

МОДЕРНІЗАЦІЯ ВОЗАБІРНИХ СВЕРДЛОВИН НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

Ніколова Р.О., к.т.н., доцент

Одеська державна академія будівництва й архітектури

Вже двадцять років Татарбунарську районну санепідеміологічну станцію очолює головний державний санітарний лікар району Галина Олександрівна Рябцева.

З її слів «Найгостріші проблеми санепідблагополуччя населення Татарбунарського району пов'язані, як і скрізь на півдні області, з водопостачанням, з дефіцитом питної води і низькою якістю, а вода є основним фактором передачі збудника вірусного гепатиту «А». І оскільки з 132 артсвердловин тільки близько 30 відсотків подають воду, відповідну ГОСТам, а в інших вона високомінералізована і придатна лише для технічних потреб, то і показники захворюваності вірусним гепатитом «А», ГЕКАми перебувають у прямій кореляційній залежності від числа нестандартних проб води».

Як і в багатьох районах області, тутешні водопровідні мережі так само функціонують по декілька десятиліть без профілактичного ремонту. На ремонт виділяються кошти тільки в аварійних ситуаціях, так що заміна мереж виробляється в невеликих обсягах. Це - основні причини погіршення якості водопровідної питної води. Про це говорять показники лабораторних досліджень. Вода має підвищену мінералізацію: 300 колодязів (джерела децентралізованого водопостачання) переведені на використання води в технічних цілях. Вода в 17-ти громадських криницях відповідає нормативам і придатна для пиття. Ми писали у попередній статті, що КП «Водопостачальник» було улаштовано шість нових свердловин, але не був проведений тампонаж старих свердловин і вони є одним із джерел забруднення підземних вод і зниження дебіту нових свердловин, тому, що діють як сполучені суди. Про дію забруднюючого фактора свідчить наявність великої кількості хлору і натрію, сірководню, амоніфікуючих і уробактерій у воді свердловини. Уробактерії являються досить специфічною групою. Як джерело азоту вони використовують тільки сечовину і солі сечової кислоти, джерелом яких можуть бути як каналізаційні стічні води, так і добрива. Речовиною, що його розвитку амоніфікуючих бактерій, можуть бути так само

нітратсодержачіе добрива і хімікалії. На підставі розглянутого прикладу можна зробити висновок про вплив техногенного завантаження на якість вихідної води, як наслідок, погіршення стану обладнання і трубопроводів системи водопостачання. Проблема забруднення підземних вод сполуками азоту, які відрізняються, з одного боку, токсичністю, а з іншого - високу розчинність, набуває все більшого екологічного значення. У водному середовищі вони присутні, головним чином, у вигляді нітрат іона (NO_3^-) Нітритіон (NO_2^-) Іон амонію (NH_4^+). Зустрічаються рідше.

За словами *керівника громадської екологічної організації "Відродження"* (м. Татарбунари Одеської області) Ірини Вихристюк, «доказ цього - екологічна катастрофа півдня України, спричинена дамбою на чорноморському лимані Сасик. "Це спричинило ряд соціально-економічних проблем. Знищені джерела питного водозабезпечення для цілого регіону, території підтоплюються, вода цвіте, риба стала непридатною для вживання в їжу. Крім того, фактично знищене нерестовище, чим підірвані біоресурси усього Чорного моря", - підкреслила вона. Якість питної води та здоров'я людини взаємопов'язані. Ми наводили ці показники у попередній статті.

Таблиця 1

Гідргеологічні показники забруднення підземних вод

місто	<i>Арциз</i>	<i>Болград</i>	<i>Татарбунари</i>
Забруднені водонесні шари	Верхнє і середнесарматський	Підземні води р. Ялпуг	пліоценовий
Вміст забрудників у воді (міліграм/л)			
Аміак	3-18	До 6	до 5
Нітрати	До 100	До 1000	до 500
Фозалон	0,02	-	-
сімазин	-	0,004	-

Одночасно державна політика вимагає забезпечення питною водою та впровадження нових Європейських гігієнічних стандартів на воду. Виконання поставлених завдань потребують значних матеріальних і фінансових затрат. На рис. 1 показано стан водопідйомної труби. Реальною причиною цього явища є денітрифікуючі мікроорганізми, кількість у воді яких дуже багато за даними А. І. Кармалова[4].

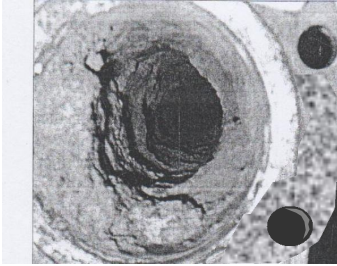


Рис.1. Водопідіймна труба

Ушкодження металевого обладнання, викликані цими бактеріями, мають вигляд численних пітингів і виразок. Можливою причиною появи у воді великої кількості денітрифікуючих бактерій являються нітратсодержачі речовини, які у свою чергу можуть проникати в водоносний пласт з поверхні землі (нітратсодержачі добрива). Вода - дуже важливий для людини продукт.

Біолог Луї Пастер говорив, що майже усі свої хвороби (близько 90%) людина одержує після вживання низькоякісної і неочищеної води. Отже, у питній воді, в залежності від місцевості, можна виявити розчинені не тільки натрій, калій, кальцій, магній, залізо, марганець, мідь, цинк, хлориди, фториди, сульфати, але і нітрати, нітриди, фосфати і силікати. Згідно з нормативними документами про питну воду, нормуються гранично допустимі значення речовин, які містяться у воді, споживання яких у складі питної води протягом усього життя не небезпечно для людського організму. Відомо, питна вода на півдні України має низку специфічних недоліків, а саме: зміст надлишкового кількості хлору, високий вміст солей жорсткості, заліза, марганцю, органічних сполук. А, наприклад, збільшення концентрації натрію може викликати підвищення кровеносного тиску, фосфату - розлад травлення, міді - пошкодження печінки і нирок. У зв'язку з швидко зростаючими цінами на енергоносії в усіх країнах гостро постають питання підвищення енергетичної ефективності системВВ, а також їх елементів.

Цим пояснюються жорсткості вимог міжнародних та Європейських норм (ISO і EN) як до енергоефективності, так і до якості насосного обладнання.

У м. Татарбунари на свердловинах з дебітом 3-4 м³/год було встановлено насоси з меншою подачею, що призвело до недостатнього охолодження двигунів та їх перегріву, швидкій знос підшипників і підвищену корозію. На рис. 2 наведено улаштування насосу і основні вузли та деталі, що виконують головні функції надійності роботи обладнання свердловини. Для стабільної роботи насоса необхідно, щоб всмоктувальна порожнину насоса перебувала нижче динамічного рівня свердловини не менше, ніж на 1 метр. Рівень установки необхідно вимірювати від входу в насос. Рівень установки насоса по нижнього торця двигуна повинен знаходитися не менше, ніж на 1 м

вище фільтра свердловини. **Невиконання цієї вимоги тягне за собою ризик потрапляння великої кількості піску в насос, а також підвищений знос його елементів.** Діаметр напірного трубопроводу повинен дорівнювати розміру напірного патрубку насоса, або відрізнятись від нього незначно. Зменшення діаметра водопідйомної колони призводить до збільшення втрат на тертя.

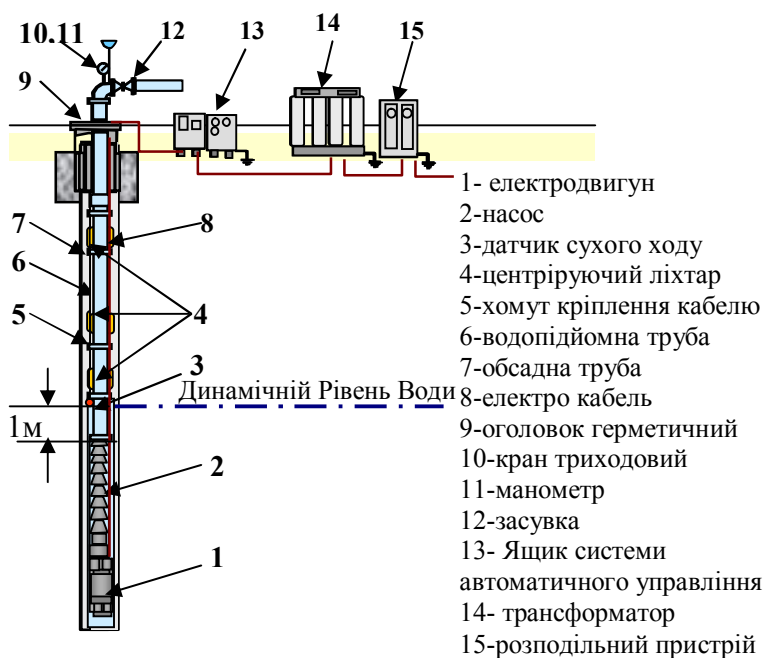
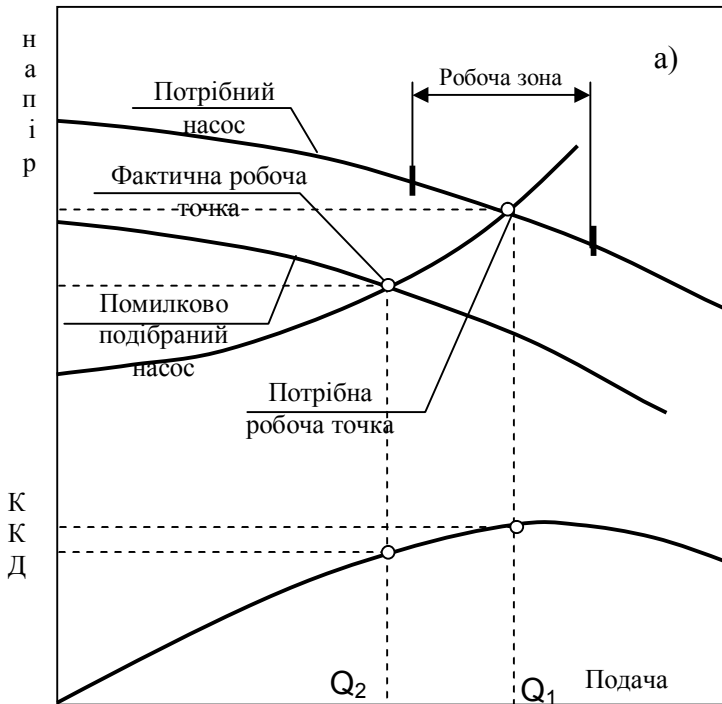


Рис.2. Установка насоса ЕЦВ

На наведеному графіку (рис.3) видно, що насос з меншою подачею працює неефективно з низьким ККД. Робота насоса при зниженій подачі призводить до: • **недостатнього охолодження і перегріву електродвигуна;** ; • **оплавленню обмоток статора;** • **підвищеного зносу підшипників внаслідок недостатньої змащення;** • **зниження ККД насоса.** Тому з насоси вже вийшли з ладу. В основі методики розрахунку і вибору насосного обладнання, закладеної в старих технічних нормативних документах, якої нині користуються проектувальники і експлуатаційники, лежать застарілі підходи. Вони

базуються, як правило, на виборі насосів з каталогів по попередньо визначеним витраті (Q) і тиску (H) і практично не розглядають комплексно насосну систему, як пов'язану численними технологічними та економічними критеріями з системою водопостачання та



водовідведення в цілому.

Економічні ж критерії, такі як вартість життєвого циклу, витрата електроенергії, строк корисного використання, а також критерії надійності обладнання - термін служби, міжремонтний період і ін. Не аналізуються за прогностичний період робіт. Ці критерії сьогодні визначені в ряді в міжнародних нормативних документах, з яких слід виділити «Посібник з аналізу вартості життєвого циклу насосів», розробленого в 2001 р інститутом Гідравліки США, і асоціацією Engorintpr.

Кількість енергії і матеріалів, використовуваних насосної системою, залежать від виду насоса, виду установки і способу експлуатації

системи. Ці чинники взаємопов'язані. Більш того, вони повинні бути ретельно підібрані один до одного, забезпечуючи протягом своєї роботи найменше споживання енергії, найменші експлуатаційні витрати, інші переваги.

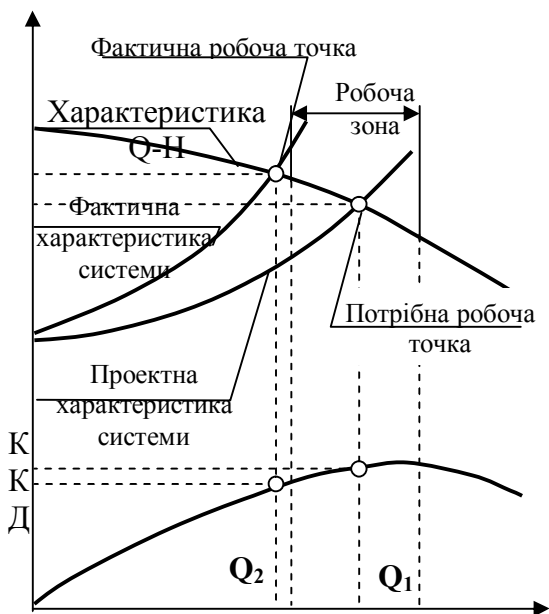


Рис4. Графік роботи насоса з перевитратою електроенергії

Аналіз вартості життєвого циклу є інструментом, що дозволяє мінімізувати величину витрат, максимізувати енергоефективність насосних систем, *а також знизити кількість викидів і сприяти збереженню природних ресурсів*. Основними складовими аналізу вартості життєвого циклу звичайно є:

а) первісна вартість установки; б) витрати на електроенергію; в) експлуатаційні витрати; вартість ремонту і ін. Використовуючи як інструмент порівняння між можливим варіантом і альтернативним, аналіз вартості життєвого циклу дозволяє виявити найбільш ефективне щодо витрат проектне рішення в рамках наявних даних.

Висновки

1. Для проведення оцінки насосів або іншого обладнання, повинно бути **проведено технічне обстеження насосних систем** і зібрана достовірна інформація щодо її експлуатації. Мають бути залучені професіонали. Використання неправильної або неточної інформації призводить до отримання неточних результатів. **Черговість і обсяг інвестицій при модернізації** визначаються за результатами **технічного обстеження** і залежать від зростання експлуатаційних витрат, а також від темпу зниження надійності та підвищення небезпеки для здоров'я людей.

2. Виявлено, що для проведення цих робіт КП "Постачальник" не залучав фахівців. Не займалися розрахунками проєктувальники. Незрозуміло на якій підставі купувалися насоси тільки Бердянського заводу.

3. На деяких свердловинах відсутня огорожа санітарної зони. Не всі артезіанські свердловини обладнані приладами обліку - лічильниками води та електроенергії. Відсутні зворотні клапани, а в деяких свердловинах відсутній кульовий клапан.

4. Допущені порушення при здачі та прийманні нових пробурених свердловин. Не була проведена наладка автоматики. Не закріплений кабель хомутами зі слів одного з працівників водопостачальника. Відсутня автоматизація і датчик захисту від сухого ходу.

5. На одній зі свердловин не було проведено пристрій герметичного оголовка і вал провалився в свердловину. Досі не проведено тампонаж старих свердловин. Це усвідомлене порушення, яке призводить до забруднення води в сусідніх свердловинах. Безгосподарність і непрофесійна експлуатація призвела до катастрофічних наслідків в місті Татарбунари. Громадянська екологічна організація намагається достукатися до відповідальних комунальним службам, але їх не чуять.

6. Усі насосні системи складаються з насоса, двигуна, встановлених труб, засобів контролю, і всі ці елементи повинні розглядатися індивідуально. Правильний проєкт враховує взаємодію насоса з рештою системи і розраховує робочу точку. Повинен проводитися розрахунок характеристик системи труб для визначення необхідного насоса. Це застосовується як для простих систем, так і для більш складних (розгалужених) систем.

7. Насосні системи, як правило, мають термін використання від 15 до 20 років. Деякі витрати мають місце в самому початку їх

експлуатації, інші з'являються в різний час експлуатації. Тому необхідно визначити поточну або дисконтовану вартість вартості життєвого циклу, щоб точно оцінити різні варіанти.

8. *Найекономічним, на нашу думку, є заміна застарілого обладнання насосами концерну GRUNDFOS. Це найбільш надійні та енергозберігаючі насоси в світі*

Найсильніший гравець, "що задає тон" на ринку насосного обладнання вже понад півстоліття - компанія і виробник фірма Grundfos (Грундфос). Європейські країни, вже встигли оцінити її продукцію.

На всесвітньому ринку техніки водопостачання насосне обладнання Grundfos стало ім'ям загальним. Сьогодні міжнародним еталоном служить саме це обладнання - насоси Grundfos, *технічні характеристики яких визнані оптимальними у Європі і країнах Заходу.*

Висновок головного лікаря Татарбунарського району про прогресуючих захворюваннях гепатитом через вживання неякісної води - дуже тривожний.

Summary

It is necessary to immediately develop a state programme of large-scale reconstruction and modernization of water supply wells in the South of Ukraine, where there is no water supply from surface sources. Conclusion chief physician, Tatarbunary about progressive diseases hepatitis due to poor quality of drinking water of the population is very disturbing.

Література

1. Молодецкий А.Э. Национальный университет им. И.И. Мечникова г. Одеса Проблемы водного хозяйства и охраны здоровья здоровья в городах Дунай-Днестровского междуречья

2. Кармалов А.И., Филимонова С.В. Анализ причин кольматации и коррозии оборудования водозаборных скважин. «Водоснабжение и санитарная техника» 2010. №9 ч.1. с.16.

3. Языкоч Е.Г., Шатилов А.Ю. Геоэкологический мониторинг. Учебное пособие для вузов.- Томск: Изд-во 2003.-336 с.

4. Псахис Б.И. НТИЦ «Водообработка», ФХИ им. А.В. Богатского НАН Украины, г. Одесса

