

УДК: 381.5:556.531:628.29

**М. Захарченко, А. Рижиков, Л. Мельник, І. Рижикова**  
(УКРНДІЕП)

**І. Чередниченко**

(Представництво «Roediger Vacuum» GmbH, м. Київ)

## **ВАКУУМНА СИСТЕМА КАНАЛІЗАЦІЇ ДЛЯ ВІДВЕДЕННЯ ПОБУТОВИХ СТІЧНИХ ВОД З ПІДТОПЛЕНИХ ТЕРИТОРІЙ (НА ПРИКЛАДІ м. ВИЛКОВЕ)**

*Місто Вилкове відоме під назвою «українська Венеція» завдяки численним каналам, проритим уздовж вулиць. Фактично канали-єрики є вулицями цього міста. Кілька років тому в ньому було прокладено водопровід, і майже одразу виникла екологічна проблема, оскільки стічні води скидають прямо в канали. В умовах острівної частини міста водовідведення традиційними методами самопливної каналізації практично неможливе. Вперше в Україні рішення було знайдено дякуючи пропозиції німецької фірми Roediger Vacuum GmbH – впровадити водовідведення з використанням вакуумної системи каналізації.*

**Ключові слова:** побутові стічні води, вакуумна каналізація, острови м. Вилкове.

**Стан проблеми.** Місто Вилкове розташоване в українській частині дельти Дунаю на крайньому південному заході України, в Кілійському районі Одеської області. Це останній населений пункт на узбережжі Дунаю перед його впадінням у Чорне море.

Як видно з фото, вулиці м. Вилкове – це канали між островами, рух відбувається вздовж каналів, часто лише по вузьких (у дві дошки) тротуарах. Звичайно, у таких умовах водовідведення традиційними методами стає надзвичайно витратним, майже неможливим.

На цей час централізованим водовідведенням охоплено 1300 жителів, що складає 13 % загальної чисельності населення м. Вилкове. Для відкачування



**Рис. 1. Вулиці міста Вилкове**

побутових стічних вод на існуючі очисні споруди побудовано 6 каналізаційних насосних станцій – КНС (1 – резервна), що перекачують до 67 тис. м<sup>3</sup> стічних вод протягом року (станом на 2013 рік). Крім того, на очисні споруди з індивідуальних каналізаційних систем вивозиться асенізаційними машинами до 2000 м<sup>3</sup> стічних вод на рік. Лише одна КНС експлуатується менше 20 років, інші – понад 30, насосне обладнання застаріле, надзвичайно енерговитратне.

За останні роки було виконано централізоване водопостачання значної частини міста (Придунайська ділянка та острів Білгородський). При цьому ця територія не охоплена централізованим водовідведенням, а отже, побутові стічні води, що формуються в домоволодіннях, без очищення скидаються в канали-єрики чи в р. Дунай. Таким чином, основна еколого-соціальна проблема міста – організація відведення та очищення побутових стічних вод, особливо неканалізованої частини. Наявність таких перешкод, як дренажні канали-єрики, не дозволила провести каналізування одноповерхової частини міста традиційним способом. Аналоги в Україні – відсутні.

**Шляхи вирішення проблеми.** Забезпечення відведення побутових стічних вод від житлових неканалізованих будинків з ділянки міста, прилеглої до р. Дунай, перш за все вул. Придунайської і острова Білгородського, буде забезпечено шляхом використання вакуумної каналізації [1].

Уперше для такого об'єкта, як мережа окремих островів, в Україні буде використана найдосконаліша на даний момент система вакуумної каналізації, яка розроблена фірмою Roedinger Vacuum GmbH (Німеччина).

Німецька компанія Roedinger Vacuum GmbH рекомендує упродовжувати вакуумну каналізацію у місцевостях з низькою щільністю населення, плоским рельєфом без природних схилів, високим рівнем ґрунтових вод і складних у розробці ґрунтів (обводнених піщаних, болотистих). Доцільно використовувати вакуумну каналізацію в зонах поблизу річок, озер, морських узбережжів, уже існуючої малоповерхової забудови.

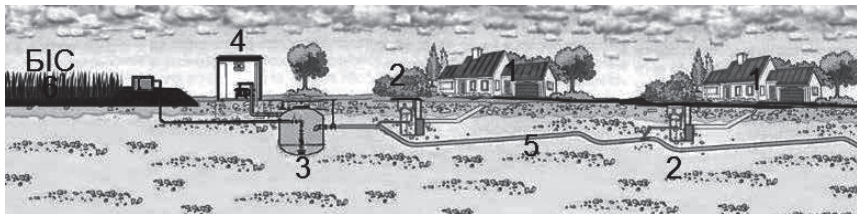
Облаштування системи вакуумної каналізації у м. Вилкове передбачає будівництво мережі вакуумних каналізаційних колекторів

## *Порівняння гравітаційної та вакуумної систем каналізації*

<p>Гравітаційна система характеризується високими затратами як фінансів, так і часу</p>	<p>Глибокі (0,7...1,8 м) траншеї через необхідність дотримання постійного нахилу трубопроводу. Ускладнення робіт близьким заляганням ґрунтових вод (необхідне кріплення стін траншеї та постійне водозниження). Великі діаметри трубопроводів (160...250 мм). Необхідні великі механізми (екскаватори)</p>
<p>Вакуумна система характеризується значно меншими затратами</p>	<p>Достатньо вузьких та неглибоких (0,6...0,8 м) траншей, оскільки нахил не потрібен; відпадає водозниження. Менші діаметри труб (90...125 мм) Використовуються мініекскаватори типу HYUNDAI R16-9, прокладання траншей проводиться в 2-4 рази швидше</p>

з глибиною закладання труб до 0,5...0,7 м, вакуумної станції і до 360 збірних камер для відведення побутових стічних вод на очищення від житлових будинків. Перевага вакуумної системи – в мінімальних об’ємах заглиблених конструкцій, перш за все – трубопроводів, модульний характер обладнання, що поставляється з Німеччини (вакуумна станція), а також в герметичності збірних камер, трубопроводів (відсутні контрольні колодязі) та вакуумних станцій. Трубопроводи вакуумної каналізації постійно перебувають під від’ємним тиском, внаслідок чого відсутні осади усередині труб і просмоктування стічних вод.

Крім того, буде проведено реконструкцію існуючих очисних споруд м. Вилкове на основі використання елементів споруд типу Constructed Wetlands (біоінженерних очисних споруд – БІС) [2].



**Рис. 2.** Загальна схема вакуумної каналізації: 1 – житловий будинок; 2 – збірна камера; 3 – накопичувальний резервуар; 4 – вакуумна станція; 5 – вакуумний трубопровід; 6 – біоінженерні очисні споруди (БІС).

Схему використання вакуумної каналізації виробництва фірми Roedinger Vacuum (RoeVac®) для відведення побутових стічних вод з території м. Вилкове наведено на рис. 2.

Як видно зі схеми на рис. 2, стічна вода самопливно відводиться від забудови (одночасно можуть обслуговуватись до 4 житлових будинків чи адміністративних будівель, шкіл, дитячих садків, магазинів) до збірної камери, з якої, за допомогою вакууму, мережею трубопроводів відводиться до вакуумної станції. З накопичувальної ємності вакуумної станції звичайним каналізаційним насосом стічна вода подається на очисні БІС.

Відмінність в улаштуванні між гравітаційною та вакуумною системами каналізації видна з наведеної далі порівняльної таблиці.

Як видно зі схеми на рис. 3, побутові стічні води від будинку самопливно надходять до збірної камери, основним елементом якої є вакуумний клапан, який спрацьовує при заповненні камери, і вода мережею вакуумних трубопроводів миттєво переноситься до накопичувального резервуара центральної вакуумної станції. У резервуарі за допомогою насоса підтримується вакуум. За рахунок герметичності всіх елементів вакуумної мережі стічні води переміщуються до накопичувального резервуара, з якого фекальним насосом стічна вода через напірний трубовід подається на очищення.

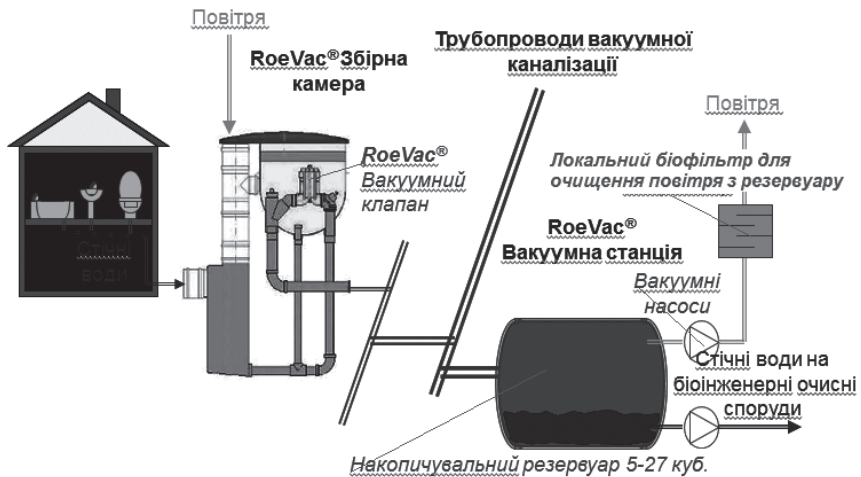


Рис 3. Функціональна схема вакуумної каналізації

## Висновки

1. Вакуумна система каналізації дозволяє впроваджувати систему водовідведення набагато швидше та простіше у порівнянні з гравітаційною.

2. Вакуумна каналізаційна мережа є герметичною, що робить її єдиною екологічно можливою на територіях, які можуть бути затоплені під час повеней.

1. Нездойминов В. И. Применение вакуумной канализации для малых населенных пунктов в Украине / В. И. Нездойминов, Н. И. Григоренко, Д. В. Заворотный // Научный вестник строительства. – № 2010-60. – 2010.
2. Захарченко М. А. Очистка сточных воды и загрязненных грунтов с помощью экофитотехнологий / М. А. Захарченко, И. А. Рыжикова // Мир техники и технологий, 2005. – №11 (48). – С. 60-62.

**Захарченко М., Рыжиков А., Мельник Л., Рыжикова И., Чередниченко И. ВАКУУМНАЯ СИСТЕМА КАНАЛИЗАЦИИ ДЛЯ ОТВОДА БЫТОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД С ПОДТОПЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ (НА ПРИМЕРЕ г. ВИЛКОВО)**

*Город Вилково известен под названием «украинская Венеция» благодаря многочисленным каналам, прорытым вдоль улиц. Фактически каналы-ерикки являются улицами этого города. Несколько лет назад в нем был проложен водопровод, и почти сразу возникла экологическая проблема, поскольку сточные воды сбрасывают прямо в каналы. В условиях островной части города водоотведение традиционными методами самотечной канализации практически невозможно. Впервые в Украине решение было найдено благодаря предложению немецкой фирмы Roediger Vacuum GmbH – внедрить водоотведение с использованием вакуумной системы канализации.*

**Ключевые слова:** бытовые сточные воды, вакуумная канализация, острова г. Вилково.

**Zakharchenko M., Ryzhikov A., Melnyk L., Ryzhikova I., Cherednichenko I. VACUUM SEWERAGE SYSTEM TO DRAIN WASTE WATER FROM FLOODED AREAS (FOR EXAMPLE VYLKOVE)**

*City Vylkove known as the «Ukrainian Venice» thanks to the numerous canals, dug along the streets. In fact, yeryky channels are the streets of this city. A few years ago it was laid plumbing, and almost immediately there was an environmental issue, since sewage dumped directly into the channels. In terms*

*of island town of wastewater gravity sewer traditional methods is practically impossible. For the first time in Ukraine the decision was found thanks to offers of German firm Roediger Vacuum GmbH - implement wastewater using vacuum sewerage system.*

**Key words:** *domestic sewage, vacuum sewerage, the island city Vylkove.*