



**MATERIÁLY**

**VIII MEZINÁRODNÍ VĚDECKO-PRAKTICKÁ KONFERENCE**



**ZPRÁVY VĚDECKÉ IDEJE – 2012**

**27.10.2012 - 05.11.2012**

**Díl 20  
Ekologie  
Zeměpis a geologie  
Zemědělství**



Praha  
Publishing House  
«Education and Science» s.r.o.



**К.т.н. Семенова О.І., Ткаченко Т.Л., Гевчук К.О.**  
*Національний університет харчових технологій, Україна, м. Київ*

## **ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТАНОГЕНЕЗУ ТА АЕРОБНОЇ ФЕРМЕНТАЦІЇ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД МОЛОКОЗАВОДІВ**

Харчова та переробна промисловість має достатньо велику кількість невирішених екологічних проблем, серед яких, в першу чергу, виділяють величезні обсяги стічної води, що визначає актуальність спорудження на підприємствах харчової технології локальної станції очищення стічних вод.

Для очищення стічних вод харчової промисловості, як правило, використовується комплексна технологія, що поєднує – механічне, фізико-хімічне та біохімічне очищення стоків від забруднюючих речовин.

Універсальним способом біохімічного очищення є застосування мікроорганізмів в спеціальних очисних спорудах – метантенках чи аеротенках. Концентрація забруднень стоків залежить від асортименту продукції молокозаводу. Так стічні води підприємства, що виробляє питні види молока, деякі кисломолочні продукти є малоконцентрованими (ХСК становить не більше 1500 мг  $O_2/дм^3$ ), в той час як підприємства, основною продукцією яких є вершкове масло, твердий сир, мають стічні води з ХСК – до 5000 мг  $O_2/дм^3$ .

При невеликій забрудненості стічних вод (близько 1000-1500 мг  $O_2/дм^3$  за ХСК) можна застосовувати традиційну аеробну ферментацію. У випадку концентрованих стічних вод (більше 2500 мг  $O_2/дм^3$  за ХСК) необхідно застосовувати комплексну анаеробно-аеробну ферментацію із застосуванням метанового бродіння на першій стадії блоку біологічного очищення.

Анаеробна технологія має цілий ряд суттєвих переваг в порівнянні з загальноприйнятою, «традиційною» аеробною. По-перше, анаеробний процес здійснюється з меншим використанням біогенних елементів, що важливо при обробці стоків з їх дефіцитом. По-друге, метанове бродіння дозволяє отримати еко-

номічно цінний біогаз, що містить 50-80 % метану та є газоподібним паливом [1–2], яке може бути використано для отримання власної електричної енергії. По-третє, активний мул, що накопичується в метантенках представляє собою цінний продукт, що збагачений вітамінами кобаламінової групи (концентрація вітаміну B<sub>12</sub> складає 45 – 50 мкг/г сухих речовин) [2].

На сьогоднішній день практично всі розвинені країни світу для утилізації концентрованих стоків підприємств харчової промисловості застосовують метаногенез як основну стадію очищення. Широко використовується метанова обробка концентрованих стоків молокозаводів, при цьому ефект очищення становить 80–85 % за ХСК.

Утилізації піддавались стічні води ВАТ «Яготинський маслозавод», що мали забрудненість за ХСК 4100 мг O<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Метанова обробка стоків здійснювалася при температурі 45 °С, що відповідає початковому значенню термофільного діапазону температур. При періодичному режимі доза щодобового завантаження складала 25 та 50% від загального об'єму культуральної рідини реактору. Час бродіння для стоків в анаеробних умовах становив 3 доби. Результати досліджень по очищенню стічних вод в періодичному режимі наведені в табл. 1.

Таблиця 1  
Результати очищення та газогенерації при збродженні стічних вод

Доза завантаження, %	ХСК <sub>кін.</sub> , мг O <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	Кількість біогазу, дм <sup>3</sup> /дм <sup>3</sup> стоку	Вміст CH <sub>4</sub> , %	Глибина збродження, %
25	195	2,30	73,3	95,4
50	220	2,12	68,2	94,8

Крім того були проведенні дослідження по доочищенню стічних вод ВАТ «Яготинський маслозавод» після першої стадії – метанового бродіння способом аеробної ферментації.

Дослідження показали, що метанова ферментація, як перша стадія очищення концентрованих стічних вод, супроводжується зниженням вмісту забруднюючих речовин, при якому використання аеробних методів стає економічно виправданим.

Обробка аеробним мулом здійснювалася в періодичному режимі в лабораторному аеротенку. Концентрація мулу складала 3,5 – 5,0 г/дм<sup>3</sup>. Результати по очищенню стоку аеробним активним мулом наведені в табл.2.

## Результати аеробного доочищення стічної води

Вид стоку	XCK <sub>поч.</sub> мг O <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	XCK <sub>кінц.</sub> мг O <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	Час аерації, год.	Навантаження на мул, г XCK/г	Глибина очищення, %	Приріст мулу, мг/дм <sup>3</sup>
ВАТ «Яготинський маслозавод»	750	20	12	0,215	97,3	203
	900	45	24	0,295	95,0	215

При аеробній обробці стоків досягається значна глибина очищення. Стічні води, які піддавалися аеробній ферментації, цілком відповідають вимогам скиду у відкриті водойми рибо-господарського, господарсько-побутового та культурно-господарського призначення.

Проведені дослідження показали, що застосування анаеробно-аеробної технології очищення висококонцентрованих стоків молокопереробного виробництва та «традиційної» аеробної технології для мало концентрованих стічних вод забезпечує практично повне вилучення забруднень за XCK, динаміка якого є основною характеристикою процесу очищення стічних вод біохімічним способом.

## Література:

1. Баядер В., Доне Е., Бренндорфер М. Биогаз – теория и практика. – М.: 1982. – 148 с.
2. Сартакова О.Ю. Промышленная микробиология: учебное пособие по курсу «Основы микробиологии и биотехнологии». – Барнаул, Изд-во АлтГТУ, 2009. – 173 с.