**Системи анаеробних реакторів для отримання метану**

**та очистки стічних вод**

**Традиційний біореактор метанового бродіння**. Це герметичні металеві або залізобетонні ємності у вигляді вертикальних циліндрів, в яких проходить повільне перемішування газом або механічною мішалкою. Повна заміна субстрату відбувається через 10–20 діб. Рециркуляція запобігає потраплянню слідових концентрацій кисню до метантенку зі стічними водами і біомасою, що подається на зброджування.

Біогаз

Очищені стоки, шлам

Стоки

Рециркуляція біомаси

Традиційний біореактор метанового бродіння

**Контактний біореактор** має механічну мішалку, яка здійснює повне перемішування в об’ємі реактора. Є відстійник – сепаратор біомаси, біомаса частково повертається до біореактора. Повна заміна субстрату відбувається через 5–15 діб.

Біогаз

Стоки

Очищені стоки

Контактний біореактор

**Біореактор «киплячого шару»** являє собою циліндр. Стоки подаються знизу зі швидкістю, яка забезпечує утворення киплячого шару носія (піску, поліпінопласту) з біомасою.

Біогаз

Очищені стоки

Стоки

Біореактор «киплячого шару»

**Анаеробний фільтр** являє собою вертикальний циліндр з насадкою твердого пористого носія, до якого прикріплюється анаеробна мікрофлора. Стоки подаються знизу або зверху через шари насадки.

Біогаз

Насадка

Стоки

Рециркуляція

Очищенні стоки

Анаеробний фільтр

**Біореактор з шаром біомаси** (активного мулу). Стічні води рівномірно розподіляються по площі нижчої частини реактора та направляються догори зі швидкістю, яка забезпечує утворення гранул біомаси пухкого шару; у верхній частині знаходиться пристрій для розподілу твердої, рідинної та газоподібної фракції.

Шар активованого мулу

Біогаз

Очищенні стоки

Стоки

Біореактор з шаром біомаси

**Двоступеневий біореактор.** Ферментаційний простір поділено на дві частини: у першій реалізується процес біодеструкції субстрату і кислотоутворення, а в другому – біогенез.

Біогаз

Очищені стоки

Кислотоутворення

Метаногенез

Вхід СВ

Двоступеневий біореактор

**Анаеробні лагуни** – це система відстійників, в яких стоки знаходяться від декількох тижнів до 2 місяців, а гази вільно виділяються в атмосферу.

Стоки

Біогаз

Біогаз

Очищенні стоки

Анаеробні лагуни

Фінською фірмою «Тампелла» запропонована раціональна схема очистки стоків харчових і паперових заводів. Біореактор «Таман» сконструйовано з урахуванням можливості реалізації двостадійного процесу (кисла і метаногенна стадії), причому на метаногенній стадії застосовується гранулоподібний мул. Інтенсифікація метаноутворення забезпечується в результаті виносу із зони метаногенезу свіжого субстрату з важкими інгібіторами, а також наявністю в другій зоні великої маси метаноутворюючих бактерій. Обидві зони можуть бути розміщені в одному вертикальному циліндрі, який розділений горизонтальною перегородкою на верхню зону об’ємом 300 м3 і нижню – 350 м3. Ця система очистки ефективно працює на заводі, який переробляє на рік 63 млн. л молока, виробляє 3000 т сиру, 2000 т масла, 1,2 тис. т паперу.

**Річка**

Очищена вода

**Виділення Н2О2**

**1**

**Р+N**

**2**

**3**

**Нейтро-**

**лізатор**

**4**

**Біогаз в котел**

**5**

**Осад в котел з киплячим шаром**

**6**

**7**

Анаеробний двоступеневий біореактор «Таман» з наступною доочисткою стоків паперового заводу

1 – ємність для розбавлення стоків; 2 – первинний відстійник – пастка; 3 *–* метантенк для кислотного бродіння (I ступінь); 4 – метантенк для метаногенезу (II ступінь); 5 – вторинний відстійник; 6 – стрічковий фільтр-прес; 7 – аерований ставок.