

## ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА

УДК 628.245:628.31

Б.В. Зюман, д.б.н., проф.

А.І. Святенко, к.т.н., доц.

М.С. Лебедєва, студ.

*Кременчуцький державний політехнічний університет імені Михайла Остроградського*МОНІТОРИНГ СТАНУ ВОДОЙМ ДРЕНАЖНИХ КАНАЛІВ  
МІСТА КРЕМЕНЧУКА*Наведено результати дослідження хімічного складу води міських дренажних каналів і його вплив на фауну та флору водойм.*

**Вступ.** Місто Кременчук розташоване у заплаві річки Дніпро і частково підтоплене ґрунтовими водами, що підпираються Дніпродзержинським водосховищем. Захист від затоплення та підтоплення міста і прилеглої території, в межах масиву площею 20,6 тис. га, здійснюється шляхом обладнання та взаємодії комплексу гідротехнічних споруд. Для зниження рівня ґрунтових вод у місті створена мережа з горизонтальних відкритих, закритих та 2-х вертикальних дренажів, що відводять також атмосферні опади та зливові стоки з території міста. Стан водойм міської дренажної мережі, що скидає свої води у річку та водосховище за допомогою насосних станцій, визначали у дренажних каналах до насосних станцій № 4 і № 2. У дослідженнях використовували метод моніторингу.

Територія м. Кременчука і прилеглої території, що захищається, площею 20,6 тис. га, розташована в зоні виробничої діяльності Кременчуцької експлуатаційної дільниці ДРУВР. Територія масиву знаходиться у верхній частині Дніпродзержинського водосховища, нижче створу Кременчуцької ГЕС у районі піку кривої підпору.

З урахуванням комплексу вимог до узагальненого балансу каскаду коливання рівнів води у водосховищі в районі Кременчука в межах 1,5–3,5 м при роботі на повну потужність Кременчуцької ГЕС, а також скидів, обумовлених регулюванням Кременчуцького водосховища та пропуском паводку, чинять максимальний вплив на гідрогеологічну ситуацію в районі території, що захищається. Підвищення рівня, особливо при їх тривалості, створюють штучний гідравлічний підпір із боку водосховища виходу ґрунтових вод з масиву і як наслідок – підтоплення території. Зона впливу Дніпродзержинського водосховища на гідрогеологічну ситуацію території м. Кременчука становить 500–600 м від урізу води, зона дії вертикальних дренажів становить 250–300 м від створу для Кременчуцького та 500–600 м від створу – для Крюківського (район м. Кременчука) дренажу.

Скид дренажних вод в р. Дніпро з відвідних каналів та дренажних систем здійснюється за допомогою 7 насосних станцій, дві з яких (№ 5 та № 6) на вертикальних дренажах працюють в автоматичному режимі. Для спостереження за рівнями ґрунтових вод на масиві закладена мережа п'єзометричних свердловин.

Насосні станції – остання ланка в циклі роботи комплексу споруд зі зниження рівня ґрунтових та відведення фільтраційних вод із території масиву. Згідно з досвідом спостережень протягом років при узгодженні із місцевими органами управління розробляються та затверджуються режими роботи по кожній насосній станції на 3 роки. Необґрунтоване відхилення від затвердженого графіка роботи категорично заборонене.

Насосні станції перекачують воду з вертикальних дренажів і дренажних каналів у річці Дніпро без попереднього очищення. В той же час, у воду дренажних каналів потрапляють скиди з цілого ряду підприємств і приватного сектора.

**Мета роботи** – дослідження стану водойм системи дренажних каналів з визначенням змін, які відбулися протягом 2000–2006 рр.

**Матеріали і методи досліджень.** Проби для дослідження відбирали з дренажних каналів до насосних станцій № 4 і № 2. Аналіз води проводили в лабораторіях міських очисних споруд. Крім визначення мінерального і органічного складу води, констатували зміни у флорі та фауні водойм дренажних каналів.

**Результати досліджень.** Технічна характеристика дренажного каналу до Крюківської насосної станції № 2:

- довжина – 1148 м;
- пропускна здатність – 1,5 м<sup>3</sup>/с;
- нахил каналу – 0,0001;
- ширина берми – 3 м;
- глибина від – 3,92 до 5,10 м;
- ширина по дну – 2,1 м;

закладення відкосів – 1:2.

Конструкція – перекинутий трапецієдний перетину у виїмці. Дно та відкоси закріплені залізобетонними плитами по двошаровому щебеневому фільтру. У канал вводяться 8 бетонних зливостоків із міської території. Упродовж дренажного каналу розташовані незначні масиви приватного сектора. Вода скидається на територію Білецьківських плавнів.

Технічна характеристика дренажного каналу до насосної станції № 4:

- довжина – 2617 м;
- пропускна здатність – 4,4 м<sup>3</sup>/с;
- нахил каналу – 0,0001;
- ширина берми – 3 м;
- глибина від – 2,53 до 5,40 м;
- ширина по дну – 2,1 м;
- закладення відкосів – 1:2;
- конструкція – перекинутий трапецієдний перетин у виїмці.

Дренажний канал призначений для відведення фільтраційних, поверхневих вод, вод танення та міських дощових стоків із території, що захищається, до насосної станції № 4 (м. Кременчук). Дно та відкоси закріплені залізобетонними плитами по двошаровому щебеневому фільтру.

Дренажний канал НС-4 охоплює півколом північно-західну частину міста та збирає зливі води з міської частини: асфальтного покриття доріг, із території заводу Кредмаш, Міськмолокозаводу, кондитерської фабрики “Рошен”, ДСК-3, Малокохнівського гранкар’єру. 2/3 каналу проходять уздовж приватного сектора, через гаражний кооператив, і вода скидається в затон р. Дніпро.

За категорією водокористування вода дренажних каналів має рибогосподарське призначення. У рибогосподарських водоймах показники якості води не повинні перевищувати встановлених нормативів у місці випуску чи скиду води.

Очистка дренажних каналів здійснюється за допомогою стрижневих решіток, що затримують плавучі забруднювачі, які потрапляють у канал. Це – гілля та листя, а також велика кількість бруду, що потрапляє в канал із приватного сектора, сміття, посуд із пластику. Очистка решіток проводиться систематично, а також позапланово за потребою.

Очистка дренажних каналів екскаватором здійснюється планово та вміру замулення. Засміченість каналу сприяє евтрофікації водойм та істотно впливає на стан води в них.

Результати визначення складу та властивостей води дренажного каналу НС-4 у 2000 році наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Порівняння складу та властивостей водойми дренажного каналу до НС-4

Склад та властивості води	З рибогосподарською метою	Дренажний канал
1	2	3
Завислі речовини	Вміст, порівняно з природним, не повинен збільшуватись більше, ніж на 0,25 мг/дм <sup>3</sup>	0,5 мг/дм <sup>3</sup>
Плавучі забруднювачі	На поверхні води не повинно бути плівок та плям мастил, нафтопродуктів, жирів та інших речовин	Присутні плями мастил та нафтопродуктів, багато інших забруднюючих речовин
Запах, присмак	Вода не повинна набувати стороннього запаху, присмаку та надавати їх м'ясу риб	У верхній частині дренажного каналу вода має запах нафти, а у водоприймачі – запах органічної речовини, що розкладається

Закінчення табл. 1

1	2	3
Забарвлення	Вода не повинна мати стороннього забарвлення	У верхній частині дренажного каналу вода має світло-жовтий колір, а у нижній – сірий
Водневий показник (рН)	Не повинен виходити за межі 6,5–8,5	6,73–7,94
Біохімічне споживання кисню (БСК)	Значення БСК <sub>повн</sub> не повинне перевищувати 3,0 мг/дм <sup>3</sup>	БСК <sub>повн</sub> на початку каналу складає 5,58 мг/дм <sup>3</sup> , в кінці каналу – 13,5 мг/дм <sup>3</sup>

Таким чином, згідно з еколого-санітарною класифікацією якості поверхневих вод вода у верхній частині дренажного каналу НС-4 належить до забрудненої, а у нижній частині – до брудної. Більш детальна характеристика забруднення води дренажного каналу до НС-4 наведена в табл. 2.

Таблиця 2

Критерії оцінки забрудненості вод у дренажному каналі до НС-4

Інгредієнти	Завислі речовини	Сухий залишок	Нафтопродукти	СПАР	Аміак	За-лізо	Мідь	Цинк	Хлориди	Сульфати
Показники, мг/л										
Поча-ток формування каналу	14	634	0,053	0,1	4,5	1,31	3,72	9,4	63,9	117,7
Кінець формування каналу	20	1567	1,17	0,8	5,8	1,32	9,45	9,8	234	273,9
ГДК	0,75	787	0,05	Не >0,5	0,05	0,5	0,01	0,01	300	100

Наведені результати досліджень вказують на те, що вода дренажного каналу до насосної станції НС-4 у 2000 році містила хімічні речовини в концентраціях, що перевищували ГДК речовин у воді рибогосподарського призначення, зокрема сульфати – в середньому вдвічі, нафтопродукти – в 10, аміак – у 100, мідь та цинк – у 1000 разів. Отримані показники надають усі підстави вважати, що перевищення ГДК за міддю та цинком є результатом скидів підприємств, у виробництві яких має місце гальванічний процес.

Показники складу води у дренажному каналі до НС-2 лівобережної частини міста, порівняно зі складом води у дренажному каналі до НС-4, відрізнялися підвищеним умістом хлоридів, сульфатів і аміаку ( 294,7; 310,2; 6,4 мг/л відповідно). Сухий залишок складав 540 мг/л. Клас якості води у дренажному каналі НС-2 був аналогічний якості води дренажного каналу НС-4.

Незважаючи на значні розміри поверхні затону, у який потрапляють скиди насосної станції НС-4, та прямий його зв'язок із річкою, в спекотний період року вода в затоні розповсюджувала сморід. Скиди насосної станції НС-2, розташованої у західній правобережній частині міста, надходять на Білецьківські плавні, розподіляються між численними протоками з водною рослинністю і фільтраторами, очищуються до рівня другої категорії водокористування і у такому вигляді надходять у р. Дніпро.

Кількісний та якісний склад гідробіонтів дренажного каналу прямо залежить від ступеня забрудненості води. У верхній частині дренажного каналу НС-4 живуть: карась звичайний, жаба озерна, моллюск катушка рогова, перелічені види складають нечисленні популяції.

Вищі рослини представлені роголисником зануреним, рдестом злаковидним. Найменш стійким до забруднень виявились уруть колосиста, рдест кучерявий, які зустрічаються на значній відстані від місць скиду. Навпаки, рослини рогіз звичайний, рогіз широколистний, сусак зонтичний зустрічаються майже в усіх місцях скиду підприємств.

У місцях забруднення нафтопродуктами активно розвиваються нитчасті водорості. Також протягом всього каналу присутні та добре розвиваються синьо-зелені водорості. У середній частині каналу різко зменшується видовий склад гідробіонтів, а безпосередньо у водоприймача насосної станції гідробіонти представлені відмираючим планктоном, аеробними та анаеробними мікроорганізмами, гниючими водоростями, що приносяться течією.

Протягом 2005–2006 років значно змінився кількісний та якісний склад гідробіонтів – збільшились багаторазово популяції карася звичайного, жаби озерної, з'явилися і їх безпосередні вороги – консументи другого порядку – п'явка риб'яча (пісцикола), вуж звичайний та ін. Із метою уточнення ситуації, дослідження води у дренажних каналах були проведені повторно у 2006 р. (табл. 3).

Таблиця 3

Критерії оцінки забрудненості вод у дренажному каналі до НС-4 у 2006 році

Інгредієнти	Завислі речовини	Сухий залишок	Амоній йони	Нітрит йони	Нітрат йони	Залізо	Мідь	Хром загальний	БСК	pH
Показники, мг/л										
Дренаж-	10,4	1070	0,2	0,082	23,8	0,41	0,016	Відс.	16,8	7,38

ний канал До НС-2										
Дренажний канал до НС-4	41,4	513	3,3	0,162	5,6	0,97	0,02	н/в	35,6	7,25
ГДК	10	1000	0,39–0,5	0,08–0,02	9,1–40	0,5	0,001		3,0	6,5–8,5

Згідно з отриманими даними у дренажному каналі правобережної частині міста відмічена підвищена мінералізація води, а у дренажному каналі лівобережної частині міста – значний розвиток органічної речовини, перевищення за міддю, порівняно з нормами водойм рибогосподарського призначення, складало у воді дренажного каналу до НС-4 у 100 разів. У воді затону, куди скидається вода дренажного каналу, вміст міді перевищував у 60 разів, а за 200 м від затону, вниз за течією річки, перевищення складало у 40 разів. Значні перевищення за нітрит спостерігались йонами (майже у 4 рази) та за вмістом аммонію – в 10 разів. Безперечно, евтрофікація водойми дренажного каналу до НС-4, про що свідчить бурхливий розвиток органіки, перевищення за аммоній йонами, біологічне споживання кисню (БСК<sub>5</sub> – 35,6, при нормі – 0,3) – наслідок забруднень із приватного сектора. Зменшення вмісту міді – результат локального контролю за скидами підприємств, у виробництві яких використовуються технології гальванічного покриття.

**Висновки.** Численні проблеми, що стоять перед міською дренажною мережею, полягають у підвідомчій розрізненості (Кременчуцька експлуатаційна ділянка водних ресурсів підпорядковується Дніпродзержинському регіональному управлінню водних ресурсів), у низькому рівні обізнаності та сумлінності громадян, яке недостатньою мірою формується місцевою владою, у недостатньому матеріальному забезпеченні робіт з обслуговування каналу, у відсутності правової бази працівників експлуатаційної ділянки.

Беручи до уваги те, що довжина дренажного каналу НС-4 достатня для процесу самоочищення вод, а насправді вода стає більш брудною в міру наближення до водоприймача насосної станції, можна зробити висновок, що головним забруднювачем вод дренажного каналу органічною речовиною є приватний сектор. Встановлено, що з території приватного сектора де порушується санітарно-захисна зона дренажного каналу (8–20 м), фіксуються випадки захарщення берми каналу (3 м), надходить велика кількість миючих засобів, до складу яких входять СПАР, велика кількість побутового сміття, фекалії з вбиралень та вигрібних ям.

Значні перевищення ГДК у водоймах дренажних каналів важких металів згубно впливають на розвиток гідробіонтів.

Для зменшення забруднення поверхневих вод, скиди з дренажних каналів м. Кременчука необхідно здійснювати на біоплато, а за їх відсутністю – для очищення виконувати аерацію води у приймачах (накопичувачах) біля насосних станцій.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Акімов В.І. Проблеми водозабезпечення Кременчука // Світ довкілля. – 2006. – Вип. 7. – С. 29–30.
2. Стольберг Ф.В. Екологія міста: Учебник. – К.: Либра, 2000. – 464 с.
3. ГОСТ 17.4.1.02.-83. Охрана природы. Почва. Классификация химических веществ для контроля загрязнения.
4. Зюман Б.В. Пасенко А.В. Карнатовський В.С. Забруднення природних вод з культурних відкладень промислових міст // Вісник КДПУ. – 2000. – Ч. 1. – Вип. 5.

ЗЮМАН Борис Васильович – доктор біологічних наук (Росія), доктор ветеринарних наук (Україна), професор кафедри екології Кременчуцького державного політехнічного університету імені Михайла Остроградського.

Наукові інтереси:

- пошук шляхів зниження техногенного впливу шлаків хімоводоочищення промислових підприємств м. Кременчука.

СВЯТЕНКО Анатолій Іванович – кандидат технічних наук, доцент кафедри екології Кременчуцького державного політехнічного університету імені Михайла Остроградського.

Наукові інтереси:

- очистка стічних вод;
- розробка технічних способів покращення якості води;

- проектування систем водоочищення.

ЛЕБЕДЄВА Марія Сергіївна – студентка третього курсу факультету природничих наук Кременчуцького державного політехнічного університету імені Михайла Остроградського.

Наукові інтереси:

- очистка стічних вод.

Подано 30.08.2007