

# Схема подачі і очищення буряків на Линовицькому цукровому комбінаті

**С.М. Прозор**, голова правління, ПАТ «Линовицький цукровий комбінат «Красний»  
**В.В. Пономаренко**, кандидат технічних наук, доцент, кафедра технологічного обладнання та комп'ютерних технологій проектування, Національний університет харчових технологій  
**Д.М. Люлька**, асистент, кафедра технологічного обладнання та комп'ютерних технологій проектування, Національний університет харчових технологій

*Аналіз обладнання для вловлювання легких домішок показує, що воно є малоефективним та не відповідає сучасним вимогам. Запропонована технологічна схема подачі та очищення буряків на завод дозволяє відмовитись від такого обладнання та значно покращити якість вловлювання легких домішок.*

*Ключові слова: легкі домішки, вловлювач легких домішок, технологічна схема, буряки, вода, важкі домішки.*

*Анализ оборудования для улавливания легких примесей показывает, что оно малоэффективно и не соответствует современным требованиям. Предложенная технологическая схема подачи и очистки свеклы на завод позволяет отказаться от такого оборудования и значительно улучшить качество улавливания легких примесей.*

*Ключевые слова: легкие примеси, ловушка легких примесей, технологическая схема, свекла, вода, тяжелые примеси.*

*Analysis of equipment to capture light impurities shows that it is inefficient and does not meet modern requirements. The technological scheme of feeding and cleaning beet plant can refuse such equipment and improve its capture light impurities.*

*Key words: light impurity traps light impurities, flow sheet, beets, water, heavy impurities.*

**Постановка проблеми.** Якісне очищення буряків від легких домішок є актуальною та невирішеною проблемою до теперішнього часу. Обладнання, що використовується для цього не дає очікуваного результату внаслідок його низької ефективності. Встановлення на тракті подачі буряків на завод кількох одиниць такого обладнання призводить лише до часткового покращення процесу уловлювання при безумовних витратах на електроенергію та ремонтні роботи.

**Аналіз останніх публікацій.** Для забезпечення ритмічної подачі буряків на завод, очищення його від домішок та забезпечення рівномірної та безперервної подачі спеціалістами УкрНДЦП розроблена технологічна схема, що прийнята за типову [1] та включає кілька одиниць обладнання для вловлювання легких домішок. Таким обладнанням на цукрових заводах є встановлені соломогичковловлювачі грабельного типу СБГМ-700, ССТ-700М або інших типів. Обладнання працює на принципі відносного руху вловлюючих органів (грабель) та буряководяної суміші, причому граблі рухаються назустріч буряководяній суміші. Для збільшення степені вловлювання домішок та зниження витрат електроенергії запропоновано змінити напрям руху грабель на такий, що співпадає з напрямом руху буряководяної суміші. При цьому ефективність роботи цього обладнання складає 11-13% до маси домішок [1, 2].

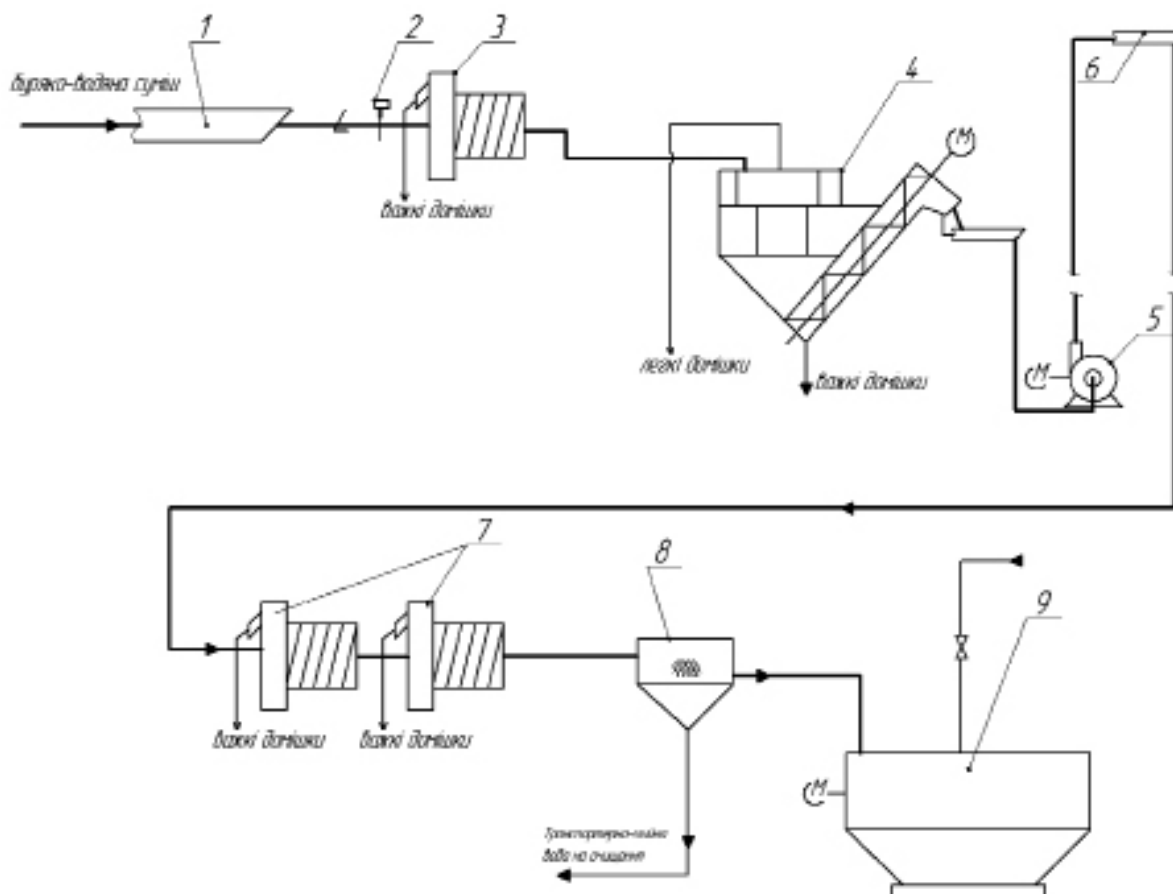
Для покращення якості вловлювання легких домішок іноді практикують встановлення підйомника легких домішок, що являє собою повітродозподільну коробку, яка приварена до днища гідротранспортера та має отвори, через які продувається стиснене повітря під тиском 0,04-0,05 МПа [1]. Бульбашки повітря збільшують ефективність відділення легких домішок внаслідок їх спливання на поверхню до 35%.

Крім того, таке обладнання для вловлювання легких домішок викликає динамічні навантаження та є джерелом підвищеного шуму на виробництві, так як для струшування грабель від домішок використовується ефект удару грабель по валках або рух грабель через послідовно встановлені ряди кутників.

Вздовж тракту подачі буряків встановлюють не менш як три вловлювачі легких домішок.

Незважаючи на таку низьку ефективність вловлювання перед кожним виробничим сезоном обладнання повинно бути бездоганно відремонтовано, а в період виробничого сезону потребує уваги обслуговуючого персоналу. Наявність великої кількості обладнання для вловлювання легких домішок призводить до великих як експлуатаційних та ремонтних витрат, так і значних енергозатрат.

За останні роки спеціалістами УкрНДЦП розроблена конструкція вловлювача легких домішок



**Рис.1.** Технологічна схема подачі та очищення буряків:

1, 6 – гідротранспортер; 2 – пульсуючий шибер; 3, 7 – каменевловлювач; 4 – ємність з високим рівнем води; 5 – буракоконасос; 8 – водовідділювач; 9 – буракомийка.

Ш1-ПОБ-3 нового типу, який забезпечує вловлювання 82-85% домішок та відділення зв'язаного листа від коренеплодів в межах 20-22% [1]. При конструюванні вловлювача було враховано те, що легкі домішки мають густину меншу за густину води і тому спливають на поверхню рідини, звідки можуть бути видалені сітчастим конвеєром за межі гідротранспортера.

Сучасна технологічна схема подачі буряків на завод та очищення їх від домішок, що прийнята за типову для російських цукрових заводів передбачає встановлення не менш ніж двох вловлювачів легких домішок [3] з пневмопідйомниками та не передбачає встановлення такого обладнання, як вловлювачі легких домішок типу Ш1-ПОБ-3. Тому таке обладнання встановлюється на заводах самостійно та використовується як додаткове обладнання для ополіскування буряків до або після мийок. Вловлювачі легких домішок грабельного типу при цьому використовуються як основне обладнання для видалення легких домішок.

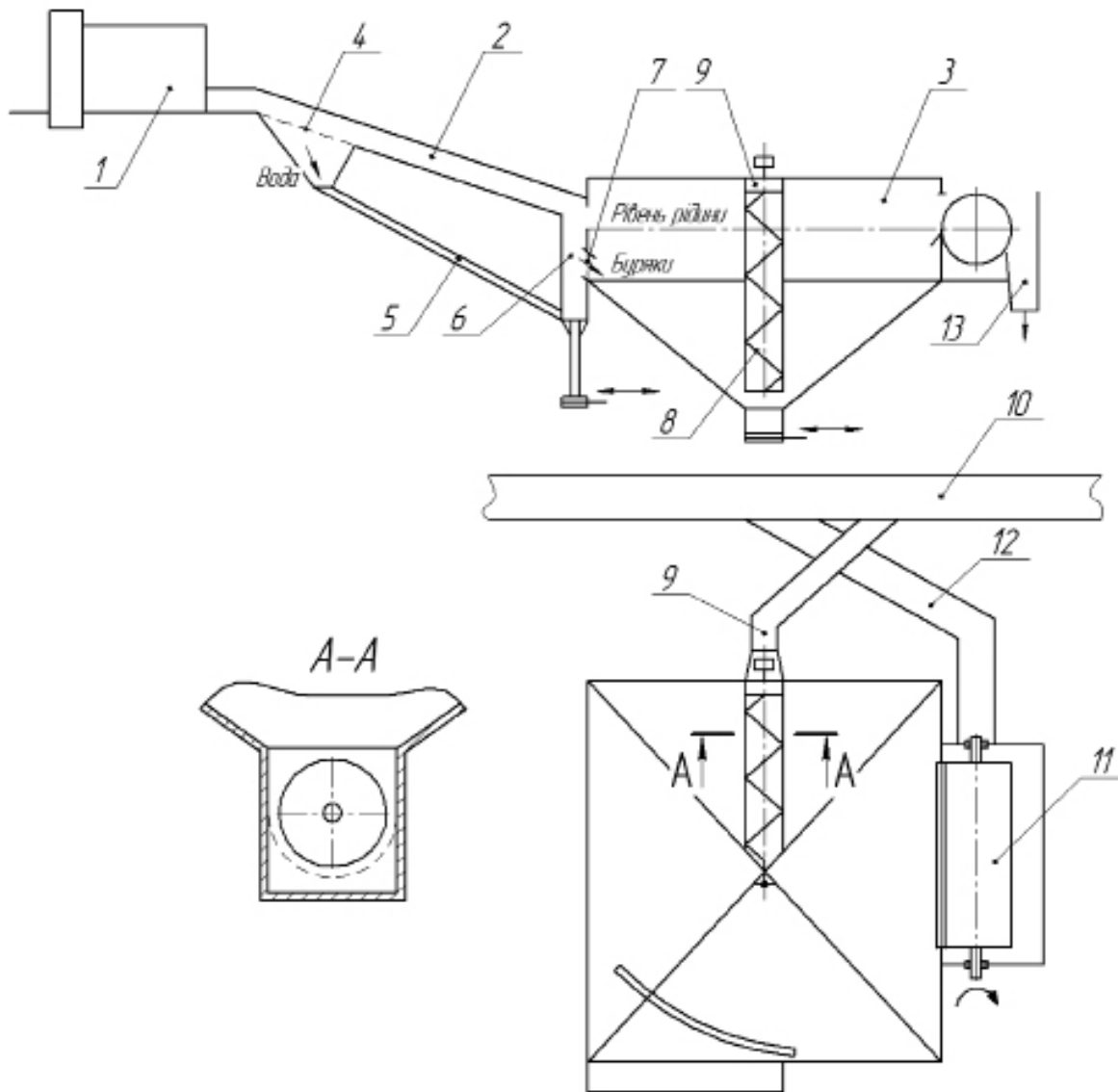
**Мета статті.** Таким чином для покращення вловлювання легких домішок з буряководяної суміші доцільно розробити нову схему очищення, а існуюче обладнання вловлювання легких домішок внаслідок його низької ефективності загалом, по можливості, виключити з технологічної схеми.

**Виклад основного матеріалу.** Якраз такий підхід був використаний при розробці схеми очи-

щення та подачі буряків на завод спеціалістами Линовицького цукрового комбінату. Запропонована технологічна схема подачі та очищення буряків на завод захищена патентом на корисну модель [4] та представлена на **рис. 1**. При роботі заводу за даною схемою ефективно вловлювання легких домішок відбувається вже на початку тракту подачі цукрових буряків на завод, що дозволяє відмовитись від трьох вловлювачів грабельного типу СБГМ-700. Це економія як матеріальних ресурсів (витратні матеріали, витрати на ремонтні роботи) так і електроенергії.

Відмінністю роботи Линовицького цукрового комбінату від запропонованої схеми є те, що перший каменевловлювач та ємність з високим рівнем води встановлені після буракоконасосу на естакаді. Слід вважати, що установка цього обладнання по запропонованій схемі все ж таки більш доцільна, так як в цьому випадку важкі і легкі домішки видаляються до буракоконасосу, що покращує умови його роботи.

В технологічну схему подачі та очищення буряків на завод включено наступне обладнання: гідротранспортер подачі буряків з кагатного поля 1, пульсуючий шибер 2, каменевловлювач 3 перед ємністю з високим рівнем води 4, буракоконасос 5 подачі буряководяної суміші в гідротранспортер 6 на естакаді, на якому встановлено два вловлювачі важких до-



**Рис. 2.** Комплекс для відділення від буряків важких і легких домішок:

1 – каменевловлювач; 2 – нахилений лоток; 4 – водо віддільна решітка; 5 – трубопровід води; 6 – приймальний бункер; 7 – отвір; 8 – шнековий підйомник; 9 – вивантажувальний лоток буряків; 10 – нижній гідротранспортер; 11 – сітчастий барабан; 12 – трубопровід подачі очищеної води; 13 – лоток для домішок

мішок 7, водовідділювач 8 перед бурякомийкою 9.

По даній технологічній схемі буряки на завод потрапляють з кагатного поля в гідротранспортер 1 та після проходження пульсуючого шибера 2, яким регулюється подача буряків на завод, буряководяна суміш потрапляє в каменевловлювач 3, в якому відділяються важкі домішки, що потрапили з поля (камінь, цегла і т.п.).

Наступним етапом очищення є ємність з високим рівнем води, де проходить основне видалення легких домішок та попередня мийка буряків.

Спеціалістами ПАТ «Линовицький цукровий комбінат «Красний» така ємність виготовлена самостійно, а на **рис. 2** схематично показано її конструкцію. Вона являє собою пірамідальну ємність з основою зверху. Буряки після каменевловлювача 1 потрапляють по нахиленому лотку 2 в приймальний бункер 6. На початку нахиленого лотка 2 встановлена водовіддільна решітка 4, через яку

вода по трубопроводу 5 потрапляє в нижню частину приймального бункера 6 та створює висхідний потік, яким буряки виносяться з приймального бункера в основну ємність. Важкі домішки опускаються в нижню частину бункера 6 та по мірі накопичення в ньому виводяться назовні.

Буряки з накопичувального бункера через отвір 7 в стінці основного бункера потрапляють власне в пірамідальну ємність 3, де вони опускаються в її нижню частину та потрапляють в лоток шнекового підйомника, яким піднімаються до вивантажувального отвору 9 і по лотку потрапляють в наземний гідротранспортер 10, яким в подальшому транспортуються в завод.

Легкі домішки спливають на поверхню рідини чому сприяє як висхідний рух рідини з приймального бункера 6, так і висхідний рух, що створюється обертами самого шнекового вивантажувального механізму 8 та рухаються разом з потоком води до сітчастого барабану 11 (подібно ротацій-

## ТЕХНОЛОГІЇ

ному мезговловлювачу дифузійного соку). Вода фільтрується всередину барабана та через трубопровід 12 відводиться в нижній гідротранспортер 10 вище місця вивантаження буряків з ємності, чим забезпечується можливість подальшого гідротранспортування буряків без додаткових затрат. Легкі домішки притискаються водяним потоком до сита барабана, піднімаються при його обертанні та виводяться назовні через бункер 13.

Слід відмітити, що в якості ємності з високим рівнем води для ефективного вловлювання легких домішок може бути використане типове обладнання цукрових заводів — ополіскувач типу Ш25-ПОС-3.

**Висновки.** Таким чином, встановлення такого комплексу на початку тракту подачі буряків на завод забезпечує наступне:

1. Інтенсивний рух буряків, їх перетирання між собою при русі в ємності сприяє ефективному відділенню забруднень у вигляді землі, прилиплих легких домішок, що загалом зменшує навантаження на бурякомийки. Крім того, незрізані кінці гички бурякозбиральними комбайнами ефективно відламуються від буряків, що також сприяє отриманню буряків без домішок.

2. Потоки рідини направлені таким чином, щоб вивести легкі домішки на поверхню і направити їх на сітчасту поверхню барабану з метою видалення їх за межі комплексу.

3. У комплексі крім відділення легких домішок відбувається також ефективно первинне відмивання буряків, а важкі домішки періодично вивантажуються через шиберні затвори, чим забезпе-

чується часткове очищення транспортерно-мийної води від забруднень, зменшується абразивне зношення лотків гідротранспортера.

4. Ефективне видалення легких домішок дало змогу виключити з роботи вловлювачі легких домішок, які були встановлені на тракті подачі. Функцію контрольного вловлювання легких домішок у цьому випадку виконує встановлений перед бурякомийками ополіскувач.

### Список використаних джерел

1. *Современные технологии и оборудование свеклосахарного производства*. В 2-х ч. Ч.1. / В.О. Штангеев, В.Т. Кобер, Л.Г. Белостоцкий и др.; Под ред. В.О. Штангеева. – К : «Цукор України», 2003. – 352 с.

2. *Хоменко М.Д.* Сучасні схеми та обладнання для переробки цукрових буряків. Транспортування, очищення, отримання стружки і дифузійного соку: Навч. посібник. – К : Видавництво «Сталь», 2006. – 240 с.

3. *Правила ведения технологического процесса производства сахара из сахарной свеклы /* Российский научно-исследовательский институт сахарной промышленности. – Курск, 2009. – 634 с.

4. *Технологічна схема подачі і очищення буряків на завод*. Патент на корисну модель №76226. Опубл. 25.12.2012, Бюл. № 24/2012, Прозор С.М., Пономаренко В.В., Люлька Д.М., Луговська О.А.

*Рецензент: М.М. Пушанко, д.т.н., проф.*

## ЦІКАВІ НОВИНИ

### Виробництво біопалива: учені обіцяють прорив?

Учені з Університету Джорджії (США) виявили в клітинній стінці рослин структури, які обіцяють прорив в області переробки рослинної сировини на біопаливо.

Дослідники вивчали цукри, білки та полімери, які складають клітинну стінку рослин і забезпечують таким чином міцність стебел і листя. Проте дослідники несподівано виявили в зразках суміш цукрів, яких там не повинно було бути. Спочатку незвичайну знахідку прийняли за прикре забруднення початкових зразків. Після того, як учені переконалися в чистоті зразків, стало зрозуміло, що знайдено зв'язок між двома різними типами гліканів (цукрів) клітинної стінки і специфічними білками клітинної стінки - арабіногалактанами. Цей зв'язок досі не зустрічався ученим, і його існування не відповідає поточному науковому визначенню структури клітинної стінки. Як відомо, процес перетворення рослин в паливо ускладнений тим, що мільйони років еволюції зробили рослини стійкими до ферментації, яка виймає цукор, замкнутий всередині складних клітинних стінок.

Учені сподіваються, що їх відкриття у поєднанні з додатковими дослідженнями розкриє нові секрети рослинної клітини, а головне - таємницю ефективного руйнування клітинних стінок. Це різко знизить вартість палива з рослинної сировини.



*Джерело: cnews.ru*