Spiraскоп

№3/2018

ТЕМА НОМЕРА:

ПАР КАК ИНГРЕДИЕНТ

С уважением,
Глыбин Илья Георгиевич,
Генеральный директор
ООО «Спиракс-Сарко Инжиниринг»

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Мы, как ответственные потребители, привыкли внимательно изучать состав на этикетке продукции. При производстве продуктов питания пар применяется в ряде технологических процессов в прямом контакте с продуктом, но упоминания об этом вы не найдете на упаковке. Пар воспринимается как часть технологии, при этом часто он выступает полноправной составляющей готового продукта. За счет высокой температуры генерации и распределения пар зачастую представляется стерильной средой, которая не содержит загрязнений. Если в паре присутствуют механические или химические примеси, при прямом контакте они попадут в продукт или его упаковку, а затем и на стол потребителя.

Производители продуктов питания применяют различные технические решения для обеспечения качества пара. В этом выпуске мы рассматриваем применение фильтрованного пара как самый доступный способ снижения риска попадания в него загрязнений. Лучшие производственные практики по организации узла для получения фильтрованного (или кулинарного) пара вы найдете в статье на странице 7. Мы подробно остановились на ключевой составляющей системы — фильтре тонкой очистки. Читайте об этом в примере из международной практики на странице 9.

Важно помнить, что полное устранение риска попадания загрязнений возможно только в случае применения установок подготовки чистого пара. Все другие методы позволяют сократить вероятность возникновения риска, но не устраняют его полностью.

Приятного чтения!

Содержание

Влияние параметров работы парового котла и термической дегазации питательной воды на качество пара

Лучшие практики организации фильтрованного пара

Фильтры тонкой очистки со сменными картриджами

Интервью с представителем «Данон»

А вы знаете, как пар влияет на вкус вашей продукции?

Вы спрашивали – мы отвечаем

Новости

Spirax Sarco Россия — участник INTEKPROM ENERGY-FOOD 2018

4 декабря в Челябинске состоится российская конференция «Энергоэффективные технологии в пищевой промышленности». Данная конференция посвящена вопросам внедрения энергоэффективных и высокотехнологичных производственных процессов. Обмен опытом между ключевыми игроками рынка пищевой индустрии необходим для реализации проектов по повышению энергоэффективности и выработки единой стратегии.

В рамках мероприятия будут обсуждаться такие темы, как:

- внедрение системы энергоменеджмента на предприятиях пищевой промышленности;
- реализация комплексных мероприятий по повышению энергоэффективности отрасли;
- мероприятия по снижению энергопотребления.

ООО «Спиракс-Сарко Инжиниринг» примет участие в секции «Энергоэффективное оборудование и решения в области теплоснабжения». Мы приглашаем партнеров и клиентов присоединиться к событию! Для этого необходимо пройти предварительную бесплатную регистрацию на сайте.

Зарегистрироваться

Корпоративные семинары от специалистов Spirax Sarco

Компания Spirax Sarco разработала программу теоретических и практических семинаров по пароконденсатным системам. Семинары проводятся по запросу компаний в малых группах до 15 человек.

Все семинары делятся на три уровня сложности. Вы можете выбрать любую из предложенных тем. Начать обучение мы рекомендуем с базового курса. Полный список доступных тем вы можете найти на сайте.

БАЗОВЫЙ КУРС

Введение в пароконденсатные системы. Предполагается получение базовых знаний.

Узнать больше

ОСНОВНОЙ КУРС

Теоретический курс по пароконденсатным системам.

Узнать больше

УГЛУБЛЕННЫЙ КУРС

Специализированный углубленный курс по выбранной тематике.

Узнать больше

Влияние параметров работы парового котла и термической дегазации питательной воды на качество пара

Тихонов Иван Андреевич,

преподаватель кафедры промышленной теплотехники СГТУ до 2011 года, основное направление производственной и научной деятельности — водно-химические режимы работы паровых и водогрейных котельных, а также использование мембранных технологий подготовки воды для теплоэнергетических и теплотехнических систем

Необходимо отметить, что качество пара, получаемого в паровом котле зависит от многих условий:

1. параметров работы котла, которые включают
   — паропроизводительность котла,
   — солесодержание котловой воды,
   — уровень котловой воды в котле,
2. солесодержания и щелочности питательной воды,
3. процента возврата конденсата,
4. типа и условий работы установки деаэрирования (дегазации) воды.

Рассмотрим каждое условие.

При наладке водно-химического режима парового котла обязательно проводятся работы по обеспечению нормативного качества пара. Если пар используется в дальнейшем в пароперегревателе или турбине, то качество пара устанавливается очень жесткое. Солесодержание конденсата пара должно быть меньше 200 мкг/л. Если к пару особых требований не предъявляется, то принято его солесодержание устанавливать по влажности пара. Допустимая влажность пара составляет 1%. Таким образом, солесодержание пара должно составлять не более 1% от солесодержания котловой воды. Если значение солесодержания котловой воды составляет 3000 мг/л, то допустимое солесодержание парового конденсата составит 30 мг/л.

Для обеспечения требуемой величины солесодержания парового конденсата проводятся работы по определению максимальной паропроизводительности котла в зависимости от солесодержания котловой воды и уровня котловой воды в котле. Паропроизводительность и солесодержание в наибольшей степени влияют на качество пара. Действительно, повышенный отбор пара с зеркала испарения в котле увеличивает скорость пара и способствует уносу капель котловой воды с паром.

Солесодержание котловой воды строго регламентировано, как и щелочность котловой воды. При этом основной параметр, влияющий на качество пара и работу котла в целом, является именно щелочность котловой воды. Солесодержание котловой воды как параметр просто очень удобен в организации непрерывной продувки котла и для автоматического контроля ВХР котла. Солесодержание и щелочность котловой воды связаны. Щелочность обеспечивает большую часть солесодержания котловой воды. Для кальциево-магниевых бикарбонатных вод, химический состав которых характерен для большинства открытых проточных пресных источников воды (реки, водохранилища и т.д.), щелочность, как правило, составляет 70-80% от анионного химического состава. При использовании такой воды в питании парового котла после соответствующей подготовки щелочность котловой воды составит около 24-26 мг-экв/л при солесодержании котловой воды 3000-3500 мг/л. Соотношение солесодержания к щелочности котловой воды достаточно устойчивое.

Производители котлов устанавливают допустимое нормативное солесодержание и нормативную щелочность котловой воды. Для паровых котлов низкого давления солесодержание котловой воды составляет, как правило, 3000 мг/л и щелочность не более 26 мг-экв/л. Дело в

том, что большая часть щелочности в котле находится в виде гидроксила, то есть каустической соды NaOH. Замечено, что при щелочности котловой воды более 24 мг-экв/л возможно вспенивание котловой воды, то есть выделение щелочной пены, которая не только негативно влияет на системы управления работой котла, но также уносится с паром. Щелочная пена представляет собой по большей части едкий натр. Соответственно, непосредственный контакт такого пара с продуктом крайне нежелателен. Его контакт с оборудованием и трубопроводами пароконденсатного тракта может привести к щелочной коррозии, которая особенно активна в период остановки оборудования, особенно для изделий из нержавеющей стали, так как едкий натр активно разрушает пассивирующий (защитный) слой металла.

Исходя из вышесказанного, как правило, при наладке ВХР котла щелочность котловой воды устанавливается не более 22-23 мг-экв/л, а солесодержание котловой воды — не более 2500 мг/л.

Влияние уровня котловой воды в котле на качество пара вполне понятно. Чем ниже уровень котловой воды, тем больше вероятность, что капли воды, оторвавшиеся от поверхности зеркала испарения, под действием гравитационных сил упадут обратно, а не будут вынесены с паром. Однако при этом возрастают риски оголения жаровых труб.

На практике, как правило, особые требования к чистоте пара предъявляют либо крупные котельные промышленных предприятий и предприятий энергетического комплекса, либо предприятия пищевой промышленности. Если на крупных предприятиях для получения пара среднего и высокого давления котлы имеют специальные сепарационные устройства и их питание осуществляется обессоленной либо частично обессоленной водой, то на предприятиях пищевой промышленности используются котлы низкого давления, как правило, без специальных сепарационных устройств и возможности значительно уменьшать или увеличивать уровень котловой воды в котле.

Таким образом, если требуется производство пара удовлетворительного качества, то необходимо на этапе проектирования рассмотреть возможность применения системы водоподготовки с обессоливанием воды или частичным обессоливанием (уменьшением щелочности). Требования к обессоливанию воды могут быть снижены, и стоимость водоподготовки уменьшится, если имеется существенный возврат конденсата (более чем 50%). Но если предположить, что пар используется в контакте с продуктом и возврата конденсата нет или он незначителен, то необходимо использовать обессоливающие установки подготовки питательной воды.

При выборе парового котла необходимо учитывать запас по паропроизводительности, чтобы впоследствии паровой котел не работал в режиме максимальной паропроизводительности.

Очень важным условием получения пара удовлетворительного качества является предварительная дегазация питательной воды. Принципиально существует две технологии дегазации — термическая и химическая. Строго говоря, удаление газов из воды происходит только при термической дегазации. При химической деаэрации и подщелачивании воды происходит только связывание растворенных газов.

Связывание кислорода в воде происходит по реакциям:

При использовании сульфита натрия

$$2Na_2SO_3+O_2 \rightarrow 2Na_2SO_4 \qquad (1)$$

При использовании гидразин-гидрата

$$N_2H_4*H_2O+O_2 \rightarrow 3H_2O+N_2 \qquad (2)$$

Связывание углекислого газа в бикарбонат-ион происходит по реакции:

$$NaOH+H_2CO_3=NaHCO_3+H_2O \qquad (3)$$

Химическая деаэрация и подщелачивание имеют ряд существенных недостатков.

1. При проведении химической деаэрации значительно увеличивается солесодержание питательной воды и, соответственно, растет непрерывная продувка парового котла.

Для связывания 1 мг кислорода тратится 10 мг сульфита натрия. Необходимо отметить, что при использовании гидразин-гидрата солесодержание воды не увеличивается, но сам реагент чрезвычайно токсичен (относится к первому классу опасности), пожароопасен и требует специфических условий хранения, это исключает его применение в паровых котельных, работающих на пищевых производствах.

2. При проведении химической деаэрации в воде остаются сульфиты (SO_3), что связано с их избыточным дозированием для гарантированного связывания кислорода. Как правило, производители котлов довольно жестко регламентируют содержание сульфитов в котловой воде (5-10 мг/л), и это представляет значительную сложность в организации процесса дозирования сульфита натрия в питательную воду. Сульфит-ион (SO_3) является сильным восстановителем и значительно усиливает коррозионные процессы, протекающие в котле и пароконденсатном тракте из-за разрушения пассивирующего слоя на поверхности металла. Контакт сульфит-иона, находящегося в паре, с продуктом недопустим. Сульфит натрия относится к веществам третьего класса опасности. Сульфит натрия наиболее применим для связывания незначительного остаточного содержания кислорода в питательной воде после деаэратора.

3. Еще одним не всегда учитываемым моментом является то, что при дозировании сульфита натрия в воде образуется сульфат натрия Na_2SO_4, который, по сути, увеличивает содержание сульфат-иона в питательной воде, и при проскоке жесткости или постоянно повышенной жесткости в питательной воде в котле возможно образование нерастворимого сульфата кальция $CaSO_4$ (гипса).

4. Подщелачивание питательной воды каустической содой всего лишь связывает угольную кислоту в бикарбонат натрия (уравнение 3), который в котле снова перейдет в угольную кислоту, а она, в свою очередь, выделится в виде углекислого газа в пар и впоследствии перейдет в конденсат, вызывая понижение значения pH конденсата и значительно увеличивая его коррозионные свойства. Таким образом, подщелачивание питательной воды всего лишь позволяет избежать углекислотной коррозии питательного тракта парового котла, но при этом увеличивает коррозионную агрессивность конденсата.

Термическая дегазация воды позволяет не только удалить из воды кислород и углекислоту, но и значительно уменьшить коррозионные свойства возвращаемого конденсата.

Термическая дегазация воды в атмосферных деаэраторах проходит в две стадии. На первой стадии из воды, стекающей по тарелкам в деаэраторной колонке, выделяются кислород и свободная углекислота. Эта стадия является основной в процессе термической дегазации воды. Для эффективного выделения газов на этой стадии воду, поступающую в колонку, необходимо предварительно подогреть. Подогрев воды до температуры 80-85°C позволит закипеть воде на верхней тарелке деаэраторной колонки. Если в колонке не происходит кипения воды, то кислород и свободная углекислота не выходят из воды с выпаром, а попадают в деаэраторный бак. В деаэраторном баке проходит вторая стадия дегазации. Температура воды в баке должна быть не ниже 104,5 °C. При этом скорость выделения кислорода в объеме воды бака гораздо ниже, чем в колонке. В результате в деаэрированной воде будет повышенное содержание кислорода.

Вторая стадия дегазации предназначена прежде всего для разрушения бикарбонат-иона и удаления образовавшейся углекислоты. Но в случае неэффективного протекания первой стадии дегазации свободная углекислота, не удаленная в колонке, в деаэраторном баке будет связана в бикарбонат-ион, фактически исключая или значительно уменьшая возможность распада бикарбонат-иона в баке. Эта ситуация приводит к довольно высокой концентрации углекислоты в конденсате и, соответственно, коррозионной агрессивности конденсата. В результате в пароконденсатном тракте в паре и конденсате присутствуют кислород и углекислый газ в концентрациях выше нормативных. Оба вещества вызывают активную коррозию пароконденсатного тракта, и, соответственно, продукты коррозии могут попадать в продукт при прямом контакте с паром.

Таким образом, организация правильного режима эксплуатации термического деаэратора есть важнейшее условие для эффективной работы паровых котельных.

Лучшие практики организации фильтрованного пара

Максим Трофимов,

инженер по продажам
ООО “Спиракс-Сарко Инжиниринг”, регион Волга

Благодаря общемировой тенденции повышения качества продукции, возрастающей конкуренции и ужесточению нормативных требований на рынке пищевых продуктов, многие производители внедряют собственные повышенные стандарты безопасности.

В пищевой промышленности существует ряд технологических процессов, , где происходит непосредственный контакт пара и продукта. Таким образом в этих процессах пар является не только теплоносителем, но и ингредиентом. Примеры таких процессов:

- тепловая обработка впрыском пара при производстве кетчупа;
- нагрев и удаление запахов при производстве какао-масла;
- высокотемпературная (UHT) стерилизация молока прямым впрыском пара;
- варка плавленого сыра;
- создание паровых барьеров при производстве детского питания;
- мойка кег перед заполнением в пивоваренной промышленности и т.д.

Давайте разберемся, какими требованиями необходимо руководствоваться для обеспечения пищевого качества пара. В российских отраслевых стандартах существует дефицит информации на этот счет.

В документе «ВНТП 12-94к Нормы технологического проектирования предприятий плодоовощной консервной промышленности» в пункте 13.8.3 сказано, что в числе прочих теплоносителем может быть «пар давлением 0,07...1,3 МПа для технологического пароснабжения; при возможном контакте пара с продуктом следует использовать пар пищевого качества, получаемый из воды питьевого качества по ГОСТ 2874-82».

В мировой практике применяются два принципиально разных подхода к получению пара для пищевой промышленности, ниже даны их определения.

ФИЛЬТРОВАННЫЙ ПАР, также известный как кулинарный пар, представляет собой пар, прошедший через фильтр тонкой очистки из нержавеющей стали, как правило, с размером ячеек 5 мкм. Происходит только полная механическая очистка. Фильтрация — это минимальное требование для пара, контактирующего с пищевым продуктом. Следует отметить, что фильтры минимизируют риски, но не могут полностью их исключить. Сохраняется потенциальный риск загрязнения химическими веществами, используемыми для подготовки котловой воды, продуктами коррозии паропровода, а также перекрестного загрязнение химическими веществами, попавшими в конденсат. Именно поэтому необходимо постоянно контролировать точки, являющиеся источниками возможных рисков.

ЧИСТЫЙ ПАР является лучшим видом пара для пищевых продуктов и напитков и обычно производится из очищенной воды в специальной установке подготовки чистого пара. Чистый пар следует использовать для критически важных процессов. Чистый пар полностью исключает возможные риски, связанные с применением пара в технологических процессах.

В рамках этой статьи мы рассмотрим лучшие производственные практики по организации узла для получения фильтрованного (кулинарного) пара, которые описываются в стандарте 3-A Accepted Practices for A Method of Producing Culinary Steam, Number 609-03.

Для получения качественного фильтрованного пара необходимо соблюсти несколько условий.

Базовые требования к водоподготовке и генерации пара

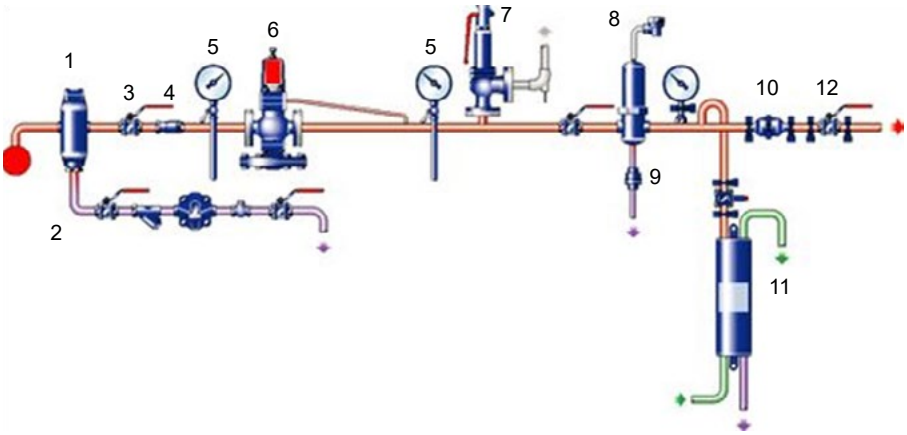
Для умягчения воды рекомендуется использовать ионообменные методы. **Не допускается использование в водоподготовке таких химикатов, как гидразины, циклогексиламины, диэтиаминоэтанол, морфолин и трисодиумнитрилотриацетат. Танин не рекомендуется применять из-за возможных проблем с запахом продукта.**

Котельная установка должна эксплуатироваться таким образом, чтобы исключить вспенивание и унос котловой воды. Для этого рекомендуется поддерживать максимально допустимое давление и избегать резкого увеличения нагрузки, даже если она не превышает паспортные значения. Следует отметить, что параметры работы котельной могут существенно различаться в каждый момент времени. Поэтому даже регулярные пробы конденсата не дают полной гарантии отсутствия химикатов в паре.

Принципиальная схема фильтрации пара по стандарту 3-А

Состав:

1. *сепаратор пара,*
2. *блок отвода конденсата от сепаратора,*
3. *запорный клапан,*
4. *фильтр-грязевик с сеткой 100 mesh,*
5. *манометр,*
6. *редукционный клапан,*
7. *предохранительный клапан,*
8. *фильтр тонкой очистки,*
9. *конденсатоотводчик для дренажа фильтра тонкой очистки,*
10. *обратный клапан с санитарным присоединением,*
11. *охладитель отбора проб,*
12. *запорный клапан с санитарным присоединением.*



Требования к механической части

Все элементы системы, находящиеся после фильтра тонкой очистки, должны быть выполнены из нержавеющей стали. Например, из сталей AISI 300 серии за исключением 301 и 302 марок.

Все оборудование должно быть легко доступно для чистки и технического обслуживания. Сепаратор пара должен задерживать капли воды и оснащаться блоком отвода конденсата.

Влажный пар способствует быстрому разрушению фильтрующего элемента. Поэтому сухость пара является одним из ключевых параметров работы системы подготовки кулинарного пара.

Фильтр тонкой очистки и сменные фильтрующие элементы

Фильтр тонкой очистки должен задерживать свыше 95% частиц размером более 2 микрон и дренироваться. Конденсат способствует росту гидравлического сопротивления фильтра и разрушению фильтрующего элемента. Частицы разрушенного фильтра могут попадать в продукт. В случае отсутствия дренажного конденсатоотводчика внутри корпуса фильтра возможно скопление грязи и микроорганизмов. В данном случае фильтр может стать еще одним источником потенциальных рисков. Контроль чистоты фильтрующего элемента осуществляется путем измерения перепада давления на нем.

После фильтра тонкой очистки необходима точка отбора пробы кулинарного пара, поступающего в продукт.

Соблюдение всех изложенных требований минимизирует риск попадания в пищевой продукт механического загрязнения.

Фильтры тонкой очистки со сменными картриджами

Мосолов Евгений Владимирович,

инженер по продажам, ООО «Спиракс-Сарко Инжиниринг», регион Юг

Обычно фильтры-грязевики используются для очистки среды от крупных механических включений. Но бывают ситуации, в которых грубой очистки недостаточно. Подобные требования возникают, например, в случае непосредственного впрыска пара в продукт (стерилизация паропроводов, воздухопроводов и технологического оборудования в пищевой промышленности, стерилизация в автоклавах в фармацевтической промышленности и другие процессы).

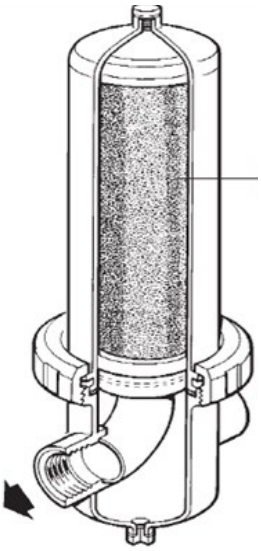


Рис 1.
Паровой фильтр тонкой очистки

Для систем, которые обычно называют системами высокой чистоты, простые фильтры-грязевики не подходят, и там нужно использовать фильтры тонкой очистки. Паровой фильтр тонкой очистки обычно состоит из стального нержавеющего корпуса и фильтрующего элемента, выполненного из спеченного при высокой температуре порошка нержавеющей стали. Метод спекания позволяет получить мелкопористую структуру, которая задерживает практически все содержащиеся в потоке мелкие частицы. Такие фильтры тонкой очистки способны задерживать частицы размером до 1 мкм. Они позволяют получить так называемый кулинарный, или фильтрованный, пар.

Надо сказать, что фильтры различаются в зависимости от среды, которую они очищают. Например, для пара и воздуха конструкция и состав картриджа будут различными.

Мелкопористая структура фильтрующего элемента приводит к более сильному падению давления на фильтре, чем на обычном фильтре-грязевике такого же Ду. Это нужно учитывать при выборе фильтра тонкой очистки. Кроме того, такой фильтр легко может быть поврежден слишком большим расходом среды, поэтому производители устройств указывают предел расхода среды, который превышать нельзя.

Если фильтр тонкой очистки используется в паровой или газовой системе, то перед ним должен быть установлен сепаратор, удаляющий из потока капли конденсата. Сепаратор не только улучшает качество пара, но и увеличивает срок эксплуатации фильтра тонкой очистки. Кроме того, перед фильтром желательно установить Y-образный фильтр, удаляющий из потока все крупные частицы, поскольку они способны быстро засорять фильтр тонкой очистки, увеличивая частоту операций по его очистке и сокращая срок службы фильтрующего элемента. Установив до и после фильтра тонкой очистки по манометру, можно измерять падение давления и по его значению судить о необходимости очистки фильтрующего элемента.

Вот один из последних примеров применения фильтров тонкой очистки на одном из молочных производств Южного федерального округа. Стояла задача обеспечить стерильность воздуха и подачу фильтрованного (кулинарного) пара на фруктопитатель. Данная задача была решена путем установки блока фильтрации для очистки пара и блока фильтрации для подготовки фильтрованного воздуха. В основе данных блоков были фильтры тонкой очистки, а также все необходимое оборудования для качественной и бесперебойной работы данных фильтров.

Фруктопитатель — это оборудование для смешивания в потоке фруктовой начинки и молочной составляющей для получения йогурта, также фруктопитатель используется при производстве мороженого. В процессе смешивания используется стерильный воздух. А участок продуктопровода периодически стерилизуется за счет подачи в него фильтрованного пара. В результате установки фруктопитателя и улучшения микробиологии срок реализации йогуртов может быть увеличен с 12 дней до 21 дня.

Качество и безопасность пищевой продукции возросли благодаря использованию фильтров для чистого пара

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ

Компания: производитель молочных продуктов

Регион: Луго, Испания

Цель:
повысить качество и безопасность продукции

Решение:
установка фильтров кулинарного пара (CSF16)

Результат:
удаление 100% видимых частиц и 95% частиц размером в 2 микрона и более;

из нижней части фильтра через дренажное отверстие эффективно удаляется конденсат.

Проблема

В ряде технологических процессов молочной отрасли пар впрыскивается непосредственно в готовый продукт. Именно этот процесс сопряжен с повышенными рисками, влияющими на безопасность и качество продукции.

Наш клиент знал об этой проблеме и обратился к нам за помощью с целью выявления возможных факторов риска и разработки рекомендаций по усовершенствованию паровых систем.

Решение

Наша цель заключалась в том, чтобы помочь клиенту контролировать качество продукции посредством безопасного удаления примесей из пара, используемого в процессе производства. После проверки системы мы установили фильтры кулинарного пара (CSF16 DN150). Данные фильтры были размещены в специальной зоне паровой системы, что позволило снизить риск загрязнения твердыми частицами в начале процесса.

Потребность клиента состоит в том, чтобы соответствовать самым строгим санитарно-гигиеническим требованиям. Мы рекомендовали использование фильтров CSF16.

Результат

Фильтры CSF16 на 100% удаляют видимые частицы и на 95% частицы размером в 2 микрона и более 5-микронным фильтрующим элементом. Данное решение гарантировало нашему клиенту отсутствие риска попадания твердых частиц. Полученный результат придает уверенности нашим клиентам, что их процессы защищены от риска загрязнения.

Интервью с инженером по пищевой безопасности “Данон Индустрия”

Компания Danone в России входит в международную компанию Danone, которая представлена на пяти континентах и занимает ведущие позиции в четырех областях производства продуктов здорового питания: молочные продукты и продукты растительного происхождения, питание для детей первых дней жизни, вода, специализированное питание.

Danone владеет 190 производственными центрами, в подразделениях компании работают около 100 тыс. сотрудников. На территории России Danone владеет 16 предприятиями, где работают около 10 тыс. человек.

«Данон Индустрия» — флагманский завод Danone в России — расположен в поселке Любучаны Чеховского района Московской области. Там сейчас на 16 линиях по производству питьевых и ложковых йогуртов и творожков работают более 700 сотрудников. Производительность завода — до 480 тыс. тонн готовой продукции в год. Завод выпускает ее под брендами «Активиа», «Растишка», «Даниссимо», Danone, «Актимель», «Bio Баланс», причем «Актимель», «Даниссимо», Danone производятся для всей России.

О том, как на предприятиях пищевой промышленности решаются вопросы безопасности производимой продукции, мы поговорили **с Евгенией Хрипковой, инженером по пищевой безопасности завода ООО «Данон Индустрия» в Чеховском районе Московской области.**

— **Миссия компании Danone — нести здоровье через продукты питания как можно большему количеству людей. Расскажите, пожалуйста, немного о стандартах, которыми руководствуется компания для обеспечения высокого качества продукции.**

— В нашей компании довольно много стандартов и внутренней документации, регламентирующей требования к качеству и пищевой безопасности нашей продукции. Процесс управления этой документацией, ее созданием и актуализацией централизован, им руководят специалисты центрального офиса нашей компании в Москве и во Франции. Мы как сотрудники службы качества завода регулярно используем данные стандарты в своей работе. Наша компания проводит регулярное обучение по требованиям наших внутренних стандартов, которые зачастую во многих аспектах жестче, чем регламентированные Российской Федерацией. В качестве примера можно привести требования к органолептике и оценке упаковки нашего продукта. Все малейшие нюансы, важные для потребителя и для качества продукта, мы отражаем во внутренних документах и контролируем по многим параметрам, чтобы люди были довольны продуктом. Некоторые параметры на первый взгляд могут показаться некритичными с точки зрения пищевой безопасности, но для нас они также важны, и мы стараемся их контролировать на высоком уровне.

— **Как миссия и задачи компании отражаются на Вашей ежедневной работе? Какие задачи ставятся перед Вашей службой?**

— Я полагаю, что миссия компании непосредственно отражается на деятельности нашего подразделения, а именно — службы качества завода, поскольку миссия говорит нам о здоровье потребителей. Любой вопрос, непосредственно касающейся пищевой безопасности продукции, может отразиться на здоровье людей. Поэтому ежедневная деятельность сотрудников службы качества пронизана вопросами заботы о покупателях. Мы ни в коем случае не допускаем попадания на рынок готовых продуктов, которые могут каким-то образом негативно отразиться на здоровье и жизни. Мы стремимся всегда держать эти вопросы под контролем.

Непосредственно перед нашей службой стоят задачи по соблюдению качества, пищевой безопасности, по достижению высокого уровня требований стандартов компании и россий-

ского законодательства. Мы гордимся нашим продуктом. Нет предела совершенству, мы стремимся сделать его все лучше и лучше.

— **Обеспечение высокого уровня качества готовой продукции предполагает принятие превентивных мер. Каким образом Ваша компания управляет рисками, связанными с пищевой безопасностью? Какой подход Вы применяете для оценки рисков?**

— Конечно же, на нашем предприятии принимается огромное количество превентивных мер по предупреждению рисков, связанных с качеством и пищевой безопасностью продукта. Управление рисками — это очень важная тема. На нашем заводе создана группа HACCP, которая занимается непосредственно оценкой, предупреждением и устранением таких рисков.

Для оценки рисков и предупреждения негативных событий используется определенный подход. Преимущественно мы оцениваем риски с точки зрения двух критериев: серьезности и вероятности возникновения. Серьезность оценивается с позиции негативного влияния на здоровье и жизнь наших потребителей. На основании такого подхода созданы планы HACCP на предприятии, которые включают в себя полноценную оценку рисков по всем аспектам, влияющим на качество и пищевую безопасность.

— **Расскажите, пожалуйста, какие вопросы решает группа HACCP на Вашем предприятии? Какие специалисты входят в эту группу?**

— Группа HACCP нашего завода — это кросс-функциональная команда специалистов. В нее входит практически весь менеджерский состав завода: менеджеры по качеству, менеджеры производственных участков, технической службы, вспомогательных служб. Группа HACCP ежедневно решает разнообразные вопросы, такие как оценка рисков и управление готовым продуктом, управление всеми возможными рисками, касающимися сырья, упаковки, ингредиентов, вспомогательных материалов, управление аудитами на нашем предприятии. Аудиты помогают нам увидеть какие-то нюансы, которые, возможно, были упущены в нашей работе.

— **Компания Danone постоянно обновляет ассортимент, выводя на рынок новые продукты. С момента запуска завода на площадке Danone в Чехове объемы производства постоянно растут, вступают в строй новые производственные линии. С какими задачами сталкивается Ваша служба в связи с применением новых технологий?**

— На нашем заводе сейчас довольно стремительно внедряются различные инновации, проводятся многочисленные работы по установке, вводу в эксплуатацию и модернизации технологического оборудования. Эти процессы требуют от нас высокой концентрации и экспертной оценки, поскольку необходимо своевременно проводить оценку рисков, предупреждать их возникновение и внедрять необходимые меры контроля. Задача службы качества на самом деле сложна: ежедневно мы испытываем большую нагрузку оттого, что за этими процессами необходимо успевать.

Группа HACCP привлекается при вводе любой новой линии или модификации существующей под новый продукт, чтобы зафиксировать и верифицировать все возможные риски, а затем снизить вероятность их возникновения.

Для управления новыми проектами в нашей компании разработан такой процесс, как GOOSE. Он подразумевает под собой работу кросс-функциональной команды по оценке и предупреждению всевозможных рисков. Есть документация, которая описывает данный процесс. Мы стараемся следовать всем требованиям и рекомендациям нашей компании, для того чтобы эти процессы были максимально понятными и полностью выполняемыми.

— **Ассортимент продукции, производимой на Вашей площадке, реализуется не только внутри страны, но и экспортируется в страны СНГ. Накладывает ли это обстоятельство дополнительные требования на качество готовой продукции?**

— Полагаю, что вне зависимости от наличия или отсутствия экспорта Danone стремится производить качественный и безопасный продукт, который будет приносить пользу потребителям, о чем гласит миссия компании. И хотелось бы отметить, что с целью достижения поставленной задачи мы сертифицированы по международному стандарту ISO22000 на постоянной основе. Совсем недавно, в августе 2018 года, завод подтвердил этот сертификат, и мы прошли надзорный аудит за сертификацией по новой версии схемы сертификации FSSC версии 4.1. Поэтому хочу сказать, что горжусь своей компанией и тем, что наш завод стремится всегда высоко держать планку по части стандартов качества и пищевой безопасности, это замечательно.

А вы знаете, как пар влияет на вкус вашей продукции?

Франциско Педроза,

региональный специалист в области чистого пара Spirax-Sarco Limited, Великобритания

Если определенная среда (пар, вода, воздух) проходит через фильтр, означает ли это, что она автоматически становится чистой?

Я задаю этот вопрос, так как в пищевой промышленности существует некоторая путаница между понятиями «фильтрованный» и «чистый» пар. Различия между ними весьма глубоки и существенно влияют на эксплуатационные расходы,а самое главное — на качество конечного продукта.

Большинство людей относит фильтрованный пар к «кулинарному пару», который, проходя через фильтр в 5 микрон, очищается от 95% частиц размером более 2 микрон. Следует отметить, что фильтр не удаляет 100% потенциальных загрязнений. Сохраняются риски заражения в результате

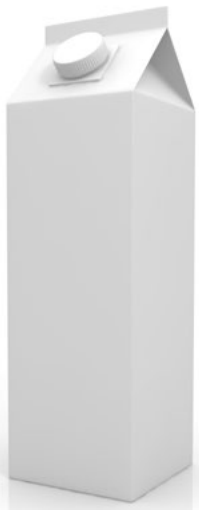
- химводоподготовки перед подачей воды в котел,
- уноса котловой воды,
- перекрестного загрязнения.

Все эти процессы могут повлиять на качество конечного продукта.

Чистый пар отличается тем, что для его получения используется специальный парогенератор, в котором жестко контролируется качество питательной воды с целью исключить влияние вышеуказанных процессов. Тем самым устраняется необходимость химической обработки.

Почему это важно?

Согласно одной из основных рекомендаций в пищевой отрасли (Европейскому регламенту The EU Regulation (EC) 852/2004 о санитарно-гигиенических нормах пищевых продуктов), пар, используемый в непосредственном контакте с пищевыми продуктами, не должен содержать веществ, представляющих опасность для здоровья человека. Требования распространяются как на чистый пар, так и на кулинарный. То же самое зафиксировано в стандарте 3-А (США): при производстве кулинарного пара для продуктов питания особое внимание уделяется материалам и отделке поверхностей, монтажу и непосредственной работе котлов.



В настоящее время европейские производители ссылаются на эти правила. В Великобритании, как и в России, не установлены стандарты чистоты и качества пара в пищевой промышленности и при производстве напитков.

В Великобритании мы наблюдаем немного необычную ситуацию, когда существует ряд официальных рекомендаций по сжатому воздуху, контактирующему с пищевыми продуктами, и лишь минимальные требования связаны с обязательным использованием чистого пара.

Я считаю, что нужно серьезнее отнестись к проблеме качества и чистоты пара, используемого в пищевой промышленности.

Я бы хотел поделиться мнением. Поскольку использование чистого пара набирает обороты, производители продуктов питания, использующие пар в непосредственном контакте со своими процессами, могут получить ряд преимуществ.

Контроль качества

Чистый пар не только не содержит посторонних веществ, он обеспечивает стабильно высокий уровень следующих критических характеристик: сухость, степень перегрева и процент содержания неконденсируемых газов.

Соблюдение нормативных требований

Система генерации чистого пара соответствует нормативным требованиям и гарантирует отсутствие рисков заражения

Однородность продукции

В процессе производства обеспечивается постоянство качества и вкуса без риска попадания загрязнений: уноса котловой воды с повышенным содержанием химических веществ, возможных коррозионных элементов паропровода.

Доверие клиентов и потребителей

Чистый пар, не содержащий химических загрязнений, гарантирует безопасность продукта для потребителя, тем самым создавая реальную выгоду для крупных розничных продавцов, которые все больше осознают, что фильтрованный пар может повлиять на цвет и вкус продукции. Это, в свою очередь, повышает уровень доверия клиентов и поддерживает бренд.

Пониженный уровень риска

Высокие санитарно-гигиенические нормы производства продуктов питания снижают вероятность пищевого отравления среди потребителей. Хоть это и является очевидным, крупные розничные продавцы продолжают искать доказательства отсутствия рисков заражения продукции.

Безупречная репутация

Плохой отзыв о продукте бросает тень на любого производителя, особенно если речь идет о производстве продуктов питания. Внедрение тщательно продуманного процесса генерации пара и режима безопасности продуктов питания обеспечит сохранение репутации бренда компании и доверия потребителей.

Вы спрашивали — мы отвечаем!

Порой в процессе работы возникают непростые вопросы, требующие экспертного мнения. Такие вопросы поступают и в нашу редакцию, и мы хотим поделиться ответами со всеми читателями «Spiraскопа».

В каждом выпуске опытные эксперты Spirax Sarco будут отвечать на один или несколько самых интересных вопросов читателей. Чтобы задать свой вопрос, Вы можете воспользоваться формой обратной связи на последней странице.

Вопрос: какие есть способы уменьшения содержания кислорода в воде, подаваемой в паровой котел?

Отвечает Алексей Владимирович Дуан, директор по обучению ООО «Спиракс-Сарко Инжиниринг».

Самый вредоносный из растворенных газов — это кислород, он может привести к точечному разъеданию металла. Очень малое количество кислорода способно вызвать серьезные повреждения.

Количество растворенного кислорода зависит от температуры питательной воды: чем ниже температура, тем больше кислорода. Из питательной воды нужно удалять не только кислород. Одновременно с ним выводятся другие неконденсируемые газы. Деаэратор позволяет удалять вместе с некоторым количеством пара и другие составляющие воздуха, в основном азот. Поэтому количество удаляемого из воды воздуха будет выше расчетных значений. Этот воздух смешивается над поверхностью воды с паром, и удалить их из деаэратора можно только вместе.

Существуют два основных метода уменьшения содержания кислорода в питательной воде котла.

1. **Термический метод** заключается в том, что питательная вода в баке деаэратора нагревается до точки насыщения при небольшом избыточном давлении (обычно 0,2 бара), что соответствует температуре насыщения 105°C. В точке насыщения вода начинает кипеть, и вместе с паром растворенные газы уносятся из основной массы воды.

   Существует теоретическая зависимость соотношения пара и кислорода, которая определяет минимальное количество пара, необходимое для того, чтобы подхватить выделяющийся при кипении кислород и другие газы: с каждым литром выводимого воздуха уносится 4,42 литра пара. С практической точки зрения на тонну деаэрированной воды стремятся обеспечить примерно 2-4 кг пара.

   При правильной настройке деаэратора остаточный кислород может быть меньше 0,02 ppm (менее 20 частей на миллиард). На практике же получается серьезный разброс, поскольку режимы работы котла непостоянны, а деаэратор может подпитываться как холодной водой, так и горячим конденсатом, в результате чего процесс деаэрации может нарушаться. Считается, что оптимальная разница температур между подпиткой и температурой в деаэраторе составляет 20-25°C. Кроме того, деаэрационные колонки очень часто рассчитаны на довольно узкий диапазон

эффективной работы. При минимальных нагрузках процесс деаэрации тоже может нарушаться.

Таким образом, кислород можно удалять из питательной воды путем ее нагрева и поддержания высокой температуры. Это можно сделать несколькими способами: с применением вакуумного деаэратора, атмосферного деаэратора или деаэратора под давлением.

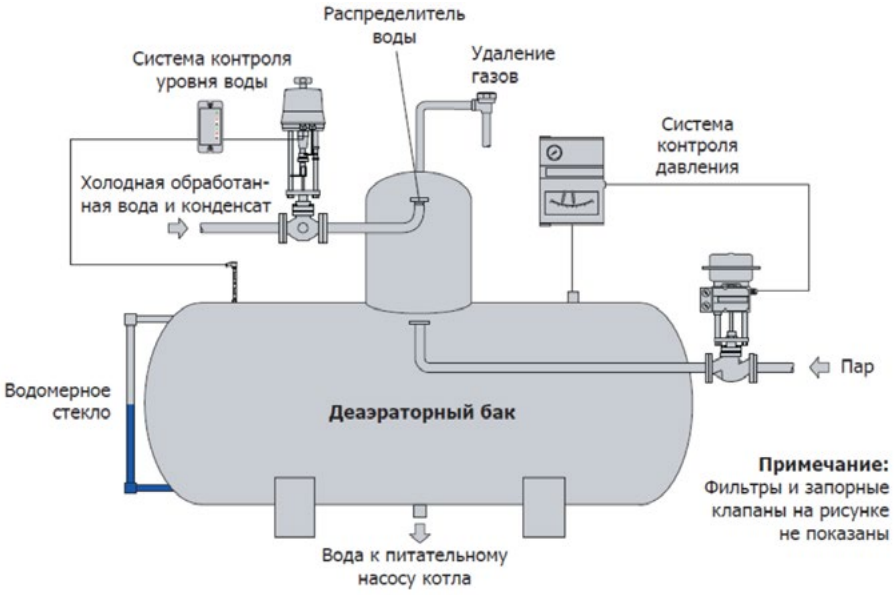


Рис. 1. Общая компоновка деаэратора, работающего под давлением

2. **Химический** метод основан на том, что вместо деаэратора ставится питательный бак, который подогревается паром до температуры примерно 80°C.

   Естественно, при такой температуре невозможно удалить весь кислород из воды, поэтому остаточный кислород связывается химическим способом. Этот способ чаще всего применяется тогда, когда очень трудно добиться желаемых результатов по содержанию кислорода, поскольку требуется очень внимательное отношение к настройке термического деаэратора, температуре возвращаемого конденсата и температуре химподготовленной воды. При данном методе все эти температуры имеют второстепенное значение, а весь остаточный кислород связывается химическим способом, например, дозировкой сульфита натрия.

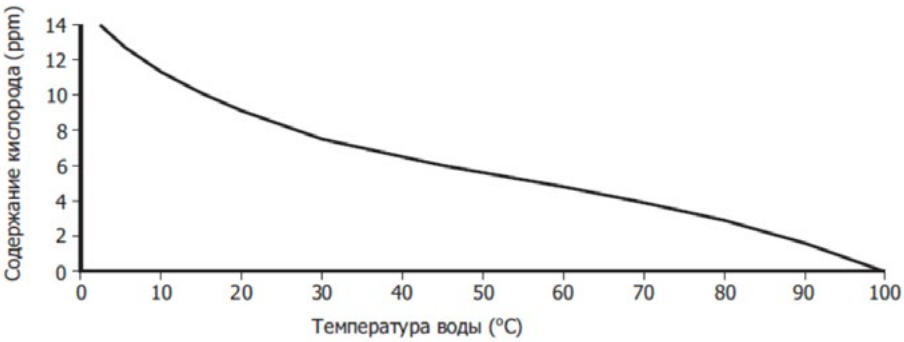


Рис. 2. Зависимость содержания кислорода от температуры воды

Типовые химические реагенты, применяемые для водоподготовки, представлены в таблице:

Химическое вещество	Цель применения
Гексаметафосфат натрия	Ингибитор отложений и смягчитель осадка
Гидроксид натрия	Антикоррозийная добавка
Метабисульфит натрия	Растворитель кислорода
Метасиликат натрия	Диспергирующий агент для шлама
Фосфат натрия (моно-, ди-, три-)	Ингибитор отложений и смягчитель осадка
Полиакрилат натрия	Диспергирующий агент для шлама
Полиметакрилат натрия	Диспергирующий агент для шлама
NN-диэтилгидроксиламин	Антикоррозийная добавка в конденсат
Порошок танинов	Растворитель кислорода
Сульфированный сополимер	Диспергирующий агент для шлама
Трикарбоновая кислота фосфонобутана (PBTC)	Диспергирующий агент для шлама
Метилен-фосфорная кислота	Диспергирующий агент для шлама
Дифосфорная кислота	Смягчитель осадка
Нитрилотриуксусная кислота (NTA 4Na)	Диспергирующий агент для шлама
Сульфат кобальта	Катализатор растворителя кислорода
Циклогексиламин	Антикоррозийная добавка в конденсат
Морфолин	Антикоррозийная добавка в конденсат
Диэтиламиноэтанол	Антикоррозийная добавка в конденсат

Основной недостаток — необходимость постоянного мониторинга содержания кислорода в питательной воде и соответствующая дозировка химических реагентов. В противном случае может оказаться, что мы либо перерасходуем реагенты, что влечет за собой повышенные расходы и избыточное содержание (наличие следов) реагентов в паре, либо не подаем достаточного их количества, что может повлиять на содержание кислорода.

В настоящее время термический способ получил большее распространение как наиболее экономичный с точки зрения эксплуатации, однако он требует очень внимательного отношения к поддержанию номинального режима работы деаэратора.

На современных предприятиях можно встретить оба метода. Также возможно сочетать термическую деаэрацию с последующей химической обработкой, но необходимо отметить, что это дорогостоящее решение. На предприятиях с хорошей автоматизацией, с отлаженной программой и настройкой деаэратора добиваются прекрасных результатов, применяя только технологию термической деаэрации.

Письмо в редакцию!

По традиции мы дарим подарки читателям нашего журнала. Для этого Вам необходимо ответить на вопросы, разгадать кроссворд и отправить заполненную страницу в редакцию журнала **до 5 октября**. Первые 10 человек получат подарок от редакции журнала

Ф.И.О.: _____

Телефон: _____

Почтовый адрес: _____

Название предприятия: _____

1. Проголосуйте за лучшую, по Вашему мнению, статью этого номера: ☐

2. О какой теме Вы бы хотели прочесть в нашем следующем выпуске?

_____

_____

3. Ребус

Ответ на ребус:

_____

Впишите ответ в поля и отправьте нам по электронной почте, нажав на кнопку

ОТПРАВИТЬ ПО ПОЧТЕ

ООО “Спиракс-Сарко Инжиниринг”, 198188, Россия, Санкт-Петербург, ул. Возрождения, д. 20а, литер А

+7 (812) 640 90 44 spirascope@ru.spiraxsarco.com www.spiraxsarco.com/global/ru

Мы всегда рады Вашим вопросам и предложениям!
Для этого Вы можете воспользоваться контактной формой на сайте.

ПОСЛАТЬ ЗАПРОС