

Турцевич Е.Ф.

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»  
г. Минск, Республика Беларусь*

В настоящее время энергетические ресурсы играют определяющую роль в мировой экономике. Эффективное использование материальных ресурсов, энергосбережение — это объективно обусловленная мировая тенденция. На сегодняшний день Республика Беларусь лишь на 16-17% обеспечена собственными топливно-энергетическими ресурсами (ТЭР). Недостоящая часть приобретает за пределами страны по все еще растущим ценам. А на выпуск продукции тратится в среднем в 3-5 раз больше энергии и сырья, чем в промышленно развитых странах. В силу этого проблема рационального и эффективного использования ТЭР, сырья и материалов для нашей страны очень актуальна. От ее успешного решения в конечном итоге зависит повышение конкурентоспособности национальной экономики и благосостояния граждан [1]. В этих условиях основной задачей является изыскание эффективных энергосберегающих технологий при обеспечении минимальных потерь качества и количества продукта. В пищевой промышленности процесс размораживания еще недостаточно изучен, существующие способы размораживания имеют ряд недостатков и одним из них является огромная затрата ТЭР и невозможность обеспечения качества продукции для их дальнейшей переработки или реализации. Создание энергосберегающей технологии размораживания при обеспечении минимальных потерь качества и количества продукта — актуальная задача на сегодняшний день.

Для улучшения качественных характеристик размороженного сырья и получения продукта высокого качества необходимо стремиться к сокращению длительности процесса размораживания. Практика показала, что применяемые в отрасли градиентные способы размораживания (в воздушной среде; в жидкой среде; конденсирующимся паром под вакуумом) не позволяют существенно сократить продолжительность процесса. Одним из наиболее перспективных способов, позволяющих быстро преодолевать критическую зону температур и существенно интенсифицировать процесс, является размораживание в электромагнитном поле высокой частоты (ЭМП ВЧ). Целью нашего исследования являлось изучение качественных показателей рыбы, размороженной на воздухе, в воде и в ЭМП ВЧ, определение расхода электроэнергии, потребляемой высокочастотным дефростером на единицу размороженной рыбы. Для исследования из стандартных блоков опытных партий мороженой продукции готовили брикеты размером 0,60x0,40x0,15 м. Метод размораживания в ЭМП ВЧ испытывался в специально спроектированном и изготовленном дефростере (рисунок) со следующими техническими характеристиками (таблица). Процесс размораживания в ЭМП ВЧ считался завершенным по достижении температуры в центре блока рыбы минус 2°C. После проведения процесса размораживания отбирали пробы размороженного продукта и производили оценку биохимических, физико-химических, структурно-механических, микробиологических и органолептических показателей по стандартным методикам. Процесс размораживания осуществляли следующим образом: замороженный блок продукта извлекали из транспортной тары, помещали в технологическую тару, выполненную из полиэтилена, затем через шлюз загрузки ленточным транспортером подавали на вход рабочей камеры 6, выполненной в виде съемных панелей 9 из пищевой стали марки 12X18H10T. Блоки в технологической таре транспортером 4, изготовленным из резинотканевого материала 4П, подавали в межэлектродное пространство рабочей камеры 6, где они подвергались обработке ВЧ полем с напряженностью не более  $1,5 \times 10^3$  В/см<sup>2</sup>, создаваемым генератором ВЧ энергии 17. После обработки ВЧ полем в течение 1-1,5 минут, в блоках с помощью вибропривода 20 создавали механическую вибрацию с частотой близкой к резонансной (1-10 Гц). После чего разделенные блоки, в технологической таре, транспортером шлюза выгрузки подавали на рабочий стол и на дальнейшую переработку.

Таблица – Технические характеристики дефростера

Производительность, кг/ч	2000
Минимальное расстояние между пластинами рабочего конденсатора, см	10
Максимальное расстояние между пластинами рабочего конденсатора, см	25
Максимальная загрузка камеры, кг	75
Скорость движения ленты транспортера, м/мин	1...3
Напряжение питания транспортера, В/Гц	220/50
Режим работы	непрерывный

В ходе исследований определено, что расход электроэнергии, потребляемой ВЧ дефростером при размораживании 1 тонны рыбы в блоках, составил 21-26,5 кВт при производительности 2т /час. Расход электроэнергии на 1 кг размороженной рыбы составил 0,021-0,027 кВт. Проведенные исследования показывают, что при размораживании рыбы в ЭМП ВЧ сокращается процесс в 12-13 и 47-52 раза по сравнению с размораживанием, соответственно, в воде и на воздухе; многократно сокращаются потери массы обработанного сырья. Размораживание рыбы в ЭМП ВЧ позволяет получать обработанное сырье без механических повреждений, с естественной окраской и цветом, плотной консистенцией и естественным запахом, свойственным свежей рыбе, существенно улучшающим качественные показатели полуфабрикатов и изготавливаемой пищевой продукции. Размораживание рыбы в ЭМП ВЧ энергии позволяет предотвратить развитие микрофлоры и значительно снизить уровень обсемененности сырья, исключить вторичное микробильное обсеменение по сравнению с конвективными методами размораживания. Это способствует улучшению качества размороженного полуфабриката и санитарно-микробиологической безопасности вырабатываемой из него пищевой продукции

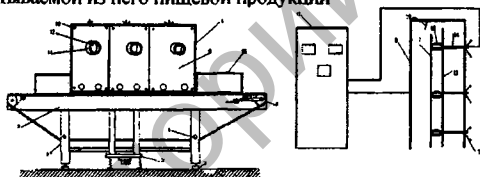


Рисунок – Схема экспериментальной установки: 1 - стол; 2 - винтовые опоры; 3 - столешница; 4 - транспортер; 5 - натяжные вальцы; 6 - рабочая камера; 7 - потенциальный электрод; 8 - заземленный электрод; 9 - съемные панели; 10 - крепежные винты; 11 - технологические окна; 12 - металлические подвижные шторки; 13 - шасси; 14 - штоки; 15 - регулирующие винты; 16 - волноводные патрубки; 17 - генератор; 18 - изоляторы; 19 - термолары; 20 - вибропривод.

Таким образом, размораживание рыбы в ЭМП ВЧ позволяет значительно интенсифицировать процесс, сократить затраты ТЭР, повысить качество размороженного сырья и устранить недостатки, присущие традиционным способам размораживания.

#### Литература

1. Экономия и бережливость — главные факторы экономической безопасности государства: Директива Президента Республики Беларусь от 14 июня 2007г. №3 // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. - 2007. - №146. - С. 5-10.

УДК 631.314

### КАТОК–ПЛАНИРОВЩИК МОДУЛЬНЫЙ ДЛЯ УПЛОТНЕНИЯ ПОЧВ И УХОДА ЗА ПОСЕВАМИ

Ловкис В.Б., к.т.н., доцент, Бокач Н.Г., к.т.н., Радько Е.Г., аспирант  
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»  
г. Минск, Республика Беларусь

С развитием научно-технического прогресса в растениеводстве все большее значение имеет адаптация параметров технологических процессов и средств механизации к природно-