



Схеми доставки, очищення від домішок, відмивання цукрових буряків. Переваги, недоліки та економічна доцільність їх використання.

*М. Д. Хоменко - доктор технічних наук,
професор кафедри виробництва цукру та сахаридів
Інституту післядипломної освіти
Національного університету харчових технологій.
В. М. Кухар - генеральний директор фірми «ТМА»*

Економне і бережливе використання сировини на цукрових заводах – **значний додаток до виходу готової продукції**. Тому в технологічному процесі важливим завданням є забезпечення мінімального травмування і подрібнення коренів цукрових буряків і зменшення, пов'язаних з ними, втрат цукру при транспортуванні їх на переробку і в процесі очистки від сторонніх домішок і забруднень.

Аналізуючи результати роботи бурякоцукрового комплексу України за останні роки, можна зробити висновок, що за ці роки суттєво змінився підхід до проведення селекційної роботи, технології вирощування, якісного контролю за проростанням, вирощуванням та збиранням цукрових буряків. І, як результат, **значно підвищилися: урожайність, дигестія, вихід цукру з 1 га бурякового поля.**

В той же час: підвищена забрудненість; висока ступінь подрібнення; захворюваність; в'ялення; підморожування коренеплодів - ускладнюють збереження, транспортування і переробку, сприяють збільшенню втрат бурякомаси і цукру. Переробка таких буряків потребує більш удосконалених схем, механізмів і обладнання для доставки (транспортування) та підготовки сировини до перероблення.

У **собівартості готової продукції (цукру) - сировина складає біля 60%**, що загально визначено і підтверджується. Зрозуміло, що ми не маємо права втрачати завезену на територію цукрового заводу і, **уже оплачену сировину**, тому що ці втрати входять у собівартість готової продукції, зменшуючи її конкурентоздатність.

А що ми маємо в результаті роботи цукрової галузі в останніх сезонах виробництва?

Бурякопункти і бурякопідготовчі відділення цукрових заводів України, які працюють в останні роки: при їх схемах, зовнішніх спорудах та обладнанні допускають значні втрати сировини і цукру, про що свідчать підсумкові дані НАЦУ «Укрцукор», в тому числі:

- у 2015 році, 36 цукрові заводи – втратили **184 тис. тонн** цукрових буряків;
- у 2016 році, 42 цукрові заводи - **222 тис. тонн** цукрових буряків;
- у 2017 році, 44 цукрові заводи - **154 тис. тонн** цукрових буряків.

Як пояснити ці величезні втрати?

Причини втрат цукру відомі – це подрібнення коренів і виведення подрібненої бурякомаси мілких фракцій із потоку, а також вимивання цукру водою із відкритої поверхні коренів при їх гідравлічному транспортуванні та відмиванні.

Виходячи із вищезазначеного і кількісних величин щорічно втраченої сировини, необхідно шукати шляхи виходу з положення в якому знаходяться цукрові заводи України.



І вихід є!

Давайте разом зробимо аналіз схем доставки буряків з полів бурякосіяння, схем і обладнання призаводських бурякопунктів, організацію робіт з буряками при їх транспортуванні, збереженні і очищенні.

На цукрових заводах України використовуються схеми доставки буряків, в тому числі:

- *суха доставка* цукрових буряків з полів вирощування на територію цукрового заводу автомобільним, залізнично-дорожнім, та іншим транспортом. При цьому використовуються:

- *потоківий спосіб доставки*: - навантаження в полі та розвантаження на бурякопункті цукрового заводу (дві пересипки);

- *потоківо-перевалочний спосіб доставки*: - навантаження в полі – розвантаження на проміжний бурякопункт - складування на збереження через БУМи – навантаження на транспорт (автомобілі, залізничні вагони) – розвантаження на бурякопункті цукрового заводу через буртоукладочні машини (п'ять-шість-сім пересипок).

Необхідно зазначити, що *кожна пересипка - це додаткове подрібнення коренів буряків і додаткові втрати сировини і цукру. Це одна із головних причин!*

На цукрових заводах України бурякопідготовчі відділення абсолютно різняться:

- по довжині наземного і надземного лотків гідравлічного транспортера;

- по схемах і видах зовнішніх споруд (кагатні поля, сплавні площадки, механізовані склади, залізнично-дорожні бурячні, розвантажувальні вузли автомобільного транспорту, та ін.);

- по схемах, підбору обладнання по продуктивності, його кількості і компоновці.

Так, за *класичною схемою*, яка впроваджена майже на усіх цукрових заводах України, передбачено:

- *гідравлічна подача буряків* з місць збереження чи розвантаження; підйом з наземного лотка гідротранспортера в надземний; транспортування з одночасним очищенням від домішок та відмиванням, підйом митих коренів бурячними елеваторами на зважування та в бункер над бурякорізками. Майже на всіх цукрових заводах України схеми бурякопідготовчих відділень, в основному, відповідають раніше рекомендованим.

Питання в тому – чи ефективно вони працюють?

Недоліками даних схем є:

- *значне подрібнення коренів* при подачі буряків в лоток *гідротранспортера*;

- довгий термін часу сировина знаходиться в забрудненій воді, внаслідок чого вимивається цукор через відкриті поверхні коренів і мікробіологічно забруднюється;

- у *бурякопідйомній станції* велике *додаткове подрібнення коренів буряків*;

- *не ефективно формування потоку буряководяної суміші* у співвідношенні буряки-вода по довжині лотка гідротранспортера, та ін.

Сучасна технологічна схема бурякоцукрового виробництва передбачає підйом не відмитих буряків з наземного розташування на рівень мийного відділення заводу.

На практиці – це *підйом буряків у вигляді буряководяної суміші буряконасосами*,



або ж другими агрегатами. Висота підйому на більшості цукрових заводів України складає $H = 15 - 30$ м і виконується лише буряконасосами різних типів вітчизняного та зарубіжного виробництва.

У процесі піднімання буряководяної суміші буряконасосами, усіх наявних конструкцій, супроводжується високим ступенем подрібнення коренів, який при висоті підйому на 20-25 м складає *додатково 5-6% до маси буряків*.

Це друга дільниця в технологічній схемі де маємо значне додаткове подрібнення коренів буряків і додаткові втрати бурякомаси і цукру.

Який вихід?

Для ліквідації цих недоліків доцільно впровадити схему подачі не митих коренів буряків (суха подача) на станцію очистки буряків від сторонніх домішок та в мийне відділення, використовуючи стрічкові конвеєри з гумовими стрічками.- *замість гідравлічного підйому буряконасосами.*

Ще ефективніше – це «робота з коліс» без проміжних додаткових перевантажень.

Суха подача буряків дозволяє більш точно і стабільно регулювати потік, а значить підвищити ефективність роботи обладнання бурякопідготовчого відділення заводу.

Така схема впроваджена на Єлань-Коленівському (Росія), Жабінківському (Білорусь), та ін. цукрових заводах.

Альтернативним і більш ефективним методом, для зменшення ступеню подрібнення коренів буряків - це є *проведення модернізації станції підйому буряководяної суміші шляхом впровадження «Гідропневмомеханічних підіймачів типу Ш25-ППБ».*

Переваги:

- мінімальні капітальні затрати на модернізацію;
- використання, без зміни, діючої на заводі схеми подачі буряків;
- ступінь відмивання коренеплодів до 40 – 50% в процесі підйому за рахунок високої турбулентності 3-х фазного буряко-водо-повітряного потоку. Інтенсифікація процесу досягається за рахунок використання потенціальної енергії стисненого повітря і кінетичної енергії води високого тиску.

Третьою мало ефективною, у схемі цукрового заводу, також є схема і обладнання для транспортування відмитих буряків на зважування і з подальшим надходженням в бункер над бурякорізками. Ці процеси виконуються з *використанням цепних ковшових елеваторів*, або ж похилих стрічкових конвеєрів. На більшості працюючих цукрових заводів – це елеватори, висота підйому яких складає до 15-25 м. У процесі підйому мають місце значні подрібнення коренів цукрових буряків: наповнення ковшів із скупченої маси коренів; пересипання з верхніх ковшів в нижні; заклинювання коренів між ковшами і шахтою; вивантаження маси коренів в ємкість порційних ваг і падіння в бункер над бурякорізками. **Це третя дільниця де маємо значне додаткове подрібнення коренів буряків і додаткові невраховані втрати цукру в дифузійних апаратах. Додаткове подрібнення знижує якість бурякової стружки і ефективність проведення процесу екстракції.**

Для ліквідації цих недоліків *доцільно впроваджувати транспортування*



відмитих коренів буряків на подальше перероблення сухим способом стрічковими конвеєрами, як впроваджено на Гайсинському, Засільському, Крижопільському, Глобинському та інших цукрових заводах. Але в старих будівлях у технологічній схемі заводів – передбачено підйом відмитих буряків **елеватором** безпосередньо після мийки на зважування і в бункер, що без великих капітальних затрат неможливо змінити ситуацію.

В цілому рекомендується використовувати комбіновану схему: суха подача буряків з місць розвантаження на рівень мийного відділення; гідравлічне транспортування і очищення від сторонніх домішок в середовищі води в станції очистки; відмивання в мийних агрегатах; суха подача відмитих буряків на перероблення. При такій схемі ми зменшуємо ступінь подрібнення коренів буряків, зменшуємо час перебування сировини в транспортерній воді – і, **як наслідок зменшуємо втрати бурякомаси і цукру у виробництві.**

Аналіз роботи цукрових заводів України у сезоні 2017-2018 років показав, які проблеми є в галузі:

- прийнято цукрових буряків – 14 473,9 тис. тонн;
- перероблено - 14 321,9 тис. тонн;
- втрачено у виробництві – 154 000 тонн;
- вихід цукру в сезон переробки склав – 14,36% до маси буряків.

Втрачено цукру: $154\ 000 \times 0,1432 = 22\ 115$ тонн.

Меншу кількість цукру за сезон виробило вісім цукрових заводів. На рівні втраченої кількості, виробили цукру цукрові заводи: Гор-Пустоваровський – 22415 тонн; Згурівський – 22702 тонн; «Суми-цукор» – 23482 тонн.

Зменшення втрат цукру у виробництві – це великий потенціал для цукрової галузі!

Безумовно - без втрат цукру у виробництві неможливо. Але не в такій великій кількості.

Загальні рекомендації для збереження сировини і цукру за рахунок зменшення ступеню подрібнення і втрат сировини і цукру:

1. Високоякісна організація робіт з буряками – це зменшення, по можливості, числа перевантажень маси сировини.
2. Удосконалення схеми бурякопідготовчих відділень і знаходження більш економічних і зберігаючих варіантів схем транспортування сировини на переробку.
3. Механізми і обладнання для роботи з буряками повинні забезпечувати збереження цілісності коренів.
4. Створювати належні умови для ефективної роботи обладнання по очищенню від сторонніх домішок і відмиванню цукрових буряків перед переробленням.
5. Впроваджувати процеси інтенсифікації відмивання цукрових буряків, в тому числі **і шляхом використання кінетичної енергії високо напірних струменів води і потенційної енергії стисненого повітря.**

Виконання вищезазначених заходів дозволить виробити більше цукру, знизити його собівартість, а в цілому – підвищити показники роботи цукрового заводу – коефіцієнт виробництва і коефіцієнт заводу.