

## ВПРОВАДЖЕННЯ СТРІЧКОВИХ ФІЛЬТРІВ ДЛЯ ЗНЕВОДНЕННЯ ШЛАМІВ СТІЧНИХ ВОД ВИРОБНИЦТВ ТА МЕТОДИ ЇХ РОЗРАХУНКУ

Ю.О. Бельчік, М.В. Коновальчик

Автомобільно-дорожній інститут ДВНЗ "ДонНТУ", м. Горлівка

В процесі попереднього очищення води у відстійниках та освітлювачах, а також очищення продувочних вод зворотних циклів утворюється значна кількість завислих речовин. Ці забруднені води скидаються в поверхневі водоймища і викликають їх забруднення та подальшу деградацію.

Сьогодні тільки окремі підприємства вітчизняної промисловості використовують барабанні вакуум-фільтри для зневоднення шламу. Вони не достатньо зручні в обслуговуванні і мають значні розміри. Це обумовлено тим, що барабанні вакуум-фільтри призначені для зневоднення концентрованих потоків з великими витратами.

З розвитком в нашій країні малих виробництв, виникає необхідність застосування малогабаритних та простих в обслуговуванні пристроїв. В країнах Європи ці фільтри знаходять широке застосування у фармацевтичній промисловості і при необхідності обмеження контакту обслуговуючого персоналу з одержаними продуктами.

За останні 10 років розроблені фільтри низької продуктивності, призначені для зневоднення шламу стічних вод. Такою перспективною конструкцією є стрічковий фільтр фірми Dayco Ltd (Австралія), що складається, який може експлуатуватися при змінному потоці суспензії і без втручання оператора. Даний фільтр утворює при складанні його навіл V – образну порожнину, в яку надходить суспензія шламу. Такий фільтр може знайти застосування для стоків водопідготовчих установок різних виробництв, наприклад, винних заводів, шкіряних виробництв, заводів харчової промисловості, а також стоків друкарень, виробництва чорнил та ін. Стрічковий фільтр має достатньо просту конструкцію (рис.1), і невибагливість до складу водних суспензій, і після віджимання шламу утворює продукт, що легко видаляється, так званий «кек». Стрічковий фільтр, складається з нескінченної стрічки конвеєра, яка складається по довжині, проходячи через серію роликів. Під дією роликів формується клиноподібна (V – образна) порожнина, яка здатна утримувати рідкі розчини для подальшого зневоднення під дією сил тяжіння і тиску валів.

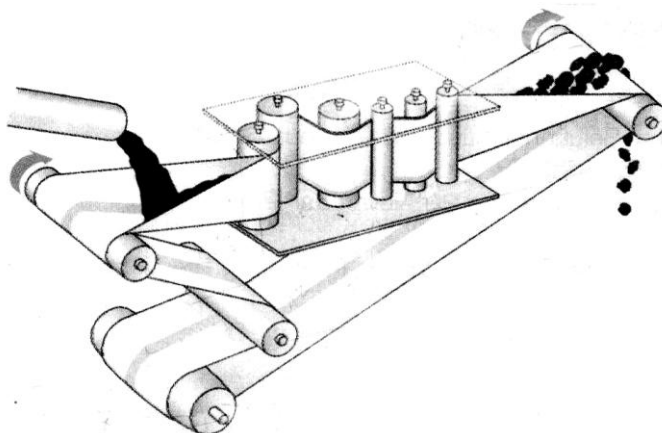


Рисунок 1 – Схема роботи стрічкового фільтру

Такий стрічковий фільтр відрізняється від інших фільтрів тим, що має єдину стрічку, яка зроблена із стандартної фільтруючої тканини з укріпленою центральною частиною – лінією по якій він складається. Осад, що надійшов в порожнину, що складається, стискається між сторонами фільтруючої тканини, оскільки проходить через серію вертикальних роликів. «Кек» видаляється із стрічки пластинчастим скребком і поступає в збірний бункер. Потім стрічка прямує навколо роликів і проходить водне відмивання.

Як і для всіх зневоднюючих пристроїв, продуктивність  $V$  – образного стрічкового фільтру залежить від складу та якості розчину рідких відходів. Витрата суспензії, що подається, складає до 1500 л/ч, а продуктивність установки по відфільтрованому «кеку» до 300 л/ч, залежно від умов експлуатації. На процес заміни потрібно близько 45 хв.

У даній роботі був запропонований метод розрахунку і підбору оптимальної форми стрічкового фільтру. При розрахунку стрічкового  $V$  – образного фільтру необхідно враховувати швидкість руху стрічки (фільтруючої тканини), її проникність (фільтруючу здатність) і площу фільтруючої поверхні. Час знаходження стрічки в зоні фільтрації можна визначити за формулою:

$$\tau_{ос} = \frac{L}{V_L}, \quad (1)$$

де  $L$  – довжина фільтруючої частини стрічки в зоні фільтрації, м;

$V_L$  – швидкість руху стрічки, м/мін.

Час фільтрації визначається формулою:

$$\tau_{\phi} = \frac{\delta + t'}{V_{\phi}}, \quad (2)$$

де  $\delta$  – товщина стрічки, м;

$t'$  – товщина осаду, м;

$V_{\phi}$  – швидкість фільтрації, м<sup>3</sup>/м<sup>2</sup>·хв.

Очевидно, при стабільному режимі роботи установки час знаходження стрічки в зоні фільтрації повинен бути рівне часу фільтрації ( $\tau_{\phi} = \tau_{ос}$ ). Виходячи з цього можна визначити розміри стрічкового  $V$  – образного фільтру, які будуть визначатися параметром  $L$ . Для визначення основних розмірів фільтру необхідно визначити швидкість фільтрації, виходячи з практичних даних про витрату шламу (1000 л/год), кількості твердих речовин (5%) в ньому і вологості одержуваного «кеку» (приблизно 80%).

Після деяких перетворень одержимо формулу (3).

$$L = \frac{(\delta + t') \cdot V_L}{V_{\phi}}, \quad (3)$$

Довжина  $L$ , визначена за розрахунковими формулами, та у всіх випадках співпадає з висотою рівностороннього трикутника.

Результати розрахунків показали, що при високій швидкості руху стрічки та невеликій площі фільтрації, розміри фільтру будуть мінімальними (у разі порожнини у вигляді рівностороннього трикутника). Розглянуті стрічкові фільтри можуть використовуватися в різних технологічних процесах. При цьому ефективно розв'язуються задачі охорони навколишнього середовища при відносно невисоких витратах на зневоднення осаду.