

**НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЕЗИНФЕКЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МЯСО  
И ПТИЦЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

*Ховзун Т.В., Лобанов Ю.В., Высоцкий А.Э.*

Благополучное санитарное состояние оборудования и помещений мясоперерабатывающего предприятия является одним из важных составляющих хорошего бизнеса. Экономический аспект санитарии имеет двойственную природу и, в основном, выражается как коэффициент экономии средств. Конечно, осуществление программы по санитарии требует определенных капиталовложений в подготовку персонала, оборудование и в закупку моющих средств.

Эти расходы направляются на обеспечение доходной стороны коэффициента в виде постоянно действующего, надежного производства качественных продуктов с большим сроком хранения. Ведь то, с чем приходится бороться - это микроорганизмы, которые приводят к ухудшению качества продукта и, в конечном счете, к его порче. К тому же, они могут стать причиной пищевых отравлений.

Для улучшения качества и продления срока хранения продукции, необходимо не поскупиться, и приложить массу усилий на удержание микробного числа на минимальном уровне во время технологического процесса, хранения сырья и готовой продукции. Одним из методов удержания микробного обсеменения на низком уровне является регулярная чистка и санитарная обработка оборудования и, производственных помещений.

Санитарная обработка на мясоперерабатывающих предприятиях включает в себя мойку оборудования и дезинфекцию оборудования.

Наиболее приемлемым способом дезинфекции для предприятий мясо - и птицеперерабатывающей промышленности является ОПО (объемная

противомикробная обработка) с использованием экологически безопасных дезинфектантов и современного оборудования для создания аэрозольного «тумана».

Оценка эффективности ОПО проводится по принципу снижения контаминации после обработки с градацией по трем уровням: снижение до пороговых значений; снижение до предпороговых значений; снижение до уровня следов.

Основной задачей ОПО является дезинфекция и в меньшей степени стерилизация. В этой связи при оценке эффективности целесообразно ориентироваться на культивацию вегетативных форм микроорганизмов. Сроки восполнения популяции имеют прямую зависимость от качества и объема ОПО.

Существуют физические и химические средства дезинфекции, позволяющие весьма эффективно снижать обсемененность производственных помещений. Но большинство методов устарело и носит сугубо формальный характер. Расширение спектра противомикробных препаратов приводит к сильной экологической перегрузке окружающей среды, бессмысленной трате и без того дефицитных денежных средств, резистенции микроорганизмов через мутационные преобразования, как к новым, так и старым препаратам.

В случае аэрозольного способа дезинфекции значительно сокращается расход дезинфицирующих средств и повышается производительность труда. Кроме того, аэрозольный способ дезинфекции позволяет дезинфицировать поверхности и воздух закрытых помещений, и все предметы, находящиеся там, в том числе и при отсутствии оператора в зоне обработки.

Решение проблемы – использование аэрозольного способа дезинфекции, при котором дезинфектант переводится в мелкодисперсное состояние и периодически вводится в воздушную среду производственных помещений.

Аэрозоль заполняет весь объем и держится в воздухе 3-4 часа, что позволяет за счет адгезии и тепловой преципитации проникнуть во все мелкие дефекты поверхности и тем самым обеспечить равномерное и полное покрытие

ее, обработать воздух, в котором за счет конвекционных потоков осуществляется миграция микроорганизмов в пространстве.

Бактерицидные аэрозоли активно действуют в небольших количествах на взвешенные микроорганизмы в виде отдельных клеток или скопления из нескольких, находящихся в виде высохших частиц, защищенных тонкой коллоидной пленкой. Пары дезинфектанта конденсируются на бактериальной клетке, которая служит ядром конденсата и вступает с ней во взаимодействие. Именно поэтому эффективное действие аэрозоля применяется при минимальных концентрациях обеззараживающего средства.

При аэрозольной дезинфекции должны быть созданы такие условия, при которых поступившие в среду и транспортированные ею микроорганизмы подавляются настолько быстро, что эпидемиологическая цепь прерывается и предотвращается аэрогенное заражение.

Однако этой концентрации и количества аэрозоля недостаточно для эффективной обработки. На поверхностях микроорганизмы находятся в смеси с органическим субстратом, количество его в сравнении с массой микробной клетки значительно больше. Таким образом, они надежно защищены субстратом. Поскольку сопротивляемость микроорганизмов увеличивается в присутствии нагрузки, то совершенно оправданным является увеличение концентрации окислителей при обработке объектов с большим уровнем белковой нагрузки, чтобы пропитать все органические субстраты и в том числе находящиеся в них клетки микроорганизмов.

Дезинфекция помещений аэрозолями за счет осаждения частиц из объема делится на два периода. Первый — ввод аэрозоля в помещение, второй — оседание частиц на поверхностях, испарение и коагуляция.

Во время ввода аэрозоля давление внутри помещения повышается вплоть до достижения равновесия между притоком аэрозоля и выходом воздуха наружу через неплотности. После прекращения подачи аэрозоля давление постепенно падает до атмосферного. Возникающее в помещении движение воздуха обуславливается струей аэрозоля и конвекцией. В закрытых

помещениях, куда плохо проникает наружный воздух, часто бывает достаточно одних конвекционных токов, чтобы рассеять аэрозоль по всему объему. Установлено, что около теплых стен создается восходящий поток воздуха, а вблизи холодных — нисходящий.

Если для дезинфекции пользуются достаточно производительной аппаратурой, то обычно помещение быстро заполняется требуемым количеством аэрозоля, после чего подача его прекращается и происходит относительно медленное оседание частиц. Установлено, что в любом помещении воздух всегда находится в беспорядочном движении, вызванном конвекцией. Она в свою очередь происходит вследствие различия температур в отдельных местах среды и вызванного им различия плотностей. Средняя скорость конвекционных потоков в комнатах составляет несколько сантиметров в 1 с. Эти токи непрерывно перемешивают воздух в помещениях. В результате такого перемешивания аэрозоли с частицами размером менее 10 мкм, скорость осаждения которых под действием силы тяжести значительно меньше скорости конвекции, перемешиваются так же интенсивно, как и воздух, поэтому их концентрация практически одинакова во всем объеме помещения. Однако частицы осаждаются главным образом на горизонтальные поверхности и поверхности, проектирующиеся на горизонтальную плоскость. При этом наблюдается понижение равномерности обработки с увеличением количества вводимого аэрозоля, что, обуславливается увеличением скорости осаждения частиц на горизонтальные поверхности вследствие более интенсивной коагуляции.

Неравномерность отложений аэрозолей в помещениях предприятий мясо - и птицеперерабатывающей промышленности обусловлена тем, что практически факторами, вызывающими перемещение аэрозольных частиц в закрытых помещениях, являются конвекционные токи и сила тяжести. Под действием силы тяжести частица может двигаться только в вертикальном направлении, поэтому в процессе разрушения аэрозолей их частицы могут осаждаться под действием силы тяжести только на горизонтальные

поверхности и поверхности, проектирующиеся на горизонтальную плоскость. Что касается конвекции, то составляющая скорость конвекционных токов, направленная перпендикулярно по отношению к вертикальным поверхностям, непостоянна и убывает по мере приближения к ним, становясь равной нулю на самих поверхностях. Ввиду же того, что частицы, которые могут перемещаться с конвекционными токами, имеют малую массу, рассчитывать на их осаждение на вертикальных поверхностях за счет инерции не приходится. Следствием изложенного и является то, что на вертикальных поверхностях, в частности на стенах, а также на потолке помещения получаются редкие и поэтому малоэффективные или быстро теряющие свою активность осадки. Так, при обычных условиях на потолке оседает до 8%, на стенах — от 4 до 15% от общего количества осевшего пестицида. Поэтому для повышения равномерности обработки помещений в них нередко вводят аэрозоли из нескольких точек, расположенных в разных концах.

Перспективным путем, который может привести к использованию аэрозолей при обработке поверхностей помещений, когда происходит осаждение частиц на поверхностях из объема, является применение униполярно заряженных аэрозолей. При этом между частицами и обрабатываемыми поверхностями образуется электростатическое поле. Двигаясь по силовым линиям этого поля, частицы более равномерно осаждаются на поверхностях и лучше удерживаются на них.

Широкий диапазон различий в устойчивости микробов к дезинфектантам является основанием для дифференциации способов и средств обеззараживания при контаминации тех или иных объектов микробами различных рангов устойчивости.

Очевидно, что эти обстоятельства должны учитываться при организации и проведении дезинфекционных мероприятий.

В этих аспектах представляется актуальным в настоящее время и важным на перспективу внедрение дезинфектологических технологий, отвечающих следующим современным требованиям:

1. Использование дезинфекционных средств, характеризующихся широким спектром антимикробной активности.

2. Обеспечение адекватной конкретным требованиям эффективности (степени деконтаминации) - от дезинфекции низкого уровня до (при необходимости) стерилизации и даже "деприонизации".

3. Обеспечение безопасности проводимых дезинфицирующих мероприятий для персонала и окружающей среды.

4. Обеспечение совместимости с материалами приборов, инструментов и иных обрабатываемых объектов, как в настоящее время, так и с учетом дальнейшего развития технологий.

5. Пригодность для использования в различных цехах, помещениях и т.п.

6. Простота использования.

7. Экономическая приемлемость.

8. Экологичность.

Наиболее приемлемым способом дезинфекции для предприятий мясо - и птицеперерабатывающей промышленности является ОПО (объемная противомикробная обработка) с использованием экологически безопасных дезинфектантов и современного оборудования для создания аэрозольного «тумана».

Оценка эффективности ОПО проводится по принципу снижения контаминации после обработки с градацией по трем уровням:

1. снижение до пороговых значений;
2. снижение до предпороговых значений;
3. снижение до уровня следов.

Аэрозольный туман, производимый генераторами холодного тумана, гарантирует отличную эффективность обеззараживания. Минимальное распыляемое количество вещества позволяет достичь оптимального распределения по всему объему производственных помещений. Экономный расход химических препаратов служит, таким образом, экономическим и экологическим целям, а метод объемной дезинфекции является

высокоэффективным и экономичным методом, позволяющим качественно провести дезинфекцию рабочих поверхностей, инвентаря и воздуха производственных помещений птице и мясоперерабатывающих предприятий, обеспечить высокий уровень культуры производства в соответствии с требованиями международных стандартов.

В процессе работы необходимо было решить следующие задачи:

1. Подобрать дифференцированный режим объемной противомикробной обработки. Изучить эффективность отечественных дезинфицирующих средств при использовании технологии объемной дезинфекции.

2. Определить критические точки по ходу технологического процесса производства на предприятиях мясной и птицеперерабатывающей промышленности. Разработать показатели микробиологического мониторинга для оценки показаний к проведению объемной дезинфекции.

В процессе испытаний была изучена эффективность применения следующих групп дезинфектантов:

- альдегидсодержащие ("КДП", «Глютекс»);
- гуанидинсодержащие ("Триацид", «Белопаг»);
- окислители ("Сандим-Д", «Оксон», «Оксимакс» и «Нависан»);
- четвертичные аммониевые соединения («Дескоцид»);
- органические кислоты («Белстерил»).

Изучение эффективности использования дезинфектантов методом объемной дезинфекции, отработку дифференцированных режимов проводили в лабораторных боксах; определяли спектр антимикробного, вирулицидного воздействия на различные группы микроорганизмов, подбирая оптимальные соотношения: концентрация/расход рабочего раствора на м<sup>3</sup>/экспозиция. Изучали влияние антииспарителя на эффективность дезинфекции.

Кроме того, эффективность обеззараживания объектов внешней среды проводили с помощью тест-культур микроорганизмов (*Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, *E coli*, *Proteus mirabilis*).

На основании проведенных исследований подтвердилось, что кислородсодержащие дезинфектанты имеют широкий спектр антимикробной активности (эффективны в отношении бактерий, грибов, вирусов) при низких концентрациях. Кроме того, препараты этой группы обладают следующими свойствами: быстрое саморазложение; отсутствие куммуляции в окружающей среде и организме; отсутствие канцерогенности, мутагенности, аллергенности; в рабочих концентрациях не оказывают кожно-раздражающего действия.

Все вышеперечисленные свойства говорят в пользу выбора кислородсодержащей группы дезинфектантов для их широкого применения, в частности, на предприятиях мясоперерабатывающей промышленности.

Кислородсодержащая группа дезинфектантов представлена препаратами "Сандим-Д", «Оксон», «Оксимакс».

В настоящее время повысились требования к дезинфицирующим веществам, особенно в плане экологической безопасности и безвредности для потребителей. С учетом этих требований, для применения в птицеперерабатывающей промышленности в качестве дезинфицирующего средства, был испытан препарат «Нависан».

Исследование дезинфицирующей активности средства, микробиологические, органолептические и физико-химические исследования проводили согласно действующим НТД. В качестве тест-культур использовали музейные культуры *Candida albicans* ATCC 1023, *St. aureus* ATCC 6538, *E. coli* ATCC 11229, *Proteus mirabilis* ATCC 14153.

Производственные испытания в цехах предприятия ОАО «Минская птицефабрика им. Крупской» показали, что применение 0,5 % рабочего раствора при расходе 30мл/м<sup>3</sup> концентрации антииспарителя 1% и экспозиции 60 мин обеспечивает бактерицидное действие на вышеперечисленные тест-культуры и эффективно снижает обсемененность атмосферы и технологического окружения производственной среды, что говорит о перспективности применения кислородсодержащего препарата «Нависан» для санитарной обработки на мясо и птицеперерабатывающей промышленности.

Проведен микробиологический мониторинг со схемой критических точек на ОАО «Гродненский мясокомбинат», КУП «Минский мясокомбинат», ОУП «Лидский мясокомбинат», ОАО «Минская птицефабрика им. Крупской». Исследован внутрипроизводственный микробиологический фон.

Полученные результаты дают основания считать, что аэрозольный туман, производимый генераторами холодного тумана, гарантирует отличную эффективность обеззараживания. Минимальное распыляемое количество вещества позволяет достичь оптимального распределения по всему объему производственных помещений. Экономный расход химических препаратов служит, таким образом, экономическим и экологическим целям, а метод объемной дезинфекции является высокоэффективным и экономичным методом, позволяющим качественно провести дезинфекцию рабочих поверхностей, инвентаря и воздуха производственных помещений молокоперерабатывающих предприятий, обеспечить высокий уровень культуры производства в соответствии с требованиями международных стандартов.