

УДК 628.34+54-41

Знак З.О., Сухацький Ю.В., Мних Р.В. (Україна, Львів)

ДОСЛІДЖЕННЯ АЕРАЦІЇ ВОДИ ПІД ЧАС ЇЇ КАВІТАЦІЙНОГО ОБРОБЛЕННЯ

Авторами запропонована концепція кавітаційно-флотаційної технології очищення стічних вод з високим вмістом органічних речовин, що передбачає генерування бульбашок у гідродинамічному кавітаторі струменевого типу з їх подальшим використанням на стадії флотації органічних забруднювачів. Істотними перевагами застосування струменевих кавітаторів, порівняно з кавітаторами інших конструкцій (роторні, вібраційно-пульсаційні, гідроударні тощо), є формування суцільної області кавітації, що розосереджена в усьому реакційному об'ємі, та відсутність ерозії робочих елементів – профільованих сопел.

Як відомо, ефективність вилучення забруднювачів із води на стадії флотації визначають кількість кавітаційних бульбашок, їх розмір і час перебування у флотаційній камері. Тому важливим є дослідження процесу насичення води газами, зокрема киснем, під час її кавітаційного оброблення. Для визначення ступеня насичення води киснем під час її кавітаційного оброблення попередньо хімічно зв'язували розчинений у воді кисень натрію сульфідом. Масову концентрацію розчиненого у воді кисню, що виділявся під час кавітації, визначали відповідно до МВВ 081/12-0008-01. Залежність ступеня насичення (α , %) дистильованої води киснем від кратності її кавітаційного оброблення (n , разів) в ізотермічних та адіабатичних умовах наведено на рисунку.

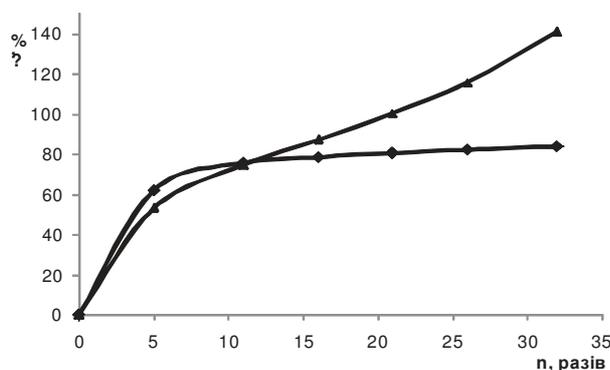


Рис. Залежність ступеня насичення дистильованої води киснем від кратності кавітаційного оброблення: 1 – ізотермічні умови (20 °C); 2 – адіабатичні умови (тиск на вході у кавітатор – 0,57 МПа; тривалість кавітаційного оброблення – 60 хв.; діаметр сопла – 1,6 мм; кількість сопел – 3)

Після кавітаційного оброблення води за адіабатичних умов впродовж 60 хв. (кратність циркуляції становила 32, а температура зростала від 18 до 46 °C) спостерігали перенасичення води киснем. Найімовірніше, це пояснюється накопиченням у воді не тільки кисню, але й інших окисників, наприклад, відносно стабільних радикалів, зокрема пероксидних. Вони утворюються внаслідок сонолізу води, чому сприяє зростання температури. Їм притаманні сильні окиснювальні властивості, що сприятиме ефективному доокисненню органічних забруднювачів води. Окрім того, стан “пересичення” зумовлює нерівноважний стан системи, що спричинятиме десорбцію газів, а, отже, покращаться умови для флотації дисперсних забруднювачів.

За ізотермічних умов (20 °C) система досягає максимального рівноважного ступеня насичення киснем, що становить 84 % від теоретичного, за 10-кратного кавітаційного оброблення. Це, можливо, зумовлене меншою інтенсивністю сонолізу води за нижчих температур.

Для інтенсивнішого розвитку кавітаційних полів у систему вводили додатково повітря у кількості 0,8 % щодо об'єму обробленої води. Бульбашки повітря виконували роль зародків кавітації. Як наслідок, спостерігали формування щільного флотаційного шару із розмірами бульбашок близько 1 мм. Реакційна система при цьому набувала молочного кольору.

Отримані результати є підставою для реалізації стадії флотації органічних забруднювачів у технології очищення та кондиціонування різних видів вод.