

Практичний досвід експлуатації, діагностики та ремонту промислових екстракторів

О.О. Серьогін, доктор технічних наук, професор, кафедра технологічного обладнання харчових виробництв, Національний університет харчових технологій

Д.М. Люлька, кандидат технічних наук, доцент, кафедра технологічного обладнання харчових виробництв, Національний університет харчових технологій

В.В. Пономаренко, асистент кафедри технологічного обладнання харчових виробництв, Національний університет харчових технологій

В статті розглянуті практичні аспекти роботи, діагностики та модернізації дифузійних апаратів. Авторами використовується сучасна методика ультразвукової діагностики визначення товщини металу. Також запропоноване нове технічне рішення по центровці валів транспортної системи на основі лазерного нивеліру. Крім того, приділяється увага модернізації транспортних систем дифузійних апаратів та вдосконаленню конструкцій ошпарювачів.

Ключові слова: екстрактор, діагностика, ультразвук, центровка, знецукрення, ошпарювач.

В статье рассмотрены практические аспекты работы, диагностики и модернизации диффузионных аппаратов. Авторами используется современная методика ультразвуковой диагностики определения толщины металла. Также предложено новое техническое решение по центровке валов транспортной системы на основе лазерного нивелира. Кроме того, делается акцент на модернизации транспортных систем диффузионных аппаратов и усовершенствованию конструкций ошпаривателей.

Ключевые слова: экстрактор, диагностика, ультразвук, центровка, обессахаривание, ошпариватель.

In the article practical aspects of work, diagnostics and modernization of diffusive devices are considered. Authors use modern technique of ultrasonic diagnostics of a metal thickness determination. Also new technical decision for centering of shaft of transport system on the basis of a laser level is offered. Besides, modernization of transport systems of diffusive devices and improvement of scalding design are emphasized.

Keywords: ex-tractor, diagnostics, ultrasound, centering, sugar freeing, scalding.

За останні роки на цукрових заводах України нові дифузійні апарати не встановлювалися, тому в міжсезонний період у дифузійних відділеннях проводиться лише ремонт апаратів. Ремонт починається з діагностики технічного стану обладнання і вже за її результатами планується відповідний відновлювальний ремонт різної складності або модернізація тих вузлів екстракторів, які виявились недосконалими.

За час існування ТОВ «Фірма Дифузія» накопичено великий практичний досвід монтажу, налагодки, експлуатації та діагностики дифузійного обладнання. До дифузійного відділення кожного цукрового заводу потрібний індивідуальний підхід, який залежить від типу екстракторів, компоновки бурякопереробного відділення та технологічної схеми [1].

Як показує практика, для надійної безаварійної роботи дифузійних установок і апаратів потрібно періодично (мінімум один раз на п'ять років) проводити комплексну діагностику технічного стану цього обладнання. Тоді буде впевненість, що це обладнання буде стабільно та надійно працювати протягом всього виробничого сезону.

Вирішення цієї задачі зводиться до визначення терміну служби найбільш вразливих елементів дифузійного апарата, що дозволяє оцінити надійність роботи установки в цілому.

На основі сучасних методів ультразвукової дефектоскопії [2, 3] розроблена методика визначення залишкового терміну служби основних елементів екстрактора - корпусу, трубоваду і транспортуючих елементів (лопатей, контрлопатей, витків шнеків, черпачного колеса).

Принцип роботи приладів заснований на ультразвуковому імпульсному ехо-методі вимірювань [3], при якому використовується властивість ультразвукових коливань відбиватися від границі поділу середовищ з різними акустичними опорами.

Головною перевагою ультразвукових випробувань є можливість виявлення дефектів, що знаходяться всередині деталі, визначення товщини деталей у будь-якому місці без порушення суцільності та руйнування металу. Методика ультразвукової діагностики технічного стану дифузійного обладнання передбачає комплексне обстеження всього екстрактора [2]. Царги корпусу і трубоваду вимірюються через однакові проміжки по довжині апарата. Заміри товщин лопатей, контрлопатей, витків шнеків та черпачного колеса проводяться у місцях найбіль-

ТЕХНІКА

шого зношення. Крім того, вимірюються товщини лобових сит і дах екстракторів, а результати вимірювань обробляють за допомогою ПЕОМ, заносять у таблиці та відображають на рисунках, графіках і діаграмах.

Аналогічну ультразвукову діагностику проводять і по іншим елементам екстракторів, які сильно зношуються.

За результатами багаторічних досліджень спрацювання елементів дифузійного облад-

рігається в нижній і верхній частинах колонного апарата, а витків – у верхній частині похилого апарата.

На величину спрацювання металу в нижній частині колонного апарата значно впливає

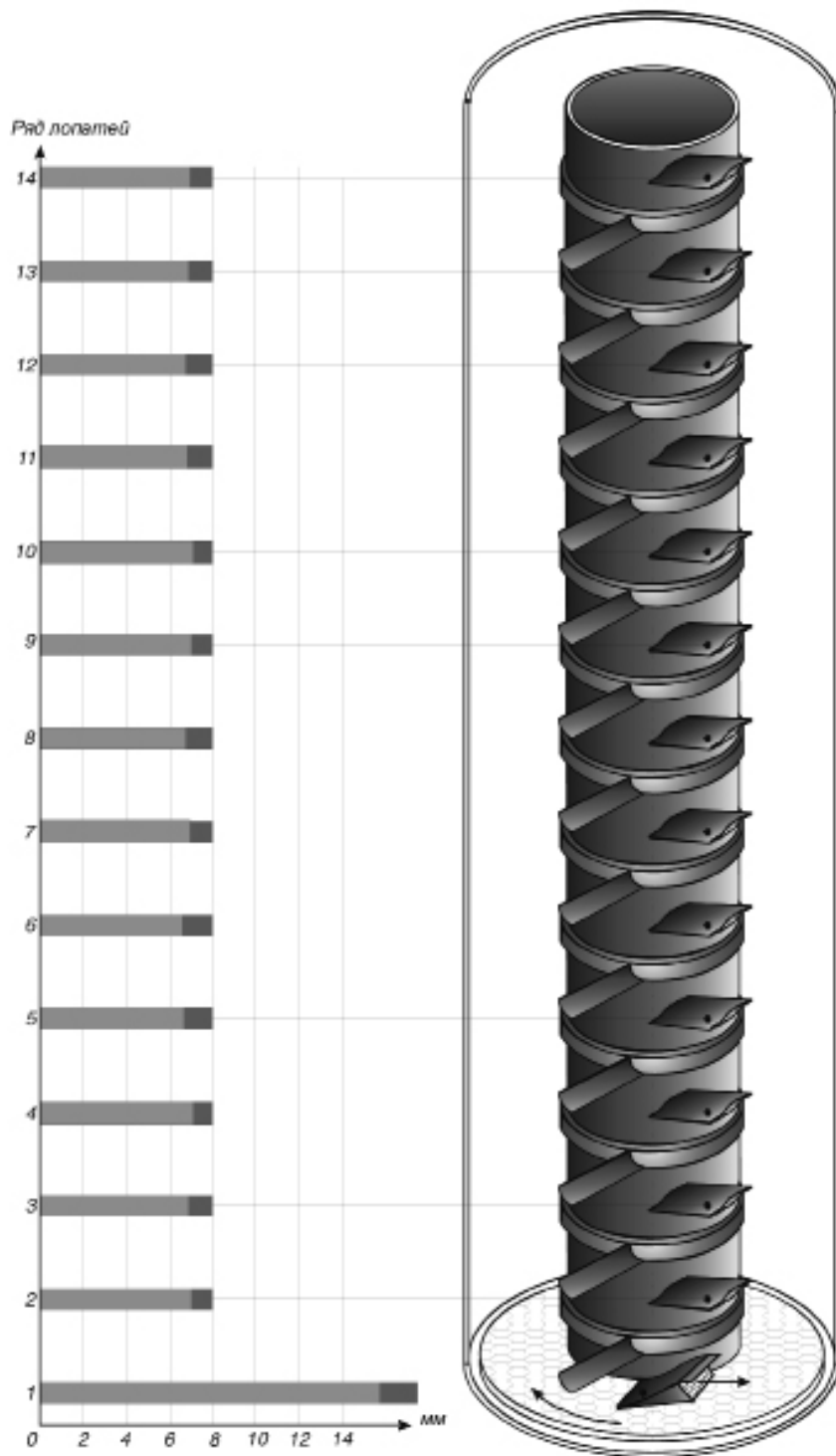


Рис. 1. Результати вимірювань мінімальної товщини стінки лопатей дифузійної колони по кожному ряду

На **рисунку 1** наведено приклад проведення ультразвукових вимірювань та обробка отриманих результатів лопатей колонної дифузійної установки.

на різних цукрових заводах встановлено, що найбільша швидкість спрацювання корпусу, трубовалу, лопатей й контролопатей (до 2 мм на рік) спосте-

абразивне зношення від значної швидкості руху сокостружкової суміші при вході в екстрактор і наявності піску. Причому корпус апарата в цій зоні через за-

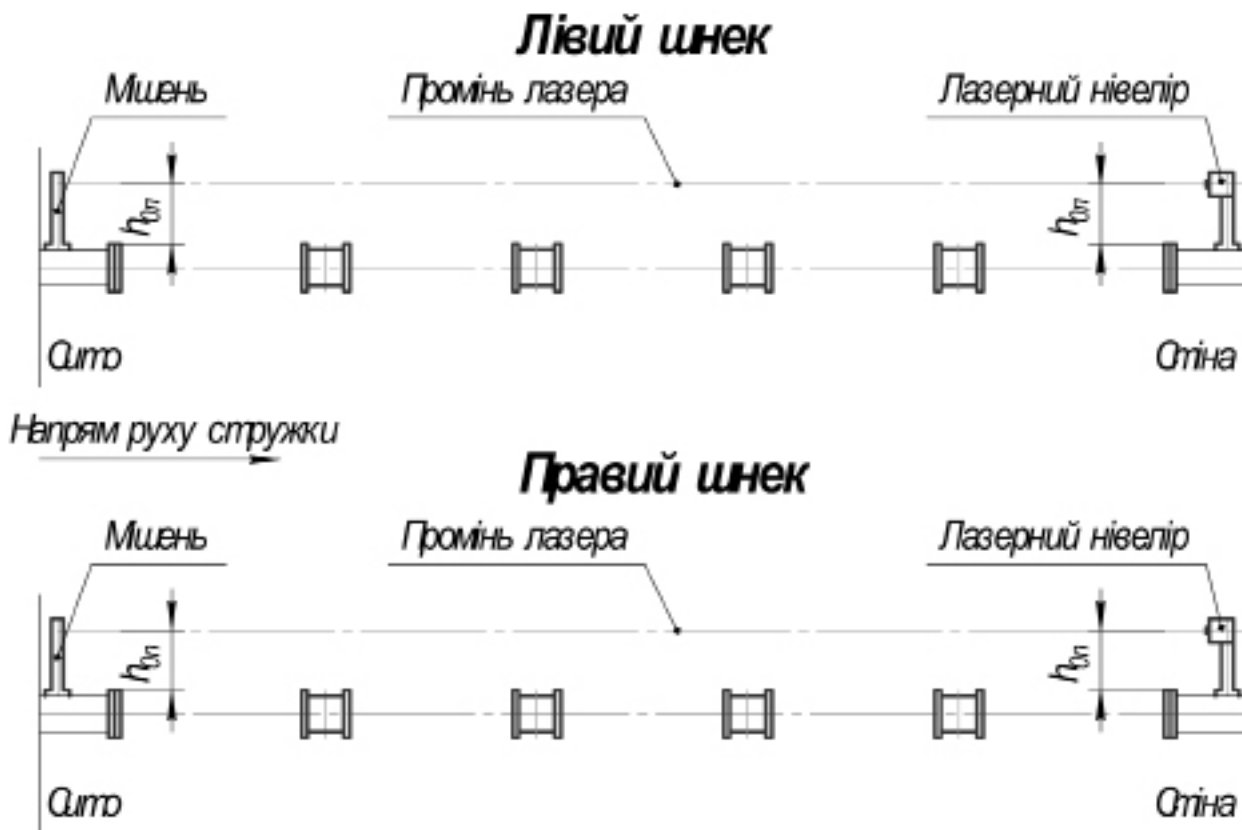


Рис. 2. Схема установки променя лазера над лівим і правим шнеками

бруднену піском сокостружкову суміш зношується найбільш інтенсивно.

У середній частині в умовах встановленого теплового та гідродинамічного режимів зношення елементів екстрактора відносно невелике (до 1 мм на рік). У верхній частині апарату спрацювання деталей знову зростає. При цьому до зростаючого абразивного зношення даних елементів ущільненою масою бурякової стружки додається посилене корозійне зношення. Причиною такого посилення є зниження до 5,8...6,0 рН рідкої фази від подачі в цю зону сульфітованої барометричної води, а також контакту деталей з атмосферним повітрям при коливаннях рівня дифузійного соку в апараті.

Якщо зношеність елементів обладнання для проведення процесу екстракції під час його роботи ми можемо лише констатувати, то від неспіввідносною установки валів шнеків транспортної системи та приводних станцій напряму залежить роботопридатність та безаварійність роботи екстрактора протягом всього виробничого періоду [4, 6].

Співвідношення трубовалів може порушитись в результаті неправильної установки при проведенні ремонтів або заміни вивносних і проміжних підшипників ковзання транспортної системи. Як наслідок, відбувається постійне протікання дифузійного соку через сальникові ущільнення, що призводить до прискореного зношення поверхонь тертя підшипників та збільшення зазорів. Вся транспортна система працює як колінчатий вал, а це часто призводить до сильного збільшення навантажень на приводи й до серйозних аварій. Відсутність центрування приводів, а цьому на цукрових заводах взагалі приділяють мало уваги, тягне за собою швидке зношення приводних ланцюгів і зірочок.

Проведення центрування довгих валів дифузійних апаратів потребує спеціальних навичок та умінь. Відома трудомістка і не досить точна методика проведення центрування за допомогою натягнутої сталевий струни.

Нами розроблена, апробована і практично реалізована центровка валів шнеків

та приводів похилих дифузійних апаратів новим методом за допомогою спеціального пристрою на основі лазерного нівеліру (рис. 2). Цей метод, по-перше, безпечний, по-друге, можна застосовувати при змонтованій транспортній системі без демонтажу і проведення додаткових газозварювальних робіт, по-третє, проводиться набагато швидше і, по-четверте, виконується 2-ма спеціалістами, а не як раніше 4-5-ма. Центрування транспортної системи та приводів новим методом багаторазово апробовано на цукрових заводах України та Росії.

Крім описаних робіт по діагностиці та налагодці обладнання, багато уваги приділяється питанню модернізації вузлів дифузійних апаратів і установок.

В першу чергу це стосується таких важливих елементів, як надійна з оптимальною формою лопатей транспортна система. Відомі профілі лопатей дифузійних колон - трикутної та краплеподібної форми не є найкращими, перша з яких транспортує суміш, а друга – краплеподібна – може працювати й проявля-



Рис. 3. Монтаж лопатей хвилеподібної форми на колонному дифузійному апараті КД2-А30 Миронівського цукрового заводу

ти свої підйомні властивості при значно більших швидкостях потоків, що її омивають.

Нами запропонована заміна існуючих лопатей транспортної системи дифузійної колони на нові хвилеподібної форми [5] (**рис. 3**). Апробація транспортної системи з запропонованою формою лопатей показала, що при цьому покращується транспортування бурякової стружки в дифузійному апараті,

зменшується навантаження на приводи, знижуються втрати цукру в жомі, а також підвищується надійність роботи транспортної системи.

Це стало можливим завдяки тому, що сокостружкова суміш, рухаючись по лопаті, проходить послідовно фази розпушення, часткового стискання та повторного розпушення шару стружки. Це призводить до кращого омивання та оновлення екстра-

кційної поверхні. Знецукрення стружки при цьому відбувається інтенсивніше на 18,3% у порівнянні з колоною, в якій встановлені транспортуючі лопаті трикутної форми [7].

Невід'ємною складовою колонної дифузійної установки є ошпарювач бурякової стружки, від роботи якого залежить і стабільна оптимальна робота дифузійної колони. Основним недоліком роботи такого ошпарювача є

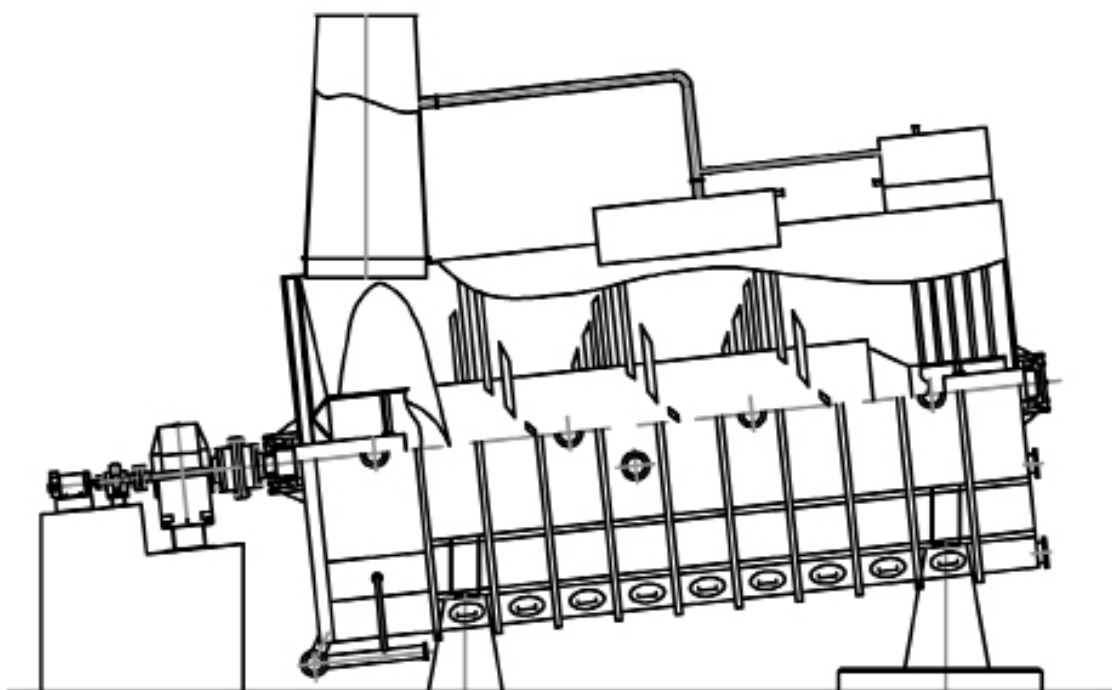


Рис. 4. Модернізований ошпарювач бурякової стружки

неможливість відбору дифузійного соку в необхідній кількості, так як площа поверхонь сит ошпарювача недостатня. Змінюється співвідношення сік – стружка, погіршується ошпарювання стружки та порушується протитечійний рух фаз в апараті. Тому одним з напрямків нормалізації роботи було вдосконалення конструкції ошпарювача (рис. 4).

Проблема відбору соку на виробництво через бокові сита вирішується встановленням соковідбірних карманів, що розвантажують лобове сито ошпарювача.

Така зміна конструкції значно покращує роботу ошпарювача, знижується температура дифузійного соку, що відбирається на виробництво, покращується ошпарювання бурякової стружки, збільшується продуктивність дифузійної установки, зменшується навантаження на привід. Позитивні зміни в роботі самого ошпарювача дозволять якісніше проводити екстракцію цукру з бурякової стружки і в самій дифузійній колоні.

ВИСНОВОК

У результаті вивчення роботи дифузійних установок і апаратів пропонуються новий метод комплексного ультразвукового дослідження технічно-

го стану екстракційного обладнання, а також методика центрування і встановлення співвісності валів шнеків транспортної системи і приводних станцій похилих дифузійних апаратів. Запропонована модернізація колонного дифузійного апарата шляхом заміни транспортної системи на лопаті нової форми і ошпарювача бурякової стружки встановленням соковідбірних карманів дозволяє збільшити продуктивність всієї дифузійної установки при покращенні її екстракційних показників.

Враховуючи той факт, що в останній період розвитку цукрової промисловості України та країн СНД є тенденція до нарощування потужностей бурякоцукрових заводів зі збільшенням одиничної продуктивності обладнання, нами розроблена проектна документація на виготовлення колонних дифузійних установок з продуктивністю 5 та 6 тис. тонн переробки буряків на добу.

Список використаних джерел

1. Автоматизация и опыт эксплуатации диффузионной установки. / А.А. Серегин, Д.Н. Люлька, В.П. Петрушка, Н.А. Бурый // Сахар, 2005 г., №1, – С. 52-53.

2. Люлька Д.М., Серьогін О.О., Аранов О.В. Ефективні спо-

соби діагностики екстракційного обладнання цукрових заводів // Харчова і переробна промисловість, 2005 р., №3, – С. 6-7.

3. Алешин Н.П., Лупачев В.Г. Ультразвуковая дефектоскопия / Н.П. Алешин, В.Г. Лупачев : Справ. пособие. – Мн. : Выш. шк., 1987. – 271 с.: ил.

4. Ремонт обладнання підприємств по переробці сільськогосподарської продукції: Довід. / В.К. Супрунчук, М.П. Роменський, О.М. Панчук, В.М. Роменська. – К. : Урожай, 1992. – 176 с.

5. Пат. на корис. модель №34157U Україна, С13D 1/10 (2008.1). Колонний дифузійний апарат / Серьогін О.О., Адаменко В.П., Серьогіна Л.К., Люлька Д.М., Серьогіна Т.О. // №01 2008 03874; Заявл. 27.03.08; Опубл. 25.07.08.

6. S. Nikiel Ciagly dyfuser korytowy // Wydawnictwa naukowo-techniczne., Warszawa, 1971. – 146 s.

7. Люлька Д.Н., Серьогін А.А. Зависимость интенсивности массоотдачи в системе «свекловичная стружка – диффузионный сок» от конструкции транспортных систем колонных диффузионных аппаратов // Сахар, 2010 г., №3, – С. 47-48.

Рецензент: В.Г. Мирончук, д.т.н., проф.

ЦІКАВІ НОВИНИ

Чи потрібний нашому організму цукор?



Чи потрібний нашому організму цукор для збалансованого розвитку і існування? Звичайно, потрібний. Те, що ми звикли називати цукром, насправді іменується сахарозою. Для забезпечення людини необхідною енергією потрібні вуглеводи – це клас своєрідних з'єднань, в які входить не лише сама сахароза, а ще й деякі моносахариди – маноза, мальтоза, галактоза, глюкоза, фруктоза та маса інших сахарів, без наявності яких наш організм просто не зможе нормально функціонувати, оскільки вони необхідні для правильної роботи мозку та м'язів. Вуглеводи, які ще називають «повільним» цукром, присутні практично в усіх продуктах харчування.

Джерело: gorod-zdorov.ru