

Петрова О.Л.

Автомобільно-дорожній інститут ДВНЗ "ДонНТУ", Горлівка

ЗНЕЗАРАЖЕННЯ СТИЧНИХ ВОД З АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ УЛЬТРАФІОЛЕТОВИМ ВИПРОМІНЮВАННЯМ

Автомобільні дороги та їх узбіччя засмічуються різними речовинами які змиваються зливовими водами у водоймища є джерелом розповсюдження інфекційних захворювань, що є великим ризиком зараження від мікробів для людей та тварин. Тому проблема знезараження вод є особливо актуальною для всіх регіонів, особливо промислових.

Всім відомо, що в усіх стічних та шахтних водах (у подальшому – водах) міститься велика кількість патогенних бактерій. Навіть у очищених водах виявляються наступні патогенні ентеробактерії: збудники черевного тифу, холерні вібріони, патогенні кишкові палички, клебсієлли; кампілобактерії, які викликають кишкові захворювання; легіонелли – збудники легіонельоза.

Особливу небезпеку становить попадання вод в підземні водоносні горизонти. У зв'язку із зростаючим дефіцитом водних ресурсів і необхідністю використання для технічних потреб очищених вод набула особливого значення необхідність їх знезараження. Всі ці причини є важливим фактором вирішення проблеми покращення мікробіологічної якості вод перед їх випуском у водойми і використання для різноманітних потреб.

В даний час знезараження вод здійснюється в основному хлором, що є високотоксичним фактором по відношенню до рибного господарства і всього біоценозу водоймищ. Це пов'язано з наявністю у знезараженій хлором воді як остатнього хлору (тільки нормативна залишкова величина його складає 1,5 мг/л), так і великої кількості хлорамінів та хлорорганічних речовин. Крім того хлорні господарства є небезпечними в експлуатації та вимагають великих витрат при транспортуванні хлора.

Всі ці недоліки, притаманні хлоруванню, стали причиною для масового впровадження за кордоном станцій дехлорування та методу знезараження ультрафіолетовим випромінюванням. Були розроблені програми захисту навколишнього середовища.

За результатами роботи за цими програмами на основі серйозних досягнень в області світло- і електротехніки було створено устаткування по знезараженню природних і стічних вод ультрафіолетовим випромінюванням, за своїми техніко-експлуатаційними показниками прийнятне для станцій великої продуктивності.

Вже на початку ХХ-го століття в перших роботах по дослідженню дії УФ на живі організми був знайдений оптимум довжин хвиль для інактивації мікроорганізмів, який знаходиться в області 250-266 нм, і була побудована крива бактеріцидної дії.

Розуміння механізму УФ знезараження було досягнуте в 60-х роках при зіставленні дії УФ з реакціями, що відбуваються в молекулах ДНК.

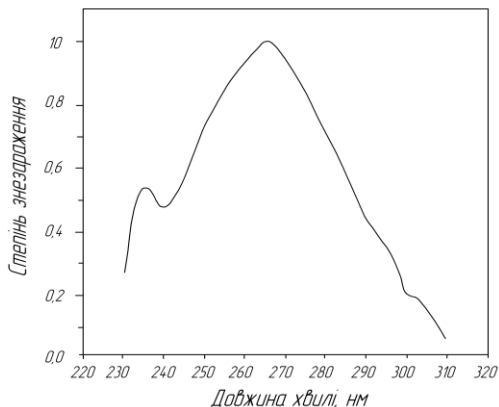


Рисунок 1 – Крива бактерицидної дії ультрафіолета

Основними джерелами УФ випромінювання, вживаними в технології УФ дезинфекції, є газорозрядні лампи, заповнені сумішшю парів ртуті та інертних газів.

Відомо, що УФ випромінювання поглинається водою і розчиненими в ній речовинами. При цьому інтенсивність падає у міру проникнення променя вглиб рідини. Послаблення пучка описується законом Бугера-Ламберта-Бера.

Ефективність знезараження залежить від коефіцієнта пропускання УФ випромінювання водою на довжині хвилі 254 нм, а також від концентрації забруднюючих речовин. Коефіцієнт пропускання визначає середню інтенсивність УФ випромінювання в камері знезараження УФ установок. Коефіцієнт пропускання визначає частку УФ випромінювання довжиною хвилі 254 нм, що пропускається шаром води товщиною в 1 см, і складає 40-70 % для очищених стічних вод і 50-80 % для доочищених стічних вод. Чим більше коефіцієнт пропускання, тим більше середня інтенсивність УФ випромінювання і, отже, більше доза УФ опромінування, вище ефект знезараження.

При підвищеній концентрації зважених речовин можливо зниження ефекту знезараження, що вимагає збільшення дози УФ опромінування для забезпечення необхідних показників.

Наявність в оброблюваній воді великої кількості органічних речовин, наприклад, нафтопродуктів робить вплив на тривалість міжпромивального періоду кварцових чохлах, який може мінятися від одного до чотирьох місяців.

Основною задачею при виборі УФ устаткування є визначення ефективної дози УФ випромінювання, достатньої для знезараження конкретних стічних вод до мікробіологічних показників якості, які вимагаються нормативами СанПіН 2.1.5.980-00 «Гігієнічні вимоги до охорони поверхневих вод».

Науковий керівник – канд. техн. наук, проф. Воробйов Є.О.