

УДК 664.

© Ю.В. Федорусь, к.т.н., Ю.Л. Гунько, к.т.н., М.С.Поліщук
Луцький національний технічний університет

АНАЛІЗ ВПЛИВУ КОНСТРУКЦІЙ БУРЯКОРІЗАЛЬНИХ МАШИН ТА ЇХНІХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ НА ЯКІСТЬ СТРУЖКИ

Розглянуто та проаналізовано різні конструкції бурякорізальних машин та їхні робочі органи. Проведено дослідження роботи різальних машин на Гнідавському цукровому заводі. Виділені основні переваги та недоліки в роботі бурякорізок, які впливають на отримання бурякової стружки різної якості.

БУРЯКОРІЗКА, НІЖ, КОНТРОЛЬНА ПЛАНКА, НОЖОВА РАМА, БУРЯКОВА СТРУЖКА

Постановка проблеми. Ефективність роботи дифузійного апарату залежить, в першу чергу, від якості роботи бурякорізок, які повинні безперервно і рівномірно забезпечувати його стружкою високої якості. Тому правильно підібране та налаштоване обладнання для подрібнення буряків відіграє значну роль у процесі виробництва цукру.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Багато дослідників вивчали механічні параметри процесу отримання бурякової стружки. Адаменко А.П. узагальнив виробничий досвід поліпшення якості бурякової стружки. Дослідження конструкцій бурякорізальних машин, зокрема їхнє вдосконалення проводили Авраменко А.П., Кайтанов А.А., Прокопович А.В., Хоменко М.Д., Фабрічнікова І.А.

Мета дослідження. Аналіз роботи бурякорізок та принципів вибору ножових рам для якісного подрібнення цукрових буряків в стружку.

Результати дослідження. Для отримання бурякової стружки застосовують різальні машини – бурякорізки, які за конструкцією бувають відцентрові, дискові та барабанні. Найбільше поширення мають відцентрові бурякорізки. В таких бурякорізках буряки потрапляють у простір, де обертається ротор, притискуються за

рахунок відцентрової сили до ножів, встановлених у вирізках вертикального циліндричного корпусу, та ріжуться в стружку. Ножі закріплені нерухомо. Відцентрова бурякорізка має ряд переваг порівняно з дисковою, а саме: однакова швидкість різання по всій довжині ножової рами, тоді як при дисковому різанні з двох ножів рами один, який розташований далі від центру диска, рухається швидше, ніж інший; можливість спостереження за роботою кожної рами окремо і своєчасна заміна рами, при отриманні стружки поганої якості. Особливо важливо, що при відцентровому різанні можна легко міняти рами; виймаючи їх за допомогою спеціального обладнання.

У дискових машинах рухаються тільки ножі, які закріплені на горизонтальному диску, що обертається, а буряк лежить на диску нерухомо. Недолік дискової бурякорізки – це необхідність зупиняти її для заміни ножів. Крім того, диск різання повинен бути добре вивіреним при закріпленні, щоб при обертанні не було коливань та вібрацій. Під час ремонту заводу диск необхідно проточувати і балансувати. Заміна диска проводиться кожні 5 років [1]. Дискова та відцентрова бурякорізки зображенні на рисунку 1.

У барабанних машинах ножі закріплені на стінках горизонтального барабана, що обертається, а буряки знаходяться всередині барабана і утримуються від обертання спеціальним притиском.

Продуктивність бурякорізок регулюють залежно від роботи попереднього і наступного технологічного обладнання (мийної установки та дифузійного апарату). Якщо ж потужність різання перевищує продуктивність заводу, то в цьому випадку замінюють одну або декілька рам заглушками і таким чином знижують продуктивність різання. Основний недолік всіх бурякорізок – недосконалість конструкції притиску. Це призводить до деякого переміщення коренеплодів в площині різання і повороту їх навколо осі, розташованої вздовж ріжучої кромки ножа, а отже, до появи мезги і неоднорідної стружки.

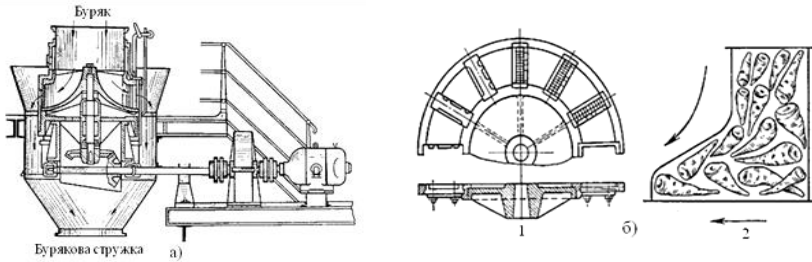


Рис. 1 – Бурякорізки а) відцентрова; б) дискова (1–диск, 2–схема клиноподібного притиску)

Для різання буряків використовують спеціальні бурякорізальні ножі. За способом виготовлення їх поділяють на фрезеровані, штамповані, прокатні, литі та ін., які виготовляють з високоуглецевих інструментальних сталей У7, У7А, У8, У8А, а також з високолегованих сталей – 65Г. Крок бурякорізальних ножів вибирають залежно від якості буряків: 6 мм, 7 мм – для подрібнення буряків хорошої якості, та 9 мм, 10 мм, 12 мм – для буряків погіршеної якості (підморожені, підв'ялені і т.д.) [2].

Під час роботи бурякорізок потрібно весь час уважно стежити (по звуку), чи не потрапив у бурякорізку сторонній предмет; якщо це трапиться, то її негайно зупиняють, видаляють цей предмет і змінюють рами з пошкодженими ножами. Якщо під час якісної роботи соломовловлювачів спостерігається швидке забивання ножів, то це може відбуватися від волокнистості буряків. У цьому випадку збільшують зазор ножів і додають в бурякорізку деревне вугілля для очищення лез ножів від волокон. Крім того, потрібно частіше продувати ножі парою. Встановлювати ножі в рами слід дуже точно, інакше вийде неоднорідна, погана стружка з великою кількістю браку. Щоб стружка була рівномірною, підйом і зазор ножів повинні бути абсолютно рівномірні і однакові для всіх рам. Тому необхідно при установці ножа користуватися шаблонами – особливими планками для вивірки підйому і зазору. Якщо буряки подрібнюють на жолобчасту стружку, то гребені і борозенки ножів у всіх рамах повинні бути точно на одних і тих же місцях, щоб отримати максимальну кількість якісної стружки [3]. Зазор ножів бурякорізки робиться тим більший, чим більш засмічені і волокнисті буряки, зазвичай він знаходиться в межах 3...14 мм і залежить від якості та забрудненості буряків. Для чистих буряків роблять зазор 3...5 мм, для чистих свіжих або в'ялених він складає 5...6 мм, для підмерзлих і чистих 3...7 мм, для засмічених – 4...7 мм, для

забруднених, підгнилих і мерзлих – 6...10 мм, для сильно забруднених, волокнистих або дерев'янистих – 8...14 мм. Зазор менше 2 мм не допускається, оскільки при цьому виходить ламана стружка. Підйом ножів повинен бути для свіжого буряка трохи більше половини ділення ножа, тобто для 5-ти міліметрових ножів – 2,5...2,7 мм. При різанні підв'ялених буряків роблять підйом 2,8...3 мм і для підмерзлих – 3,0...3,3 мм. Ножі в рамках закріплюють за допомогою болтів з потайними голівками.

В рамі, а також у самій бурякорізці зі вставленою рамою, з боку буряків не повинно бути ніяких виступаючих частин, крім ріжучих лез ножів. Всяка шорсткість викликає зайву витрату енергії, дряпає і б'є коріння буряка, а головне викликає зсув коренів, що призводить до збільшення відсотка неякісної стружки, браку і мезги [1].

Нами було проведено ряд дослідів, для визначення якісних характеристик бурякової стружки. Це дало нам можливість зробити певні висновки щодо роботи бурякорізки та подати рекомендації щодо покращення роботи подрібнюючого обладнання. Для проб було взято стружку з першого дифузійного апарата Гнідавського цукрового заводу при подрібненні прив'ялених (30.10.13 р.) та свіжопривезених буряків (20.11.13 р. і 30.11.13 р.). На даному цукровому заводі використовують дискові бурякорізки «PUTSCH». Подрібнення здійснюється за допомогою бурякорізальних ножів німецького виробництва фірми «PUTSCH», а також ножів-аналогів вітчизняного виробництва «СУПЕРБЛОК». Геометрична форма відібраної стружки – жолобчаста. Для кожного дослідів відбирали проби наважкою в 1кг. У досліджуваних пробах були визначені розмірні характеристики бурякової стружки (довжини) та її вагові характеристики для визначення відсотка браку і мезги. На основі отриманих даних складено варіаційні криві розподілу довжини бурякової стружки (рис.2).

При обробці результатів, було встановлено, що на 1 кг стружки припадає: у першій наважці 363,1г браку (216,3г – великі частки та 146,8г – мезга); в другій наважці 288,1г браку (128,1–великі частки та 160г – мезга); в третій наважці 116,15г браку (88,25 г – великі частки та 27,9г – мезга). При аналізі результатів було виявлено причини великої кількості браку. Основними з них є відхилення якісних параметрів буряків (велика прив'яленість, підмороженість) та незадовільні режими роботи та регулювання бурякорізок, які в процесі роботи можна змінювати, це насамперед: передчасне затуплення ножів

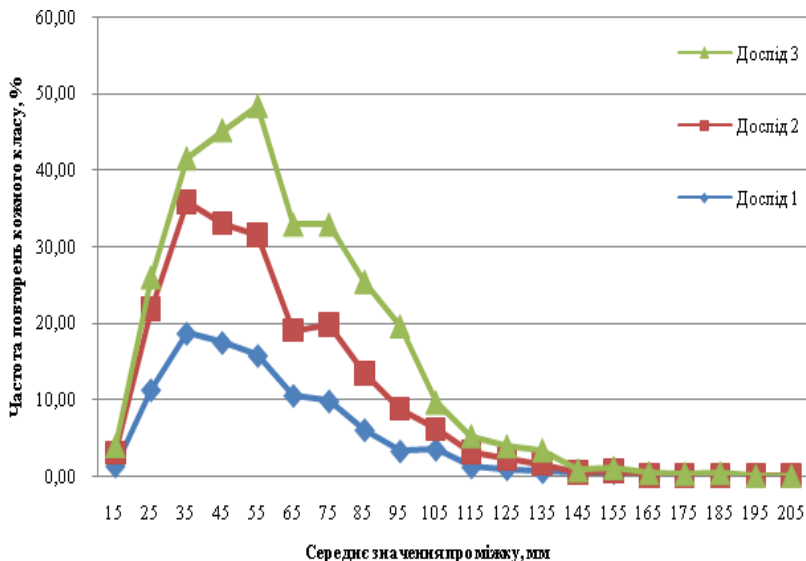


Рис. 2 – Варіаційні криві розподілу довжини бурякової стружки

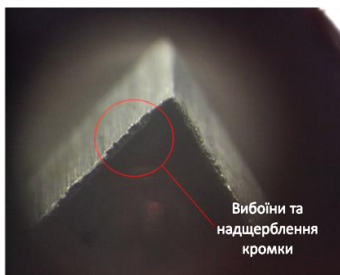


Рис. 3 – Кромка ножа під мікроскопом при 20-ти кратному збільшенні

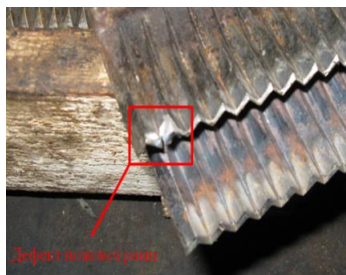


Рис. 4 – Передчасне затуплення ножів та пошкодження їх різальної кромки в результаті відхилень заточки

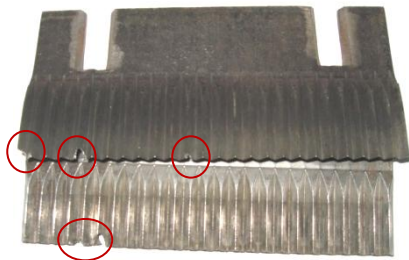


Рис. 5 – Пошкодження ножів в результаті потрапляння сторонніх предметів під час подрібнення буряків



Рис. 6 – Неправильний зазор між різальною кромкою ножа і контрольною планкою у дисковій бурякорізці «PUTSCH»

та пошкодження їх різальної кромки в результаті відхилень заточки (рис. 3, 4); пошкодження ножів, в результаті потрапляння сторонніх твердих, металевих предметів під час подрібнення (рис. 5); неправильний зазор між різальною кромкою ножа і контрольною планкою (рис. 6).

Висновки. Існує ряд факторів, які впливають на якість бурякової стружки – це, насамперед, тип і стан ріжучого обладнання та його правильність регулювання, в залежності від якості перероблених буряків. Вибір правильної геометричної форми та довжини бурякової стружки забезпечує максимальне вилучення цукру з неї, отже процес подрібнення є одним з найважливішим у виробництві.

Досліди, проведені на Гнідавському цукровому заводі виявили ряд факторів, що впливають на утворення браку стружки. Підвищення якості бурякової стружки можна досягти при вдосконаленні роботи бурякорізок та їх окремих вузлів; якісної заточки бурякорізальних ножів; більш точного дотримання вимог експлуатації бурякорізок.

Література

1. Силин П.М. Технологія сахара.–М:Пищевая промышленность, 1967 – 625 с.
2. Правила ведення технологічного процесу виробництва цукру з цукрових буряків: ПУП 15.83-37-106:2007. – К.: – 2007.
3. Хоменко М.Д. Отримання високоякісної бурякової стружки: Навчальний посібник. – К.: ІПК Укрхарчпрому, 1998. – 39 с.

Рецензент д.т.н., проф. В.І. Швабюк