

УДК 628.3

Інноваційне рішення очистки стічних вод пиво-солодового виробництва

Удодов С.О., к.т.н

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Ефективна очистка стічних вод на підприємствах пивоварної та солодової галузі промисловості є актуальною та нагальною проблемою на сучасному етапі розвитку економіки.

Існують та пропонуються багато способів та методів очистки стічних вод, але не всі з них знайшли широкого впровадження та виявилися ефективними. Пропонується спосіб та обладнання, які добре зарекомендували себе та здобули широкого практичного впровадження у пивоварному виробництві Німеччини, для очищення стічних вод біологічним методом.

Біологічне очищення є основою, серцевиною зовні простого, але на практиці складного процесу перетворення брудної, токсичної рідини – промислових чи побутових стічних вод – на чисту, екологічно безпечну, біологічно повноцінну воду. Повний набір даного традиційного процесу містить наступні три стадії: 1) первинне – механічне очищення; 2) вторинне – власне біологічне очищення; 3) третинне – фізико-хімічне доочищення стічних вод (рис. 1).

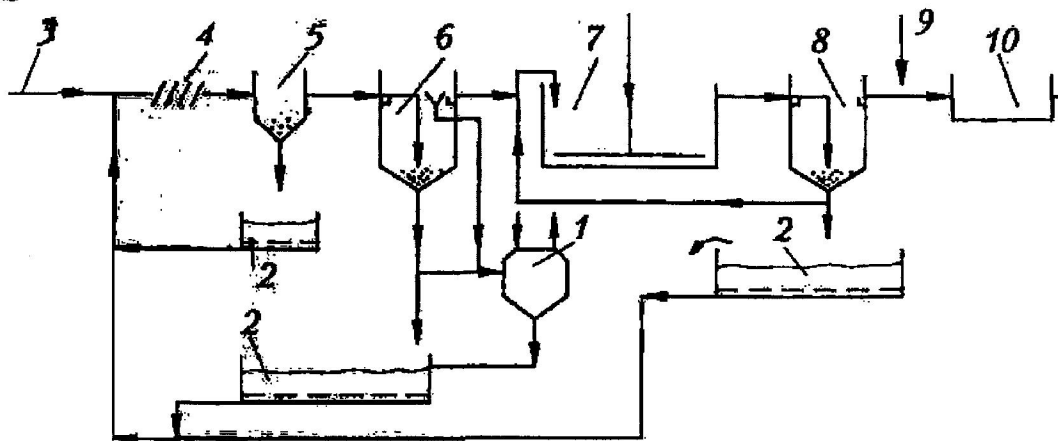


Рисунок 1 – Апаратно-технологічна схема очистки стічних вод: 1 – метантенк, 2 – мулові майданчики, 3 – стічна вода, 4 – решітки, 5 – пісковловлювач, 6 – первинний відстійник, 7 – аеротенк, 8 – вторинний відстійник, 9 – ємність для хлорування, 10 – контактний резервуар, 11 – ємність для флокуляції-коагуляції, 12 – відстійник, 13 – піщаний фільтр, 14 – фільтр з активованим вугіллям, 15 – зсуувач осаду.

Під час механічного очищення стічна вода 3 проходить крізь решітки 4, де затримуються грубі механічні домішки, потім крізь пісковловлювач 5, де завдяки силам гравітації все, що важче за воду, осідає на дно, збирається і відкачується в метантенки 1 на зброджування або через певний проміжок часу (іноді один раз за квартал) випускається на мулові майданчики з дренажем 2, а все, що легше за воду, – піднімається на поверхню води, де збирається спеціальними пристроями в бункер і теж направляється в метантенк.

Біологічні процеси відбуваються у воді на всіх етапах проходження її крізь очисні споруди. Більше того, вони розпочинаються в момент утворення стічних вод, тривають під час збирання і транспортування цих вод до очисних споруд (у каналізаційних мережах), не припиняються після будь-якого, навіть найбільш ретельного очищення і знезараження води.

Однак найбільш помітне біологічне очищення стічних вод відбувається на другій – біологічній – стадії, де вже аеробні мули, у спеціально створених умовах у відповідних

спорудах (аеротенках) інтенсивно розмножуються, споживаючи з води органічні сполуки та інші речовини – забруднення. Біомасу гідробіонтів, що наростає під час очищення води, відділяють у так званих вторинних відстійниках 8 (рис. 1), звідки її подають або в метантенки 1 або на мулові майданчики 2.

З метою інтенсифікації біологічної очистки запропоновано систему змішування та аерації (рис.2). Остання складається з таких основних частин: приводу, сполучної штанги, корпусу мішалки та системи подачі стислого повітря.

Принцип роботи (рис.3) запропонованої системи полягає у наступному: гіперболоподібний міксер/аератор обертається біля днища, а його 8 суцільнолитих і спеціально оптимізованих стабілізаторів руху створюють, таким чином, донну течію, спрямовану по радіусу назовні. В області днища ця течія надзвичайно турбулентна і, таким чином, ефективно захоплює і піднімає будь-який осад. Течія піднімається вздовж стін вгору й відхоплює всі частинки, поки вони не опиняться прямо біля поверхні води. Завдяки загальному напрямку руху води в резервуарі з активним мулом досягається інтенсивне його перемішування.

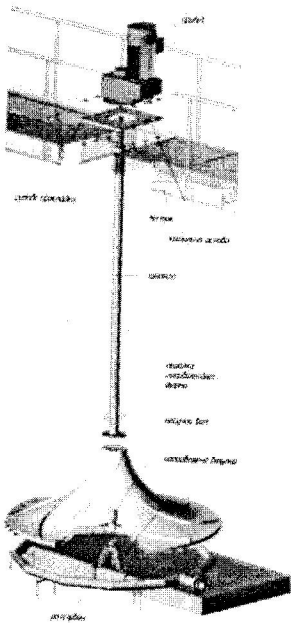


Рис.2 Система змішування та аерації

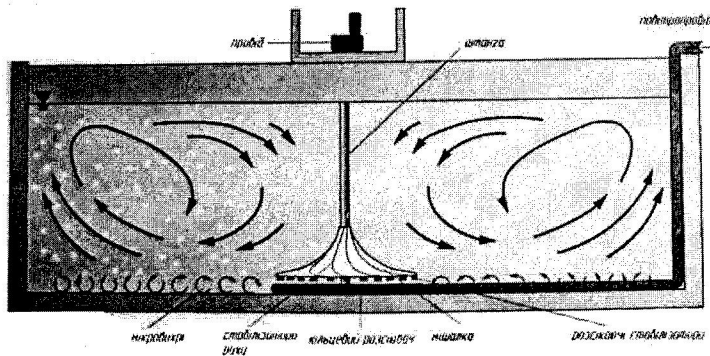


Рис. 3 Принцип роботи перемішуючого пристрою

Третинне очищення води полягає в основному у спробі знезаразити воду – знищити можливо наявні в ній небезпечні організми та вібріони. Для цього використовують переважно хлорування, іноді – опромінювання ультрафіолетовим світлом, ще рідше – озонування. У разі обробки стічних вод хлором 9 (рис.1) їх витримують протягом 20-30 хв у контактних резервуарах 10, після чого скидають у відкриті водойми. Для повного, надійного і безпечного доочищення води в світі розробляються різноманітні схеми, найтипівіша з яких включає процеси обробки флокулянтами і коагулянтами 11, відстоювання 12, фільтрування крізь пісок 13 і, нарешті, крізь активоване вугілля 14. осади, що утворюються внаслідок коагулювання і відстоювання, згущують на центрифугах, фільтр-пресах чи барабанних вакуум-фільтрах 15 з подальшою утилізацією. Очищена вода подається на повторне використання.

Література

1. Kunze W. Technology Brewing And Malting. 5th English Edition / W. Kunze. – VLB Berlin. – 935 pages
2. Федоренко Б.М. Пивоваренная инженерия: Технологическое оборудование отрасли / Б.М.Федоренко. – С-Пб.: Профессия, 2009. – 1000 с.