



Вододомішковідділювачі, їх конструктивні особливості та раціональна експлуатація

*М. Д. Хоменко, доктор технічних наук, професор
кафедри виробництва цукру та сахаридів
Інституту післядипломної освіти,*

Національний університет харчових технологій

В. М. Кухар, Генеральний директор фірми ТМА

В.Д. Саповський, начальник дифузійного відділу фірми ТМА

О.П. Чернявський, технічний директор фірми ТМА

В. К. Добрянський, заступник технічного директора фірми ТМА

Є.О. Антоненко, головний конструктор фірми ТМА.

В технологічній схемі цукрових заводів, уже більше двох століть використовується гідравлічне транспортування цукрових буряків на перероблення з місць розвантаження чи зберігання. Останнім часом широко набула популярності гідравлічна подача коренів цукрових буряків. В той же час виникли **нові проблеми** [1]:

- **висока забрудненість** сировини сторонніми домішками: легкими (бур'яни, не зв'язана і зв'язана гичка, мезга та ін.); важкими (каміння, грудки землі та ін.), а також зв'язані ґрунти (земля) у впадинах і раковинах коренів цукрових буряків, призвели до труднощів або неможливості ритмічної подачі цукрових буряків в необхідній кількості на перероблення, в тому числі і у зв'язку з замулюванням лотків гідротранспортера;

- **висока травмованість** і подрібнення коренів цукрових буряків в процесі збирання з полів, навантажувальних і розвантажувальних робіт на транспортні засоби, подачі на перероблення з місць розвантаження чи місць зберігання, призвело до **значних втрат сировини і цукру** в бурякопідготовчому відділенні цукрового заводу у зв'язку з довгочасним знаходженням пошкоджених коренів в транспортерно-мийній воді.

Метою зменшення впливу вищезазначених проблем і більш ефективної роботи з буряками, є:

- **зменшення витрат робочої сили** на усіх етапах очищення та переміщення бурякової сировини на перероблення: безперервно, ритмічно і в необхідній кількості на протязі години, доби, декади та на протязі усього сезону виробництва цукру;

- **зменшення ступеню подрібнення і втрат сировини** у вигляді мілких фракцій, і зменшення втрат цукру за рахунок його вимивання з відкритих поверхонь травмованих коренів буряків транспортерно-мийними водами;

- **удосконалення схем і обладнання** бурякопідготовчих відділень цукрових заводів спроможних забезпечити ефективну переробку буряків великої забрудненості і високого ступеню подрібнення;

- **зменшення втрат цукру** при зберіганні сировини в кагатах;

- **зменшення захворюваності, в'ялення, підморожування**, та ін. заходи.

Подача буряків гідравлічним способом (сплав коренів буряків водою у відкритих руслах) потребує витрати води, як оптимальні, в кількості 700-800% до маси буряків. При транспортуванні буряків, незалежно від довжини лотка



гідротранспортера і часу знаходження їх в транспортері – у воду переходить велика кількість сторонніх домішок: легких і важких, а також мілких фракцій бурякомаси непридатної до промислової переробки. Транспортерна вода забруднюється також шляхом переходу зв'язаних ґрунтів з коренів буряків і біологічного розкладання органічних речовин.

Для видалення із потоку, буряководяної суміші транспортерної води з домішками, перед надходженням потоку буряків в мийне відділення, використовувались різні конструкції пристроїв (механізмів) для відведення транспортерної води.

У період 1972 – 1976 років в ВНДЦП були проведені обґрунтовані і результативні дослідження різних форм і конструктивних розмірів дисків для створення високоефективної і надійної робочої поверхні для розділення фаз буряководяної суміші. В результаті науково-дослідних робіт, найефективнішим виявився *фігурний гумовий диск* (Рис.1), товщина робочої частини 20 мм, який по формі має шість впадін і шість виступів, на одному з яких передбачений прилив («сапожок») висотою 5 мм, який призначений для очищення щілин (живого перерізу) між суміжними дисками на валу і суміжними валами, тобто для регенерації робочої поверхні. Крім того, в маточині (ступеці) розміщено металічний патрубок, який запобігає нерівномірному стисненні гумових маточин суміжних дисків і дозволяє якісно і рівномірно виставити щілини між дисками [1, 4]. В даному випадку, при стисненні дисків по довжині вала, утворюється умовно трубчатий вал, що дуже важливо для ефективного налагоджування робочої поверхні.

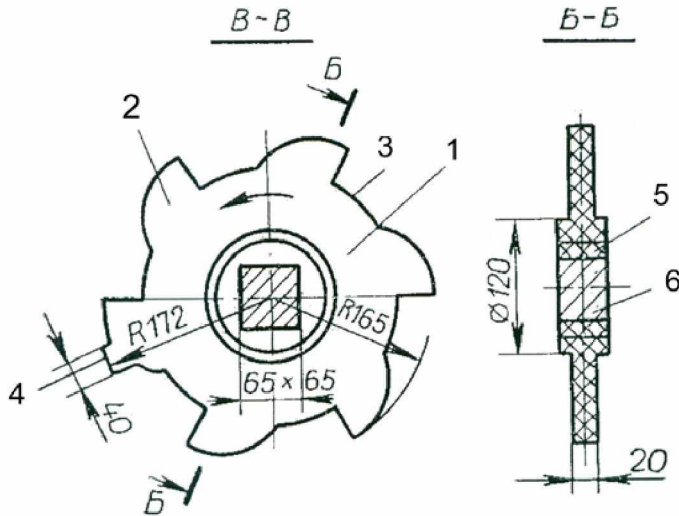


Рис. 1. Гумовий фігурний диск

Основною, серед інших, вимогою при розробленні конструкції було – не допустити відділення з транспортерною водою фракцій бурякомаси більше 20 мм, а залишати їх в основному потоці промислової сировини. *Ці вимоги були досягнуті!* Для відділення транспортерної води, яка вміщує значну кількість



домішок, були розроблені дискові водовідділювачі, робоча поверхня яких набрана вищеописаними гумовими фігурними дисками, в тому числі:

- ВДФ-1,5, продуктивністю 1 500 тонн буряків на добу, робоча поверхня якого набрана 8-ю валами розрахункової ширини і одним приводом;

- ВДФ-3,0, продуктивністю 3 000 тонн буряків на добу, робоча поверхня якого набрана 12-ю валками розрахункової ширини, з 2-а приводами – по 6 валків на кожний;

- ВДФ-6,0, продуктивністю 6 000 тонн буряків на добу, виконаний аналогічно ВДФ-3, ширина робочої поверхні розрахункова і забезпечує транспортування потоку буряків одним шаром [1, 3].

Дискові вододомішковідділювачі типу ВДФ (А.С. № 1620092 А1) – високоефективні механізми, надійно відділяють 100% транспортерної води і 80-82% важких і легких домішок до їх загальної кількості, дрібних фракцій бурякомаси разом з транспортерною водою [4, 1]. Основна перевага розроблених водовідділювачів типу ВДФ – це раціональна форма конструкції диска і геометричні розміри, що забезпечило: можливість налагоджувати робочу поверхню і досягти ефективної роботи в любых конкретних умовах бурякоцукрового виробництва, і, що особливо цінне, не допускати відділення і виведення з основного потоку буряків придатної до промислової переробки бурякомаси (розміром 20 мм і більше), [1].

Ефективність роботи водовідділювачів типу ВДФ, підтверджено широким впровадженням цього високоефективного обладнання, яким було замінено усі конструкції, які раніше використовувались на цукрових заводах України [1, 3]. Відомо лише, що на даний момент дискові водовідділювачі, з деякими конструктивними змінами, та ремонтні вузли до них, виготовляються в Україні фірмами: «Адвісмаш», «Смілацукорсервіс», «ТМА» та ін.

Враховуючи абсолютно позитивну оцінку роботи в цукровій галузі водовідділювачів типу ВДФ на протязі майже півстоліття, необхідно привести і виявлені недоліки їх конструктивного виконання, які знижували ефективність їх роботи, і які виявились в процесі такого довгого періоду експлуатації (в тому числі і в не належних умовах на конкретних заводах), в тому числі:

- привід для обертання валків виконано ланцюговою передачею через зірочки укріплені на валах, що було передбачено при розробці, не могло ефективно і надійно працювати довгий період часу по причині не ефективного змащування та попадання в ванну з мастилом забрудненої транспортерно-мийної води, тобто ненадійний;

- установка валків в корпусах індивідуальних підшипників і їх кріплення на основній рамі двома болтами не надійне і приводить до розбалансування рекомендованих зазорів між дисками в робочій поверхні, що знижує ефективність роботи обладнання;

- в процесі експлуатації тягові ланцюги подовжуються (розтягуються) за рахунок зносу і збільшення зазорів в кожному з'єднанні ланцюгів до рівня коли валик ланцюга не надійде по шагу, на вершину зуба зірочки - в даний момент і відбувається розрив ланцюга, а значить – аварійна ситуація [3].

Вище приведені недоліки в конструкції дискових водовідділювачів типу ВДФ ліквідовані, чи зменшені спеціалістами фірми «ТМА», які запропонували в останні



роки більш ефективну і удосконалену (захищену патентом) **конструкцію гумового фігурного диска** (див. Рис.2), який відрізняється від класичного тим, що діаметр по виступах збільшений до 400 мм, діаметр маточини до 156 мм, має вісім виступів і вісім впадин, на двох виступах діаметрально розміщені приливи («сапожки») висотою 5 мм для регенерації щілин між виступами дисків і маточиною сусіднього вала, а на боковій стороні робочої частини диска радіально розміщений прилив висотою 5 мм, яким очищуються щілини між робочими частинами дисків в процесі роботи. Товщина робочої частини диска складає 30 мм, а зазор між дисками в зібраній робочій поверхні передбачений – 10 мм, за рахунок збільшення ширини маточини, яка також має в своїй основі металічний патрубок і отвір квадрата 65х65 мм для посадки на квадратний вал. Диски виготовляються із абразивнозносостійкої технічної гуми.

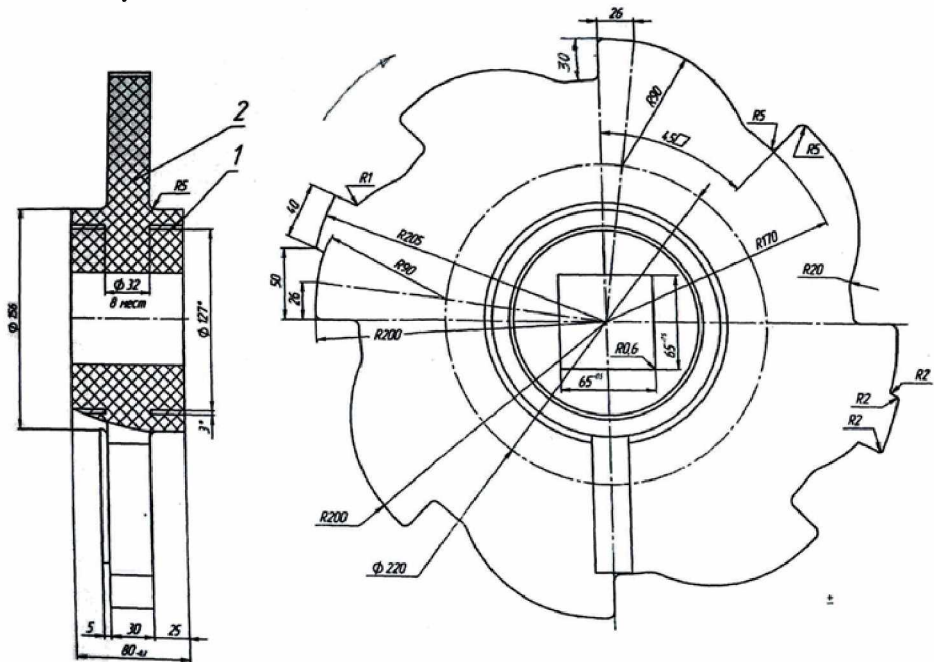


Рис. 2. Гумовий диск фірми ТМА

Запропонована форма і конструктивні розміри диска - дозволяють підвищити якісне, надійне і високоефективне розділення мас багато фракційної буряководяної суміші в новій конструкції вододомішковідділювача. Така конфігурація гумового диска, конструктивні його розміри, оригінальна конструкція маточини із ввulkanізованим в корпусі патрубком - запропоновано вперше в світовій практиці бурякоцукрового виробництва.

Фірмою «ТМА» також **запропоновано модернізовану конструкцію дискового вододомішковідділювача** для відділення транспортерної води з домішками з потоку буряководяної суміші – «Водовіддільник дисковий ТМА – ВДФ – 6.04»



(див. Рис.3), робоча поверхня яких формується запропонованими дисками. Удосконалення форми конструкції і конструктивних розмірів виглядає достатньо логічно і розроблено з урахуванням недоліків виявлених при експлуатації дискових водовідділювачів типу ВДФ протягом декількох десятиліть, робоча поверхня яких набрана фігурними дисками (див. Рис.1).



Рис. 3. Водовідділюльник дисковий «ТМА-ВДФ-6.04»

В запропонованій конструкції робоча поверхня формується установкою 12-ти валків набраних фігурними дисками розробленими фірмою «ТМА» (див. Рис.2). Кожний вал приводиться в направлене обертання індивідуальним мотор-редуктором, що є основним показником значного підвищення технічного рівня обладнання. Такий привід дозволяє, у порівнянні з ланцюговими, через спарені зірочки, приводами в водовідділюльниках типу ВДФ, надійно, ефективно і довгостроково експлуатувати дане обладнання. Крім того, прийняте рішення по приведенню в обертання кожного вала від індивідуального привода, дозволяє надійно і ефективно налагоджувати робочу поверхню по чіткій фіксації передбачених конструкцією відстаней (щілин) між робочими частинами суміжних дисків, що надзвичайно важливо для забезпечення ефективної роботи обладнання.

Конструкцією [6] також передбачена можливість, при виробничих ситуаціях (а це - вихід з ладу вузлів вала з дисками, та ін.), не розбираючи усього агрегату (чого не передбачено в попередніх конструкціях ВДФ) видалити пошкоджений вал з приводом і за короткий час установити новий (резервний, ремонтний).

Враховуючи багаторазові рекомендації [1, 3, 4, 5, 6] в конструкції передбачена установка ряду форсунок для струминного видалення з раковин і борізкок коренів буряків зв'язаних ґрунтів, з використанням кінетичної енергії високо напірних струменів води, що являється в сучасних умовах найбільш доступним способом



інтенсифікації процесу очищення сировини в бурякоцукровому виробництві.

Запропонована фірмою «ТМА» конструкція вододомішковідділювача відповідає технічному рівню міжнародних стандартів і рекомендується для впровадження на цукрових заводах.

Список використаної літератури

1. Хоменко М.Д. Сучасні схеми та обладнання для переробки цукрових буряків. Транспортування, очищення, отримання стружки і дифузійного соку: Навчальний посібник. –К.: Видавництво «Сталь», 2006. -240 с.
2. Правила усталеної практики «Технологічний процес виробництва цукру з цукрових буряків». Київ, Видавництво «Цукор України», 2008 -418 с.
3. Прогрессивная технология приемки и хранения сахарной свеклы. Государственный агропромышленный комитет СССР. 1987. – 8 с.
4. Хоменко Н.Д. Автореферат и диссертация доктора технических наук на тему «Исследование процессов и разработка высокоэффективного оборудования для транспортировки и очистки свеклы». КТИПП, Киев. 1992 г.
5. Петруняк В. Д., Хоменко Н.Д. Опыт эксплуатации дисковых водоотделителей типа ВДФ. – Сахарная промышленность», 1986, № 1 с.33-34.
6. Водоотделитель дисковый ТМА – ВДФ – 6. Паспорт ТМА – ВДФ -6 ПС, ОДО «Яготинский механический завод». 2012 год.

(Стаття друкується із правками редакції)

Досвід реабілітації ґрунтів сільськогосподарського призначення від забруднень радіонуклідами Sr_{90} і Cs_{137} за допомогою цукрового сорго в Чорнобильській зоні Київської області

Автори: Бузаров П.П., Бузарова М.В., Миронова Г.С.

На даний час в силу обставин, що склалися в Україні є безліч недіючих сільськогосподарських полів, ділянок, зарослих багаторічним бур'яном, які при проведенні відповідної очистки ґрунту від техногенних радіоактивних ізотопів, можна раціонально і ефективно використовувати в сільському господарстві. Для відродження діяльності підприємств сільського господарства шляхом створення виробничих комплексів з вирощування та переробки цукрового сорго на територіях необхідно провести роботи по реабілітації ґрунтів від радіоактивного забруднення.

Поставлена задача виконується за допомогою унікальної сільськогосподарської культури - цукрового сорго. Цукрове сорго має дуже великий ботанічний і економічний потенціал, який здатний підвищити рентабельність не тільки рослинництва і тваринництва, а й усього сільського виробництва в цілому в районі техногенної катастрофи за рахунок здатності поглинати в процесі його зростання і дозрівання радіонукліди: Стронцій-90 і Цезій-137, тим самим частково або повністю відновити функціонування родючих земель у сільському господарстві. Про це свідчать результати проведених у 2017 році експериментальних досліджень, які проводилися на території експериментальної сільськогосподарської