

Бесшумная работа

Решения Fisher® для устранения шумов





Работая с Emerson, Вы получаете:

Качество и ценность

■ Широкий спектр решений, испытанных в реальных условиях работы, в самом большом и надёжном центре разработки регулирующих клапанов в мире.

■ Изделия соответствуют даже более строгим требованиям, чем определяемые принятыми в отрасли стандартами. Таким образом, Вы получите все преимущества новейших конструктивных решений. Надёжность их работы гарантируется в течение всего срока службы.

Опыт и компетентность

■ Опыт, имеющий в своей основе более 130 лет работы в обрабатывающей промышленности. Изделия Fisher® работают практически в любой крупной технологической линии.

■ Инженеры, прошедшие обучение на заводах, работающие в местных организациях-партнёрах и офисах продаж, которые способны удовлетворить все требования сферы Вашей деятельности и разработать наилучшее решение из возможных.

Быстрота и мастерство

■ Быстрота отклика на Ваши потребности, поскольку изделия Fisher производятся по всему миру в соответствии с одними и теми же строгими требованиями заказчиков и отрасли, по одинаковым проектам.

■ Доступ к постоянно расширяющейся сети обслуживания, сотрудники которой имеют опыт работы на заводе. Данная сеть обеспечивает обслуживание установленных по всему миру регулирующих клапанов, поддерживая рабочие характеристики самих изделий и эксплуатирующих предприятий на максимальном уровне.

Содержание брошюры

Страница

Шум регулирующих клапанов.....	3
Наука о шумах.....	4
Факторы, приводящие к шуму регулирующих клапанов, и последствия этого шума.....	5
Технологии снижения уровня шума регулирующих клапанов.....	6
Точное прогнозирование уровня шума.....	7
Дополнительные факторы выбора.....	8
Клетка Fisher Whisper Trim™ I.....	9
Клетка Fisher Whisper Trim III.....	10
Клетка Fisher WhisperFlo™.....	11
Регулирующий клапан Vee-Ball™ с поворотным аттенюатором.....	12
Регулирующий клапан Fisher V260A с аттенюатором Aerodome.....	13
Вентиляционный диффузор Fisher.....	14
Линейный диффузор Fisher.....	15

Шум регулирующих клапанов

Шум регулирующих клапанов является источником проблем как для эксплуатационного персонала, так и для сотрудников отдела техобслуживания, поскольку ухудшает эксплуатационную готовность и прибыльность предприятия. Высокий уровень шума может привести возникновению проблем со здоровьем у персонала предприятия, а также к поломке оборудования, появлению вибрации или неполадок в системе управления.

Жилые районы всё ближе придвигаются к промышленным предприятиям, поэтому во избежание жалоб и возможных действий надзорных органов необходимо предпринимать меры для подавления шума.

В настоящий момент не существует какой-либо одной технологии либо методики, позволяющей решить все проблемы с шумами - все подобные попытки либо малоэффективны, либо экономически невыгодны. По этой причине компания Fisher предлагает широкий спектр технологий подавления шумов в различных областях человеческой деятельности. Emerson создает руководства по применению специально для технологических решений Fisher. Мы никогда не рекомендуем использовать наши фирменные руководства с технологическими решениями не от компании Fisher, а равно не рекомендуем использовать сторонние руководства для решений Fisher.

В данной брошюре приводятся полные описания технологических решений компании Fisher с иллюстрациями, спецификациями и практическими подтверждениями результатов. Местные деловые партнёры Emerson, офисы продаж, инженеры заводов хорошо



Регулирующие клапаны Fisher с функцией подавления шумов можно разработать и изготовить в соответствии с Вашими потребностями. Показанный выше клапан изготовлен под резьбу NPS 36 x 42 и содержит клетку Fisher Whisper Trim III.

знакомы с подавлением шумов во всех отраслях промышленности. Ниже Вы найдёте описания влияния, которое шум оказывает на некоторые отрасли промышленности.

Энергетическая промышленность

Современные электростанции - как угольные, так и комбинированного цикла, а также станции когенерации тепла и электричества и установки возобновляемой энергетики - подвержены отрицательному влиянию шумов регулирующих клапанов. Высокое давление пара и большие скачки давления создают потенциальную возможность генерации повышенных шумов и вибрации, имеющей акустическую природу, в системе.

В технических характеристиках многих электростанций указан уровень шума в рабочей среде станции. Кроме того, в некоторых случаях требования регламентируют уровень шума в районе ограды станции в целях защиты прилегающих зон. Основные зоны электростанций, где уровень шума регулирующих клапанов является проблемой, следующие: подача острого пара, подача вспомогательного пара, перепускной контур турбины и вентиляционные выходы в атмосферу. Поэтому крайне важно правильно подобрать технологические решения для подавления шумов.

Нефтехимическая промышленность

Нефтехимическая промышленность построена на точном и надёжном управлении технологическим процессом. В качестве стандартных рабочих сред используются пар, факельный газ, природный газ, водород, легкие углеводороды и газ-поглотитель кислорода из морской воды. Эти среды транспортируются и обрабатываются в самых разнообразных ситуациях.

Сферы, где в нефтехимической промышленности, как правило, возникают проблемы с уровнем шума - это, в основном, антикомпажные системы компрессоров, сжигание газа в факелах и прочие виды работ, связанных с большими скачками давления, обусловленными химической реакцией, термическими процессами, вертикальным напором или применением компрессоров. Во всех описанных случаях необходимо тщательно подобрать размеры оборудования, дабы обеспечить наилучшую управляемость технологических цепочек. Также необходимо свести к минимуму колебания параметров технологического процесса, чтобы получить на выходе как можно более качественный результат.

Обрабатывающие отрасли промышленности

Обрабатывающие отрасли промышленности - например, химическая, металлургическая, горнодобывающая, бумажная и пищевая - также испытывают проблемы, связанные с повышенным уровнем шума. Во всех этих отраслях используется энергия пара в том или ином виде и для различных целей. Основными источниками шума в упомянутых отраслях как раз и являются механизмы, создающие большие скачки давления пара.

Компания Emerson предлагает использовать регулирующие клапаны Fisher во всех упомянутых выше ситуациях. Используя опыт местных прикладных инженеров и инженеров-проектировщиков, компания Emerson может создать стандартное или специальное решение для нужд Вашего технологического процесса.



Чтобы просмотреть видеоролик, посвящённый теме шумов, отсканируйте код QR или посетите страницу: [Fisher.com/NoiseVideo](https://www.fisher.com/NoiseVideo).

Наука о шумах

Знание источников шума и природы механизмов, его создающих, - это основа проектирования и внедрения эффективных мер контроля шума.

Определение шума

Шум - это ненужный или нежелательный звук, производимый оборудованием управления технологическим процессом, включая регулирующие клапаны. Звук создаётся флуктуацией волн давления, источником которого является поток рабочей среды через регулирующий клапан. Конкретные источники шума являются либо механизмами, либо конструкциями, использующими в своей работе какую-либо рабочую среду. В последних применяются потоки гидродинамической (жидкость) или аэродинамической (газ или пар) природы.

Упомянутые выше волны давления характеризуются амплитудой (громкостью) и частотой. Первая измеряется в децибелах (дБ) - логарифмическом выражении относительного уровня мощности звука. Поскольку единицы измерения имеют логарифмическую природу, то увеличение амплитуды на 3 дБ на практике означает удвоение уровня мощности звука. Частота измеряется в герцах (Гц) - другими словами, в циклах давления в секунду. Уровни промышленного шума зачастую выражаются в форме, учитывающей чувствительность человека к частоте. Эта методика называется «стандартной частотной коррекцией А». Единицами измерения в этом случае являются скорректированные по А децибелы (дБА).

Механический шум

Механический шум создаётся физической вибрацией компонентов регулирующих клапанов, например, износившимися стержнями, относительно свободно двигающимися в клетках. Уровень звука, создаваемого этим типом шумов, как правило, относится к низкочастотному диапазону (менее 1500 Гц).

Ещё одним источником механических шумов является резонанс движущихся частей регулирующего клапана, характеризующийся звуком определённой высоты (тона), который может достигать частоты в 7000 Гц.

Гидродинамический шум

Гидродинамический шум возникает в потоках жидкостей. Причиной его преимущественно является кавитация. Последняя представляет собой формирование и лопание пузырей пара в потоке. Такой процесс начинается, когда давление падает до уровня давления пара в жидкости. Высвобождаемая в рамках этого процесса энергия преобразуется во флуктуации давления, которые, в свою очередь, создают звуковые волны. Создаваемый при этом шум имеет широкий частотный спектр и зачастую описывается как звук падающего по трубе щебня.

Другие возможные источники шума - турбулентность рабочей среды и парообразование. Однако результаты испытаний показывают, что уровень шума, создаваемый этими источниками, как правило, не носит проблемного характера.



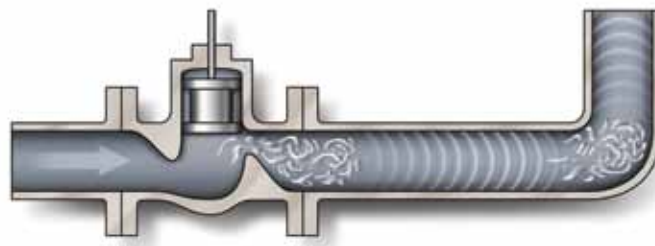
Для получения более подробной информации о гидродинамических шумах отсканируйте код QR или посетите страницу: [Fisher.com/D351912](https://fisher.com/D351912), чтобы загрузить брошюру *Fisher Cavitation Control Technologies* (Технологии Fisher в области контроля кавитации).

Аэродинамические источники шумов

Основным источником аэродинамического шума является турбулентность рабочей среды. Ниже приводится перечень нескольких зон, где турбулентность может являться проблемой.

Две из этих зон находятся в корпусе регулирующего клапана. Первой из них является область дросселирования, где относительное давление рабочей среды невелико, а скорость её движения, напротив, высока. Высокий уровень турбулентности может быть порождён струями, формирующимися в затворе регулирующего клапана. Второй зоной является область между затвором и стенкой корпуса клапана, где высокая скорость набегания рабочей среды может привести к значительной турбулентности. Два описанных источника шумов также называются затворными или клапанными источниками.

Ещё одна область нашего интереса лежит в зоне ниже по направлению потока от затвора клапана. В этом месте турбулентность в выпускном отверстии клапана, вызванная скоростью течения среды, и нисходящий трубопровод выступают в роли ещё одного независимого источника шума. Таким образом, в каждой установке могут присутствовать два независимых источника шумов.



Дросселирование регулирующего клапана приводит к образованию высокой турбулентности. Турбулентность постепенно снижается, однако поле акустического давления при этом сохраняется.

Испытания Emerson и стандарты IEC подтверждают, что в случае, когда скорость движения рабочей среды в выпускном отверстии клапана превышает значение числа Маха 0,3, то создаваемое при этом расширение среды создаёт значительный шум.

По мере продвижения среды по нисходящему трубопроводу турбулентность снижается. Однако акустическое поле при этом сохраняется. В зависимости от диаметра трубы, материала, из которого она изготовлена, и толщины стенок, шум на некоторых частотах проходит сквозь стенку трубы (этот процесс называется прохождением звука) и формирует звуковые волны, слышимые людьми.

Источники шума можно разделить на два типа - точечные и линейные. Шум из точечного источника распространяется в форме круга с центром непосредственно в источнике. Уровень звукового давления в этом случае уменьшается на 6 дБА при каждом удвоении расстояния от источника. Примером точечных источников могут служить вентиляционный вывод в атмосферу или газовый факел.

Шум из линейного источника распространяется в форме цилиндра с центром непосредственно в источнике. Уровень звукового давления в этом случае уменьшается на 3 дБА при каждом удвоении расстояния от источника. Примером линейного источника может служить трубопровод.

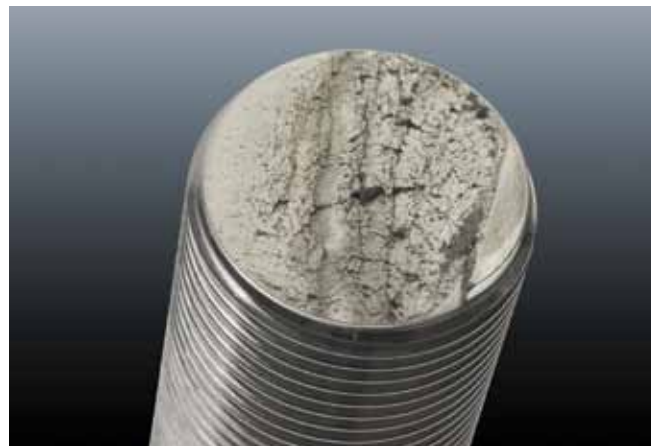
Факторы, приводящие к шуму регулирующих клапанов, и последствия этого шума

Шум не всегда приносит вред. Потенциальная возможность шумовых повреждений и вибрации зависит от следующих факторов:

- **Падение давления и его коэффициент** – чем сильнее падение давления и чем выше коэффициент этого падения, тем больше становится потенциальная возможность появления шума. Коэффициент падения давления — величина изменения, разделённая на значение входного давления — представляет собой индикатор, используемый для определения необходимых рабочих характеристик затвора регулирующего клапана.
- **Геометрическая форма клапана/затвора** – изогнутые траектории потока могут создавать турбулентность и шум, которые могут повредить затвор и корпус регулирующего клапана, а также трубопровод. Дополнительными факторами, влияющими на возможность появления шума, являются размер траектории потока рабочей среды, её форма и расположение.
- **Площадь выпускного отверстия клапана** – высокая скорость протекания жидкости через регулирующий клапан или трубопровод при значении числа Маха, равном 0,3 или более, может создавать повышенную турбулентность и шум. Поэтому площадь выпускного отверстия клапана необходимо учитывать для максимально точного прогнозирования уровня шумов.
- **Расход** – высокий уровень расхода увеличивает потенциальные шансы возникновения повышенной турбулентности и шума.
- **Продолжительность воздействия** – чем дольше определённая зона подвергается воздействию вибрации, тем больше вероятность возникновения повреждений.
- **Оценка уровня шумов на стадии проектирования** – внешние по отношению к регулирующему клапану факторы также могут повлиять на общий уровень шума предприятия. Среди них:
 - **Траектория потока** – измерительные диафрагмы, колена, манифольды и другое оборудование могут препятствовать потоку или блокировать его. Эти изменения генерируют флуктуации акустического давления, которые могут повлиять на интенсивность шума.
 - **Комбинированные источники шумов** – сумма шумов от двух однородных источников, расположенных неподалёку друг от друга, может быть на 3 дБ громче, нежели шум наиболее сильного из двух исходных источников.
 - **Материал, толщина и диаметр** – чем толще стенки трубопровода и чем больше его диаметр, тем меньше будет проходить сквозь стенки трубы шума, способного создавать звуковые волны, слышимые людьми.

Вибрационные повреждения

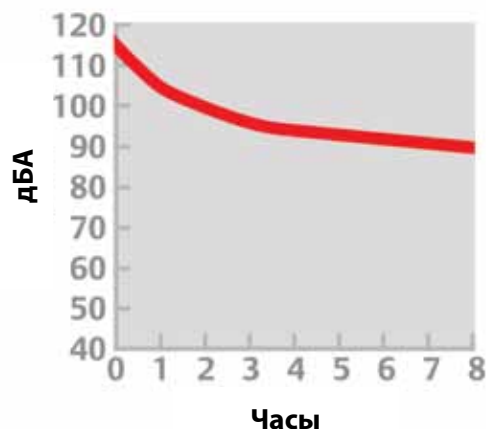
Шум может вызывать вибрацию в регулирующих клапанах, трубах и других элементах системы. Эта вибрация сокращает срок службы Вашего оборудования.



Поломка штока/вала регулирующего клапана является наиболее частым усталостным отказом. Причиной ему - сильные вибрации в системе.

Шум окружающей среды

Частоты шумов от 20 до 20000 Гц слышимы человеческим ухом. Шум такой частоты может казаться пустяком для операторов предприятия, технического персонала и других людей, контактирующих с этим шумом. Высокий уровень шума может отрицательно повлиять на слух людей, а распространение этого шума за пределы предприятия может привести к наложению штрафа и ограничению работы предприятия.



Большинство надзорных органов также устанавливает нормативы шумового воздействия на рабочих местах. Ниже приводится перечень допустимых уровней звукового давления в США.

Технологии контроля уровня шума регулирующих клапанов

Перед поставщиками регулирующих клапанов встают две основные задачи: 1) эффективно контролировать нежелательные шумы и 2) точно прогнозировать уровень шума определённого регулирующего клапана при заданном наборе эксплуатационных условий. Решение обеих задач требует глубокого понимания изложенных выше основ.

Эффективность контроля шумов механического происхождения достигается благодаря улучшению конструкции регулирующего клапана и внедрению улучшенных процедур технического обслуживания.

Контроль шумов, генерируемых рабочими средами, требует применения нескольких различных стратегий - в зависимости от типа регулирующего клапана и степени подавления шума.

Уменьшение шума в источнике

Основной принцип стратегии подавления шумов аэродинамической природы состоит в разбиении потока на множество более мелких параллельных потоков. Это не только уменьшает силу источника шума, но и сдвигает частоты в более высокий диапазон, который не является проблемным. Эта методика и подобные ей называются уменьшением шума в источнике.

Такие методики подавляют шум непосредственно в самом его источнике, который может затрагивать и регулирующий клапан. Стандартные методики уменьшения шума в источнике включают затворы регулирующих клапанов с подавлением шумов, линейные диффузоры и вентиляционные диффузоры, сводящие к минимуму величину турбулентности.

Компания Emerson в качестве такой методики применяет уникальные формы поточных каналов и многоступенчатое снижение давления в затворах регулирующих клапанов с функциями подавления шумов. Формы поточных каналов подобраны таким образом, чтобы снизить турбулентность, и, как следствие, свести к минимуму шумы ударного характера, а также сдвинуть пограничные слои турбулентности в сторону от жёстких препятствий (к примеру, стенок трубопровода), дабы уменьшить величину шумов этой природы. Многоступенчатое снижение давления, используемое в сочетании с принципами звукотехники, позволяет контролировать размер струй, их формирование и взаимодействие, а также управлять расширением рабочей среды. Для уменьшения шума и вибрации необходимо контролировать упомянутые аспекты также

и для струй на выходе. Компания Emerson разработала несколько разновидностей затворов регулирующих клапанов с функциями подавления шумов, позволяющих снизить уровень звука на величину до 40 дБА.

Уменьшение шума на траектории

Помимо уменьшения шума непосредственно в источнике, уровень звука можно также снизить путём препятствования распространению и передаче звуковых волн. Решения этого типа называются уменьшением шума на траектории. Методики этого типа помогают устранить шум, слышимый вне трубопровода, путём повышения звукопроницаемости траектории движения рабочей среды. К типовым методикам уменьшения шума на траектории относятся увеличение толщины стенок труб, установка дополнительной акустической или термической изоляции или установка шумоподавителей внутри трубы. С помощью этих методик можно снизить уровень шума на 45 дБА - в зависимости от методики и сферы применения.

Слабое место этого типа методик в том, что и поток рабочей среды, и сам трубопровод очень хорошо передают шумы, поэтому полное их подавление весьма затруднено. Другими словами, подавление шумов с помощью этих методик эффективно только в зоне применения.

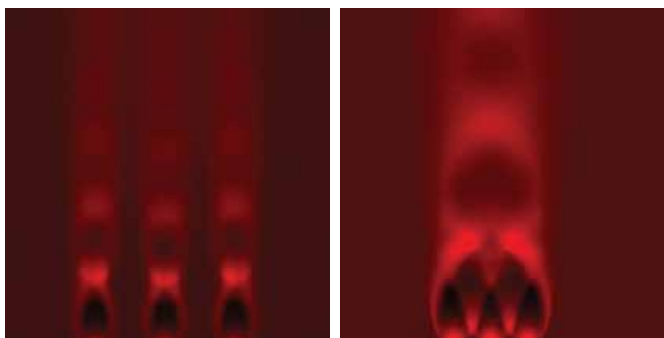
Технологии подавления шумов

Технологии шумоподавления Fisher, перечисленные ниже, совместимы со многими типами регулирующих клапанов Fisher.

- Клетка Whisper Trim I
- Клетка Whisper Trim III
- Клетка WhisperFlo
- Регулирующий клапан Vee-Ball с поворотным аттенуатором
- Регулирующий клапан V260A с аттенуатором Aerodome
- Вентиляционные диффузоры
- Линейные диффузоры

Emerson создаёт руководства по применению специально для технологических решений Fisher. Мы никогда не рекомендуем использовать наши фирменные руководства с технологическими решениями не от компании Fisher, а равно не рекомендуем использовать сторонние руководства для решений Fisher.

Emerson регулярно выполняет специальные заказы на решения для подавления шумов, не входящие в стандартную линейку изделий. Выполнением этой задачи занимается специальная группа прикладных инженеров. Emerson является единственным поставщиком специальных регулирующих клапанов в мире, способным предложить уникальное сочетание опыта, проектирования регулирующих клапанов, понимания исследовательских аспектов, а также расположенных по всему миру производственных мощностей. Надёжность специальных регулирующих клапанов Fisher неоднократно подтверждена: за последние десятилетия было изготовлено несколько десятков тысяч таких клапанов.



Расчёты динамики рабочей среды показывают отсутствие взаимодействия струй, выходящих из трёх правильно расположенных отверстий (слева). Те же три отверстия, расположенные слишком близко друг к другу (справа), приводят к взаимодействию струй, и, как следствие, к появлению дополнительных шумов. Способность прогнозировать и контролировать взаимодействие струйных потоков позволяет уменьшить уровень производимого шума на величину до 40 дБА.

Точное прогнозирование уровня шума

Инновации Emerson

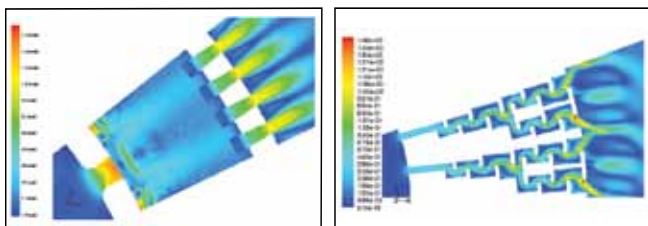
Emerson предлагает самый большой спектр решений для подавления шумов, поскольку мы тратим на изучение шума регулирующих клапанов больше времени, чем кто бы то ни было. Emerson изучает основные источники шума регулирующих клапанов, и знает не только как прогнозировать появление шумов, но и как свести их к минимуму.

Для прогнозирования шумов Emerson использует стандарт IEC 60534-8-3, в разработке которого активно участвует. В самой новой версии стандарта IEC разрешено использование экспериментальных данных. Для получения точных аэродинамических параметров шума мы используем собственную лабораторию потоков. Проверка полученных данных осуществляется в соответствии со стандартом IEC.



Проекты регулирующих клапанов Fisher проходят тщательное всестороннее тестирование в огромной - 2323 м² (25000 футов²) лаборатории потоков в Центре инноваций Emerson — в самом крупном и высокотехнологичном центре разработки регулирующих клапанов в мире.

Тестирование аэродинамических параметров шумов выполняется с использованием условий, реально существующих на промышленных предприятиях. В испытаниях задействуются источник воздуха с давлением в 3500 фунтов на квадратный дюйм и трубопроводы диаметром до NPS 36. Процедура испытаний подразумевает тестирование клапанов в трубопроводе, измерение возникающих аэродинамических шумов и изучение методик подавления для выбора наиболее подходящей.



Вид сверху вниз на затвор Fisher WhisperFlo (слева) демонстрирует отсутствие взаимодействия струй на выходе из клетки. И напротив, струи на выходе, направленные по изогнутым траекториям (справа), попарно набегают друг на друга, создавая дополнительный шум.

Существует немало факторов окружающей среды, оказывающих влияние на шум, поэтому необходимо изолировать тестируемый клапан от других источников шума. Для этой цели Emerson использует камеру акустических испытаний. Переносная камера устанавливается на тестируемый клапан, а затем выполняются измерения шума в соответствии со стандартами измерения шумов IEC.

Используя нашу тестовую лабораторию, мы можем точно вычислить величину шума в реально работающих системах. Это помещение даёт Emerson возможность испытывать большое количество разных конфигураций даже в условиях, выходящих за рамки требований стандарта IEC.



Испытание на шум вентиляционного диффузора NPS 12.

Дополнительные факторы выбора

Качественное изготовление

Компания Emerson является пионером в сфере изучения проблем, связанных с шумом, в регулирующих клапанах. Благодаря этому Emerson лидирует в области разработки и производства решений по управлению шумами, устраняющих эту проблему в различных сферах деятельности.

Строгое выдерживание допусков и правильный выбор материалов — что является неотъемлемой частью решений Fisher — могут продлить срок службы регулирующего клапана. Уверенность в наших решениях основывается на разработке и изготовлении комплексного оборудования и точных производственных параметров. Решения, не являющиеся комплексными, могут хорошо зарекомендовать себя в краткосрочной перспективе, но привести дополнительный риск незапланированных простоев производственного оборудования. Нужен ли Вам этот риск?



Улучшенные методики производства позволяют обеспечить постоянный уровень качества и уменьшить время на разработку новых изделий. Диски, сделанные с помощью лазерной резки, в течение длительного времени обеспечивают соблюдение допусков внутри многодисковых клеток. Двенадцатишпиндельный высокоскоростной сверлильный станок уменьшает время производства клеток с отверстиями, например, Fisher Whisper Trim III.

Подтверждённые результаты



Для поставленных заказчиком решений по уменьшению шумов ведётся архив. Чтобы просмотреть его, отсканируйте код QR или посетите страницу [Fisher.com/CaseHistories](https://fisher.com/CaseHistories). Сортировка запросов осуществляется по отрасли, сфере применения и теме.

Мы обеспечиваем работоспособность Вашего предприятия

Emerson также предлагает свой богатейший и подтверждённый результатами опыт в области технического обслуживания регулирующих клапанов, нацеленного на обеспечение надёжности. Сеть сервисных центров, производственных предприятий, местных партнёров и офисов продаж позволяет Вам получить консультации и помощь опытных профессионалов там, где это необходимо и когда это необходимо. Высококвалифицированные технические работники обеспечивают экономичное техническое обслуживание, надёжность работы регулирующих клапанов, увеличение степени доступности технологического процесса путём гибкого подхода к обслуживанию непосредственно на месте.

Сервисное и техническое обслуживание, ремонт непосредственно на месте

Огромная сеть сертифицированных технических специалистов, имеющих опыт работы на производственных предприятиях, позволяет Emerson обеспечить немедленное получение заказчиками ответов на вопросы, а равно и технического обслуживания мирового класса. Сервисные центры связаны с заводами, которые предоставляют мгновенный доступ к производственным документам по изделиям Emerson и проектным чертежам. Сервисные центры снабжены самым современным оборудованием для решения проблем с регулирующими клапанами на предприятиях или в техпроцессах. Технические специалисты имеют опыт работы на предприятиях, хорошо знают правила техники безопасности и постоянно повышают свою квалификацию в течение всего срока своей работы в технической поддержке. Транспортный парк вполне достаточен для того, чтобы доставить нужные инструменты, оборудование и материалы непосредственно туда, где они необходимы.

Услуги по запросу

При создании нового предприятия или технологической линии, решении проблем технического обслуживания или подготовке новых установок - в любой ситуации Emerson может помочь решить самые неотложные проблемы с помощью сервиса Услуги по запросу. Имея за плечами годы опыта работы в прикладных областях, профессионалы отдела технического обслуживания Emerson помогут Вам взглянуть на технологические процессы другими глазами, довести результаты работы до максимального уровня и поддерживать его в течение всего срока службы предприятия.

Клетка Fisher® Whisper Trim™ I

обеспечивает подтверждённое подавление аэродинамических шумов в паровых, газовых или испарительных агрегатах с небольшими или средними скачками давления. Клетка Whisper Trim I обеспечивает экономичное, регулируемое подавление шумов в клапанах с шаровым или угловым корпусом. Она используется во всех обрабатывающих отраслях промышленности, и обеспечивает великолепную гибкость в применении.

Форма, размер и расстояние между каналами в клетке Whisper Trim I уменьшают уровень шума и связанной с ним вибрации по всему регулирующему клапану. Эти каналы разбивают турбулентные потоки среды и обеспечивают отсутствие взаимодействия между струями на выходе, снижая, тем самым, уровень шума.

- Снижение шума на величину до 18 дБА
- Класс ASME 125–900
- NPS 1–12
- Применяется в регулирующих клапанах Fisher серии easy-e™



ПОДТВЕРЖДЁННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

<p>ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПРОЦЕСС:</p> <p>ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ:</p> <p>ПРОБЛЕМА:</p>	<p>Паровой</p> <p>Разжижение пара</p> <p>Предыдущий используемый клапан общего назначения создавал высокий уровень шума и вибрации, превышавший ограничения на величину шума за пределами предприятия и приведший к повреждению перерабатывающей системы.</p>
<p>РЕШЕНИЕ:</p> <p>РЕЗУЛЬТАТЫ:</p>	<p>Клапан Fisher серии Easy-e с клеткой Fisher Whisper Trim I.</p> <p>Снижение величины шума за пределами предприятия до приемлемого уровня и устранение возможности повреждений из-за вибрации.</p>

Клетка Fisher® Whisper Trim™ III

представляет собой затвор с просверленными отверстиями, используемый во многих регулирующих клапанах различных размеров и форм. Данный затвор обеспечивает великолепное качество подавления шумов в различных сферах применения с использованием испарительных, газовых и паровых агрегатов. Архитектура конструкции обеспечивает гибкость выбора размеров, класса давления, материалов, рабочего диапазона и уровня подавления шумов.

- Снижение шума на величину до 30 дБА
- Класс ASME 150-4500
- NPS 1-42
- Применяется в регулирующих клапанах Fisher серий easy-e, EW, HP, EH, FB, TBX и GX.
- Сотни стандартных вариантов конструкции, а также специальные варианты, создаваемые под заказ, в сжатые сроки.
- Типовые материалы: от углеродистой и нержавеющей стали до сплавов и титана.

Регулирующие клапаны с клеткой Whisper Trim III уменьшают уровень шума следующими тремя способами:

- Отсутствие взаимодействия струй на выходе. Параллельно расположенные каналы обеспечивают отсутствие взаимодействия струй и, соответственно, предотвращают возможность возникновения дополнительных шумов.
- Сдвиг частоты. Более высокие частоты не столь проблематичны для человеческого слуха и обрабатываемых систем.
- Комплементарная конструкция корпуса. Разработанные Emerson конструкции корпусов клапанов исключают появление вторичных источников шумов.



ПОДТВЕРЖДЁННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

<p>ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПРОЦЕСС:</p> <p>ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ:</p> <p>ПРОБЛЕМА:</p>	<p>Электростанция базовой нагрузки на органическом топливе</p> <p>Уплотнительный пар</p> <p>Высокая скорость движения пара на выходе из предыдущего используемого клапана в сочетании с большими скачками давления генерировала высокий уровень шума и вибрации, создававший серьёзный риск усталостных повреждений как в регулирующем клапане, так и в примыкающих к нему трубопроводах.</p>
<p>РЕШЕНИЕ:</p>	<p>Разработанный Emerson регулирующий клапан Fisher NPS 2 HPS с клеткой Fisher Whisper Trim III.</p>
<p>РЕЗУЛЬТАТЫ:</p>	<p>Снижение уровня шума и устранение вибрации.</p>

Клетка Fisher® WhisperFlo™

обеспечивает отличное подавление шумов в паровых, газовых или испарительных агрегатах с высокими скачками давления. Затвор WhisperFlo представляет собой многодисковую клетку, изготовленную с применением лазерной резки, используемую во многих шаровых или угловых корпусах клапанов, предназначенных для работы в самых сложных условиях.

- Снижение шума на величину до 40 дБА
- Класс ASME 125-2500
- NPS 4-42
- Применяется в регулирующих клапанах Fisher серий easy-e, EW, HP FB и TBX.
- Характеристики потока, соответствующие требованиям Вашей сферы применения.

Каждый клеточный узел WhisperFlo обеспечивает глушение шумов в следующих шести зонах:

- Уникальная форма каналов снижает акустическую эффективность и турбулентность.
- Ступенчатое снижение давления ещё более снижает акустическую эффективность.
- Отсутствие взаимодействия струй на выходе. Параллельно расположенные каналы обеспечивают отсутствие взаимодействия струй и, соответственно, предотвращают возможность возникновения дополнительных шумов.
- Сдвиг частоты. Более высокие частоты не столь проблематичны для человеческого слуха и обрабатываемых систем.
- Управление скоростью позволяет управлять расширением природных рабочих сред.
- Комплементарная конструкция корпуса. Разработанные Emerson конструкции корпусов клапанов исключают появление вторичных источников шумов.



**Вид клетки WhisperFlo Cage
в поперечном сечении**

ПОДТВЕРЖДЁННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПРОЦЕСС:	Сжиженный природный газ (LNG)
ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ:	Антипомпажный блок компрессора
ПРОБЛЕМА:	Высокая скорость потока в предыдущем антипомпажном регулирующем клапане генерировала шумы и вибрацию недопустимого уровня, создавая риск для работоспособности технологического процесса.
РЕШЕНИЕ:	Клапан Fisher FBT с клеткой Fisher WhisperFlo, дополнительный механизм Fisher 585CLS и дополнительный антипомпажный комплект Fisher.
РЕЗУЛЬТАТЫ:	Снижение шума и вибрации до безопасного уровня при сохранении высокого динамического диапазона и высокой скорости хода поршня, обеспечивающих стабильную работоспособность технологического процесса.

Регулировочный клапан Fisher® Vee-Ball™ с поворотным аттенюатором

сочетает эффективность поворотного клапана с функциями глушения шумов затвора, обеспечивая улучшенную производительность в сферах применения с высокими требованиями. Эта конструкция используется для уменьшения аэродинамических шумов в паровых, газовых и испарительных агрегатах. Регулировочный клапан Vee-Ball снабжён аттенюатором, приваренным к задней части V-образной канавки шарового сегмента и разделяющим поток на несколько маленьких струй, снижая уровень турбулентности.

Точное определение контуров V-образной канавки обеспечивает приблизительное равенство характеристик внутреннего потока, что оптимально для большинства агрегатов управления потоками.

- Снижение шума на величину до 10 дБА
- Класс ASME 150-600
- NPS 4-20



ПОДТВЕРЖДЁННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПРОЦЕСС:	Этилен
ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ:	Клапан понижения давления пара
ПРОБЛЕМА:	Прежний клапан создавал высокий уровень шума из-за высокой мощности потока и скачков давления.
РЕШЕНИЕ:	Регулировочный клапан Fisher NPS 12 Vee-Ball с поворотным аттенюатором.
РЕЗУЛЬТАТЫ:	Измерения показали, что поворотный аттенюатор снизил уровень шума на величину от -8 до -10 дБА, что и было целью заказчика.

Регулировочный клапан Fisher® V260A с аттенюатором Aerodome

предназначен для устранения или уменьшения уровня шума и вибрации в испарительных и газовых агрегатах. V260A - это шаровый клапан с полной расточкой, позволяющий оптимизировать давление, поток и управление техпроцессом. Встроенный аттенюатор Aerodome с просверленными отверстиями позволяет контролировать уровень шума и вибрации, возникающих в результате больших скачков давления и высокой мощности потока.

Клапан V260A поставляется с одно- или двухступенчатым аттенюатором Aerodome, обеспечивающим широкий спектр уровней подавления шумов.

Аттенюатор Aerodome активируется при вращении клапана (в случае использования в сферах с высоким уровнем требования). Также возможно применение специально разработанного под заданные условия эксплуатации аттенюатора (см. иллюстрацию).

- Снижение шума на величину до 25 дБА
- Класс ASME 300-900
- NPS 8-24
- Большие скачки давления



ПОДТВЕРЖДЁННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПРОЦЕСС:	Поставка газа
ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ:	Контроль давления в распределительных трубопроводах
ПРОБЛЕМА:	Предыдущий клапан создавал высокий уровень шума и вибрации, приведший к повреждениям.
РЕШЕНИЕ:	Регулирующий клапан Fisher NPS 8 V260A со специальным аттенюатором Aerodome.
РЕЗУЛЬТАТЫ:	Устранение шума и вибрации, возникавших в результате использования клапана, не снабжённого аттенюатором.

Вентиляционный диффузор Fisher®

обеспечивает глушение шумов в паровых, газовых или испарительно-вентиляционных агрегатах. Вентиляционный диффузор оказывает обратное фильтрационное давление на регулирующий клапан во время вывода вентилируемой среды в атмосферу.

Вентиляционный диффузор Fisher разделяет общее системное давление с вентиляционным клапаном. Преимущества: 1) снижение уровня шума вентиляционного клапана и 2) снижение шума в точке вывода вентиляции в атмосферу.

- Снижение шума системы на величину до 40 дБА
- Класс ASME 150-2500
- Диаметры впускного отверстия NPS 2–26
- Возможные концевые соединения: фланец с выступающей рабочей поверхностью, соединительный фланец кольцевого типа или соединение под стыковую сварку.
- Опциональный внешний кожух отводит вентилируемую среду от компонентов изделий и персонала



ПОДТВЕРЖДЁННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

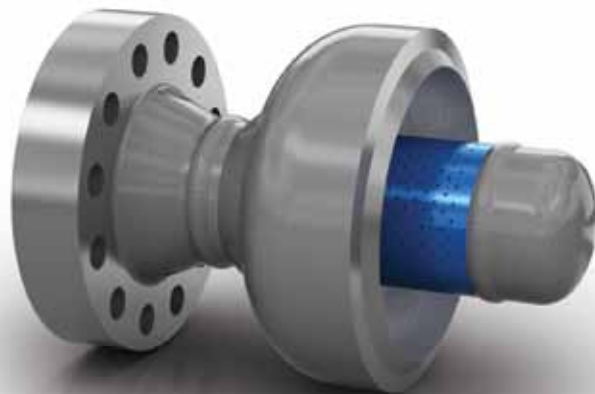
ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПРОЦЕСС:	Электростанция комбинированного цикла
ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ:	Вентиляционный вывод в атмосферу
ПРОБЛЕМА:	Высокий уровень шума и вибрации при вентиляции мощных потоков среды от парогенератора-рекуператора.
РЕШЕНИЕ:	Система из корпуса клапана Fisher NPS 16, клетки Fisher WhisperFlo и вентиляционного диффузора Fisher.
РЕЗУЛЬТАТЫ:	Уровень шума и вибрации снизился до безопасного для персонала и за пределами предприятия.

Линейный диффузор Fisher®

обеспечивает глушение шумов в паровых, газовых или испарительных агрегатах. Диффузор оказывает обратное фильтрационное давление на регулирующий клапан, снижая, тем самым, турбулентность и величину падения давления в клапане, которые являются основными причинами возникновения опасны шумов и вибрации. В сочетании с регулирующим клапаном Fisher и клеткой Whisper Trim sage конечное решение обеспечивает наилучший уровень глушения шумов даже в самых сложных условиях эксплуатации.

Специальная конструкция поточных каналов, используемых во всех трёх диффузорах Fisher, делает их особой инженерной разработкой. Кроме того, упомянутые диффузоры можно установить практически в любой точке трубопровода. Их необязательно устанавливать непосредственно после регулирующего клапана.

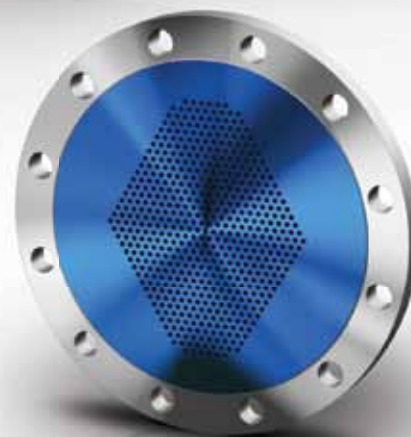
- Снижение шума системы на величину до 50 дБА
- Класс ASME 150-2500
- Fisher 6010 снабжён впускным и выпускным каналами (при диаметре до NPS 72)
- Fisher 6011 снабжён монтажным креплением для торцевого фланца (при диаметре до NPS 48)
- Fisher Whisper Disk снабжён плоской плитой (при диаметре до NPS 36)
- Настройка характеристик потока под Ваши потребности



Линейный диффузор 6010



Линейный диффузор 6011



Линейный диффузор Whisper Disk

ПОДТВЕРЖДЁННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПРОЦЕСС:	Генерация тепла и электричества для обрабатывающего предприятия
ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ:	Разжижение пара
ПРОБЛЕМА:	Предыдущий клапан был повреждён из-за высокого давления и температуры разжижаемого пара.
РЕШЕНИЕ:	Регулирующий клапан Fisher HP с клеткой Whisper Trim III, в сочетании с линейным диффузором Fisher 6010.
РЕЗУЛЬТАТЫ:	Ступенчатое снижение давления на клапане и применение диффузора существенно снизили уровень шума и вибрации.

 <http://www.Facebook.com/FisherValves>

 <http://www.Twitter.com/FisherValves>

 <http://www.YouTube.com/user/FisherControlValve>

 <http://www.Linkedin.com/groups/Fisher-3941826>

Чтобы загрузить данную брошюру в виде файла PDF, отсканируйте код QR.



© 2012 Fisher Controls International LLC. Все права защищены.

Fisher, WhisperFlo, Whisper Trim, Vee-Ball, and easy-e являются торговыми знаками, принадлежащими одной из компаний бизнес-отдела Emerson Process Management компании Emerson Electric Co. Emerson Process Management, Emerson и логотип Emerson являются торговыми знаками и знаками обслуживания Emerson Electric Co. Все другие торговые знаки являются собственностью своих владельцев.

Содержимое данного документа носит исключительно ознакомительный характер, и хотя были приложены все усилия, чтобы обеспечить точность этой информации, ее нельзя рассматривать как обязательства или гарантии, выраженные явно или подразумеваемые, в отношении описываемых здесь изделий или услуг, либо их назначения или области применения. Все продажи регулируются нашими постановлениями и условиями, с которыми можно ознакомиться по запросу. Мы сохраняем все права на изменение и совершенствование конструкции и технических характеристик описанных здесь изделий в любое время без предварительного уведомления. Ни Emerson, ни Emerson Process Management, ни любой из их филиалов не несут ответственности за выбор, использование или техническое обслуживание продукции. Ответственность за выбор, использование и техническое обслуживание любой продукции возлагается исключительно на покупателя и конечного пользователя.

Emerson Process Management
Marshalltown, Iowa 50158 USA (США)
Sorocaba, 18087 Brazil
Chatham, Kent ME4 4QZ UK
Dubai, United Arab Emirates (ОАЭ).
Singapore 128461 Singapore
www.FisherSevereService.com



Severe Service

D351989X0RU / MY56 (H:) / февраль 2012 г.

