

Кулик А.С., ст., Яковлєв В.В., д. геол. н., професор,

Дмитренко Т.В., к.т.н., доц.

Харківський національний університет міського господарства

імені О. М. Бекетова

## **ЗАХОДИ ЩОДО ПОПЕРЕДЖЕННЯ НІТРАТНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ДЖЕРЕЛ ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ**

Значна частина населення України користується водою з децентралізованих джерел водопостачання – колодязів, природних джерел, приватних свердловин тощо. Через необізнаність населення і низьку культуру водоспоживання вода з цих джерел зазнає забруднення. Зокрема, актуальною є проблема нітратного забруднення води з колодязів і неглибоких свердловин, що потребує негайного вирішення не лише на рівні споживачів, а й на регіональному та державному рівнях.

До основних джерел забруднення підземних вод у населених пунктах можна віднести негерметичні вигрібні ями, витоки з каналізаційних мереж, місць утримання домашньої худоби, хімікатів, якими обробляються городи й сади, звалищ побутових відходів, розсіяне забруднення нафтопродуктами.

Вживання забрудненої нітратами води призводить до розладів у організмі дорослої людини та отруєння немовлят. Аналіз літературних джерел за даною тематикою показав, що нітрати негативно впливають на діяльність систем людини, а саме серцево-судинної та нервової системи. Вони сприяють розвитку патогенної кишкової мікрофлори, що може призвести до отруєння організму, впливають на виникнення пухлин у шлунково-кишковому тракті. Вживання забрудненої нітратами води надзвичайно небезпечно для дитячого організму, особливо, для немовлят, і є реальним фактором збільшення дитячої смертності.

Відомо, що нітрати у природних підземних водах мають мінімальний вміст (до 3–5 мг/дм<sup>3</sup>) і не мають шкідливого впливу на організм людини.

Суттєве забруднення підземних вод майже виключно має антропогенний характер.

Розуміючи причини погіршення якості підземних вод, можна значною мірою виправити стан цієї проблеми.

В роботі запропоновано заходи щодо інженерного захисту децентралізованих джерел водопостачання, які полягають у наступному:

1) при виборі місця для облаштування колодязя доцільно робити спеціальний розрахунок розмірів зони захвату, що дозволяє захистити каптаж на перспективний період експлуатації;

2) при будівництві колодязя необхідно витримувати норми захисту від проникнення поверхневих забруднень (згідно з вимогами ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною»);

3) для усунення бактеріального і нітратного забруднення води необхідно періодично видаляти осад на дні й чистити стінки колодязя від нальоту органічних субстанцій;

4) для ізоляції води від потрапляння забруднених дощових вод навколо кільця колодязя чи свердловини облаштовується глиняний замок, цементна відмостка;

5) для уникнення потрапляння комах, гризунів, птиць, попередження нагріву води й потрапляння яскравого світла облаштовується щільно прилегла напівпрозора кришка на устя і навіс;

6) прості побутові методи кондиціонування криничної води полягають у кип'ятінні води при підвищених солевмісті, жорсткості й бактеріальному забрудненні;

7) використання стандартних методів очищення й кондиціонування криничної води побутовими фільтрами дозволяє видаляти механічні домішки та завислі речовини, органічні забруднюючі речовини (використовується реагент – активоване вугілля), важкі метали й радіонукліди (використовується ряд мінеральних сорбентів).

8) паспортизація колодязів дозволить більш систематично підходити до питань моніторингу якості, планувати контроль якості води, чистку і ремонт водозабірних споруд.

Лазаренко М.О., ст., Суханов М.В., ст., *Козачина В.А., к.т.н., доцент*  
Український державний університет науки і технологій

## **МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ОЧИСТКИ СТИЧНИХ ВОД**

В роботі розглядається комплекс комп'ютерних моделей, що розроблені для оцінки ефективності роботи таких очисних споруд:

- 1) вертикальні відстійники;
- 2) горизонтальні відстійники;
- 3) аеротенки з додатковими елементами;
- 4) аеротенки з рухомим біоценозом;
- 5) пісколовки.
- 6) циркуляційні канали;
- 7) системи нейтралізації стічних вод.

Розроблені математичні моделі засновані на чисельному інтегруванні фундаментальних рівнянь механіки суцільного середовища. Для розрахунку поля швидкості у відстійниках і аеротенках використовується:

1. Гідродинамічна модель потенційної течії.
2. Гідродинамічна модель вихрових течій ідеальної рідини.
3. Рівняння Нав'є-Стокса.

Чисельне інтегрування моделюючих рівнянь здійснюється за допомогою кінцево–різницевої схем. Процес перенесення домішки в очисних спорудах моделюється багатofакторним рівнянням масопереносу. При цьому використовуються як двовимірне так і тривимірне рівняння масопереносу.