

## **ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИМЕНЕНИЯ НЕТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ**

*Золотов Никита Дмитриевич, студент 2 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: zolotovstudy@mail.ru*

*Научный руководитель – Мартеха Александр Николаевич, к.т.н., доцент, доцент кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, e-mail: man6630@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** Обработка высоким давлением как холодная пастеризация позволяет увеличить срок хранения продукта в свежем виде и продлить срок годности в целом без изменения органолептики продукта.*

***Ключевые слова:** НРР, срок годности, обработка высоким давлением, нетермическая обработка, холодная пастеризация.*

С постоянным ростом населения мира, отрасль пищевой промышленности постоянно находится в процессе эволюции, внедряет новые технологии для удовлетворения потребности питания, а также улучшения качества конечного продукта. В России от 20 до 25 % приобретенной еды выбрасывается на помойку, это примерно 56 кг на душу населения в год. В Европе данный показатель составляет 95 кг на душу, Северной Америке 115, в странах Африки к югу от Сахары и в Юго-Восточной Азии около 6...11 кг.

Если в развитых странах такое количество неиспользованной еды объясняется обычновенным расточительством, то в развивающихся странах порядка 40 % продовольствия портится в течении логистики. Люди по всему миру заинтересованы получать более свежие продукты, без термической обработки и добавления консервантов.

Одним из решений данного вопроса является оборудование высокого давления (High Pressure Processing (НРР)). Данный процесс также называют холодной пастеризацией. Принцип действия аппаратной установки основан на сжатии под давлением готовой, упакованной продукции. Это позволяет увеличить срок хранения продуктов питания, что практически улучшает условия хранения, а также продолжительность свежести продукции. Обработка НРР увеличивает срок годности напитков и соков в 30 раз, готовой пищи, мяса, рыбы и морепродуктов в 4 раза, овощных заправок и соусов в 10 раз. Основным условием данной обработки является гибкая упаковочная тара, такие как пластиковая бутылка, вакуумированный кон-

тейнер, лоток. Также данную технологию активно используют для получения крабового мяса. В процессе очистки крабового мяса ценится целостность и количество изымаемого мяса. При давлении, оказываемом на краба, мясо самостоятельно отходит от панциря, что обеспечивает легкость извлечения и целостность самого продукта.

Установка для обработки продуктов высоким давлением состоит из конвейеров, контейнеров для погрузки упакованной продукции, сосуда высокого давления, затворов, рамы высочайшей прочности (должна выдерживать силу уровня 5000 – 10 000 т), внутри которой установлены специализированные насосы высокого давления для создания требуемых параметров.

Технологический поток обработки начинается с погрузки готовой продукции в контейнеры, далее контейнер передвигается по конвейеру в сосуд высокого давления, который, после закрытия затворов, наполняется проточной водой. После того как сосуд заполнился насосы подают воздух, создавая давление. В конце процедуры, давление спускается, вода сливается, контейнеры с продукцией выезжают из сосуда.

Углубляясь в историю, первые опыты с высоким давлением были проведены в 1890-е годы, начало коммерческого использования пришлось на 1990-е годы, а экспансия в пищевую промышленность только в 2000-е годы.

На данный момент производство данных установок в России отсутствует. Аппараты активно производятся в Испании, Германии, Китае и Америке. Из всех российских предприятий установка подобного типа стоит только на одном производстве во Владивостоке.

Рабочее давление в установке может достигать 6000 атмосфер, что превышает в 6 раз давление воды в самой глубокой точке мира Марианской впадины. В среднем время обработки составляет от 1 до 3 минут.

Главным конкурентным процессом является термообработка. Поэтому имеет смысл рассмотреть преимущественные стороны обработки высоким давлением. Основным преимуществом является срок годности, сохранение продукта свежим. Это может активно использоваться в упаковке свежих продуктов и соков, без изменения внешнего вида и качественных свойств продуктов питания. При обработке термическим способом, в случае с соками, при термической обработке, например, грейпфрутового сока появляется горечь и потемнение самой жидкости, что напрочь отсутствует при обработке высоким давлением. Вторым преимуществом установки ОВД является конечность линии производства. При этом условии упакованная продукция проходит окончательную пастеризацию, без дальнейших технологических процессов, что гарантирует сохранение срока годности произведенной продукции. Но, есть большой недостаток установки обработки ВД в автоматизации процесса. Так как аппарат выглядит как отдельная установка и используется ручная погрузка упакованного то-

вара, то есть сложность во внедрении процесса на крупные предприятия. Однако, Германия на данный момент решила данную проблему внедрив роботизированную руку для загрузки и выгрузки товара.

В заключении стоит отметить, что актуальность данной инновации необходима для обработки продуктов питания, так как это позволит развивать внутренний рынок страны. За счет продленного срока годности увеличивается потенциальная логистика в труднодоступные места, северные и зауральские части нашей страны, а также повышается возможность для экспорта продукции.

### **Библиографический список**

1. **Сукманов, В. А.** Проблемы и перспективы использования высокого давления в пищевых технологиях / В. А. Сукманов, В. А. Хазипов, В. Б. Гаркуша // Известия ВУЗов. Пищевая технология. 2000. № 2-3. С. 6–10. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-i-perspektivy-ispolzovaniya-vysokogo-davleniya-v-pischevyh-tehnologiyah/viewer> (Дата обращения: 29.11.2022).

2. **Буряк, Л. Ч.** Нетермические методы консервирования фруктовых соков / Буряк. Л. Ч. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2022. – № 9. – С. 75–85. Режим доступа: <https://s.applied-research.ru/pdf/2022/9/13444.pdf> (Дата обращения: 29.11.2022).

3. **Самохвалова, Е. В.** Барообработка как фактор обеспечения качества мясного сырья с нехарактерным ходом автолиза / Е. В. Самохвалова, С. Л. Тихонов, Н. В. Тихонова, О. В. Евдокимова // Аграрный вестник Урала. 2017. – № 06(160). – С. 61–64. Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/baroobra-botka-kak-faktor-obespecheniya-kachestva-myasnogo-syrya-s-neharak-ternym-hodom-avtoliza/viewer> (Дата обращения: 29.11.2022).

4. **Кудряшов, Л. С.** Гигиеническая характеристика мяса и его сохранность при обработке высоким давлением / Л. С. Кудряшов, С. Л. Тихонов, Н. В. Тихонова, В. М. Позняковский, Н. Ю. Стожко, О. А. Кудряшова // Hygiene & Sanitation (Russian Journal), 2018. – С. 259–263. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/gigienicheskaya-harakteristika-myasa-i-ego-sohrannost-pri-obrabotke-vysokim-davleniem/viewer> (Дата обращения: 29.11.2022).