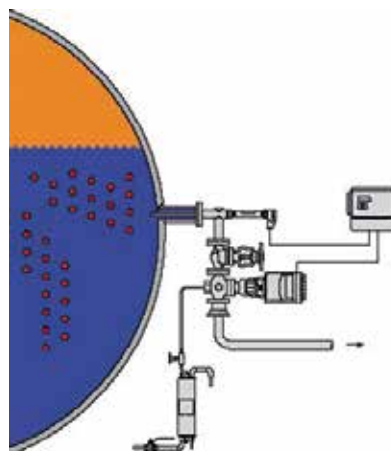
Система автоматизации котельной без присмотра (24 и 72) часа в соответствии с нормами



Автоматическая система поверхностного сброса(слива)

Сбросить все растворенные в воды соли удалит из котла невозможно. Часть котельной воды сбрасывается с поверхности, и так снижается её проводимость. Этот процесс выполняется от автоматической системы поверхностного сброса.

- Если слив слишком, будет выброшена много теплой воды, что является пустой тратой энергии и денег.
- Если сделаем слив меньше необходимого, проводимости в котле увеличится, накипь на поверхностях будет неизбежна



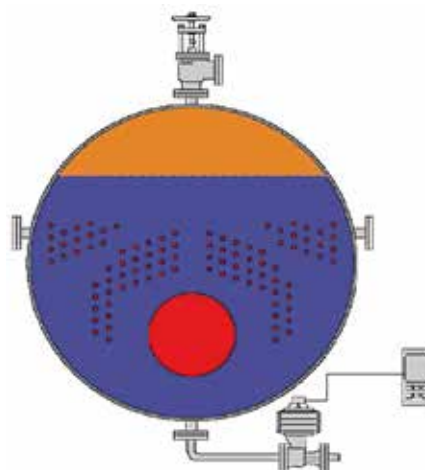
Автоматическая системанижнего сброса (слива)

Соли, обнаруженные в котловой воде, которые накапливаются в нижней части котла, должны быть слиты из котла.

Этот процесс выполняется через нижний сброс котла.

Нижний клапан сброса, должен резко открываться и закрываться.

Достаточно проводить процесс сброса один раз в каждую смену в течение (3–5) секунд. В противном случае чрезмерный слив, потеря энергии.



Система контроля нижнего и верхнего уровня воды в котле.

Система контроля нижнего уровня воды представляет собой непрерывно включению-выключению и/или пропорционального управления питательных насосов.

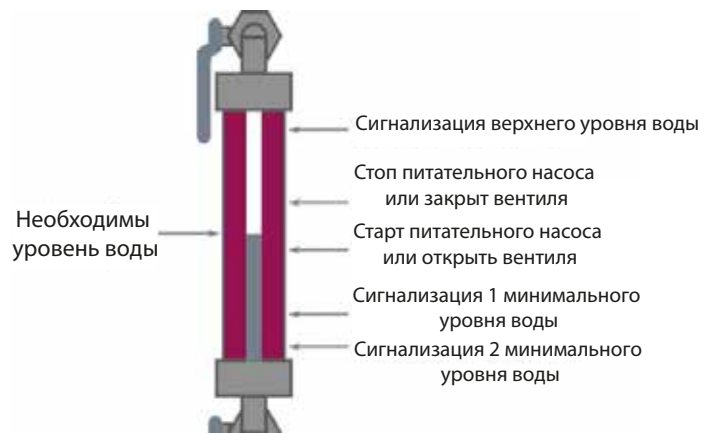
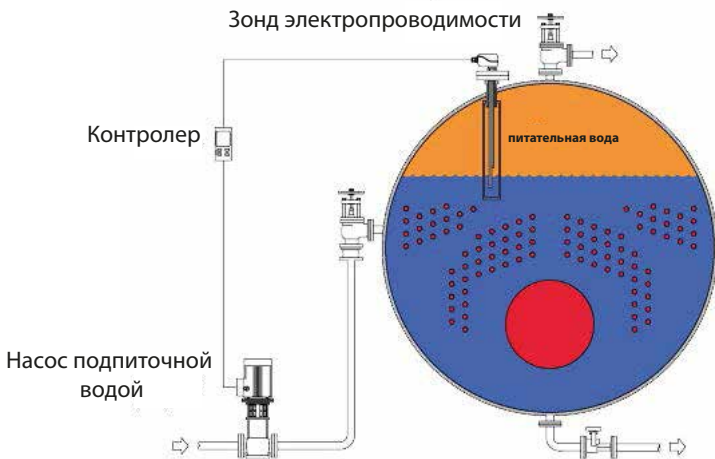
Система может тестировать себя. Если есть проблема с уровня, независимый зонд контроллера может остановить горелку и всю систему.

Система сигнализации верхнего уровня, расположен выше уровни включения-выключения и/или пропорционального контроля уровня воды в котле.

Этот независимый зонд и контроллер, подают сигнал тревоги, чтобы предотвратить дополнительное повышение воды в котел.



Система контроля уровня Пуск/Стоп



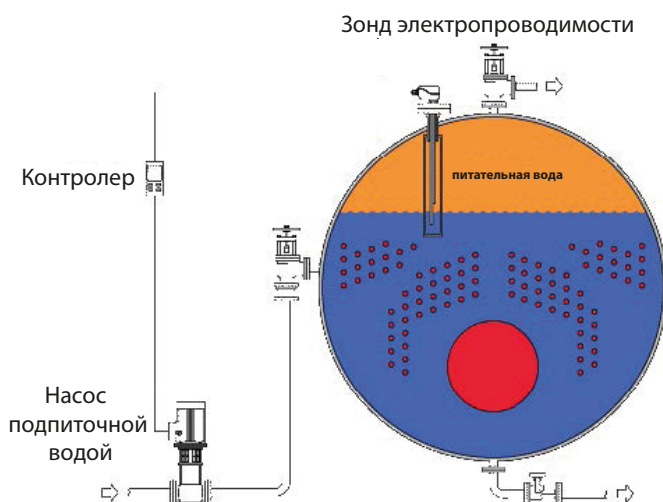
Преимущества

- ✓ Просты и удобны в применении
- ✓ Низкая себестоимость.
- ✓ Подходит для резервных котлов и котлов малой мощности.

Недостатки

- ✗ Каждый котел требует отдельного питательного насоса.
- ✗ Частый пуск и стоп насоса сокращает срок его службы.
- ✗ Давление в котле и производительность пара меняется.
- ✗ Пар не совсем сухой.

Пропорциональная система контроля уровня воды котла.



Преимущества

- ✓ Поток пара и давление от котла, постоянные.
- ✓ Горелка работает эффективно. КПД высокое.
- ✓ Тепловых напряжений в корпусе котла мало. В полностью сухой пар
- ✓ С одного общего насоса системой, обеспечиваются потребности в воде нескольких котлов.
- ✓ Срок службы насоса и горелки максимальны.

Недостатки

- ✗ Стоимость системы выше.
- ✗ Благодаря непрерывной работе насоса потребление.
- ✗ Менее подходит для резервных котлов

Клапана, конденсат отводчики и другое оборудование



ЗАДВИЖКИ

С металлических сильфонов Давление: PN16 - N40
 Материал: GG25 Чугун GGG40
 GS - C25 Стальное литье Рабочая температура: Макс 400 °C
 Размер: DN 15-DN 300



КОНДЕНСТОП

Термодинамический
 Давление: PN 63
 Температура: Максимальная 525°C
 Материал: нержавеющая сталь
 Размер: 1/2 "-1" резьбовая, DN 15-DN 25



Клапан понижения давления

По типа работ: Прямые и пилотные
 Давление: PN 16 - PN 25- PN 40
 Размер: DN 15 -DN 100 (1/2"- 4")



Поплавковый конденсат отводчик

Давление: PN 16 - PN 40
 Материал: Чугунное, Стальное литье
 Внутри: Нержавеющая сталь
 Размер: 1/2 "-2" шестерня, DN 15-DN 100



Дроссельная заслонка

Давление: PN 16
 Материал: GG-25 Чугунный Диск: 316 Нержавеющая
 Уплотнение: EPDM
 Температура: 120°C
 Размер: DN 40 - DN 600



Термостатический

Давление: PN 40
 Размер: 1/2 "-/4" резьба DN 15-DN 20



ГРЯЗЕВИК

Давление: PN 16 - PN 40
 Размер: DN 15 - DN 400



Пропорциональное или On-Of

регулирующего клапана: Давление: PN 16 - PN 100
 Материал: GG-25 Чугун GGG-40 Сферо Литье
 GS-C25 Сталь Нержавеющая сталь
 Температура: (-20 + 400) °C
 Размер: DN 15 -DN 400 (1/2" -16")



ВАКУУМ УДАЛЕНИЕ

Давление: PN 16
 Размер: DN 15 (1/2")



Предохранительный клапан

Давление: PN 16 - PN 25- PN 40
 Под заказ, до PN 200
 Размер: DN 15 -DN 200 (1/2"- 8")
 Жидкость: Пар, Все виды жидкостей и газов



СБРОСЬ ВОЗДУХА

Давление: PN 40
 Размер: DN 15-DN 20, (1/2"- 3/4")



Шаровой кран из нержавеющей стали

Давление: Ру 40 - Ру 63
 Материал: AISI 304 и AISI 316
 Тип соед.: 2-х и 3-х резьбовое, ланцевое.
 Размер: 1/2 " - 4" Передача
 DN 15-DN 200 Фланцевые



Счётчики пара, воздуха, и жидкости

Жидкость: Счётчики пара, воздуха, и жидкости

Рабочее давление: 40 бар

Точность: %1

Размер: DN 15-DN 300*

** Расходомеры, подходящие для спец предложения
DN 2.400, давления 250 бар и высокой температуры,
могут быть рекомендованы для всех применений.*

Преимущества использования расходомера

Эффективность установки:

Расходомеры, это измерительные приборы, которые непосредственно влияют на эффективность процесса. Это облегчает обнаружение точки со сниженной эффективностью в течение времени и планирование периода технического обслуживания.

Энергоэффективность:

Расходомеры измеряют и регистрируют последствия и изменений или реконструкции в установке для получения информации.

Управление технологическим процессом:

Расходомеры мгновенно измеряют точность производства и паровой нагрузки, находится ли пар правильными значениями давления и температуры.

Стоимость пара:

Растущие затраты на электроэнергию и интенсивной конкуренции секторов стало очень важно измерять удельную стоимость пара конечного продукта. С помощью расходомера, который будет добавлен в вашу технологическую линию, вы можете измерить удельную стоимость пара каждого продукта и сравнить результаты улучшения.



Фильтр:

Жидкость: пар, воздух, вода

Внутренний фильтр: 1-5-25 микрон

Материал: AISI 304- AISI 316

Размер: 1/2" - 4" зубчатые DN 15-DN
100 Фланцевый

Сепаратор

Давление: PN 16-PN 40

Размер: DN 15- DN 200

Тип: Баффл или Сиклон





Производительность пара по диаметрам труб(кг/ч)

Давление (bar g)	Скорость (m/s)	Диаметры труб меньшего размера						Диаметры труб среднего размера				Диаметры труб большего размера			
		15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
0,4	15	7	14	24	37	52	99	145	213	394	648	917	1606	2590	3678
	25	10	25	40	62	92	162	265	384	675	972	1457	2806	4101	5936
	40	17	35	64	102	142	265	403	576	1037	1670	2303	4318	6909	9500
0,7	15	7	16	25	40	59	109	166	250	431	680	1006	1708	2791	3952
	25	12	25	45	72	100	182	287	430	716	1145	1575	2816	4629	6204
	40	18	37	68	106	167	298	428	630	1108	1712	2417	4532	7251	10323
1	15	8	17	29	43	65	112	182	260	470	694	1020	1864	2814	4045
	25	12	26	48	72	100	193	300	445	730	1160	1660	3099	4869	6751
	40	19	39	71	112	172	311	640	640	1150	1800	2500	4815	7333	10270
2	15	12	25	45	70	100	182	280	410	715	1125	1580	2814	4545	6277
	25	19	43	70	112	162	295	428	656	1215	1755	2520	4815	7425	10575
	40	30	64	115	178	275	475	745	1010	1895	2925	4175	7578	11997	16796
3	15	16	37	60	93	127	245	385	535	925	1505	2040	3983	6217	8743
	25	26	56	100	152	225	425	632	910	1580	2480	3440	6779	10269	14316
	40	47	87	157	250	357	595	1025	1460	2540	4050	5940	10476	16470	22950
4	15	19	42	70	108	156	281	432	635	1166	1685	2460	4618	7121	10358
	25	30	63	115	180	270	450	742	1080	1980	2925	4225	7866	12225	17304
	40	49	116	197	395	456	796	1247	1825	3120	4940	7050	12661	19663	27816
5	15	22	49	87	128	187	352	526	770	1295	2105	2835	5548	8586	11947
	25	36	81	135	211	308	548	885	1265	2110	3540	8865	8865	14268	20051
	40	59	131	225	338	495	855	1350	1890	3510	5400	13760	13760	23205	32244
6	15	26	59	105	153	225	425	632	925	1555	2525	3400	6654	10297	14328
	25	43	97	162	253	370	658	1065	1520	2530	4250	6175	10629	17108	24042
	40	71	157	270	405	595	1025	1620	2270	4210	6475	9445	16515	27849	38697
8	15	32	70	126	190	285	475	800	1125	1990	3025	4540	8042	12625	17728
	25	54	122	205	320	465	810	1260	1870	3240	5220	7120	13140	21600	33210
	40	84	192	327	510	730	1370	2065	3120	5135	8395	12470	21247	33669	46858
10	15	41	95	155	250	372	626	1012	1465	2495	3995	5860	9994	16172	22713
	25	66	145	257	405	562	990	1530	2205	3825	6295	8995	15966	25860	35890
	40	104	216	408	615	910	1635	2545	3600	6230	9880	14390	26621	41011	57560
14	15	50	121	205	310	465	810	12700	1870	3220	5215	7390	12921	20538	29016
	25	85	195	331	520	740	1375	2080	3120	5200	8500	12560	21720	34139	47128
	40	126	305	555	825	1210	2195	3425	4735	8510	13050	18630	35548	54883	76534
16	15	55	134	230	340	512	902	1399	2073	3583	5825	8155	14385	22721	21168
	25	95	220	368	578	829	1568	2355	3578	5888	9603	14343	24597	38179	52747
	40	137	350	629	930	1360	2475	3865	5303	9650	14635	20750	40012	61819	86021
18	15	58	141	243	355	536	948	1464	2175	3765	6130	8538	15117	23813	33744
	25	100	233	387	607	874	1665	3493	3807	6232	10155	15235	26036	40349	55557
	40	143	373	666	983	1435	2615	4085	5587	10220	15428	21810	42244	65287	90765
20	15	60	15	250	363	548	971	1497	2226	3856	6283	8730	15483	24356	34532
	25	103	240	397	622	897	1714	3562	3922	6404	10431	15681	26756	41384	56962
	40	146	385	685	1010	1473	2685	4195	5729	10505	15825	22340	43360	67021	93137



Паровой стол

Пар (bar)	Пар (кПа)	Температура (°C)	Энтальпия воды	Удельная энтальпия испарения	Энтальпия пара	Удельный объем
0,30	30	69,10	289,2	2336,1	2625,3	5,229
0,50	50	81,30	340,4	2305,4	2645,8	3,240
0,75	75	91,78	384,3	2278,6	2662,9	2,217
0,95	95	98,20	411,4	2261,8	2673,2	1,777
0,00	0	100,0	419,0	2257,0	2676,0	1,673
0,10	10	102,6	430,2	2250,2	2680,4	1,533
0,20	20	105,1	440,8	2243,4	2684,2	1,414
0,30	30	107,3	450,4	2237,2	2687,6	1,312
0,40	40	109,5	459,7	2231,3	2691,0	1,225
0,50	50	111,6	468,3	2225,6	2693,9	1,149
0,60	60	113,5	476,4	2220,4	2696,8	1,088
0,70	70	115,4	484,1	2215,4	2699,5	1,024
0,80	80	117,1	491,6	2210,5	2702,1	0,971
0,90	90	118,8	498,9	2205,6	2704,5	0,923
1,00	100	120,4	505,6	2201,1	2706,7	0,881
1,10	112	121,9	512,2	2197,0	2709,2	0,841
1,20	120	123,4	518,7	2192,8	2711,5	0,806
1,30	130	124,9	524,6	2188,7	2713,3	0,773
1,40	140	126,2	530,5	2184,8	2715,3	0,743
1,50	150	127,6	536,1	2181,0	2717,1	0,714
1,60	160	128,8	541,6	2177,3	2718,9	0,689
1,70	170	130,1	547,1	2173,7	2720,8	0,665
1,80	180	131,3	552,3	2170,1	2722,4	0,643
1,90	190	132,5	557,3	2166,7	2724,0	0,622
2,00	200	133,6	562,2	2163,3	2725,5	0,603
2,20	220	135,8	571,7	2156,9	2728,6	0,568
2,40	240	138,1	580,7	2150,7	2731,4	0,536
2,60	260	140,0	589,2	2144,7	2733,9	0,509
2,80	280	141,9	597,4	2139,0	2736,4	0,483
3,00	300	143,7	605,3	2133,4	2738,7	0,461
3,20	320	145,4	612,9	2128,1	2741,0	0,440
3,40	340	147,2	620,0	2122,9	2742,9	0,422
3,60	360	148,8	627,1	2117,8	2744,9	0,405
3,80	380	150,4	634,0	2112,9	2746,9	0,389
4,00	400	151,9	640,7	2108,1	2748,8	0,374
4,50	450	155,5	656,3	2096,7	2753,0	0,342
5,00	500	158,9	670,9	2086,0	2756,9	0,315
5,50	550	162,0	684,6	2075,7	2760,3	0,292
6,00	600	165,0	697,5	2066,0	2763,5	0,272
6,50	650	167,8	709,7	2056,8	2766,5	0,255
7,00	700	170,5	721,4	2047,7	2769,1	0,240
7,50	750	173,0	732,5	2039,2	2771,7	0,227
8,00	800	175,4	743,1	2030,9	2774,0	0,215
8,50	850	177,7	753,3	2022,9	2776,2	0,204
9,00	900	179,9	763,0	2015,1	2778,1	0,194
9,50	950	182,1	772,5	2007,5	2780,0	0,185
10,00	1000	184,1	781,6	2000,1	2781,7	0,177
10,50	1050	186,0	790,1	1993,0	2783,1	0,171
11,00	1100	188,8	798,8	1986,0	2784,8	0,163
11,50	1150	189,8	807,1	1979,1	2786,2	0,157
12,00	1200	191,6	815,1	1972,5	2787,6	0,151
12,50	1250	193,4	822,9	1965,4	2788,3	0,148
13,00	1300	195,1	830,4	1959,6	2790,0	0,141
14,00	1400	198,3	845,1	1947,1	2792,2	0,132
15,00	1500	201,4	859,0	1935,0	2794,0	0,124
16,00	1600	204,3	872,3	1923,4	2795,7	0,117
17,00	1700	207,1	885,0	1912,1	2797,1	0,110
18,00	1800	209,9	897,2	1901,3	2798,5	0,105
19,00	1900	212,4	909,0	1890,5	2799,5	0,100
20,00	2000	214,9	920,3	1880,2	2800,5	0,099
21,00	2100	217,3	931,3	1870,1	2801,4	0,090
22,00	2200	219,6	941,9	1860,1	2802,0	0,089
23,00	2300	221,8	952,2	1850,4	2802,6	0,083
24,00	2400	224,0	962,2	1840,9	2803,1	0,079
25,00	2500	226,1	972,1	1831,4	2803,5	0,076
26,00	2600	228,1	981,6	1822,2	2803,8	0,074
27,00	2700	230,1	990,7	1818,3	2809,0	0,071



Таблицы циклов энергоблоков

	J	Cal	BTU	Cm ³ .atm	KWh	EV	Erg
Joules	1	0,2390	9,488.10 ⁻⁴	9,869	2,7778.10 ⁻⁷	6,20.10 ¹⁸	10 ⁷
Cal	4,184	1	3,96340.10 ⁻³	41,293	1,162.10 ⁻⁵	2,61.10 ¹⁹	4,19.10 ⁷
BTU	1055,66	252,309	1	1,04186.10 ⁴	293,24.10 ⁻⁵	6,545.10 ²¹	1,056.10 ¹⁰
Cm ³ .atm	0,101325	0,024217	9,59826.10 ⁻⁵	1	28,15.10 ⁻⁹	6,282.10 ¹⁷	1,0133.10 ⁵
KWh	3,6.10 ⁶	0,8,606.10 ⁵	3,410.10 ³	35,52.10 ⁶	1	2,232.10 ²⁵	3,6.10 ¹³
EV	1,60.10 ⁻¹⁹	3,83.10 ⁻²⁰	1,528.10 ⁻²²	1,592.10 ⁻¹⁸	4,48.10 ⁻²⁶	1	1,60.10 ⁻¹²
Erg	10 ⁻⁷	2,39.10 ⁻⁵	9,4697.10 ⁻¹¹	9,868.10 ⁻¹¹	2,778.10 ⁻¹⁴	6,24.10 ¹¹	1

	HP	W	Kpm.s ⁻¹	lbf.ft ⁻¹	Btu.hr ⁻¹	Kcal.hr ⁻¹
HP	1	746	75	550	2545	632,61
W	1,3405.10 ⁻³	1	0,1019716	0,7373	3,412	0,8603
Kpm.s ⁻¹	0,013333	9,80665	1	7,33315	33,9325	8,4345
lbf.ft ⁻¹	1,8282.10 ⁻³	1,3562	0,13637	1	4,6273	1,16682
Btu.hr ⁻¹	3,9293.10 ⁻⁴	0,4146	29,47.10 ⁻³	0,2161	1	0,252139
Kcal.hr ⁻¹	1,5808.10 ⁻³	1,16264	0,11856	0,857	3,966	1

DiN 2401 Норма соединения материала и температуры

PN	Malzeme				Максимальное рабочее давление (bar) в зависимости от температуры (°C)									
	Чугунное литье	Чугунное литье	Стальное литье	Сталь	20 (120)	200	250	300	350	400	425	450	475	500
1	GG 25	GGG 38	-	ST 37-2	1	-	-	-						
2,5	GG 25	GGG 38	-	ST 37-2	2,5	-	-	-						
6	GG 25	GGG 38	-	ST 37-2	6	-	-	-						
10	GG 25	GGG 38	GS 45	ST 37-2	10	-	-	-						
16	GG 25	GGG 38	-	ST 37-2	16	-	-	-						
25	-	GGG 38	GS-C 25	-	16	14	13	11	10	8				
					25	-	-	-						
					25	20	28	16						
40	-	-	GS-45.5	C 22 N	25	20	28	16						
					GS-C 25	25	22	20	17	16	13			
					GS-22 Mo4	15 Mo 3		25	22	20	19	18	17	
63	-	-	GS-17 CrMo 55	13 CrMo 44				25	24	23	22	21	20	18
					40	32	28	24						
					40	35	21	28	24	21				
100	-	-	GS-22 Mo4	15 Mo 3	40		40	35	31	30	29	28		
					GS-17 CrMo 55	13 CrMo 44		40	38	36	35	34	33	29
					63	36	29	24						
160	-	-	GS-C 25	C 22 N	63	50	45	40						
					63	-	-	-						
					63	50	45	40	36	32				
100	-	-	GS-22 Mo4	15 Mo 3	63		64	56	50	47	46	45		
					GS-17 CrMo 55	13 CrMo 44		64	61	58	57	56	53	47
					100	80	70	60						
160	-	-	GS-C 25	C 22 N	100	-	-	-						
					100	80	70	60	56	50				
					100	80	70	60	56	50	74	72	70	
160	-	-	GS-22 Mo4	15 Mo 3			100	87	78	74	72	70		
					GS-17 CrMo 55	13 CrMo 44		100	95	91	89	87	82	74
					160	130	112	96						
160	-	-	GS-C 25	C 22 N	160	-	-	-						
					160	130	112	96	90	80				
					160	130	112	96	90	80	115	112		
160	-	-	GS-22 Mo4	15 Mo 3			160	139	125	118	115	112		
					GS-17 CrMo 55	13 CrMo 44		160	153	146	142	139	132	118
					160	130	112	96						

