

## **СЕКЦІЯ 15. ІНЖЕНЕРНІ ІННОВАЦІЇ**

### **ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДОЙ НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДА ДНЕПРОПЕТРОВСК**

*Кожевников А.А., д.т.н., профессор, профессор кафедры техники разведки МПИ,  
Судаков А.К., к.т.н., докторант кафедры техники разведки МПИ,  
ГВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина*

Еще никогда проблема питьевой воды не стояла перед человечеством так остро, как в последние годы. В ознаменование официального признания значения водных проблем Генеральная Ассамблея ООН провозгласила период 2005—2015 годов международным десятилетием «Вода для жизни».

Проблема питьевой воды в мире приобретает все большую остроту. Это связано с тем, что практически все пресные источники стали в той или иной степени загрязненными продуктами жизнедеятельности человека.

В соответствии с госстандартами источник водоснабжения, из которого берем воду для питья, должен быть первой категории. То есть вода должна быть настолько чистой, чтобы ее можно было пить без специальной обработки. Сегодня таких чистых источников нет. 33 млн. украинцев пьют воду из бассейна Днепра — это гарантированно плохая вода. Воды Днепра относятся к третьей-четвертой категории. А это — сточные воды [1].

Водопроводную воду надо очищать, так как она токсична. Как минимум в ней есть хлорорганика. Промышленные и бытовые фильтры не очищают, а, наоборот, загрязняют питьевую воду. В них образуются гигантские колонии микроорганизмов и, как следствие, очень токсичная масса продуктов их жизнедеятельности. Эту массу мы потребляем вместе с водой. Все это действуют на организм человека, провоцируя различные заболевания.

Водопроводная вода непригодна для питья по всей стране. 90% населения Украины пьет некачественную воду. Катастрофически некачественная вода на Днепропетровщине, Донетчине, Луганщине, Харьковщине — в наиболее промышленно развитых регионах [1].

Питьевую воду — два-три литра, необходимых человеку ежедневно, нельзя подавать в квартиры через водопровод. Человек должен приходить к источнику качественной питьевой воды и набирать необходимое ему количество на завтра.

Поэтому выход один — создавать бюветы, как альтернативный источник снабжения водой высокого качества, пригодного для питья. Сегодня в Киеве их около 300, в Одессе более 20.

Следовательно для обеспечения населения г. Днепропетровска питьевой водой необходимы поиски нетрадиционных источников водоснабжения за счет подземных вод. Однако и в этом случае простого решения нет. Причина заключается в том, что в

пределах города и прилегающих территориях отсутствуют водоносные горизонты, способные обеспечить производительность водозаборов для удовлетворения в полном объеме потребности населения города в хозяйственно-питьевой воде. В этих условиях следует ориентироваться на ограниченный водоотбор, объем которого способен удовлетворить лишь первоочередные потребности города в качественной воде, необходимой прежде всего для питьевых целей. Это путь реален, так как запасы такой воды имеются в пригородной зоне г. Днепропетровска.

Из опыта организации бюветного водоснабжения населения городов (Киев, Одесса и др.) его источники должны иметь дебит скважин не менее 2-3 м<sup>3</sup>/ч, который будет обеспечивать водоотбор 10-50 м<sup>3</sup>/сут и более. Качество подземных вод должно отвечать требованиям ГОСТа 2874-82 «Вода питьевая». При этом они должны быть надежно защищены от поверхностного загрязнения, экологически чистыми и здоровыми в санитарном состоянии.

При содействии мэрии города Днепропетровска в 2006 г сотрудниками кафедры техники разведки МПИ Национального горного университета выполнены следующие работы:

1. На основании анализа гидрогеологических условий районов г. Днепропетровска сотрудниками КП «Южукргеология» установлены дополнительные источники водоснабжения населения питьевыми подземными водами. По их мнению, перспективным для решения вопросов бюветного водоснабжения за счет подземных вод является левый берег г. Днепропетровска. Водоотбор возможно осуществлять из бучакского водоносного горизонта и докембрийских кристаллических пород. В пределах распространения отмеченных водоносных горизонтов выделены два перспективных участка, где возможна эксплуатация водозаборных скважин. Составлены проектные гидрогеологические разрезы, обоснованы дебиты и понижение уровня подземных вод при эксплуатации скважин [2-4].

2. На основании анализа систем технического обеспечения водоснабжения в сложных гидрогеологических условиях для бучакского водоносного горизонта (частично Амур-Нижнеднепровский, Индустриальный и Самарский административные районы) обоснован выбор и разработаны конструкции опускных двухслойных гравийных фильтров со съёмным кожухом. Отличительной особенностью разработанных гравийных фильтров является то, что они содержат съёмный защитный кожух, имеющий диаметр максимально приближенный к диаметру водоприемной части скважины. Кожух предназначен: для формирования гравийной обсыпки и предотвращения нарушения ее сплошности до момента приведения фильтра в рабочее состояние; центрирования гравийного фильтра при установке в скважине.

4. Обоснована методика расчета водоприемной части и параметров технологии бурения разведочно-эксплуатационных гидрогеологических скважин при роторном и ударно-канатном способах бурения.

5. Предложена технология вскрытия и освоения водоносных горизонтов при создании эксплуатационных гидрогеологических скважин для бучакских отложений.

Авторами так же предложены гравийные фильтры блочной конструкции, созданные по криогенной технологии [5].

В основу работы положена идея создания технологии изготовления элемента гравийного фильтра блочной конструкции с соединением гравийного материала в монолитный композит с помощью минераловязущего вещества на водной основе с последующей однопорционной доставкой и установкой его в скважине и переходом гравийного композита из монолитного состояния в рыхлое в связи с приобретением минераловязущим веществом реологических свойств воды, который происходит под воздействием тепловых полей скважинных и пластовых вод.

Областью применения разработанной технологии является долгосрочное оборудование криогенно-гравийными фильтрами буровых скважин различного целевого назначения в интервале водоносных горизонтов с глубиной их залегания (установки фильтра) до 100 м, которые представлены мелкозернистыми, тонкозернистыми и пылевидными песками.

Разработанная технология предусматривает следующие технологические операции: изготовить на дневной поверхности криогенно-гравийные элементы (КГЭ) фильтра блочной конструкции, собрать рабочую часть криогенно-гравийного фильтра (КГФ), осуществить спуск КГФ к продуктивному горизонту и посадить его в водоприемную часть скважины.

На территории Днепропетровской и Запорожской областей оборудовано по данной технологии пять гидрогеологических скважин глубиной от 50 до 100 м. В результате производственных испытаний установлено, что:

1. Производственные испытания технологии оборудования гидрогеологических скважин КГФ подтвердили эффективность разработанной технологии и доказали, что предложенная технология изготовления КГЭ фильтра позволяет ее применять в условиях буровой.

2. Технология изготовления КГЭ фильтра позволяет повысить качество изготовления КГФ за счет формования КГЭ на дневной поверхности.

3. Испытанная технология оборудования водоприемной части гидрогеологической скважины КГФ позволяет сократить непроизводственные затраты времени в 2÷2,5 раза.

4. Экономический эффект от применения технологии оборудования водоприемной части одной гидрогеологической скважины КГФ составил 6,138÷7,911 тыс. грн (в ценах 2011-2012 гг).

Выводы. В результате выполненных научно-исследовательских работ по организации бюветного водоснабжения населения г. Днепропетровска показана возможность обеспечения населения города качественной питьевой водой, обоснованы районы и технологии сооружения гидрогеологических скважин, предложены опробованные в производственных условиях технологии оборудования гидрогеологических скважин гравийными фильтрами, аналогов которым в мировой практике не существует.

### **Список литературы:**

1. Академик НАН Украины Владислав Гончарук: «Мы предложили новые стандарты на питьевую воду, принципиально отличающиеся от принятых в мире» : [Электронный ресурс] / И. Николайчук // Зеркало недели. Украина. - 2010. - №31. Режим доступа : [http://gazeta.zn.ua/ENVIRONMENT/akademik\\_nan\\_ukrainy\\_vladislav\\_goncharuk\\_my\\_predlozhili\\_novye\\_standarty\\_na\\_pitievuyu\\_vodu\\_p\\_rintsipi.html](http://gazeta.zn.ua/ENVIRONMENT/akademik_nan_ukrainy_vladislav_goncharuk_my_predlozhili_novye_standarty_na_pitievuyu_vodu_p_rintsipi.html).
2. Кабризон В. М. и др. «Отчет о результатах поисков и разведки временных источников водоснабжения левобережной части города Днепропетровска», 1963 г.
3. Молибог В.В. «Проведение поисково-оценочных работ по изучению гидрогеологических условий минеральной столовой воды «Янтарная» в Самарском районе г. Днепропетровска», 1999 г.
4. Молибог В.В. «Звіт про розвідувальні роботи ділянки водозабору (свердловина №2) Дніпропетровського родовища природної столової води «Експресія» в м. Дніпропетровську», 2005 р.
5. Кожевников А.А. Конструкции и изготовление гравийных фильтров, эксплуатация и ремонт буровых скважин / А.А. Кожевников, А.К.Судаков, Ю.Г.Диденко // Монография. - Д.: ТОВ «ЛізуновПрес», 2012. - 346 с.

## **СОНЯЧНИЙ ХОЛОДИЛЬНИК НА ОСНОВІ КОМПОЗИТНОГО СОРБЕНТУ «СИЛКАГЕЛЬ/Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>»**

*Коломієць О.В., аспірант, асистент кафедри енергетики,  
Сухий К.М., к.х.н., доцент кафедри переробки пластмас та фото- нано- і  
поліграфічних матеріалів,*

*Козлов Я.М., к.т.н., асистент кафедри енергетики,  
Сухий М.П., професор, завідувач кафедри енергетики,  
Беляновська О.А., к.т.н., доцент кафедри енергетики,  
ДВНЗ «УДХТУ», м. Дніпропетровськ, Україна*

Економія енергії та зменшення шкідливих викидів речовин в навколишнє середовище – основні задачі, які постійно вирішують енергетики всього світу. Одним із шляхів вирішення цих задач є всебічне використання альтернативних джерел енергії, провідне місце серед яких займає енергія сонця. Нами було розроблено та досліджено сонячний адсорбційний холодильник з водяним акумулятором холоду, що зовсім не споживає для своєї роботи електроенергію.

### *Експериментальна частина*

Сонячний адсорбційний холодильник (Рис. 1) складається з адсорбера (1), на лицьовій стороні якого встановлено прозорий стільниковий полікарбонатний пластик (товщиною 8 мм) з інтегральним коефіцієнтом пропускання на рівні 0,88 (10) [1]. У нижній частині розташований сорбційний композитний матеріал (3) та вмонтовано