

Размораживание мясных блоков и отрубов в условиях вакуума и аппаратное оформление процесса

Н.П. ЯНУШКИН, Н.К. ЖУРАВСКАЯ, В.И. ИВАНОВ, Л.Ф. МИТАСЕВА, И.М. ТАМБОВИЦЕВ
Московский технологический институт мясной и молочной промышленности, г. Москва, СССР

Размораживание мясных блоков и отрубов в условиях вакуума проводилось на экспериментальной установке при стационарном положении объектов и в ходе их перемещения.

Экспериментальная установка состояла из герметичной камеры, системы создания и поддержания заданного давления, системы генерирования обогревающего пара, комплекса приборов для контроля и регулирования процесса. Для создания перемещения блоков в процессе их размораживания в герметичную камеру устанавливался полый барабан с возможностью вращения его относительно камеры. Для сбора оттекающей жидкости в нижней части камеры монтировался поддон.

Для определения оптимального режима вакуум-размораживания мяса нами исследовался диапазон температур от 15°C до 25°C при остаточном давлении среды 1,80-2,40 кПа.

Результаты по определению продолжительности процесса вакуум-размораживания мясных блоков толщиной 0,14-0,15 м до температуры в центре 1°C в зависимости от температуры среды представлены на рис.1. Согласно полученных данных повышение температуры среды с 15°C до 25°C сокращает продолжительность процесса на 30-35%.

Обобщение полученных результатов позволило выявить зависимость между продолжительностью процесса вакуум-размораживания мясных блоков от температуры среды, которая может быть выражена уравнением:

$$\tau = 120,27 t^{-0,9}$$

где: τ - продолжительность размораживания, ч;
 t - температура греющей среды, °C.

Данная зависимость справедлива для принятых условий размораживания.

Температура среды оказывает влияние на изменение массы и потери сухих веществ.

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что в случае размораживания мясных блоков при температуре среды 15°C происходит уменьшение массы сырья на 0,3% к исходному значению, а при повышении температуры пара до 25°C потери массы мяса достигают 3,5%.

Следует отметить, что в конкретных опытах изменение массы мясных блоков в процессе размораживания широко варьировали. Однако выявленная тенденция увеличения потерь массы сырья с повышением температуры среды сохранялась.

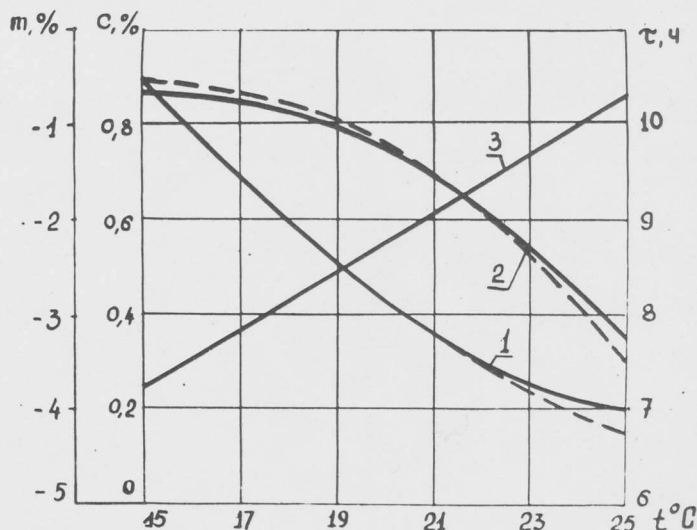


Рис.1. Зависимость продолжительности процесса (1), изменения массы блоков (2), потерь сухих веществ (3) от температуры среды.
Fig.1. The dependence of the process duration (1) the block mass changes (2) the dry solids losses (3) on the media temperature.

Потери сухих веществ при вакуум-размораживании мясных блоков также находятся в прямой зависимости от температуры среды. Так, при повышении температуры насыщенного пара с 15°C до 25°C потери сухих веществ возрастают в 4-5 раз.

Зависимость между потерями массы, сухих веществ при размораживании мясных блоков и температурой среды может быть описана уравнениями:

$$m = -0,027 e^{0,194 t}$$

$$C = 0,07t - 0,80$$

где m — потери массы блоков при вакуум-размораживании, %;
 C — потери сухих веществ, %;
 t — температура греющей среды, °C.

Представленные формулы справедливы для температурных режимов от 15°C — до 25°C.

Учитывая продолжительность процесса, потери массы и сухих веществ, можно с достаточным основанием полагать, что наиболее целесообразным режимом вакуум-размораживания блоков является температура среды 17–19°C при остаточном давлении 1,94–2,20 кПа.

В случае вакуум-размораживания мясных блоков в ходе их перемещения, благодаря трению поверхность барабана и ударным нагрузкам, происходит отделение размороженных слоев, при этом увеличивается поверхность контакта с греющей средой и уменьшаются определяющие размеры размораживаемых блоков мяса. Оба указанных фактора, как показали эксперименты в сравнительных условиях, сокращают продолжительность процесса размораживания мясных блоков под вакуумом на 25–30%.

Процесс вакуум-размораживания мяса сопровождается извлечением растворимых веществ. Данные по определению содержания сухого остатка в оттекающей жидкости в ходе процесса вакуум-размораживания свидетельствуют о разном уровне извлечения из мяса растворимых компонентов в период его дефростации. В период до достижения температуры в центре блока минус 5°C (составляет примерно 1/2 общей продолжительности процесса) количество извлекаемых веществ превышает в 2–3 раза их содержание в оттекающей жидкости в последующий период дефростации. Указанное обстоятельство следует учитывать при сборе оттекающей жидкости. Таким образом, сбор оттекающей жидкости в первый период процесса вакуум-размораживания мясных блоков позволит получить ее с более высоким содержанием белковых компонентов. Конструкция вакуумной установки по размораживанию мясных блоков позволяет достаточно просто организовать сбор оттекающей жидкости.

Наряду с вакуум-размораживанием мясных блоков проводили дефростацию говяжьих отрубов в установленном нами температурном режиме.

Опыты по размораживанию отрубов под вакуумом показали, что при увеличении толщины отруба с 0,12–0,14 м до 0,30–0,32 м продолжительность процесса возрастает на 5,5 часов.

Размораживание отрубов в условиях вакуума, в отличие от мясных блоков приводит к увеличению их массы на 0,5–0,7% за счет поглощения поверхностными слоями конденсирующейся влаги, экспериментальным подтверждением чего служат данные по увеличению содержания влаги в поверхностных слоях размороженного сырья.

Сопоставление результатов по потерям сухих и белковых веществ при вакуум-размораживании мясных блоков и отрубов свидетельствуют об уменьшении количества извлекаемых веществ при дефростации отрубов, что также подтверждает роль соединительно-тканной оболочки как естественного барьера.

Анализ применяемых конструкций аппаратов для размораживания мяса в условиях вакуума дает основание считать, что наряду со специализированными установками с вращающимся цилиндрическим барабаном, могут быть использованы универсальные вакуум-камеры для дефростации мясных блоков, размещенных на рамах, отрубов полутуш в подвешенном состоянии.

Л и т е р а т у р а:

1. Журавская Н.К., Ивашов В.И., Минаев А.И., Тамбовцев И.М., Филоненко Л.Ф., Янушкин Н.П. Влияние некоторых технологических факторов на продолжительность процесса и качественные показатели мяса, размороженного в условиях вакуума. — Материалы XXV Европейского конгресса научных работников мясной промышленности. Будапешт, 1979.
2. Журавская Н.К., Янушкин Н.П., Ивашов В.И., Якушев О.И., Тамбовцев И.М., Филоненко Л.Ф., Минаев А.И., Чудля Л.И. Опытные-промышленные исследования размораживания мясных блоков в вакууме. — Мясная индустрия СССР, № II, 1980.