

**САНИТАРИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ  
ВЕЩЕСТВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ И ПЕРЕРАБОТКЕ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ**  
**Sanitation and safety in the use of chemicals in food production and processing**

**К. А. Конохина**, студент,  
**Н. Л. Лопаева**, кандидат биологических наук, доцент  
Уральский государственный аграрный университет  
(Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42)

*Рецензент:* О. В. Горелик, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**Аннотация**

При работе с пищевыми продуктами на производственной линии всегда существует риск загрязнения. Бактерии, вирусы, плесень и грибки являются наиболее распространенными проблемами, которые могут причинить вред здоровью потребителей. Теоретически пищевое отравление можно на сто процентов предотвратить при тщательном соблюдении правил обработки, подготовки, хранения и очистки пищевых продуктов, а также при тщательном соблюдении персоналом личной гигиены и чистоты в производственных помещениях.

**Ключевые слова:** санитария, гигиена, химические вещества, очистка, промышленное предприятие.

**Summary**

When working with food on a production line, there is always a risk of contamination. Bacteria, viruses, molds and fungi are the most common problems that can harm the health of consumers or animals. Theoretically, food poisoning can be 100% prevented with careful adherence to the rules for handling, preparing, storing and cleaning food, as well as with careful personal hygiene and cleanliness in production areas by personnel.

**Keywords:** sanitation, hygiene, chemicals, cleaning, industrial plant.

В настоящее время большая часть продуктов питания производится на крупных фермах, перерабатывается в промышленных масштабах и продается в супермаркетах и международных продуктовых магазинах. Современное производство продуктов питания снизило стоимость и увеличило разнообразие доступных товаров, но такая централизация поставок дает возможность пищевым патогенам и токсинам заражать и отравлять большое количество продукции. Кроме того, глобализация торговли пищевыми продуктами означает, что продукты питания могут быть заражены в одной стране и вызывать вспышки болезней пищевого происхождения в другой. Современное производство продуктов питания настолько сложно, что необходим системный подход для выявления опасностей в каждой точке пищевой цепи [2].

Важным достижением в повышении безопасности пищевых продуктов стало применение концепции критических контрольных точек опасности (НАССР), которая представляет собой систематический подход к выявлению, оценке и контролю опасностей. Её можно применять ко всем секторам пищевой цепи от первичного производства, переработки, транспортировки, розничной продажи и до момента потребления [1, 4]. Его сила в том, что он фокусируется на выявлении основных направлений риска и устранении их.

### **Риски производства продуктов питания**

Технологические вклады (селекция, удобрения, гербициды, пестициды, фунгициды и т. д.) в сельском хозяйстве повысили эффективность производства продуктов питания. Однако неправильная практика кормления животных и использование агрохимикатов могут представлять опасность для здоровья человека. Воздействие сельскохозяйственных и экологических химикатов с пищевыми продуктами вызывает серьезную обеспокоенность общественности. Благодаря чувствительным методам анализа изделий, во многих продуктах питания можно обнаружить следовые количества потенциально вредных химических веществ. Однако уровни воздействия этих химических веществ на человека, как правило, значительно ниже допустимого суточного потребления [5]. В большинстве развитых стран использование и применение агрохимикатов тщательно регулируется, контролируется и пересматривается. Надлежащее использование агрохимикатов в производстве продуктов питания не представляет большой опасности для здоровья человека.

### **Риски промышленной переработки пищевых продуктов**

Преимущества современной пищевой промышленности часто воспринимаются как нечто само собой разумеющееся: повышенная доступность продуктов питания, снижение затрат и удобство. Переработка пищевых продуктов необходима для того, чтобы обеспечить массовое городское население качественным питанием: она уничтожает естественные токсины, подавляет рост и распространение патогенных микроорганизмов, вызывающих порчу [2].

В пищевых продуктах химические добавки используют как консерванты, для увеличения срока годности, улучшают цвет и питательные вещества, потерянные во время обработки [1]. Безопасность использования пищевых добавок строго контролируется законодательством.

Упаковка пищевых продуктов является важным барьером против микробиологического загрязнения. Однако в настоящее время проводится оценка рисков, возникающих в результате выщелачивания потенциально токсичных соединений, таких как винилхлорид, фталаты, диоксины, из упаковочного материала в пищевые продукты с высоким содержанием жира [3].

### **Химические чистящие средства для пищевой промышленности**

При работе с пищевыми продуктами на производственной линии всегда существует риск загрязнения. Бактерии, вирусы, плесень и грибки являются наиболее распространенными проблемами, которые могут причинить вред здоровью потребителей или животных. Теоретически пищевое отравление можно на 100 % предотвратить при тщательном соблюдении правил обработки, подготовки, хранения и очистки пищевых продуктов, а также при тщательном соблюдении персоналом личной гигиены и чистоты в производственных помещениях.

Использование химических веществ является распространенным подходом очистки поверхностей от грязи и микроорганизмов. Каждое химическое вещество имеет индивидуальные спецификации относительно того, как оно хранится, до какой концентрации оно должно быть разбавлено, и методов применения [3, 5].

Гипохлориты. Хлор в сочетании с неорганическим соединением, таким как кальций или натрий, образует гипохлориты. В пищевой промышленности эффективность гипохлоритов зависит от ряда факторов. Поверхности должны быть достаточно чистыми перед применением гипохлоритов для санитарной обработки, иначе средство станет менее эффективными. Кроме того, pH раствора, его концентрация, температура помещения и время контакта должны быть четко соблюдены [3]. Например, когда уровень концентрации слишком высокий или раствор гипохлорита остается на поверхностях слишком долго, он может вызвать коррозию оборудования.

Надуксусная кислота работает, разрушая химические связи внутри клеточных мембран бактерий и других микроорганизмов. Часто в сочетании с перекисью водорода, полиакриламид хорошо работает в холодных условиях, что делает его идеальным для холодильных установок в пищевой промышленности. Надуксусная кислота также эффективна для удаления биопленки, что является распространенной проблемой на пищевых предприятиях [2]. По сравнению с гипохлоритами надуксусная кислота более эффективна и безопасна для окружающей среды, поскольку распадается на уксусную кислоту, кислород и воду.

Четвертичные аммониевые соединения. Соединения четвертичного аммония представляют собой сложные химические вещества, состоящие из атома азота с четырьмя атомами водорода, прикрепленными вокруг него. Азотистые органические соединения используются в качестве дезинфицирующих средств, применяемых в относительно широком диапазоне температур [1]. В отличие от гипохлоритов, для которых требуется чистая поверхность, четвертичные аммониевые соединения эффективны на любых поверхностях. Уровень pH и жесткость воды, используемой для приготовления растворов, могут влиять на их эффективность, поэтому важно следить за тем, чтобы они были правильно разбавлены. Четвертичные аммониевые соединения также могут оставлять остаточную противомикробную пленку, что является полезным действием в некоторых областях пищевой промышленности. При чередовании соединений четвертичного аммония с другими химическими веществами, требуется тщательное ополаскивание поверхностей, поскольку они несовместимы с соединениями хлора и некоторыми моющими средствами [4].

За последнее десятилетие индустрия продуктов питания претерпела ряд изменений из-за быстро меняющегося поведения потребителей, технологических достижений и ужесточения правил. Чтобы перейти к более устойчивому и экологически чистому производству, отрасли необходимо сократить использование химикатов, воды и энергии.

В промышленном секторе, производстве продуктов питания, молочных предприятиях, перерабатывающей мясной промышленности большое количество воды, энергии и химикатов затрачивается на поддержание чистоты и дезинфекции технологического оборудования [5]. Закрытое технологическое оборудование, системы трубопроводов, резервуары, теплообменники, испарители и резервуары для хранения, которые контактируют со свежими или обработанными пищевыми продуктами, необходимо тщательно дезинфицировать и постоянно содержать в чистоте.

Постоянная санитарная обработка необходима не только для поддержания высокого уровня качества продукции, но и для поддержания надлежащего уровня гигиены в рабочей среде, чтобы избежать порчи и снижения сроков хранения. Загрязнение также может привести к сокращению срока службы оборудования, чрезмерным затратам на техническое обслуживание и серьезному снижению качества продукции [1, 3].

Безразборная мойка (CIP-basics) является одной из наиболее распространенных очищающих операций в промышленном секторе и имеет решающее значение для очистки технологического оборудования. Сегодня эти процессы полностью автоматизированы с установленными центральными станциями мойки, которые обслуживают потребности всего завода в очистке и санитарной обработке оборудования. Они позволяют выполнять циклы очистки внутри труб и резервуаров, недоступные для персонала завода [3]. Как правило, безразборная мойка включает следующие шаги:

1. Предварительное полоскание заключается в удалении большинства органических материалов перед чистящим средством.

2. Щелочная или кислотная очистка заключается в удалении неорганических частиц, чтобы избежать образования накипи, удаление с поверхности различные микроорганизмы.

3. На стадии промывки смывается щелочь или кислота.

4. Санитария и дезинфекция. Технологическое оборудование очищается от микробов за счет реагентов на основе хлора, надуксусная кислоты, горячей воды и пара. На данной стадии обеспечивается полное удаление бактерий.

5. Окончательное ополаскивание водой смывает гигиенические химикаты.

Озоновая технология представляет собой новый подход к дезинфекции технологического оборудования со значительно меньшим потреблением воды, химикатов и энергии. Озон полностью заменяет затраты и обращение с традиционными методами санитарии с использованием химикатов или горячей воды [4]. После использования озоновой технологии на обрабатываемой поверхности не остается химических веществ, что означает, что окончательное ополаскивание не требуется. Также возможно применение озона непосредственно после очистки. Это позволяет сократить безразборную мойку до 3-ступенчатой технологии.

### **Вывод**

Достижения в области пищевых технологий позволили мировым запасам продовольствия идти в ногу с ростом населения. Однако у каждой технологии есть свои риски. Прогнозируется, что население мира удвоится в течение следующих 50 лет, и производство продуктов питания должно увеличиться, чтобы удовлетворить спрос [5]. Биотехнология и санитария могут помочь в достижении цели устойчивого развития производства продуктов питания, при необходимости сохранения или отсутствия минимального ущерба для окружающей среды.

Для обеспечения снабжения населения безопасным продовольствием, необходимо применять концепцию критических контрольных точек опасности и анализ риска к пищевой цепи. А также при необходимости улучшить законодательство, обеспечивающее проведение обучения персонала, развитие современных практик производства продуктов питания, а также осуществление мониторинга и надзора за пищевым промышленным сектором. Также необходимо просвещение населения, чтобы предупредить потребителей о рисках, связанных с пищевыми продуктами, и о том, как их свести к минимуму [1, 4].

### **Библиографический список**

1. *Агафонов Е.* Актуальные вопросы обеспечения пищевой безопасности // Переработка молока. 2017. № 12 (218). С. 56-59.

2. *Клычкова М. В.* Гигиенические основы производства и переработки продуктов питания животного происхождения [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. В. Клычкова, Ю. С. Кичко. Оренбург: ОГУ, 2017. 135 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/110668> (дата обращения: 19.03.2021).

3. *Кольман О. Я.* Санитария и гигиена [Электронный ресурс]: учебное пособие / О. Я. Кольман, Г. В. Иванова, Е. О. Никулина. Красноярск: СФУ, 2019. 184 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/157645> (дата обращения: 18.02.2022).

4. *Рензьева Т. В.* Основы технического регулирования качества пищевой продукции. Стандартизация, метрология, оценка соответствия: учебное пособие для спо. 2-е изд., стер. СПб.: Лань, 2022. 360 с. Ржим доступа: <https://e.lanbook.com/book/186016> (дата обращения: 18.02.2022).

5. *Шейна Н. И.* Оценка патогенных свойств генно-инженерно-модифицированных микроорганизмов как один из критериев их биобезопасности [Электронный ресурс] // Гигиена и санитария. 2017. № 3. С. 96-98. Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/594232>.