

УДК 620.92:662.997

Проблемы рационального использования воды в моечных процессах хлебопекарного и кондитерского производства и пути их решения

Дидиков А.Е. didikov@yandex.ru

*Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет ИТМО
Институт холода и биотехнологий
191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9*

В связи с повышенным вниманием со стороны государства к экологическим проблемам, вопросы нормирования и рационального использования водных ресурсов на пищевых предприятиях приобрели особую актуальность. В работе представлены пути решения проблем, связанных с использованием питьевой воды в системах мойки на предприятиях хлебопекарной отрасли. Анализ, выполненный в работе, показывает возможность и экономическую целесообразность внедрения проектов современных моечных установок на предприятиях отрасли.

Ключевые слова: экологические проблемы, водные ресурсы, моечные процессы

Problems of rational use of water in the washing process of baking and pastry production and their solutions

Didikov A.E. didikov@yandex.ru

*Saint-Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics.
Institute of Refrigeration and Biotechnology
191002, St. Petersburg, Lomonosov str., 9*

Due to the increased attention from the state to the ecological problems, issues of regulation and management of water resources on food enterprises have acquired a special urgency. The paper presents solutions to the problems associated with the use of drinking water in the

sink for enterprises of the baking industry. Analysis carried out in the work shows the possibility and economic feasibility of projects of modern washing systems in enterprises sector.

Keywords: environmental issues, water, washing processes

В последние годы в российской экономике наметилась стойкая тенденция, можно даже сказать традиция, каждый год повышать тарифы на энергоносители до 15%, следствием чего является ежегодное увеличение платы за питьевую воду и водоотведение.

На большинстве российских предприятий, выпускающих хлебобулочные и кондитерские изделия, вода используется не только в основных производственных процессах (приготовлении теста, растворов сахара, соли, дрожжевого молока, сиропов и др.), но и мойке различного оборудования и инвентаря, внутрицеховой и возвратной тары, при санитарной обработке помещений.

Для хлебобулочного предприятия мощностью до 30 т изделий в сутки отраслевой норматив расхода питьевой воды составляет 4,33 м³ на тонну продукции [6], но его величина может быть увеличена в 1,5 раза до 5,12 м³, в зависимости от типа производства [1]. В некоторых источниках, например «Проектирование хлебозаводов» Н.Ф. Гатилина, для укрупненных расчетов, приводят-ся более высокие расходы до 6,5 м³ на тонну продукции. На действующих предприятиях уложиться в заданные нормативы очень сложно, расход сильно варьируется по разным типам производств, достигая иногда до 10 м³ и более на тонну продукции, особенно при производстве кремовых кондитерских изделий [2].

На пищевых предприятиях использование свежей питьевой воды в производственном цикле строго регламентируется ГОСТ, ТУ, рецептурами и техническими регламентами на выпускаемую продукцию. Выполнение этих требований строго контролируют производственно – технологические лаборатории самих предприятий и органы государственного контроля: Госстандарт и Роспотребнадзор.

Моечным операциям на пищевых производствах уделяется особое внимание, не менее значимое, чем самому процессу производства. Правильно организованный и эффективный процесс мытья позволяет предотвратить возможное распространение различных заболеваний, источником которых являются микробы, возникающие на плохо вымытом и некачественно продезинфицированном оборудовании, таре и инвентаре. Попадание патогенных микробов в продукцию, которая не подвергается тепловой обработке (кремовые изделия), может повлечь за собой возникновение опасных быстро распространяющихся инфекций и кишечных заболеваний.

В связи с особым санитарно-гигиеническим режимом этих процессов органы государственного санитарного надзора контролируют их особенно тщательно.

Организация моечных операций четко регламентирована Санитарными нормами и правилами для предприятия пищевой и перерабатывающей промышленности при

производстве хлеба, хлебобулочных и кондитерских изделий: СанПиН 2.3.4.545-96. Согласно Правилам, все предприятия должны иметь отвечающие нормам технологического проектирования специально оборудованные помещения с особым гигиеническим режимом для мойки и дезинфекции внутрицеховой тары и инвентаря и отдельно для обработки возвратной тары. В моечной внутрицеховой тары и инвентаря должны быть предусмотрены

трехсекционные ванны из нержавеющей стали с подводкой горячей и холодной воды через смесители и подключением ванн к системе канализации через воздушные разрывы. Для мытья оборудования и крупногабаритных предметов (емкостей, тележек, поддонов и др.) предназначаются шланги с душирующими насадками. Обычно помещения для мытья выделяются на каждом производственном участке или на каждом этаже при многоэтажной схеме производства, руководствуясь регламентом по организации технологических потоков готовой продукции, сырья, чистой и загрязненной тары и инвентаря.

Схема мытья и дезинфекции должна включать следующие процессы:

- замачивание и мойка;
- дезинфекция;
- ополаскивание.

В процессе замачивания, работник закладывает инвентарь в первую секцию ванны, заполненную горячей водой с температурой 40-45°C, в которую добавлен раствор моющего средства с концентрацией согласно инструкции по применению. На данном этапе персонал использует скребки, щетки, пользуется подводом воды через душирующие насадки для эффективного удаления загрязнений с поверхности предметов. После окончания мытья инвентарь перемещают во вторую секцию, наполненную водой с температурой не ниже 40–45°C для проведения дезинфекции специальными моющими средствами. Далее, инвентарь перекладывается в третью секцию, где его ополаскивают горячей водой не ниже 60°C. После обработки внутрицеховая тара и инвентарь располагаются на стеллажах для просушки. Мойка оборотной тары должна проводиться отдельно от внутрицеховой тары и инвентаря по такой же схеме.

При исследовании проведения процессов мойки на действующих кондитерских производствах выявилось, что почти половина рабочего времени работника уходит на перемещение предметов, предназначенных для мытья. В случае отсутствия этапа предварительного замачивания, время непосредственно мытья возрастает вдвое. Мытье происходит неэффективно, так как скорость струи воды при встрече с омываемой поверхностью при промывке из душирующих насадок, не превышает 1,5 м/с, что не позволяет качественно проводить мытье, с трудом позволяет удалить прилипшие кондитерские массы (зефирные, белковые, карамельные и пр.), например, с венчиков кремозбивальных машин и противней.

В целом к недостаткам сложившейся системы организации труда и проведения моечных процессов можно отнести следующие:

- наличие вредных факторов окружающей среды для персонала: влажность, температура, воздействие химические веществ и их испарений, запахи;
- применение тяжелого ручного труда;
- низкая производительность моечных операций;
- невысокая эффективность проведения процесса мойки;
- большой расход воды питьевого качества;
- повышенный расход моющих средств;
- непривлекательный труд для обслуживающего персонала;
- низкая заработная плата персонала;

-отсутствие возможности совершенствования и приобретения образования при сложившейся практике выполнения работы.

Перечисленные факторы не позволяют подобрать на данную работу ответственный персонал, а сами работники, как правило, стараются избегать такого рода работ из-за их непривлекательности и трудоемкости. На данных участках высокая текучесть кадров и трудится персонал, которому сложно объяснить важность возлагаемых на него функций. В данном случае имеем ситуацию, когда на ответственном участке трудится самый неквалифицированный персонал. Учитывая существующую организацию труда, иное трудно предположить. Выполнить возложенные на персонал казалось бы простые функции непросто, учитывая его трудоемкость, монотонность и непривлекательность в течение всей рабочей смены.

Масштабы и важность данного процесса приобретают совсем иной смысл, если учесть, что на моечные процессы расходуется более 90% всей питьевой воды, поступающей в кондитерское производство и около 40% воды поставляемой в хлебобулочное производство. Далее, после процесса мойки, чистая вода превращается в сточные воды, с целым набором загрязняющих веществ, часто недопустимых к сбросу без предварительной очистки ни в системы городской коммунальной канализации, ни в поверхностный водный объект (реку, озеро, ручей и пр.).

При осуществлении сброса в системы коммунальной канализации ответственность за сброс загрязненных сточных вод несет хлебозавод или кондитерское производство перед местным предприятием водоканализационного хозяйства, именуемого «Водоканал», либо перед органами Росприроднадзора, в случае сброса в поверхностный водный объект [4]. В первом случае местный «Водоканал» согласовывает предприятию допустимый сброс загрязняющих веществ (ДС), который представляет собой перечень загрязнений в сточных водах (колеблется в различных регионах от пяти до более полутора десятков, для примера в США и ЕС их только четыре), по которым предприятию устанавливаются предельные значения концентраций [8]. Во втором случае предприятие разрабатывает норматив допустимого сброса (НДС) сточных вод в водный объект и утверждает его в Росприроднадзоре. В случае невозможности выполнения предприятием установленных нормативов, ему может быть установлен лимит на сброс сточных вод в систему коммунальной канализации или в водный объект на определенный срок. За установленный лимитом срок предприятие обязано выполнить перечень запланированных природоохранных мероприятий, согласованных с «Водоканалом» или Росприроднадзором, которые должны позволить ему уложиться в нормативные требования. В нашей стране нормативы более жесткие, чем за

рубежом. Иногда «Водоканал» требует снижения концентраций загрязняющих веществ в сточных водах на порядок ниже, чем ПДК не только в питьевой воде, но и водных объектах рыбохозяйственного назначения, что для предприятий недостижимо без применения сложных локальных систем очистки.

С вступлением в силу с 1 января 2013 года нового закона «О водоснабжении и водоотведении» [3] в отношении абонентов «Водоканала» усиливается

контроль со стороны Росприроднадзора. Согласно новому Закону, «Водоканал» должен в обязательном порядке информировать органы Росприроднадзора в ближайшие 24 часа, с момента выявления превышения нормативов сброса (лимитов) у абонента с которым у него заключен договор на прием сточных вод. В конечном итоге такое сообщение будет основанием для организации внеплановой проверки абонента Росприроднадзором.

В настоящее время нормативы и лимиты на прием сточных вод «Водоканал» старается установить с запасом, исходя как из технических возможностей своих очистных сооружений, так и желания застраховать себя от платежей за сброс загрязнений в поверхностный водный объект. В данном случае он сам выступает в качестве Водопользователя и несет полную ответственность перед Росприроднадзором. Согласно новому Закону Абонент, сточные воды которого при передаче «Водоканалу» не соответствуют нормативам допустимых сбросов или лимитам, обязан возместить вред, нанесенный окружающей среде, а «Водоканал» освобождается от платы. Следуя этой логике Водоканалу особенно важно правильно установить требуемые ограничения по сбросу для Абонента, в таком случае вся плата за превышение сброса в водный объект будет покрываться платежами Абонента.

Следуя этой логике можно предположить, что для предприятий расходы на водоснабжение и водоотведение будут складываться не только из оплаты согласно тарифам за воду и водоотведение, но и платежей с кратностью пять за сброс в пределах лимитов и 25 за сверхлимитный сброс [5]. Надо учесть, что в случае отсутствия утвержденных лимитов и при превышении нормативов, сброс считается сверхлимитным.

В последнее время разрабатывается новый проект закона, предусматривающий совершенствование системы экологического нормирования с применением опыта ЕС, предусматривающий переход промышленности на наилучшие доступные технологии (НДТ). Законопроект предлагает в целях стимулирования субъектов хозяйственной деятельности к проведению мероприятий по снижению негативного воздействия на окружающую среду и внедрению НДТ, при исчислении размера экологических платежей применять повышающие коэффициенты – 25 и 100. Эти коэффициенты будут применяться к фактическим сбросам, превышающим задекларированные, после периода внедрения НДТ. Коэффициент 100 планируется начать применять с 1 января 2016 года.

Все эти новации в системе нормирования показывают несомненную практическую целесообразность и своевременность постановки задач, связанных с оптимизацией расхода питьевой воды на хлебопекарных и кондитерских предприятиях.

Решение вопросов по снижению водопотребления и, как следствие, экономии денежных средств, можно начать с внедрения современных подходов к моечным процессам с учетом использования эффективных моечных машин нового поколения. Организация современного моечного участка комбинированного назначения создает предпосылки к решению этих задач, обеспечивает не только качественное мытье, экономию ресурсов, но, что не менее важно, формирует привлекательное рабочее место. Возникает новая специальность – опе-

ратор моечных машин, которая определяет необходимость квалифицированно-го подхода к выполняемой работе, повышает к ней интерес для соискателей вакансий.

Применение моечных машин нового поколения и проектирование современных моечных помещений помогает найти подходы к проблемам, не решаемым десятилетиями на предприятиях хлебопекарной и кондитерской промышленности.

Во – первых это переустройство самих помещений в которых необходимо провести работы по устройству новых современных наливных полов с установкой на них, в зоне работы персонала, специальных легко съемных решеток из оцинкованной стали для отвода сточных вод в трапы. Применение таких решеток исключает попадание и разбрызгивание воды от моечных агрегатов на ноги работников и по всему помещению.

Во – вторых установить моечные машины различного назначения:

- машины высокого давления с различными насадками для обеспечения промывки емкостей от крупногабаритных кремозбивальных машин, если нет возможности их подать в моечные агрегаты закрытого типа или тоннельные мойки;

- тоннельные мойки (например, фирмы HLC (Германия) для, лотков, форм и ведер и инвентаря;

- универсальные моечные машины (например, JEROS 8150.000 (Дания), поставляемую фирмой «Скандек») для мойки деж миксеров, ведер, противней и другого инвентаря при средних и небольших объемах производства;

- тоннельные моечные агрегаты различных видов и производительности можно установить для мойки возвратной тары.

Преимущества современного моечного оборудования неоспоримы. Расход воды в моечной машине, работающей по полному циклу: мойка, обеззараживание, ополаскивание составляет от 2 до 12 л/мин. Производительность от 80–700 ящиков в час, электрическая мощность от 10–35 кВт. За восьмичасовую рабочую смену расход воды в среднем составит $8 \times 12 \times 60 = 5760$ л.

При мойке с использованием традиционного способа в трехсекционных ваннах, в кондитерском производстве производительностью до 2,5 тонн кондитерских изделий в смену, при расходе воды 9,2 м³ на тонну продукции, общий расход составляет около 23000 литров, т.е. превосходит механизированную мойку почти в четыре раза. Расходуемая электрическая мощность в моечных машинах в основном необходима для подогрева воды, при ручной мойке подается горячая вода, которая также должна быть предварительно нагрета в электрическом или газовом подогревателе.

Стоимость 1 м³ воды согласно Распоряжения Комитета по тарифам Санкт-Петербурга №374-р от 29.11.2011 для «Водоканал Санкт-Петербурга» на 2012 год составляет 18,7 руб/м³ за водопотребление и 21,74 руб/м³ за водоотведение. Таким образом, без учета оплаты за сверхнормативный сброс, только по питьевой воде и нормативному отведению сточных вод экономия составит 717,4 руб. в смену. При двухсменной работе, что наиболее характерно для кон-

дитерских производств, экономия составит 1434,8 руб. в сутки. В годовом исчислении (340 дней) эта сумма увеличивается до 487,838 тыс. руб.

Если учесть, что подавляющее большинство предприятий не выполняет норматив ДС и НДС, то эти цифры могут возрасти в несколько раз.

Все эти платежи представляют тяжелое бремя для бюджета предприятия, влекут за собой снижение его экономических результатов и замедляют потенциал роста производства. В 2012 году Россия стала полноправным членом ВТО, в связи с чем импорт в нашу страну продукции длительного хранения значительно возрос. Остаться на рынке в этих условиях могут лишь производства, имеющие современное технологическое оборудование и достаточно гибкие в технологическом плане. Возможно, открытие рынков приведет не только к усилению конкуренции, но и ускорит процессы модернизации промышленности, повысит ее конкурентоспособность. В связи с этим, повышенное внимание к вопросам рационального использования всех видов ресурсов и в частности питьевой воды, во всех производственных и вспомогательных процессах, можно рассматривать как часть общей программы по снижению производственных издержек, позволяющая повысить рентабельность производства, улучшить, экономические показатели и конкурентоспособность предприятия.

Список литературы:

1. Волохова Л.Т., Никитин А.А. Водопотребление, водоотведение на хлебозаводах. Хлебопродукты. 1999. №2., С20 –21
2. А.Е. Дидиков. Подход к решению проблем рационального использования воды в хлебопекарном и кондитерском производстве. Известия СПбГУНиПТ, 2007, №3, С37–39
3. Федеральный закон от 07.12. 2011г. №416 – ФЗ «О водоснабжении и водоотведении»
4. Постановление правительства РФ от 08.06.2011 №448 «О внесении изменений в Постановление Правительства от 23.07.2007г. №469 «О порядке утверждения нормативов сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей»
5. Приказ МПР России от 17.12.2007 №333. Методика расчета допустимых сбросов
6. Методические указания по разработке индивидуальных балансовых норм и нормативов водопотребления и водоотведения для хлебопекарных и макаронных предприятий. М.: ГосНИИСибпромзернопроект, 1988. – 104с