**ЕСЕ**

**на тему: «Обґрунтування параметрів вибору опріснюючої установки**

**на базі технології зворотного осмосу»**

**учениці 10Б класу КЗО «СЗШ №54» ДМР**

**Івашини Варвари Олександрівни**

Вода – найважливіший ресурс людського існування. На теперішній час стає очевидним важливість її раціональної та енергоефективної експлуатації і розуміння проблеми щодо її використання та збереження якості.

Підземними водами Україна задовольняє лише 25% своїх потреб, поверхневими – 75%, тоді як для країн Європейського Союзу використання підземних вод може досягати 90% від загального використання водного ресурсу. Це обумовлено тим, що підземні води, на відміну від поверхневих, вирізняються сталістю своє якості та вищою відновлюваністю водоносних джерел.

Загалом, поступовий перехід України до стандартів ЄС та інших розвинутих країн із року в рік змінюватиме тенденцію використання, нагляду та скиду забруднюючих речовин у водні об’єкти. Розподіл водного використання підземних вод в Україні, країні яка вважається малозабезпечена водними ресурсами, неминуче зсунеться в сторону використання та нарощування видобутку з підземних водних джерел.

Таким чином, аналіз та використання сучасних технологій демінералізації та знесолення стічних та підземних вод є актуальною соціально-економічною проблемою та науковою задачею по розрахунку та підбору опріснюючогообладнання.

**Практичне значення наукової роботи полягає в розробці методики вибору потужностей опріснюючого обладнання в залежності від об’єму водозабору, її використанні при плануванні собівартості та капітальних інвестицій у промисловий опріснюючий комплекс.**

Основним параметром ефективності та раціональності використання того чи іншого опріснювального методу полягає у питомому та загальному споживанні електроенергії на кубічний метр отриманого продукту. Переважна більшість наукових робіт і практичного досвіду свідчить про раціональне використання дистилюючих методів опріснення високомінералізованої води. Головним конкурентом технології зворотного осмосу залишається електродіаліз. Розглядаючи систему електродіалізу, важливо визначитись з метою опріснення, адже електродіаліз поодинці не здатний до повного очищення води від механічних домішок та бактерій. Задача, поставлена у науковій роботі, складається у доведенні високомінералізованих вод до питної якості з мінімальними вторинними відходами промислового опріснення. Електродіаліз є досить вдалим методом з точки зору споживання електроенергії та виходу пермеату, але дослідження зазначають, що доцільним є використання на невеликих та середніх потужностях починаючи від об’ємів <100 м3/д до більш ніж 20000 м3/д, а також із засоленістю солонуватої води від 1000 до 5000 мг/л сухого залишку . Однак, з огляду на стартову планку проєкту у понад 24000 м3/д, потенціал до розширення, подальшого можливого збільшення потужностей виробництва, концентрацію солей, яка може досягати ˃ 7-8 г/л сухого залишку, повне очищення води від біологічних домішок через найменші пори мембран (<0,001м) електродіаліз стає на межу своєї доцільності, вимагає більших капіталовкладень, додаткового обладнання для доведення води до стану питної, а також заміну іонообмінних мембран, які частіше дорожчі за мембрани розроблені для осмотичного тиску.

**Наукова новизна роботи полягає у застосуванні промислового комплексу фільтрації високомінералізованих вод методом зворотного осмосу відповідно до географічних, хімічних, економічних, геологічних параметрів в залежності від місцевого водного навантаження та за умов нестачі водних ресурсів у регіоні.**

На основі зазначених умов було обрано зворотній осмос, як комплексну опріснювальну систему, яка відповідає необхідним параметрам та є універсальною технологією, з великим світовим досвідом використання (60% всього світового опріснюючого обладнання використовує зворотній осмос і лише 6% - технологію електродіалізу) у різноманітних умовах. У роботі пропонується розглянути практичний приклад скидання водних ресурсів на шахті «ім. Сташкова», адже шахта є найбільш обводненою у Західному Донбасі. Водоприток шахти досягає 1600 м3/год у певні проміжки часу, загалом водоприток шахти коливається в межах 1200 м3/год, що є колосальним об’ємом стічних вод з лише одного видобувного підприємства. Зворотній осмос, як система досить чутлива до хімічного та фізичного стану водного ресурсу, вимагає певної первинної обробки води перед її безпосереднім живленням до установки. Експлуатаційна готовність вказує на відношення робочих годин системи, в які система готова до експлуатації, до спроектованої кількості робочих годин. При коефіцієнті , у робочих годинах цей еквівалент дорівнює 877 годин на рік. Тимчасове призупинення роботи може бути пов’язано із заміною мембран, проведенням очистки та хімічної обробки, технічне обслуговування. Коефіцієнт непередбачуваних витрат був закладений у розмірі 10%.

Враховуючи питомі витрати електроенергії, ціну промислової одиниці на одиницю продукції, та економічні показники, можна вирахувати очікувану собівартість опріснення 28800 м3 води на годину.

Основні показники кошторису станції демінералізації та водного опріснення

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Економічні параметри** | **Зворотній осмос** |
| 1. | Термін виконання робіт | 12 місяців |
| 2. | Термін експлуатації підприємства | 20 років |
| 3. | Експлуатаційна готовність | 90% |
| 4. | Заробітна плата менеджменту | 25000 $/рік |
| 5. | Заробітна плата персоналу | 13000 $/рік |
| 6. | Витрати виробництва на одиницю продукції | 900 $/м3/д |
| 7. | Питомі витрати на експлуатацію та обслуговування | 0,03 $/м3 |
| 8. | Питомі витрати на хімікалії та попередню очистку | 0,05 $/м3 |
| 9. | Питомі витрати на очистку | 0,02 $/м3 |
| 10. | Питомі витрати на заміну мембран | 0,09 $/м3 |
| 11. | Вартість життєвого циклу | 5% |
| 12. | Коефіцієнт непередбачуваних витрат | 10% |
| 13. | Страхування | 1% |

Таким чином, основним параметром оцінки ефективності технологічного методу було обрано питоме споживання електроенергії на 1 м3 продукту. Було встановлено, що для повноцінного та ефективного використання зворотного осмосу, необхідно проводити комплекс робіт із попередньої очистки, екранування, коагуляції та флокуляції, пом’якшення та седиментації (відстоювання) води.