

ДАЖЕ МАЛЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ МОГУТ ПРИНЕСТИ ХОРОШИЙ РЕЗУЛЬТАТ.  
ОПТИМИЗИРУЙТЕ РАБОТУ ТЕПЛОБМЕННИКОВ.



# ДАЖЕ МАЛЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ МОГУТ ПРИНЕСТИ ХОРОШИЙ РЕЗУЛЬТАТ. ОПТИМИЗИРУЙТЕ РАБОТУ ТЕПЛООБМЕННИКОВ.



Достигайте поставленных целей за счет высокой степени готовности ключевого оборудования



## ЧТО МОЖЕТ ПОВЛИЯТЬ НА РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ ТЕПЛООБМЕННИКА?

### РИСКИ

Незапланированные остановки оборудования снижают производительность установки

Низкая производственная эффективность отдельного ключевого оборудования может снижать эксплуатационную готовность всего предприятия

Безопасность и надежность технологического процесса - основной приоритет

Высокие затраты на техническое обслуживание

### ЗОНЫ ОПТИМИЗАЦИИ



Комплексное решение для теплообменников, объединяющее информацию о состоянии оборудования и технологическом процессе



Система раннего предупреждения о возможных неисправностях и рисках для безопасности



Экономически и технически эффективное обслуживание оборудования

# Оглавление



Актуальность



Мониторинг  
коррозии и  
эрозии



Обнаружение  
загрязнений



Воздухо-  
охлаждаемые  
теплообменники



Контроль  
производи-  
тельности



Обнаружение  
утечек



Что вам нужно?



Сервисная  
поддержка

# Актуальность

Эксплуатация теплообменника в сложных условиях со временем может привести к его загрязнению.

Загрязнение приводит к следующим последствиям:

- замедления и остановки в работе;
- увеличение энергопотребления;
- невыполнение производственных планов;
- увеличение объема выбросов;
- учащение периодичности технического обслуживания;
- возможное повреждение оборудования, находящегося на последующих этапах технологического процесса.

Прогнозирование скорости загрязнения может быть затруднено из-за влияния следующих факторов:

- ускоренное нелинейное загрязнение;
- ограниченные данные о состоянии теплообменника;
- отсутствие информации о том, когда и какой теплообменник необходимо очистить.

Современные системы автоматизации позволят Вам устранить описанные ниже риски и оптимизировать Ваше производство.

- **Загрязнение** – Мониторинг эффективности теплопередачи и выявление состояний процессов, приводящих к загрязнению. Это позволяет определять, когда и какой теплообменник необходимо очистить.
- **Коррозионный процесс** – Коррозия и эрозия на установке имеет различную природу, например слишком высокое содержание растворённых солей или сероводорода вызывает активное разрушение металлов. Коррозия может стать причиной утечек и снижения производительности. Это может привести к неисправности аппарата, потерям сырья и продукта, а также росту затрат на ремонт.
- **Утечка технологической среды** – Утечки из резервуаров, теплообменников или трубопроводной арматуры могут приводить к техногенным ситуациям, в том числе экологического значения..
- **Неисправности регулирующего оборудования** – Проверка клапанов обычно проводится вручную и только во время плановых остановов. Сложно определить неисправность клапана без его снятия и профилактического осмотра. Устранив риск потенциального заклинивания и залипания, вы снизите угрозы для безопасности и обеспечите работу установки в соответствии с технологическим режимом.
- **Общая производительность** – Понимание принципов работы теплообменника и анализ его фактического состояния, позволит лучше планировать техническое обслуживание и очистку. Это устранит причины для аварийных остановов и незапланированных затрат на техническое обслуживание, а также повысит эффективность этого оборудования.



# Обнаружение загрязнений

Затраты на энергию остаются одной из самых ощутимых составляющих себестоимости продукции, но при этом эти расходы можно контролировать и оптимизировать. Одна из основных причин низкой энергоэффективности и снижения производительности — загрязнение теплообменника. Существует много причин, которые могут ускорять загрязнение под воздействием нагрева. На теплообменники влияет множество сложных, переменных факторов, которые могут сделать загрязнение непредсказуемым. На среднем предприятии устранение даже небольшого процента загрязнения может ежегодно обеспечивать существенную экономию.

## ПРЕИМУЩЕСТВА



- Раннее обнаружение загрязнения
- Снижение расходов на энергию
- Определение оптимального времени для очистки
- Сокращение рисков несчастных случаев на производстве

**90%** всех теплообменников подвергаются загрязнению

Загрязнение на уровне **2%** приводит к снижению пропускной способности на 0,7% и потере 10% энергии

## ПРОБЛЕМЫ

- Сложно определить состояние процесса, вызывающего загрязнения. Всё непредсказуемо и сложно контролируемо.
- Загрязнение может приводить к снижению времени полезного использования производственного оборудования
- Идентификация того, когда и какие теплообменники необходимо выводить на профилактику



Найти решения

# Обнаружение загрязнений

## РЕШЕНИЕ



Используя онлайн-мониторинг теплообменников для расчета изменений в теплопередаче, можно получать ранние предупреждения о динамике загрязнения, а также информацию о том, когда оптимально проводить очистку с целью экономии энергии и затрат.

Чтобы рассчитать тепловую нагрузку и измерить скорость загрязнения и ухудшения теплопроводности, необходимо знать разность между температурами теплой и холодной частей и, в идеале, по крайней мере один показатель потока. Точные измерения температуры теперь можно выполнять без контакта с технологическим процессом, используя технологию Rosemount X-Well.

### **Повышение готовности технологического процесса**

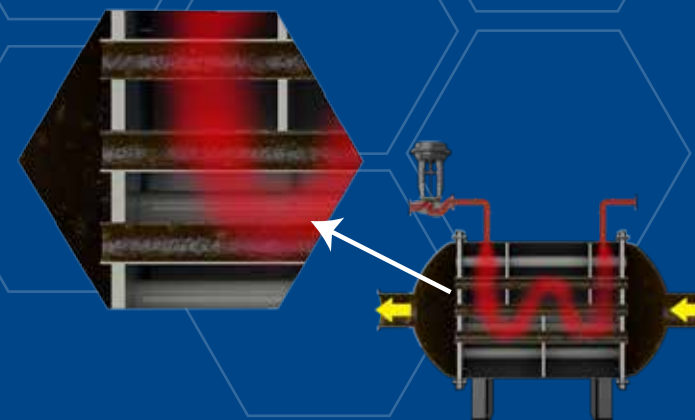
Вы можете быть предупреждены об аномальных ситуациях, уже на этапе их возникновения. Узнавайте о непредвиденном загрязнении на ранних этапах и определяйте оптимальное время для очистки теплообменников. Получайте оповещения на об ухудшении теплопередачи и других показателях.

### **Повышение надежности оборудования**

Получайте информацию о динамике изменения работоспособности оборудования. Знайте, когда оборудование исправно, а когда его состояние требует внимания или является критичным. Проводите техническое обслуживание оборудования в наиболее экономически выгодное время. Легко собирайте данные о неполадках оборудования, чтобы анализировать и решать повторяющиеся проблемы.

### **Устранение рисков безопасности и для окружающей среды**

Получайте предупреждения о потенциальных угрозах безопасности. Знайте, когда промежуточные элементы теплообменника достигают расчётных пределов по основным параметрам.



# Контроль производительности

Если требуется обеспечить подачу теплоносителя в технологический процесс, инженеры используют различные методы контроля и управления подводимым теплом, для достижения необходимой температуры на выходе. Например, управление линией при рекуперации, как правило, не проводится, так как потоки контролируются предыдущим и последующим процессами.

## ПРЕИМУЩЕСТВА



- Повышение надежности
- Повышение готовности технологического процесса
- Сокращение энергопотребления
- Сокращение затрат на техническое обслуживание

## ПРОБЛЕМЫ

Одной из важных задач является предотвращение загрязнения внутритрубного пространства, снижающего теплопередачу и, следовательно, эффективность теплообменника. Чем ниже эффективность теплообменника, тем выше затраты предприятия на топливо. Кроме этого, низкая эффективность теплообменника также может снизить пропускную способность не только установки, но и всего предприятия. Загрязнение также приводит к падению давления в системе, и в результате достижения гидравлических пределов сокращается пропускная способность. Насосы больше не справляются с технологическим процессом при целевой пропускной способности.



Незапланированные замедления и остановки в работе теплообменников могут приводить

к потере производительности на **0,7%**

Найти решения

# Мониторинг производительности

## РЕШЕНИЕ



На рисунке показаны точки измерения, необходимые для полного мониторинга оборудования. Для определения эффективности теплообмена необходимы показатели температуры входа и выхода обоих потоков. Знание разности давления в теплообменнике позволяет определить, соблюдены ли гидравлические пределы и не нарушена ли целостность пространств теплообменника.

Очень распространены ситуации, когда теплообменник загрязняется ещё до плановой профилактики или же на техническое обслуживание выводится “чистый” теплообменник. Вывод теплообменника из эксплуатации для очистки требует больших затрат времени и средств на проведение технического обслуживания.

Многие теплообменники работают без возможности байпасирования, поэтому выведение их из эксплуатации может снизить производительность установки.

В то же время теплообменники, для которых согласно графику еще не настало время профилактических работ, остаются без внимания и это может привести к “уходу” от регламента (снижение скорости потока из-за загрязнения).



# Мониторинг коррозии и эрозии

Коррозия — это самопроизвольное разрушение металлов и сплавов в результате химического, электрохимического или физико-химического взаимодействия с окружающей средой. В промышленности часто используется мониторинг коррозии на входе и выходе теплообменников, а на ответственных позициях производится даже контроль внешней оболочки аппарата. Отсутствие должного контроля может привести к нарушению целостности оборудования и потенциальным рискам и затратам.

До **36%** расходов на техническое обслуживание в различных отраслях может быть связано с решением проблем коррозии и эрозии

## ПРЕИМУЩЕСТВА



- Выявление опасных дефектов в целостности теплообменника и его элементов в реальном времени, избежание незапланированных выходов из строя и утечек
- Анализ первопричины коррозии
- Онлайн контроль коррозии
- Улучшенное планирование действий по техническому обслуживанию

## ПРОБЛЕМЫ

- Замена корпуса теплообменника требует больших затрат времени и средств. Она приводит к очень высоким расходам на техническое обслуживание и существенным простоям.
- Несвоевременное обнаружение поверхностных или сквозных дефектов приводит ко всевозможным потерям ресурсов и активов предприятия



Найти решения

# Мониторинг коррозии и эрозии

## РЕШЕНИЕ



Можно непрерывно следить за целостностью теплообменника благодаря неинтрузивным сенсорам для мониторинга коррозии, которые передают данные в реальном времени. Это может выполняться путем измерения толщины стенки с использованием сенсоров, закрепляемых на теплообменнике. При использовании решений для мониторинга коррозии Permasense от Emerson нет необходимости погружать чувствительный элемент в технологический процесс.

Все данные доступны в беспроводной сети WirelessHart, которая легко, быстро и экономично устанавливается.



# Воздухоохлаждаемые теплообменники

Если пропускная способность производства ограничивается возможностями процессов охлаждения, то необходимо следить за рабочими характеристиками воздухоохлаждаемых теплообменников. Однако в связи со сложностью и традиционно высокой стоимостью автоматизированного мониторинга редко когда осуществляется мониторинг воздуходувок.

Предотвращение неисправности вентиляторов снижает расходы на ремонт

в среднем на **30%**

## ПРЕИМУЩЕСТВА



- Непрерывный мониторинг оборудования
- Раннее обнаружение возникающих проблем
- Улучшение теплообмена
- Оптимизация графика и расходов на техническое обслуживание

## ПРОБЛЕМЫ

Непредвиденная неисправность оборудования в связи с вибрацией, износом подшипников, наличием механических включений, коррозии в трубках и многими другими могут препятствовать эффективному процессу охлаждения и снижать пропускную способность. Такие неисправности часто вызывают незапланированные простои и дополнительные затраты на техническое обслуживание и даже могут привести к экологической аварии. Наконец, это негативно влияет как на производственный график, так и на получаемую прибыль.



Найти решения

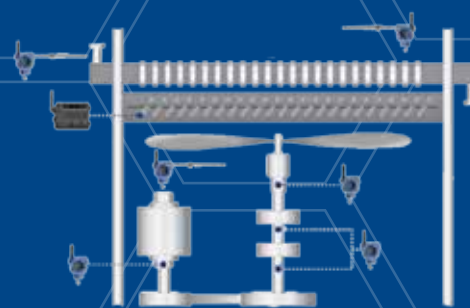
# Воздухоохлаждаемые теплообменники

## РЕШЕНИЕ



Автоматизированные решения для мониторинга воздуходувок контролируют механические параметры оборудования и оповещают персонал об ухудшении процесса охлаждения с выявлением возможной причины этого события.

Система оснащается специальным программным пакетом, не требующим специальных навыков и знаний для его использования. Самоорганизующиеся беспроводные сети легко интегрируются в систему верхнего уровня или систему диспетчеризации.



# Обнаружение утечек

Безопасность — это основной приоритет для большинства компаний. Защита окружающей среды также крайне важна. Нормативные требования в этих сферах становятся всё жестче, поэтому ситуацию проще и дешевле предотвратить, чем потом бороться с её последствиями.

Утечки углеводородов приводят к **загрязнению почвы**, очистка и рекультивация, которой может стать значимой и непредвиденной статьёй **расходов**

## ПРЕИМУЩЕСТВА



- Непрерывный мониторинг теплообменников
- Раннее обнаружение утечек в теплообменниках
- Улучшение эффективности теплопередачи в теплообменных процессах

## ПРОБЛЕМЫ

Утечки часто обнаруживаются, уже по факту события. Но в некоторых случаях потенциальный источник и саму утечку можно предвидеть. Кроме этого, быстрое уведомление о начале нежелательно процесса, может помочь избежать катастрофы или дорогостоящей очистки.



Найти решения

# Обнаружение утечек

## РЕШЕНИЕ

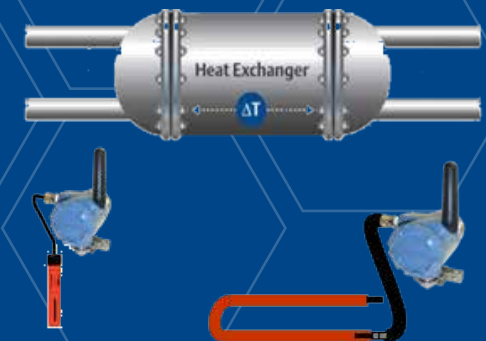


Специальные беспроводные устройства для мониторинга и обнаружения утечек позволяют удаленно проводить контроль и передавать оповещения об утечках из технологического процесса, чтобы гарантировать безопасность и соблюдение нормативных требований. Используя беспроводной протокол HART и беспроводной шлюз, можно получать данные с временными метками для легкого обнаружения и создания отчетов.

Решение на базе Rosemount 702 и кабеля-сенсора TracTek, передает дискретный сигнал в случае попадания углеводородов или других химически активных веществ на чувствительный элемент, в случае возникновения нештатной или нежелательной ситуации. Такую систему легко тестировать, ее можно многократно перезапускать и повторно использовать.

Rosemount Incus — это ультразвуковой детектор утечек газа, предназначенный для определения паров, которые образуются при утечке газа, находящегося под давлением. Детектор реагирует на утечки газа, находящегося под давлением, независимо от скорости движения и направления окружающего воздуха или концентрации газа. Это позволяет обнаруживать утечки газа при самых экстремальных погодных условиях без ухудшения способности обнаружения.

Детекторы газа устанавливаются без специальных требований в зонах работы вентиляторов. Вы можете быть уверены, что оборудование Rosemount Incus обеспечит надёжное обнаружение газа в случае нарушения целостности оболочки.



# Приоритетное изготовление

Благодаря предложению “Приоритетное изготовление” от Emerson стало возможным снизить количество запасных приборов и риски при проведении ремонтных работ.

Emerson предоставляет возможность значительного сокращения сроков изготовления средств измерений.

Узнайте больше:

[Веб-страница  
Приоритетное изготовление](#)



ПОЛУЧИТЕ ПОЛНУЮ ИНФОРМАЦИЮ  
НА ВЕБ-СТРАНИЦЕ

# Теплообменник с системой мониторинга

## Что вам нужно?



### Пакет AMS

Отображение параметров в реальном времени, анализ трендов, аварийное оповещение, история событий, индикаторы ключевых показателей производительности и расчеты для статистического контроля. Этот пакет определяет расчётные данные для систем мониторинга механического оборудования, теплообменных аппаратов и для других активов предприятия.



### Беспроводной шлюз:

Объединяет самоорганизующиеся сети WirelessHART® с хост-системами и приложениями используемыми на предприятии.



### Беспроводные решения Rosemount:

Многоканальный измерительный преобразователь температуры : Беспроводное решение для измерения температуры с высокой концентрацией точек измерений, контролирует до четырех точек. Один преобразователь позволяет измерять температуру входов и выходов двух потоков для обнаружения загрязнения теплообменника и неэффективности теплообмена.



**Беспроводной измерительный преобразователь температуры Rosemount:** Решение Smart Wireless для измерения температуры в одной точке, идеально подходит для задач, требующих высокой производительности, поможет вам максимально эффективно использовать характеристики и возможности устройства. Также дает возможность контролировать температуру входов и выходов для выявления загрязнения и неэффективности теплообмена.



### Беспроводной датчик вибрации CSI:

Предупреждает об увеличении параметров вибрации в механическом оборудовании на ранних этапах. Определяет первопричину и указывает на необходимость выполнения корректирующих действий. Кроме этого, определяет изменение температуры подшипников, помогая предотвратить преждевременное изнашивание, неисправности и полное разрушение.



### Беспроводное устройство мониторинга положения клапана Fisher:

Обеспечивает точный беспроводной сигнал обратной связи для индикации положения клапана с процентом диапазона, а также дискретную информацию. Кроме этого позволяет контролировать положение воздухоудовки.



### Пакет AMS для технического обслуживания:

Осуществляет диагностику оборудования и отображает важнейшие параметры работы. Благодаря предупреждению о неисправности на ранних этапах, возможно планирование технического обслуживания и сокращения времени простоев.



### Беспроводной измерительный преобразователь давления Rosemount:

Прибор для измерения давления промышленного стандарта, подходящий для любых задач. Определяет повышение разности давлений на горячей или холодной стороне теплообменника, указывающее на необходимость его очистки.

# Теплообменник с системой мониторинга

## Что вам нужно?



### X-Well:

Технология Rosemount для неинтрузивного точного измерения температуры, благодаря применению накладных сенсоров совместно с интеллектуальным преобразователем, позволяет повысить качество контроля температурных параметров без необходимости изменений проектной конструкции установки.



### Регулирующий клапан Fisher:

Не имеющие аналогов инновации, технологии и надежность. Компактный размер, антикоррозийное покрытие, сертифицированное соответствие требованиям контроля выбросов и встроенные цифровые технологии.



### Беспроводное измерительное устройство Rohar CorrLog:

Высокоточный беспроводной измерительный преобразователь для мониторинга коррозии. Основанный на надежном инструменте CorrLog и беспроводной технологии Emerson Wireless, прибор Rohar CorrLog Wireless обеспечивает высокоточные измерения.



### Ультразвуковой детектор для обнаружения утечек газа Rosemount Incus:

GDU-Incus — это усовершенствованная система обнаружения утечек газа. GDU-Incus обеспечивает мгновенное обнаружение утечек ядовитых газов, не требуя какой-либо определенной концентрации газа. На работу данного прибора не влияют неблагоприятные погодные условия, направление ветра, направление утечки или возможное разбавление газа.



### Беспроводной расходомер на базе датчика перепада давления Rosemount:

Совмещает в себе лучшие в отрасли измерительные преобразователи и первичные элементы, производя измерение расхода на более широких диапазонах измерения. Передает информацию необходимую для управления потоком горячей или холодной стороны теплообменника, с расчетом теплопередачи и обнаружения загрязнения.



### Расходомер Micro Motion:

Вычисляет тепловую нагрузку и коэффициент теплообмена. Если поток разделен на несколько параллельных потоков, лучше измерять каждый из них отдельно.



### Fisher FIELDVUE DVC6200:

Определяет проблемы и предоставляет рекомендации относительно корректировки условий, способных привести к незапланированным отключениям.



### Permasense:

Системы Permasense — это решения для мониторинга коррозии и эрозии на объектах различной сложности.



**EMERSON**™

# Свяжитесь с нами

Чтобы получить больше информации о решениях от Emerson для теплообменников, нажмите кнопку ниже.

Теплообменники  
в химической отрасли

