УДК 621.924.93

Нгуєн Тунг Ань, *наук.кер. Семінська Н.В., к.т.н., доц.*
Національний технічний університет України «Київський політехнічний Інститут ім.Ігоря Сікорського», м. Київ.

ІННОВАЦІЙНИЙ МЕТОД ОБРОБКИ М'ЯСНОЇ СИРОВИНИ

Гідрорізання – це такий вид обробки матеріала різанням, у якому вода або суміш води із абразивом під великим тиском і високою швидкістю виступають ріжучим інструментом. Цей інноваційний метод має високу точність працюючи з металами, товщина яких сягає 30 см [2].

Та що буде, якщо різати ми будемо не звичні нам метали, кераміку, композиційні матеріали, скло тощо, а харчові продукти – м'ясо. Різання є надзвичайно важливим процесом у роботі із м'ясною сировиною.

Відомо, що наразі найпоширенішим варіантом нарізання замороженого м'яса є різка стрічковою пилою. Конкурентоспроможним може стати різання високоенергетичним струменем, а додавання абразиву може підвищити ефективність в рази, але надмірна кількість абразиву призведе до гальмування рідини. Така залежність була показана графічно у роботі Мурашова І.Д. та Петракова С.А. (див. рис.1.) [1]:

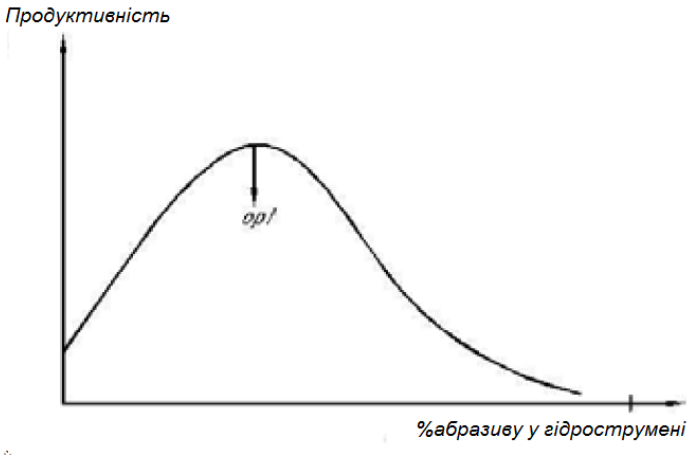

Рис.1. Залежність продуктивності від кількості абразиву

На даному графіку можна побачити, що збільшення кількості абразиву буде ефективним тільки до певного значення, подальше збільшення його призведе до падіння швидкості потоку рідини з абразивом через те, що частина її енергії буде спрямована на те, щоб розігнати частинки абразиву до певної швидкості всієї суміші. Тобто існує таке значення концентраціїї абразиву, при якому буде отримана максимальна продуктивність процесу гідрорізання.

Так як йде річ про обробку м’ясної сировини, то звичайний абразив (гранатовий пісок тощо) не підходить, тому вчені запропонували використовувати лід.

В даному випадку лід має такі переваги: на відміну від піску використання льоду не так сильно впливає на ресурс обладнання (довше зношення гідросопла тощо); абразив у вигляді льоду утворюється у процесі – дешевше і чистіше, ніж використання піску; не змінює якісні показники м’яса; екологічний; пристрій легкий у виготовленні і настройці.

Процес утворення льоду у високоенергетичній рідині відбувається завдяки пристрою попереднього охолодження, який охолоджує рідину до такої температури, за якої у ній утворюються частинки льоду.

Будову і принцип роботи установки можна побачити на Рис.2.

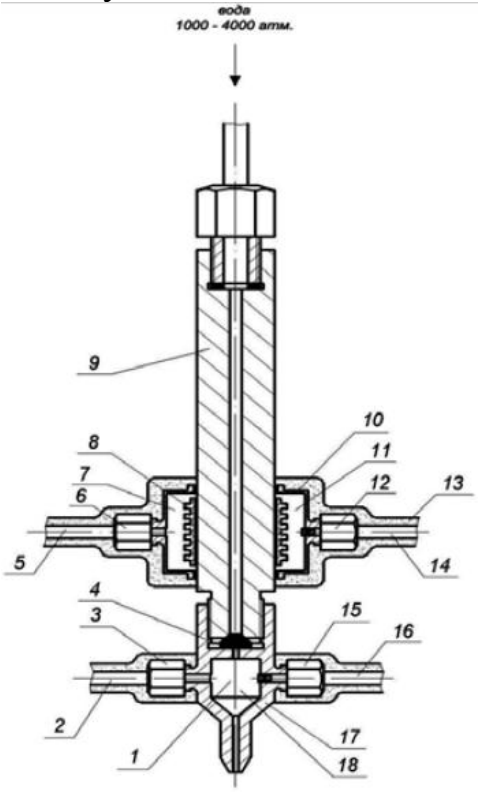

Рис.2.Пристрій охолодження рідким азотом ріжучої головок:
1 – пристрій охолодження високо напірного струменя рідини; 2, 5, 14, 16 – трубопроводи підвода та відводу азоту; 3, 6 – патрубок виходу газу; 4 – сопло; 7 – пристрій попереднього охолодження; 8 – оребрення; 9 – корпус ріжучої головки; 10 – роз’ємний корпус пристрою попереднього охолодження; 11 – камера; 12, 15 – патрубок із форсункою для подачі азоту; 13 – теплоізоляція; 17 – корпус пристрою охолодження; 18 – змішувальна камера

По трубопроводу у патрубок пристрою 7 подається азот, який в свою чергу розпиляється через патрубок із форсункою 12. За рахунок 8 отримуємо більш ефективне охолодження. Одночасно подається рідкий азот через патрубок у змішувальну камеру 18, який розпиляється через патрубок форсунки 15. Вихід газу забезпечується патрубками 3, 6 [1].

Але коли розмова йде про обладнання, то може скластися враження, що мова йде про великогабаритну установку. Та чи є сенс використовувати настільки дорогий і великий прилад?

Розглянемо настільний гідравлічний різак компанії Wazer, який на даний момент ще не є у продажі, та, за словами виробника, він має поступити у продаж у грудні 2017-го року. Габарити даного обладнання просто фантастичні: 86х65х114 см. Щодо робочого тиску, то виробник пише, що він значно вищий, ніж у побутових приладах, але нижчий ніж у промислових приладах для гідро різання. Та точні значення тисків виготовлювач не розголошує. Він стверджує, що важливим показником для клієнтів має бути швидкість різання, адже документально показано, що промислові гідравлічні різаки із максимальним робочим тиском 60000 psi різали швидше, ніж прилади із тиском у 90000 psi [3].

Максимальна товщина металу, з яким працює Wazer – 4 мм, а розміри робочої платформи сягають всього 30х46 см, яка є повністю закритою, що запобігає попадання бризків на поверхню стола [4].

Чому би не використати даний пристрій для різання м’яса у великих магазинах. Так як у магазинах ріжуть охолоджене м’ясо, а не заморожене, то найтвердішою частиною м’яса є кістки. Для початку треба дізнатися який тиск нам є достатнім для розрізання кістки, адже, на мою думку, компактність такого різака означає програш у тиску і його значення, на мою думку, буде десь приблизно 100 МПа, що не може гарантувати якісне розрізання м’ясної сировини.

Чому би не використати даний пристрій для різання м’яса у великих магазинах. Так як у магазинах ріжуть охолоджене м’ясо, а не заморожене, то найтвердішою частиною м’яса є кістки. Для початку треба дізнатися який тиск нам є достатнім для розрізання кістки, адже, на мою думку, компактність такого різака означає програш у тиску і його значення, на мою думку, буде десь приблизно 100 МПа, що не може гарантувати якісне розрізання м’ясної сировини.

Перевагою такого обладнання над звичайною гастрономічною пилою є те, що ріжучий інструмент не треба очищати – це дозволяє нам не хвилюватися про гігієнічність даного процесу.

Список використаних джерел:

1. *Мурашов И. Д.* Использование льда в качестве абразива при гидрорезании мясного сырья / И. Д. Мурашов, С. А. Петраков. // Мясная Индустрия. – 2011. – С. 42–45.;
2. Гидроабразивная резка [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://r-garnet.ru/articles/gidroabrazivnaya-rezka/;
3. Wazer waterjet [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.wazer.com/pages/faq;
4. Wazer [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://geektimes.ru/post/280484/.