

Панельные системы автоматического контроля отбора проб воды и пара



Компания «**LOWE ENGINEERING**» является одним из мировых лидеров в области производства оборудования для автоматизации технологических процессов отбора и подготовки проб воды и пара, применяемых в системах автоматического контроля и управления водоподготовкой пароводяного тракта на предприятиях теплоэнергетики. Сложность и важность правильной водоподготовки котловых и бойлерных вод требует целого комплекса мер оперативного контроля и регулирования, что возможно только в условиях высокоточного непрерывного он-лайн управления всеми процессами водоподготовки.

Объем автоматического контроля водоподготовки разрабатывается и согласовывается для каждой тепловой станции индивидуально, в зависимости от типа котлов и схемы построения энергоблоков. Рекомендуемый объем автоматического химического контроля (АХК) указан в ГКД 34.20.507-2003 «Техническая эксплуатация электрических станций и сетей. Правила» и СОУ-Н ЕЕ 37.306:2007 «Организация и объем химического контроля водно-химического режима на тепловых электростанциях». Данные руководящие документы регламентируют структурные схемы рекомендуемого объема автоматического химконтроля с указанием точек контроля и контролируемых параметров, а также требования по установке пробоотборных систем воды и пара на всех контролируемых участках пароводяного тракта.

Пробоотборные системы являются составной частью общего автоматического контура управления, которые подключены к управляющим контроллерам. В автоматизированной системе аналитического контроля должно быть обеспечено заданное соотношение между составом продуктов, находящихся в технологической линии и отбираемых из него на анализ (состав пробы), и теми продуктами, которые входят в автоматические анализаторы. Установленные в проточных камерах датчики анализаторов производят непрерывный автоматический контроль химического состава проб воды и пара по заданным параметрам. Результаты оперативно передаются на регулирующие устройства, которые в зависимости от показателей в он-лайн режиме корректируют работу технологических систем процессов водоподготовки.

Основные функции системы пробоотбора воды и пара:

- автоматический отбор репрезентативной пробы теплоносителя из линии пароводяного тракта на необходимых стадиях технологического процесса при помощи специализированных пробоотборных зондов
- автоматическое приведение физических и химических параметров проб до нормативных значений, позволяющих подавать пробу в проточные камеры приборов автоматического химконтроля и затем выводить пробы из системы
- обеспечение стабильного и достаточного количества пробы, подаваемого на датчики автоматического химконтроля
- автоматическая защита оборудования при аварийном повышении давления и температуры пробы, автоматическая сигнализация об отклонениях от заданных параметров
- механическая фильтрация пробы от внешних загрязнений до уровня, позволяющего провести анализ
- непрерывная визуализация всех контролируемых параметров, возможность передачи данных на внешние устройства для протоколирования результатов.



Система автоматического отбора и подготовки проб конструируется в каждом конкретном случае индивидуально, в зависимости от условий размещения, характеристик отбираемой пробы, способа отбора и количества необходимых операций подготовки

отобранного образца. Система автоматического отбора и подготовки проб представляет собой готовый комплекс, который представлен в виде вертикальных панелей, на которых смонтированы все управляющие и регулирующие блоки пробоотборной системы. Вертикальное расположение оборудования обусловлено особенностями работы системы и облегчает доступ для технического обслуживания и регулировки.

Пробоотборные линии системы должны быть настолько короткими, насколько это возможно с учетом удобного расположения оборудования. Необходимо избегать использования трубопроводов с неоправданно большими диаметрами, поскольку несоответствующие размеры и длина становятся причинами запаздывания ответной реакции и снижения переходных параметров. Пробоотборные линии должны быть изготовлены из материалов, которые не будут вступать в химическую реакцию с частицами, находящимися в пробе. Количество изгибов и соединений на пробоотборной линии должно быть минимальным. Если это возможно, пробоотборные линии должны спускаться от точки отбора пробы до системы обработки проб. Нужно внимательно следить за тем, чтобы в пробоотборных линиях не было засорений, особенно на участках сварочных соединений или изгибов.

Если необходимая длина линии установлена, для каждой пробы нужно выбрать соответствующее сочетание расхода и размера линии для соответствия следующим критериям:

1. Полное время задержки недействующего объема (в том числе, с учетом теплообменника для охлаждения проб и т.д.) не должно превышать максимального значения, установленного для оборудования (обычно не более пяти минут). Общепринятый метод оценки задержки заключается в определении среднего значения скорости перемещения пробы q/A (где q - объемный расход пробы, A - площадь внутреннего поперечного сечения трубы). Однако следует заметить, что этот метод не подходит для эффектов распределения времени пребывания в результате пробкового режима течения среды или поверхностных явлений.

2. Расход пробы должен быть достаточным для всех анализаторов и точек отбора разовых проб, которые должны осуществляться одновременно.

3. Общее значение расчетного перепада давления в линии и системе обработки проб при необходимом значении расхода не должно превышать возможное давление.

4. При отборе проб пара (в частности, перегретого пара низкого давления) необходимо определить размер линии между пробоотборным зондом и первичным теплообменником для охлаждения проб, с учетом ограничений вызванных эффектами потока сжимаемой среды.

5. Необходимо избегать отбора чрезмерного количества проб, поскольку увеличиваются затраты на использование энергии, охлаждающей воды и расчет размеров оборудования.

6. Пробоотборные линии должны соответствовать требованиям стандартов к проектной прочности применяемого трубопровода для условий, установленных в точках отбора проб.

7. Трубопроводы небольшого диаметра должны обладать достаточной прочностью для сопротивления механическим нагрузкам.



Одним из наиболее важных элементов в системе отбора проб является пробоотборный зонд. Правильный выбор пробоотборного зонда имеет большое значение, поскольку достоверность результатов любого анализа будет зависеть от наличия отобранных представительных проб. Пробоотборные зонды устанавливаются непосредственно на технологический трубопровод и подвергается воздействию суровых условий эксплуатации. В большинстве случаев пробоотборные зонды изготавливаются с соблюдением строгих стандартов для оборудования, работающего в условиях высокого давления и температуры. Также часто требуется наличие изоляции встроенного клапана, а все соединения должны пройти необходимые испытания. Для отбора проб в условиях низкого давления требования к техническому проектированию менее жесткие. Выбор типа пробоотборного зонда будет зависеть от параметров измеряемого технологического потока, требуемого расхода пробы и от положения точки отбора пробы в системе. Как правило, при отборе проб из труб, в которых перемещаются взвешенные частицы, используется один из нескольких типов зондов для изокINETического отбора проб. Данный тип зондов позволяет осуществлять отбор таким образом, при котором проба поступает в отверстия зонда с такой скоростью, с которой перемещается основной технологический поток. Благодаря этому кинетическое разделение взвешенных частиц снижается до минимума.



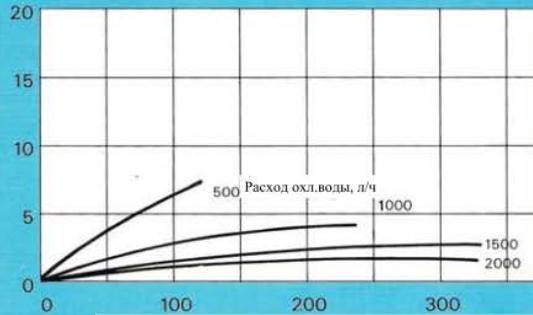
ТЕПЛОВАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕПЛООБМЕННИКА ДЛЯ ОХЛАЖДЕНИЯ ПРОБ

Только для отбора проб воды

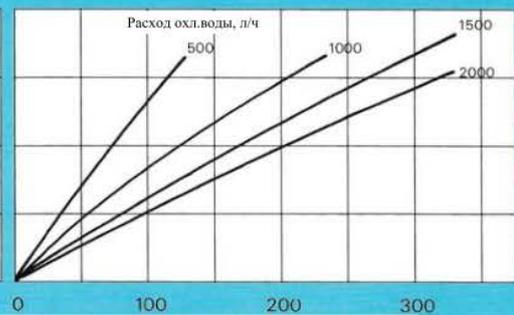
Хорошие показатели работы

Характеристика с учетом термического сопротивления отложений $0,18 \text{ м}^2 \text{ °К/кВт}$ ($0,001 \text{ фут}^2 \text{ ч °К/БТЕ}$) с двух сторон охлаждающего элемента

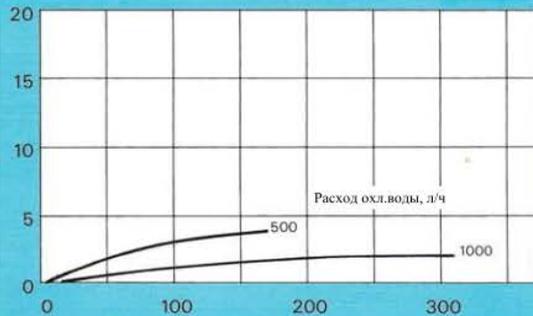
Разница между температурой пробы на выходе и температурой охл. воды на входе, °С



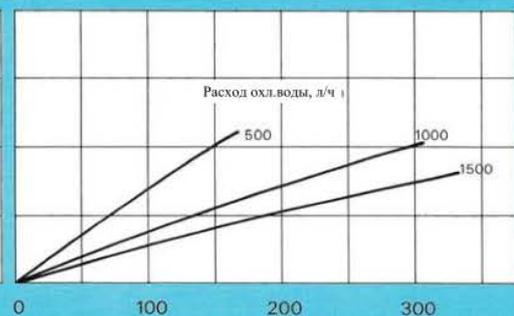
Разница между температурой пробы на входе и температурой охлаждающей воды на входе, °С
РАСХОД ПРОБЫ 2,0 Л/МИН



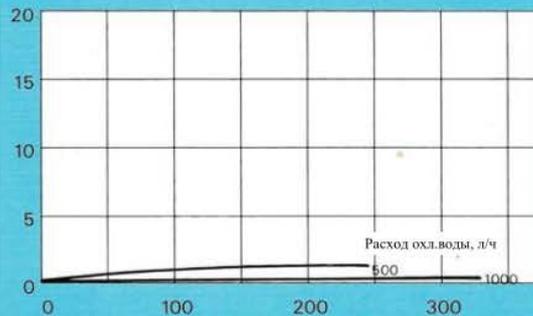
Разница между температурой пробы на выходе и температурой охл. воды на входе, °С



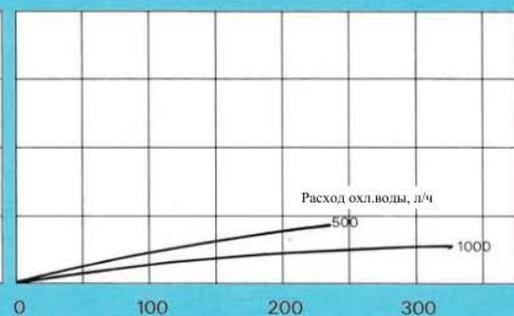
Разница между температурой пробы на входе и температурой охлаждающей воды на входе, °С
РАСХОД ПРОБЫ 1,5 Л/МИН



Разница между температурой пробы на выходе и температурой охл. воды на входе, °С



Разница между температурой пробы на входе и температурой охлаждающей воды на входе, °С
РАСХОД ПРОБЫ 1,0 Л/МИН



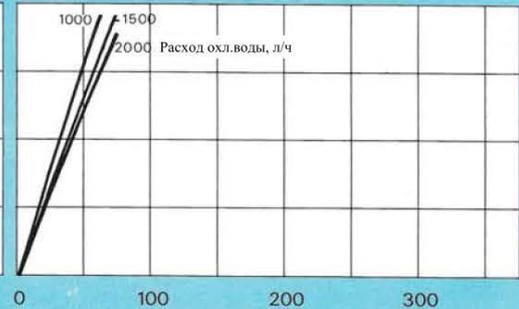
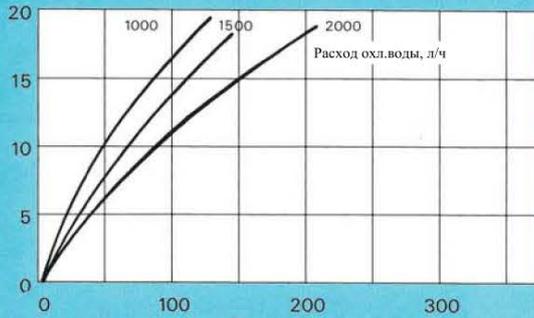
ПЕРВИЧНЫЙ ТЕПЛООБМЕННИК, СТАНДАРТНАЯ МОДЕЛЬ

ТЕПЛОВАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕПЛООБМЕННИКА ДЛЯ ОХЛАЖДЕНИЯ ПРОБ Только для отбора проб воды

Хорошие показатели работы

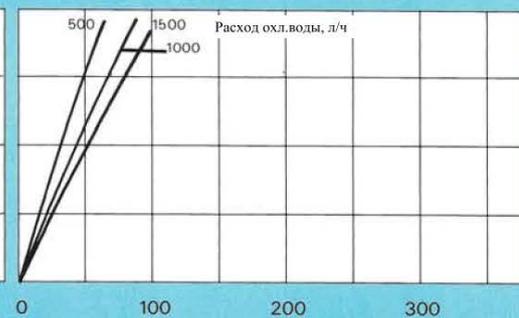
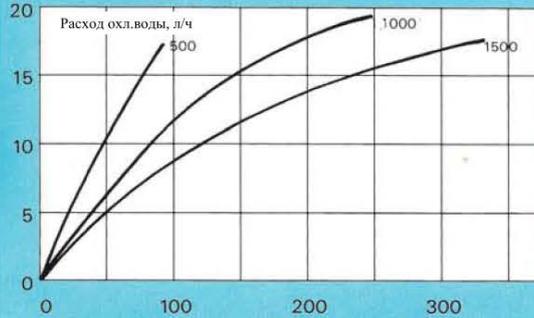
Характеристика с учетом термического сопротивления
отложений $0,18 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{К/кВт}$ ($0,001 \text{ фут}^2 \text{ ч } ^\circ\text{К/БТЕ}$)
с **двух сторон** охлаждающего элемента

Разница между температурой пробы на выходе
и температурой охл. воды на входе, $^\circ\text{C}$



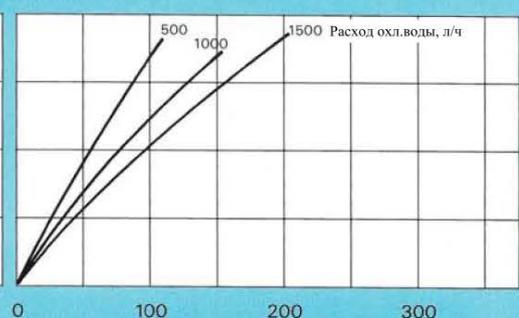
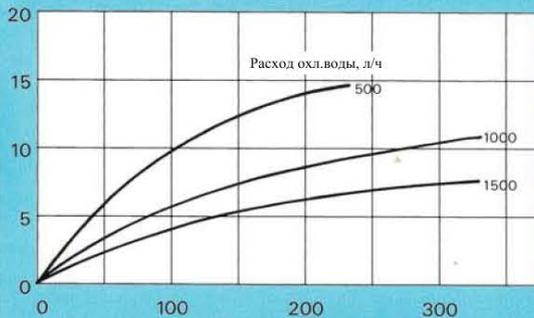
Разница между температурой пробы на входе и температурой охлаждающей воды на входе, $^\circ\text{C}$
РАСХОД ПРОБЫ 2,0 Л/МИН

Разница между температурой пробы на выходе
и температурой охл. воды на входе, $^\circ\text{C}$



Разница между температурой пробы на входе и температурой охлаждающей воды на входе, $^\circ\text{C}$
РАСХОД ПРОБЫ 1,5 Л/МИН

Разница между температурой пробы на выходе
и температурой охл. воды на входе, $^\circ\text{C}$



Разница между температурой пробы на входе и температурой охлаждающей воды на входе, $^\circ\text{C}$
РАСХОД ПРОБЫ 1,0 Л/МИН

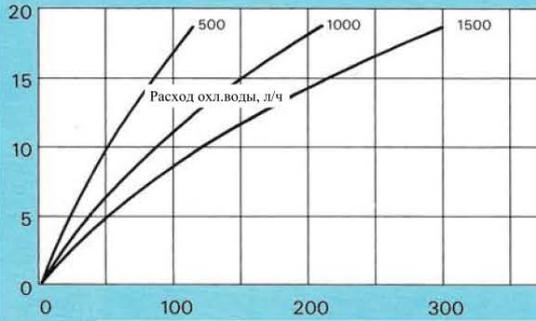
ВТОРИЧНЫЙ ТЕПЛООБМЕННИК, СТАНДАРТНАЯ МОДЕЛЬ

ТЕПЛОВАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕПЛООБМЕННИКА ДЛЯ ОХЛАЖДЕНИЯ ПРОБ
Только для отбора проб воды

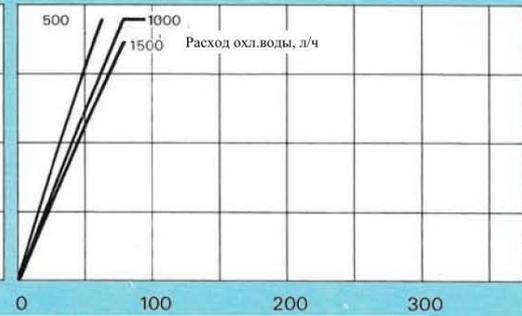
Хорошие показатели работы

Характеристика с учетом термического сопротивления
 отложенный $0,18\text{ м}^2\text{ °К/кВт}$ ($0,001\text{ фут}^2\text{ ч °К/БТЕ}$)
 с двух сторон охлаждающего элемента

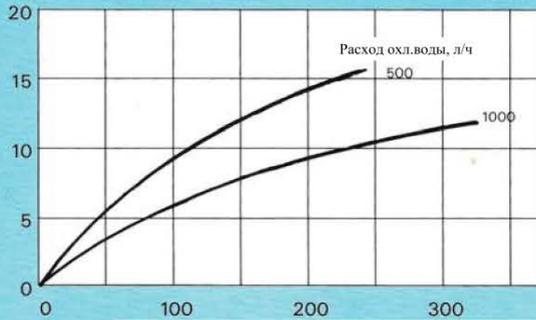
Разница между температурой пробы на выходе
 и температурой охл. воды на входе, °С



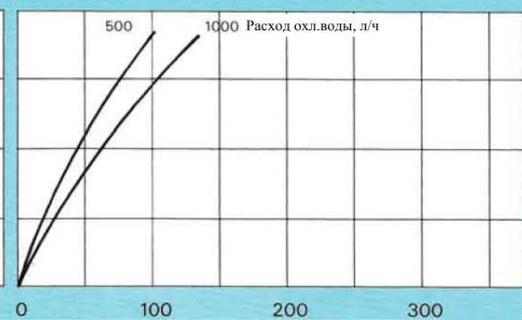
Разница между температурой пробы на входе и температурой охлаждающей воды на входе, °С
РАСХОД ПРОБЫ 1,5 Л/МИН



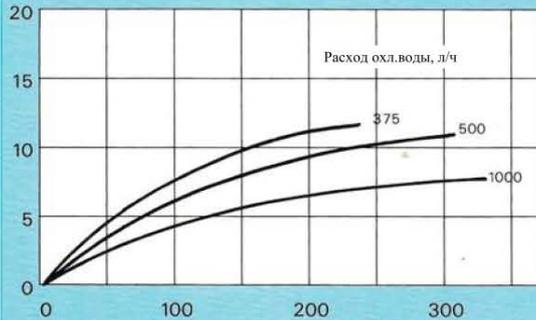
Разница между температурой пробы на выходе
 и температурой охл. воды на входе, °С



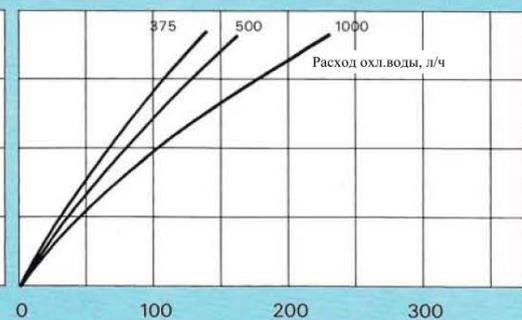
Разница между температурой пробы на входе и температурой охлаждающей воды на входе, °С
РАСХОД ПРОБЫ 1,0 Л/МИН



Разница между температурой пробы на выходе
 и температурой охл. воды на входе, °С



Разница между температурой пробы на входе и температурой охлаждающей воды на входе, °С
РАСХОД ПРОБЫ 0,75 Л/МИН



**МАЛОГАБАРИТНЫЙ ТЕПЛООБМЕННИК,
 СТАНДАРТНАЯ МОДЕЛЬ**

ПЕРЕПАД ДАВЛЕНИЯ

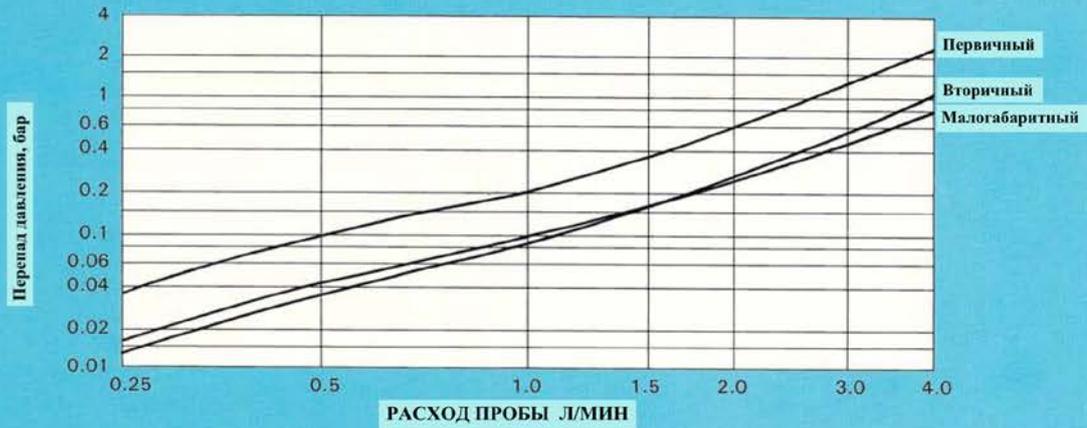


График отображает расчетные значения на основе опубликованных сопоставлений данных, с учетом эффекта искривления охлаждающих элементов

РАСЧЕТНЫЙ ПЕРЕПАД ДАВЛЕНИЯ НА СТОРОНЕ ОТБОРА ПРОБЫ В СТАНДАРТНЫХ ТЕПЛООБМЕННИКАХ ДЛЯ ОХЛАЖДЕНИЯ ПРОБ LOWE

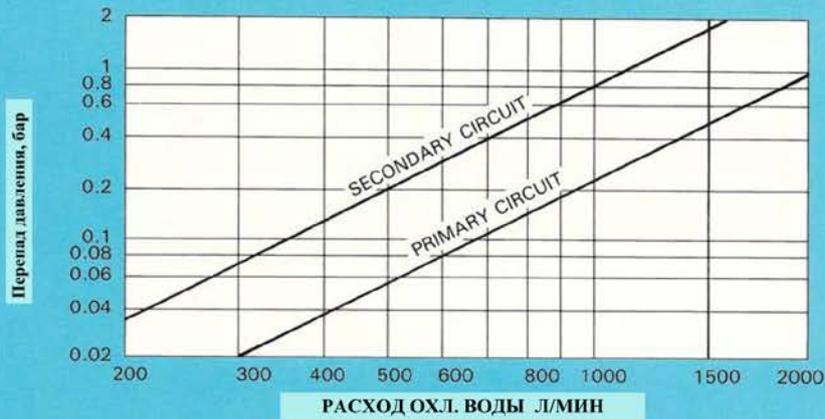


График отображает результаты испытаний теплообменников/трубопроводов, которые используются в стандартных системах обработки проб LOWE. В ходе испытаний были выявлены следующие потери:

ПЕРВИЧНЫЙ КОНТУР (PRIMARY CIRCUIT)
Первичный теплообменник LOWE, впускной и выпускной клапаны (полностью открытые), вертущесный расходомер, номинальный диаметр трубопровода и фитингов - 3/4".

ВТОРИЧНЫЙ КОНТУР (SECONDARY CIRCUIT)
Вторичный теплообменник LOWE, впускной и регулирующий клапаны (полностью открытые), створчатый расходомер, номинальный диаметр трубопровода и фитингов - 1/2".

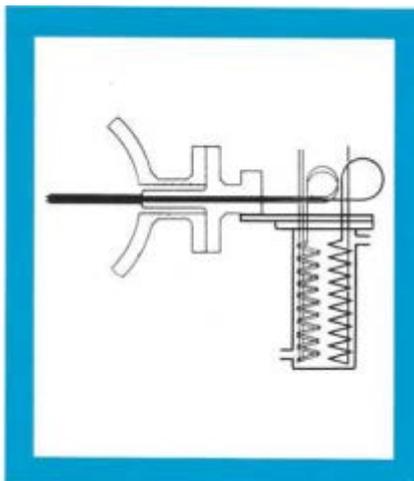
ПЕРЕПАД ДАВЛЕНИЯ НА СТОРОНЕ ОТБОРА ПРОБЫ В СТАНДАРТНЫХ ТЕПЛООБМЕННИКАХ ДЛЯ ОХЛАЖДЕНИЯ ПРОБ LOWE

Зонды для отбора проб, теплообменники для проб и



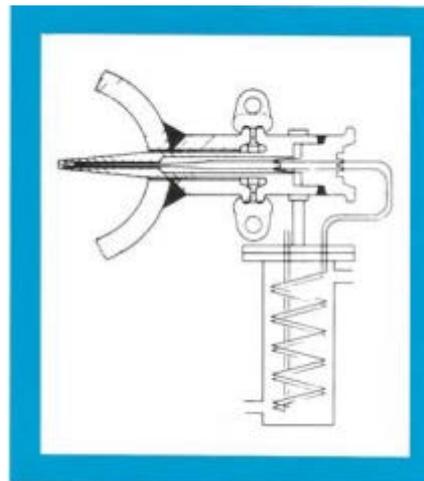
Капиллярный зонд для быстрого отбора проб низкого давления

Используется в тех случаях, когда нет необходимости применять изокINETический отбор проб. Изготавливается с различными типами фланцевых соединений в зависимости от давления в линии: поставляется с встроенным теплообменником.
Макс. давление: 40 бар Макс. температура: 250°C



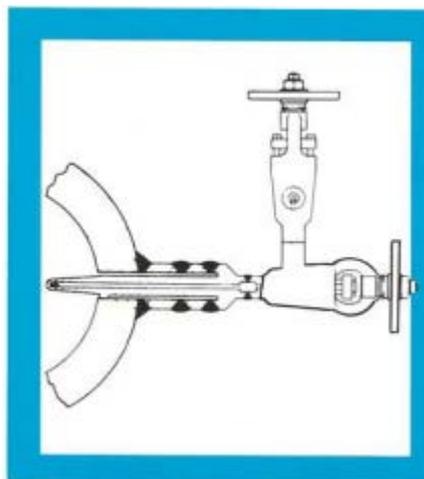
Капиллярный пробоотборный зонд низкого давления и зонд для быстрого отбора проб.

Поставляется с теплообменником и двумя капиллярными трубками диаметром 0,030" для непрерывного отбора проб, а также трубкой диаметром 0,100" для периодического отбора проб вручную.
Макс. давление: 40 бар Макс. температура: 250°C



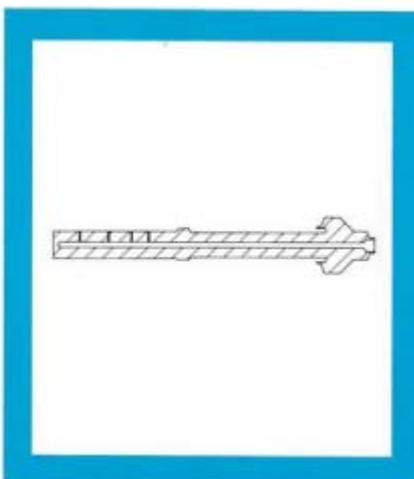
Капиллярный пробоотборный зонд высокого давления

Для изокINETического отбора проб воды. Поставляется с встроенным теплообменником для охлаждения проб.
Макс. давление: 350 бар



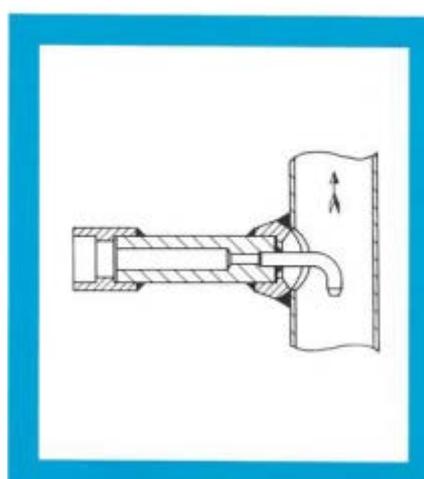
Зонд для быстрого отбора проб воды в условиях высокого давления с клапаном в сборе

Для отбора проб вручную или непрерывного отбора на линиях высокого давления (до 400 бар). Доступны измененные варианты для отбора проб пара или изокINETического отбора проб. Используется совместно с оборудованием для быстрого отбора проб высокого давления (см. следующую страницу).
Макс. давление: 400 бар Макс. температура: 600°C



Зонд для изокINETического отбора проб с несколькими отверстиями (для высокого давления), для BS 3285

Для изокINETического отбора проб перегретого пара из трубопроводов большого диаметра. Используется совместно с оборудованием для быстрого отбора проб высокого давления. Макс. давление: 400 бар Макс. температура: 600°C



Специальный зонд для отбора проб из трубопроводов небольшого диаметра.

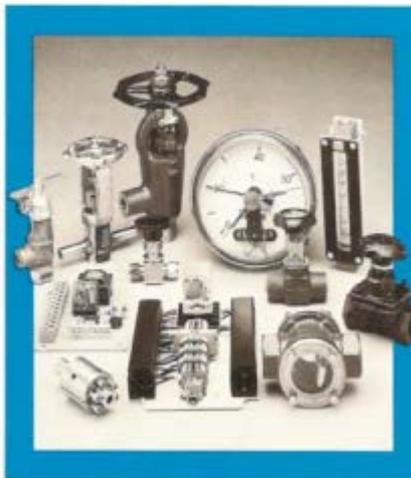
Для отбора проб пара или воды из трубопроводов небольшого диаметра (трубопроводы котла). Используется совместно с оборудованием для быстрого отбора проб высокого давления. Максимальная температура и давление для соответствующего применения

системы отбора проб



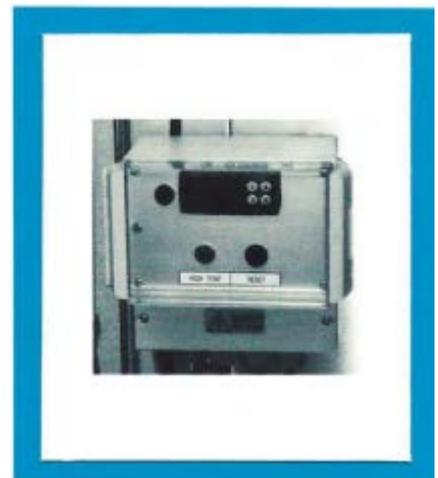
Высокоэффективные теплообменники для охлаждения проб

Компания LOWE готова предложить своим клиентам широкий ассортимент теплообменников для охлаждения проб, которые изготавливаются из различных материалов. В наличии имеются специальные типы теплообменников для обеспечения практического взаимодействия температуры, давления и расхода среды.



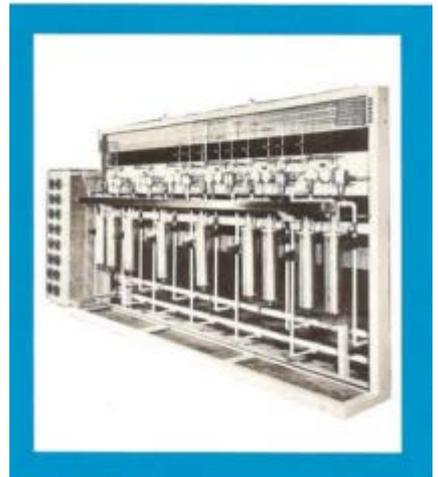
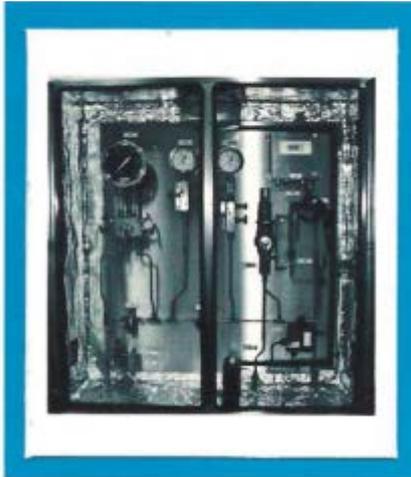
Элементы пробоотборной линии

Компания LOWE предлагает Вашему вниманию большой выбор клапанов из нержавеющей стали, измерительных приборов, фильтров, соединительных элементов, редукционных клапанов, расходомеров и прочего оборудования для систем отбора проб.



Встроенная электрическая система управления

Компания LOWE производит разнообразные системы контроля отбора проб с функциями аварийной сигнализации, которые могут быть интегрированы в систему аварийной сигнализации предприятия и компьютерные системы управления.



Системы для отбора и анализа проб, предназначенные для эксплуатации на электростанциях и больших промышленных предприятиях.

Предоставленные Вашему вниманию изделия являются частью широкого ассортимента оборудования, которое разрабатывалось в течение многих лет, на протяжении которых предпринимались поиски способов решения проблем, связанных с отбором проб в различных отраслях промышленности. Компания LOWE существует с середины 1950-х годов. С тех пор она завоевала и прочно удерживает позицию лидера на мировом рынке, создавая и внедряя новые научно-технические разработки, характерные для данной сферы применения. Ярким примером может служить разработка централизованных систем управления, которые используются на всех новых объектах СЕГВ и становятся обычной практикой во всем мире.

Предлагаемый Вашему вниманию большой выбор стандартного и созданного по специальному заказу оборудования позволит найти решения для любых проблем, связанных с отбором проб. Кроме этого, применение систем автоматизированного проектирования обеспечивает передовое проектирование оборудования для новых сфер применения.

На ранних этапах проектирования систем для отбора проб рекомендуется обратиться за консультацией. Инженерно-технический персонал компании всегда готов предложить свои услуги независимо от размеров проектируемой системы.

Официальный представитель компании Low Engineering Limited в Украине:

ООО "Экоинструмент-Киев"

Украина, 03067, Киев, ул. Машиностроительная, 50

Тел.: (044) 492-29-01, 492-29-02

Тел/факс: (044) 492-78-34

Email: info@ecoinstrument.com.ua

www.ecoinstrument.com.ua