

ОЦІНКА ЯКОСТІ СТІЧНИХ ВОД НА АЕС ЗА БАКТЕРІОЛОГІЧНИМИ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ

Водні ресурси забезпечують існування людей, тваринного і рослинного світу і є обмеженими та уразливими природними об'єктами. Основними джерелами забруднення та засмічення водоймищ є недостатньо очищені стічні води промислових та комунальних підприємств та ін. Екологічний і санітарно-гігієнічний контроль поверхневих та підземних вод повинен забезпечуватись спеціальним моніторингом та системою обліку. Їх дослідження повинно здійснюватись за багатьма показниками, не тільки за фізичними, хімічними, радіологічними, а також за мікробіологічними, бактеріологічними для дотримання вимог екологічної безпеки. Інформативність використання мікробіологічних методів є важливою умовою для оцінки екологічного стану довкілля в зоні розташування підприємств, особливо таких як АЕС, тому це є актуальним питанням сьогодення.

Ключові слова: стічні води; якість; безпека; екологічний стан; мікроорганізми; колі-титр; колі-індекс; мікробне число.

Підприємства з виробництва електроенергії, такі як АЕС, є вагомим фактором антропогенного впливу на довкілля. Виробничі стічні води забруднені в основному залишками та викидами виробництва. Кількісний та якісний склад їх різноманітний і здебільшого залежить від галузі промисловості, її технологічних процесів. Поділяються на дві основні групи: 1) стічні води, які містять неорганічні домішки, у тому числі і токсичні;

2) стічні води, що містять отруту. Атомні електростанції також забруднюють ріки радіоактивними відходами. Радіоактивні речовини концентруються дрібними планктонними мікроорганізмами та рибою, потім ланцюгом харчування передаються іншим тваринам. Встановлено, що радіоактивність планктонних мешканців у тисячі разів вище, ніж води, у якій вони живуть.

Біологічне забруднення водойм полягає в надходженні до них зі стічними водами різних мікроорганізмів (бактерій, вірусів), спор грибів, яєць гельмінтів і т. д., багато з яких є хвороботворними для людей, тварин і рослин. Тому повинно здійснюватись визначення таких показників, як загальна кількість аеробних сапрофітів (мікробне число), колі-індекс – кількість бактерій групи кишкової палички (коліформних бактерій) в одному літрі води; колі-титр – найменший об'єм води (мл) або щільної речовини (г), у якому виявляють одну бактерію групи кишкової палички; чисельність лактозопозитивних кишкових паличок і аналіз на яйця гельмінтів і визначення їх концентрацій у стічних водах АЕС. У стічних водах зазвичай близько 60 % речовин органічного походж-

ення, до цієї ж категорії відносять і біологічні (бактерії, віруси, гриби, водорості) забруднення в комунально-побутових, медико-санітарних водах та відходах шкіряних та вовняних підприємств.

Нагріті стічні води ТЕС та інших виробництв спричиняють «теплове забруднення», яке може призвести до досить серйозних наслідків: у нагрітій воді менше кисню, різко змінюється термічний режим, що негативно впливає на флору та фауну водоймищ, при цьому створюючи сприятливі умови для масового розвитку у водосховищах синьо-зелених водоростей – так званого «цвітіння води».

Теплове забруднення води відбувається внаслідок спускання у водойми підігрітих вод від ТЕС, АЕС та інших енергетичних об'єктів. Тепла вода змінює термічний і біологічний режими водойм і шкідливо впливає на їхніх мешканців. Як показали дослідження гідробіологів, вода, нагріта до температури 26–30 °С, діє на риб та інших мешканців водойм пригнічувано, а якщо температура води піднімається до 36 °С, риба гине. Найбільшу кількість теплої води скидають у водойми атомні електростанції.

Комісія НАЕК «Енергоатом», яка перевіряла лабораторію ділянки водовідведення цеху водопровідно-каналізаційного господарства Південно-Української АЕС, підтвердила якість і безпеку робіт з хіміко-бактеріологічного контролю очищення стічних вод. У ході перевірки застосовувалися, в тому числі, і так звані шифровані проби. Результати їх аналізів засвідчили достовірність вимірювань, які виконуються південно-українськими фахівцями. У підсумковому акті інспекційної перевірки, зокрема, зазначається: лабораторія

має необхідну нормативно-методичну базу, приміщення, технічні засоби та персонал, які забезпечують якісне та безпечне проведення робіт у заявленій галузі атестації. Основне призначення лабораторії – здійснення хіміко-бактеріологічного контролю процесу очищення стічних вод для регулювання та обліку роботи комплексу очисних споруд господарсько-побутової каналізації. Сьогодні якість стічних вод інспектується за 26 показникам. Вибір проб виконується кілька разів на добу в 40 точках. Очисні споруди цеху водопровідно-каналізаційного господарства ВП ЮУ АЕС приймають всі госппобутові стоки промайданчика та міста-супутника атомної станції. Щодоби сюди надходить до 12 тис. кубометрів стоків. У результаті механічної та біологічної очистки в них гине до 98 % хвороботворних бактерій. Решта знищуються хлоруванням. У подальших планах цеху – замінити токсичний хлор при доочищенні стічних вод на більш безпечний гіпохлорид натрію. Особливо варто підкреслити, що очищені стоки скидаються не в річку, як у більшості промислових і сільгосппідприємств басейну Південного Бугу, а повертаються в Ташлицький ставок-охолоджувач атомної станції.

Звичайно, оцінка якості стічних вод неможлива без здійснення їх очистки. На сьогоднішній день існує багато методів їх очистки: механічна (відстій, фільтрація), хімічна (реагент), біохімічна (за допомогою аеробних та анаеробних мікроорганізмів), біологічний, а також більш ефективні сучасні методи: коагуляція, флокуляція, екстракція, іонний обмін, сорбція, абсорбція, адсорбція, хемосорбція. Найвні на сьогодні технології дезактивації низькоактивних стоків на атомних електростанціях характеризуються високою енергоємністю, складністю, недостатньою ефективністю. Тому сьогодні гостро стоїть проблема створення високоєфективних, економічно вигідних технологій дезактивації води. Екологічне благополуччя водних екосистем у значній мірі визначається створенням та розвитку маловідходних систем замкнутого водоспоживання, запобігання скиду забруднюючих речовин у водні об'єкти, створення ресурсозберігаючих технологій. Отже, актуальним є створення та розвиток «зелених» технологій, які повинні бути економічно доцільними та зводити до мінімуму забруднення навколишнього середовища.

ЛІТЕРАТУРА

1. Білявський Г.О. Основи екологічних знань / Г. О. Білявський, Р. С. Фурдуй. – К. : Либідь, 1997. – С. 117–126.
2. Гомеля М. Д. Створення нових ресурсозберігаючих технологій кондиціонування та очищення води для промислових систем водокористування : автореф. дис. ... докт. техн. наук : 21.06.01 / Інститут колоїдної хімії та хімії води ім. А. В. Думанського. – Київ, 2003. – 3 с.
3. Джигирей В. С. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища : [навчальний посібник] / Джигирей В. С., Сторожук В. М., Яцюк Р. А. – Львів : «Афіша», 2000. – С. 93–01, 125–126, 183–201.
4. Коммунальная гигиена и экология человека / Под редакцией проф. С. И. Гаркавого, проф. Д. О. Ласткова. – Одесса : Пресс-курьер. – 2012. – С. 13–59.

А. И. Кислинская, Ю. А. Томилин,
Черноморский государственный университет
имени Петра Могилы, г. Николаев, Украина

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СТОЧНЫХ ВОД ПО БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКИМ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

Водные ресурсы обеспечивают существование людей, животного и растительного мира и являются ограниченными и уязвимыми природными объектами. Основными источниками загрязнения и засорения водоемов является недостаточно очищенные сточные воды промышленных и коммунальных предприятий и др. Экологический и санитарно-гигиенический контроль поверхностных и подземных вод должен обеспечиваться специальным мониторингом и системой учета. Их исследование должно осуществляться по многим показателям, не только по физическим, химическим, радиологическим, а также по микробиологическим, бактериологическим для соблюдения требований экологической безопасности. Информативность использования микробиологических методов является важным условием для оценки экологического состояния окружающей среды в зоне расположения предприятий, особенно таких как АЭС, поэтому это является актуальным вопросом сегодняшнего дня.

Ключевые слова: сточные воды; качество; безопасность; экологическое состояние; микроорганизмы; коли-титр; коли-индекс; микробное число.

A. I. Kislinskaya, Yu. A. Tomilin,
Petro Mohyla Black Sea State University, Mykolaiv, Ukraine

EVALUATION OF THE QUALITY OF WASTEWATER BACTERIOLOGICAL AND MICROBIOLOGICAL INDICATORS

Water resources ensure the existence of the people, flora and fauna and are limited and vulnerable natural objects. The main sources of pollution and contamination of water bodies is insufficiently treated wastewater and industrial

utilities and others. The ecological and sanitary-hygienic control of surface and groundwater should be provided special monitoring and accounting system. Their research should be carried out in many respects, not only on the physical, chemical, radiological and microbiological, bacteriological to comply with environmental safety. Informativity of microbiological methods is essential for assessing the ecological state of the environment in an area of enterprises, especially such as nuclear power plants, so this is an important issue today.

Key words: *wastewater quality; safety; environmental condition; microorganisms; coli-titer; coliindex; microbial count.*

Рецензенти: *Григор'єва Л. І.*, д-р біол. наук, професор;
Калиниченко Г. І., канд. с.-г. наук, доцент.

© Кислинська А. І., Томілін Ю. А., 2015

Дата надходження статті до редколегії 27.04.2015