

УДК 661.94:664

ОЗОНОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ЕМКОСТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИЩЕВОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Т.П.Троцкая, доктор технических наук, доцент

А.Б.Торган, аспирант

Белорусский государственный аграрный технический университет

Проведено аналіз існуючих методів знезараження устаткування місткості на підприємствах харчової промисловості. Запропоновано нову технологія знезараження виробничого устаткування місткості методом озонування. Дана технологія економічна, екологічна і енерго-ресурсосберігаюча

Продукты занимают значительное место в пищевом рационе человека. Микробное заражение сырья приводит к порче готового продукта. Еще большую опасность, чем порча продуктов, представляет возможность инфицирования пищевого сырья во время переработки и последующего попадания в готовые пищевые продукты промышленного производства токсичных микроорганизмов. Патогенные микроорганизмы включают разнообразную по свойствам микрофлору — от сравнительно безвредных до вызывающих опасные для жизни инфекционные заболевания. Поэтому качество обработки производственных емкостей и технологического оборудо-

вания, которые служат источником обсеменения сырья патогенной микрофлорой, оказывает существенное влияние на микробиологические показатели при его переработке.

Активная мера борьбы с микроорганизмами - дезинфекция. Эффективность дезинфекции обуславливается не только бактерицидными свойствами непосредственно самого дезинфектанта, но и качеством предварительной мойки оборудования.

По виду действующего агента методы дезинфекции делят на: физические, химические и биологические. К физическим методам дезинфекции относят действие повышенных температур (прогревание, обработка оборудования паром), облучение и т.д. Самым распространенным методом уничтожения микроорганизмов является стерилизация влажным паром под давлением, однако этот метод имеет свои недостатки: устойчивость к высокой температуре спор бактерий и высокая стоимость. Для увеличения эффективности и снижения стоимости данный метод применяют в сочетании с химическими препаратами. Недостатком данного способа является необходимость нейтрализации остатков формалина аммиаком и дополнительный расход воды на ополаскивание.

К химическим методам уничтожения вредящей микрофлоры относят применение различных антимикробных дезинфицирующих веществ. Растворы дезинфектантов, используемые повсеместно для обработки оборудования, также имеют недостатки: бактерицидный эффект проявляется только на поверхностях, непосредственно соприкасающихся с раствором, также требуется дополнительная очистка сточных вод от различного рода химических соединений, таких как ПАВ, соединения хлора и др.

Таким образом, требуется разработка нового способа стерилизации труднодоступного производственного оборудования и емкостей на предприятиях пищевой промышленности, обеспечивающего высокую эффективность при низких энергетических и материальных затратах. В этой связи выбор пал на озон, получаемый на основе электротехнологии.

Озон - нестабильное соединение и даже при комнатной температуре в чистом и сухом воздухе медленно разлагается на молекулярный кислород. Разложение озона ускоряется с повышением температуры. Уникальные природные свойства сделали озон одним из прогрессивных и востребованных в методе обеспечения санитарного благополучия на предприятиях пищевой промышленности.

На основании имеющейся информации в РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» были проведены лабораторные исследования, а также бактерицидная активность озона была доказана и в производственных условиях ОАО «Дрожжевой комбинат».

Объектами исследования являлись музейные штаммы различных тест-культур, а также микроорганизмы, выделенные с объектов внешней среды и оборудования ОАО «Дрожжевой комбинат».

Результаты лабораторных исследований показали, что:

1) снижение количества жизнеспособных бактериальных клеток имеет обратно экспоненциальную зависимость от продолжительности воздействия озона;

2) отмирание бактериальных клеток при обработке озоном концентрацией от 30 мг/м^3 на начальном этапе происходит резко, последний этап характеризуется медленным снижением числа жизнеспособных клеток, что можно объяснить большей устойчивостью оставшихся бактерий к озону;

3) эффективность обеззараживания зависит от начальной микробиологической загрязненности объекта обеззараживания: чем выше загрязненность, тем более продолжительное время необходимо для достижения наилучшего результата [1].

Бактерицидная активность озона была доказана и в производственных условиях на ОАО «Дрожжевой комбинат». По проведенным исследованиям установили, что распределение воздушных потоков в емкости также влияет на качество обработки и микробиологическую чистоту.

По разработанной методике провели исследования распределения озоно-воздушных масс в емкости. По полученным результатам были построены графики распределения озоно-воздушных масс в емкостях разного объема.

В результате анализа полученных данных и графиков можно сделать следующие выводы:

1. Наибольшая концентрация озона накапливается в месте его подачи по основному шлангу.

2. В процессе обработки озоно-воздушная масса поднимается в верхнюю часть емкости, по направлению выхода остаточного озона.

3. Подача озоно-воздушной смеси должна осуществляться в противоположную часть емкости от выхода остаточного озона, что будет способствовать оптимизации и повышению эффективности процесса обеззараживания.

Замена санитарной обработки паром емкостного оборудования на технологию озонирования, к примеру, на ОАО «Дрожжевой комбинат» сократит:

- энергозатраты на 29,14 Гкал./месяц или 349,79 Гкал./год;

- объемы использования воды, за счет исключения операции ополаскивания после обработки озоном, - на 20 %, что составляет 2000 м^3 /месяц или 24000 м^3 /год;

- расходы моющих средств и дезинфектантов, а также трудозатраты на обслуживание процесса - на 60 %. Достоинствами данной технологии обеззараживания емкостного оборудования озоно-воздушной смесью явля-

ется то, что газообразное состояние озона позволяет ему легко проникать в труднодоступные места (внутри емкостей) производственного оборудования [2].

Потребляемая мощность озонатора составляет 0,4 кВт·ч, что является экономически выгодно и подтверждается расчетом экономической эффективности.

Отсутствие образования вредных побочных соединений вследствие протекания процесса взаимопревращения по схеме кислород-озон-кислород подтверждает экологичность данной технологии. Кроме того, озон экологически совместим с окружающей средой, так как принимает участие в естественно протекающих биопроцессах окружающей среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рачковская А.И. Новый метод обеззараживания труднодоступного оборудования в кондитерском производстве // *Хлебопек.* - 2005. - № 5.
2. Троцкая Т.П., Рачковская А.И., Торган А.Б. Озонирование как метод улучшения санитарного состояния емкостного оборудования на предприятиях пищевой промышленности // *Материалы международной научно-практической конференции «Перспективы производства продуктов питания нового поколения» (6-7 октября) 2005 года РУП «БелНИИ пищевых продуктов».*