

# Як вирішити проблему стічних вод для окремого домогосподарства у неканалізованій місцевості ПОСІБНИК



# ЗМІСТ

<b>Вступ</b>	<b>3</b>
<b>Найпростіші варіанти каналізації для індивідуального господарства</b>	<b>4</b>
1. Сухий туалет	4
2. Вигрібна яма з дренажем	6
3. Вигрібна яма без дренажу	6
<b>Вигрібна яма з елементами локальних очисних споруд</b>	<b>7</b>
<b>Доочистка у підземному краплинному біофільтрі</b>	<b>7</b>
<b>Водовідведення з елементами штучного поповнення підземних вод</b>	<b>8</b>
1. Фільтруючий колодязь	8
2. Фільтруюча траншея	10
<b>Доочистка у біоінженерних очисних спорудах</b>	<b>12</b>
<b>Локальні очисні споруди з біологічним очищенням стічних вод</b>	<b>13</b>
<b>Вибір матеріалів для конструкцій ЛОС</b>	<b>14</b>
<b>Біопрепарат для локальних очисних споруд і вигрібних ям</b>	<b>14</b>

## Словник термінів, що використовуються:

<b>Бітаз</b>	сантехнічне обладнання для сухого туалету з відведенням сечі.
<b>Вигрібна яма (вигреб)</b>	найпростіша гідротехнічна споруда для накопичення стічних побутових вод, сечі та фекалій, які викачуються в разі заповнення ями.
<b>Господарсько-побутові стічні води</b>	стічні води від санітарно-гігієнічних приміщень, умивальників, душових, бань, ванн, приміщень харчоблоку тощо.
<b>Господарсько-фекальні стічні води</b>	стічні води та інші відходи з туалетів, пісуарів, унітазів.
<b>Каналізація</b>	відведення побутових, промислових та зливових стічних вод.
<b>Компостування</b>	процес аеробного перетворення органічного матеріалу.
<b>Локальні очисні споруди</b>	споруди для очищення стічних вод окремого домогосподарства, підприємства, території.
<b>Люфт-клозет</b>	внутрішньобудинкова тепла вбиральня з підземним вигребом, куди фекалії потрапляють через стічну трубу, вентиляція здійснюється через спеціальний люфт-канал, а вигрібний люк розташовується зовні.
<b>Пудр-клозет</b>	туалет, в якому фекальні відходи піддаються обробці порошкоподібною речовиною, як правило, торфом, і містяться в сухому вигляді в ізольованій ємності до утворення компосту.
<b>Септик</b>	водонепроникна споруда для механічної очистки невеликих обсягів ( до 25 м <sup>3</sup> на добу) стічних вод шляхом відстоювання з анаеробним зброджуванням осаду.
<b>Стічні води</b>	води, що відводяться після використання в побуті та промисловості.
<b>Сухий туалет</b>	туалет, що працює без змиву або із використанням мінімальної кількості води.
<b>Фіторемедіація</b>	комплекс методів очистки вод, ґрунтів та атмосферного повітря з використанням зелених рослин.

# ВСТУП

Сучасна людина не може уявити своє життя без уже звичних зручностей: вода з крана, ванна та туалет у приміщенні. Усе більше власників перебудовують сільські будинки, додаючи необхідні блага цивілізації. Природно, що для нових будинків вода та туалет є обов'язковими компонентами благоустрою. Однак далеко не всі населені пункти мають централізовані системи водопостачання та водовідведення, тому ці проблеми доводиться розв'язувати індивідуально. Як правило, питання забезпечення водою (зі свердловини або колодязя) вирішується в першу чергу і поспіхом, що призводить до стрімкого збільшення в господарстві об'ємів стічних вод. І тут стає зрозумілим, що саме стічні води є справжньою проблемою для жителів неканалізованих ділянок.

Отже, якщо ви є або плануєте стати власником будинку в неканалізованій місцевості, то перед вами обов'язково постане питання, як поводитися зі стічними водами.

Можна зробити так, як робили наші предки, – вигрібна яма, часткове дренавання стоків у ґрунт і частий виклик вакуумної асенізаційної машини. Проте СЕС та екологи забороняють дренавати неочищені стоки в ґрунт, оскільки це забруднює довкілля, а особливо ґрунтову воду, патогенними мікроорганізмами (бактеріями, вірусами, збудниками протозойних і паразитарних інфекцій), різними формами азоту, фосфору, детергентами (стійкими складовими миючих засобів) та іншими хімічними речовинами, шкідливими для здоров'я людини та природного середовища.

Контролюючі органи наполягають на обов'язковому дотриманні правил поводження з господарсько-побутовими стоками. І першою мінімальною вимогою є облаштування вигрібної ями для відводу стічних вод, дно й стіни якої гідроізольовані. Це невигідно для нас з економічної точки зору, оскільки доводиться часто користуватися послугами асенізаторів і платити їм за вивезення та утилізацію стоків, які на 95% складаються з води.

Виходить, на перший погляд, якщо немає централізованої каналізації, господарі будинку змушені обирати одне з двох зол: або забруднювати свою ділянку й кожен хвилину чекати на перевірку чи конфлікт із сусідами, або платити чималі гроші й постійно залежати від примхливих (як усім відомо) асенізаторів.

Однак насправді ситуація не є безвихідною, оскільки проблема каналізування та очищення стоків окремого будинку (або декількох будинків) може бути вирішена кількома безпечними шляхами:

- **сухий туалет** з вигрібною ямою – простий варіант вирішення проблеми каналізації в приватному будинку або на дачі;
- **автономна каналізація** – локальні очисні споруди (ЛОС) з переробкою стічних вод на території присадибної ділянки.

# НАЙПРОСТІШІ ВАРІАНТИ КАНАЛІЗАЦІЇ ДЛЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА

## 1. Сухий туалет

Сухий туалет – це загальна назва різних типів туалетів з мінімальним або без використання води. Найбільш поширені з них – власне сухий туалет, сухий туалет з роздільним збором сечі, туалет з компостуванням, пудр-клозет, люфт-клозет. Усі сухі туалети мають вентиляцію та систему поводження з сечею та фекаліями.

Сухі туалети (СТ) розподіляються на кілька різних типів, але функціонально вони схожі – розраховані лише на вирішення проблем утилізації відходів життєдіяльності людини (сечі та фекалій). У приватному будинку подібні туалети можуть функціонувати без чи з водою (невеликою кількістю), можуть збирати сечу та фекалії разом (продукти екскреції або «чорні» води) чи окремо.

Традиційними для України є вигрібні ями. Такий туалет має єдину вигрібну ємність (раніше – просто яма в ґрунті, тепер – яма з укріпленими стінками) для накопичення сечі та фекалій разом. Як правило, час від часу яма під туалетом чиститься, а відходи складуються разом з кухонними відходами, травою, сміттям на компостні купи або траншеї та зберігаються до повного розкладання. Якщо туалет правильно сконструйований та відповідно доглядається, він добре функціонує. При спільному відведенні сечі та фекалій особливу увагу приділяють вирішенню проблем контейнеризації та видалення відходів.

Нині на ринку таких країн як Фінляндія, Швеція, Німеччина, Норвегія, Росія з'явилося багато комерційних моделей сухих туалетів для використання як на вулиці, так і в приміщенні, стаціонарних та пересувних (мобільних). В Україні також починають з'являтися комерційні моделі СТ, які походять з Росії. Найбільш відомими і поширеними поки що є хімічні та компактні туалети.

Хімічні туалети невеликі за розмірами і слугують для спеціальних випадків або тимчасового використання. Туалетні контейнери зазвичай дуже малі, тому їх потрібно часто спорожнювати. Хімічні реагенти додаються в контейнер, щоб розчинити екскременти й папір.

Зараз існує декілька моделей компактних туалетів: туалети зі спалюванням (інсене-ратори), з пакуванням та навіть із заморожуванням. Компактні туалети доводиться чистити частіше, ніж, наприклад, туалети з компостуванням у великих контейнерах. Але, з іншого боку, маленькі контейнери набагато легше переносити і доглядати за ними. Приклади їх використання можна знайти в країнах Скандинавії, Китаї тощо.

Менш відомими в Україні залишаються сухі туалети з відведенням сечі, які дозволяють максимально зменшити об'єми стоків та значно спростити забезпечення надійної очистки та утилізації продуктів життєдіяльності людини. Їх особливо доцільно використовувати в сільській місцевості, на дачних ділянках та в населених пунктах, які не мають централізованого водопостачання та водовідведення. Завдяки ентузіастам з громадських організацій сьогодні такі туалети вже можна побачити більше ніж в 10 областях України. Вони мають ряд технічних і функціональних особливостей, урахування яких дозволяє поєднати комфорт і гігієну з екологічними вимогами до вирішення проблем каналізації будинку<sup>1</sup>. Спеціальне санітарне обладнання, системи вентиляції та збору/накопичення екскрементів (разом чи окремо) дозволяють будувати сухі туалети в будь-якому приміщенні, навіть у будинках для постійного проживання.

Нижче ми розглянемо детальніше український досвід та можливості використання сухих туалетів у приватному секторі (під сухим туалетом ми, як правило, розуміємо окрему чи таку, що примикає до будинку, споруду, яка приймає лише відходи життєдіяльності людини – сечу та фекалії) і не потребує води для змиву.

Сухі туалети передбачають збір фекалій та сечі (окремо чи разом), що дозволяє в подальшому або вивозити ці відходи, або переробляти їх на безпечні органічні добрива для застосування на присадибній ділянці. Використання сухих туалетів має ряд переваг. По-перше, «сухе» (без змиву) відведення екскрементів значно скорочує об'єми стічних

<sup>1</sup> Детальний опис будівництва СТ дивись [http://mama-86.org.ua/archive/files/toilet8\\_web.pdf](http://mama-86.org.ua/archive/files/toilet8_web.pdf) або Посібник «Як збудувати сухий туалет». – ВЕГО «МАМА-86». – Київ, 2007.

Так виглядають сухі туалети з відведенням сечі, збудовані під Києвом (ліворуч) та біля м. Феодосія (праворуч).



вод домогосподарства. Якщо щорічно людина продукує близько 500 л сечі та 50 л фекалій, то в туалеті з водовідведенням вони перетворюються на десятки тисяч літрів «чорних» стоків. Зрозуміло, що завдяки «сухому» туалету відпадає потреба в частому виклику асенізаційної машини. По-друге, змінюється склад стоків, тому що до них потрапляють, головним чином, «сірі води», або стоки з кухні та ванної кімнати, очистка яких є набагато простішою задачею. Використання сухого туалету з роздільним збором фракцій дозволяє в найбільш доступний і природний спосіб утилізувати людські екскременти та забезпечити повторне використання їх поживних речовин.

Сухий туалет доцільно облаштувати на дачі, яка функціонує переважно в теплий період року і де є можливість на місці використати компост та сечу.

Якщо ми маємо справу з приватним житловим будинком чи дачею цілорічного використання, де є кран з водою, об'єм стоків різко збільшується за рахунок стічних вод з кухні, ванни та теплового туалету з традиційним водяним затвором. Основним елементом системи водовідведення в такому випадку є вигрібна яма, яка є найпростішим варіантом облаштування каналізації та представлена двома основними типами: з дренажем і без дренажу.

Сухі туалети з роздільним збиранням сечі (вигляд зсередини).



Різні конструкції унітаза (бітаза) для сухого туалету з відділенням сечі.

## 2. Вигрібна яма з дренажем

Вигрібна яма з дренажем є найпоширенішим варіантом водовідведення у сільській місцевості всупереч санітарно-екологічним нормам, які забороняють використання вигрібних ям без забетонованого дна з фільтрацією в ґрунт неочищених стоків.

Перевагою такої конструкції, безумовно, вважається простота спорудження. Недолік полягає в тому, що забруднені стічні води з ями просочуються в ґрунт, потрапляють до ґрунтових вод і становлять серйозну екологічну загрозу для благополуччя домовласника та його сусідів в радіусі 30 метрів від ями. Це якщо не зважати на неприємний запах. Крім того, можливі витіки, коли яма переповнюється стічною, ґрунтовою або атмосферною водою. Окрім забруднення довкілля, власник подібної ями стикається з проблемою відкачування. Якою б об'єму яма не була, з часом на дні скупчується мул, жир, фекалії, очистки овочів, всмоктуюча здатність знижується, розвіюючи міф про щасливого власника будинку з простою вигрібною ямою.

Вживання спеціальних біопрепаратів (активаторів життєдіяльності мікроорганізмів, наприклад, «ВОДОГРАЙ» або аналогічні) дає можливість продовжити час експлуатації ями, не вдаючись до послуг асенізаторів. Але якщо нам хочеться, щоб наша садиба стала дійсно затишною, навколишнє середовище залишалось чистим, а сусіди – привітними, необхідно споруджувати герметичну вигрібну яму.

## 3. Вигрібна яма без дренажу

Вигрібна яма без дренажу є герметичною ємністю, куди надходять, накопичуються і зберігаються відходи життєдіяльності людини, а також побутові стічні води. В міру заповнення вміст відкачується. Така яма дозволяє уникнути потрапляння стоків в ґрунтові води та є екологічно прийнятним варіантом системи каналізації.

Подібна вигрібна яма є монолітним резервуаром із залізобетону (стандартні колодезяні кільця діаметром 1–2 м) або банком з поліетилену високої щільності. Вона може виконувати роль блока попереднього очищення, який має назву септик. Основним завданням септика є зменшення забрудненості стоків, причому цей процес відбувається в два одночасних етапи: механічне очищення (осідання) поєднується з біологічними процесами, які проходять у товщі осаду. Добре спроектований і збудований септик видаляє близько 60–70% завислих речовин, БСК<sub>5</sub> (комплексний показник забруднення стічних вод) теж знижується на 40–70%.

Одним з найважливіших санітарних критеріїв розташування подібної очисної споруди є безпечна відстань від водозаборів, яка забезпечує надійний захист від поширення хвороботворних мікроорганізмів (паразитів, бактерій, вірусів). Згідно з нормами санітарно-епідеміологічної служби України, відстань між системою дренажу й питним колодезем (власним або сусідів), який виступає єдиним джерелом питної води, повинна складати мінімум 30 м. Інші критерії розміщення вигрібної ями/септика:

- відстань від будівлі – 5 м;
- відстань від огорожі сусідів – 5 м;
- відстань від дерев – 3 м.

Об'єм вигрібної ями розраховується за простою формулою – чим більше, тим краще. Якщо рахувати, що одна людина в середньому утворює 50–100 л стоків на добу, то за місяць виходить 1,5–3,0 м<sup>3</sup>. При розрахунку об'єму вигрібної ями на сім'ю з 4 осіб отримуємо чималу цифру 6–18 м<sup>3</sup>. Треба зауважити, що накопичення в одній ємності твердих та рідких відходів ускладнює їхнє розкладання, а повне вивезення їх асенізаційною машиною може завдати суттєвої шкоди фінансовому благополуччю родини.

Таким чином, вигрібна яма, навіть герметична, може розглядатися лише як часткове вирішення проблеми поводження зі стічними водами.

Пошук більш ефективного, прийняттого та економічно доцільного вирішення проблем водовідведення та очистки стоків у поселеннях без каналізації підвів до розробки ідеї поєднання вигрібної ями з елементами локальних очисних споруд.

# ВИГРІБНА ЯМА З ЕЛЕМЕНТАМИ ЛОКАЛЬНИХ ОЧИСНИХ СПОРУД

Що таке вигрібна яма, ми з'ясували вище. Локальна очисна споруда (ЛОС) – це споруда, яка очищає стічні води та дозволяє відводити очищені стоки в ґрунт, струмок, річку чи озеро або використовувати повторно, наприклад, для зрошування. ЛОС поділяються на два типи – з повним біологічним очищенням і можливістю скидання у водні об'єкти (струмки, річки, озера) та з неповним біологічним очищенням, доочищення стічних вод при якому відбувається в процесі фільтрації води в товщі ґрунту. Як правило, використовуються простіші в експлуатації ЛОС з доочищенням води в процесі фільтрації в товщі ґрунту.

Технологічний процес очищення стічних вод проходить у два етапи. На першому етапі відходи життєдіяльності людини прямують до септика, де накопичуються і проходять основний процес очищення від осаду та часткове очищення за рахунок біологічних процесів.

Другий етап (доочищення) відбувається або в підземному краплинному біофільтрі (модифіковані фільтруючий колодязь чи фільтруюча траншея), або в біоінженерній очисній споруді з фітореMediaцією (очищення завдяки вищим водним рослинам – очерет, рогоз тощо). Нижче ми детально розглянемо основні напрямки доочищення води в ЛОС після септика.

## ДООЧИСТКА В ПІДЗЕМНОМУ КРАПЛИННОМУ БІОФІЛЬТРІ

Стоки, освітлені та попередньо очищені у відстійнику-септику, надходять порціями в зону підземного краплинного біофільтра з щебеню чи керамзиту, які є носіями для іммобілізації мікрофлори. Оскільки щебінь (керамзит) – основний наповнювач фільтруючої товщі – є пористим матеріалом, на ньому протягом перших 2–3 тижнів експлуатації наростає біоплівка (слизовий шар зі специфічних мікроорганізмів). У вихідній стічній воді присутні всі бактерії, які беруть участь у процесі біологічного очищення. Під час просочування стічної води через біофільтр відбувається двохфазовий процес біохімічного окислення: спочатку окислюються вуглець і водень, утворюючи вуглекислоту й воду, потім окислюється азот до нітритів та нітратів (нітрифікація). Інтенсивний масообмін і наявність кисню у воді забезпечують активний розвиток мікрофлори біоплівки, що сприяє глибокому біологічному очищенню.

Для краплинного біофільтра в якості заповнюючого матеріалу необхідно використовувати щебінь твердих порід (СНіП 11-32-74) з крупністю 20–40 мм чи керамзит.

Розрахунок параметрів краплинних біофільтрів проводиться згідно з вимогами діючих Державних будівельних норм (ДБН), виходячи з якісного складу стічних вод та вимог до якості води на виході з біофільтра.

# ВОДОВІДВЕДЕННЯ З ЕЛЕМЕНТАМИ ШТУЧНОГО ПОПОВНЕННЯ ПІДЗЕМНИХ ВОД

Останнім часом у ряді країн, включно з деякими регіонами України, водовідведення очищених стічних вод стає складною задачею, оскільки вимагає спорудження значних за довжиною трубопроводів. У зв'язку з цим все ширше застосовується метод штучного поповнення підземних вод (ШППВ).

Основне призначення систем ШППВ – відведення очищених вод шляхом їх інфільтрації у водоносні горизонти. З системи штучного поповнення до ґрунтових вод, як правило, потрапляє вода високої якості, що характеризується відсутністю завислих речовин і мікроорганізмів, та поліпшеними іншими властивостями у порівнянні з поверхневими водами. При короткочасному надходженні забруднених вод система ШППВ виконує бар'єрну роль і забезпечує захист підземних вод, що маже неможливо в системі традиційного очищення стоків. У системі ШППВ вирівнюється температура, наближаючись до температури підземних вод.

Виходячи з конкретних природних умов, для відведення очищених вод в якості елемента системи ШППВ можна використати фільтруючий колодезь або фільтруючу траншею.

## 1. Фільтруючий колодезь

Якщо будинок неможливо підключити до центральної каналізації, ми пропонуємо споруджувати локальні очисні споруди з відстійниками-септиками, після яких доочищення проходить у фільтруючому колодеззі, підсиленому щебеневною чи керамзитовою товщею типу підземного краплинного біофільтра з фільтрацією очищених вод в підземний водоносний горизонт. Цей варіант поєднує роботу очисних споруд і системи штучного поповнення підземних вод, згідно зі СНіП 2.04.03.85 (п.6.78-6.84. 6.1 89-6.191. 6Л 92-6.194. 6.195-6.197).

Як бачимо на схемі 1, між відстійником-септиком та краплинним біофільтром встановлюються трійник з поліетиленових труб діаметром 0,11 м для перехоплення плаваючого сміття. Над колодезями встановлено плити перекриття зі збірного залізобетону. Нижня частина фільтруючого колодезя виготовлена з цегли. Між цеглинами кладки передбачено отвори шириною 0,03 м для фільтрації очищених стічних вод (див. вузол 1). Верхня частина колодезя до поверхні монтується з кілець збірного залізобетону діаметром 1 м.



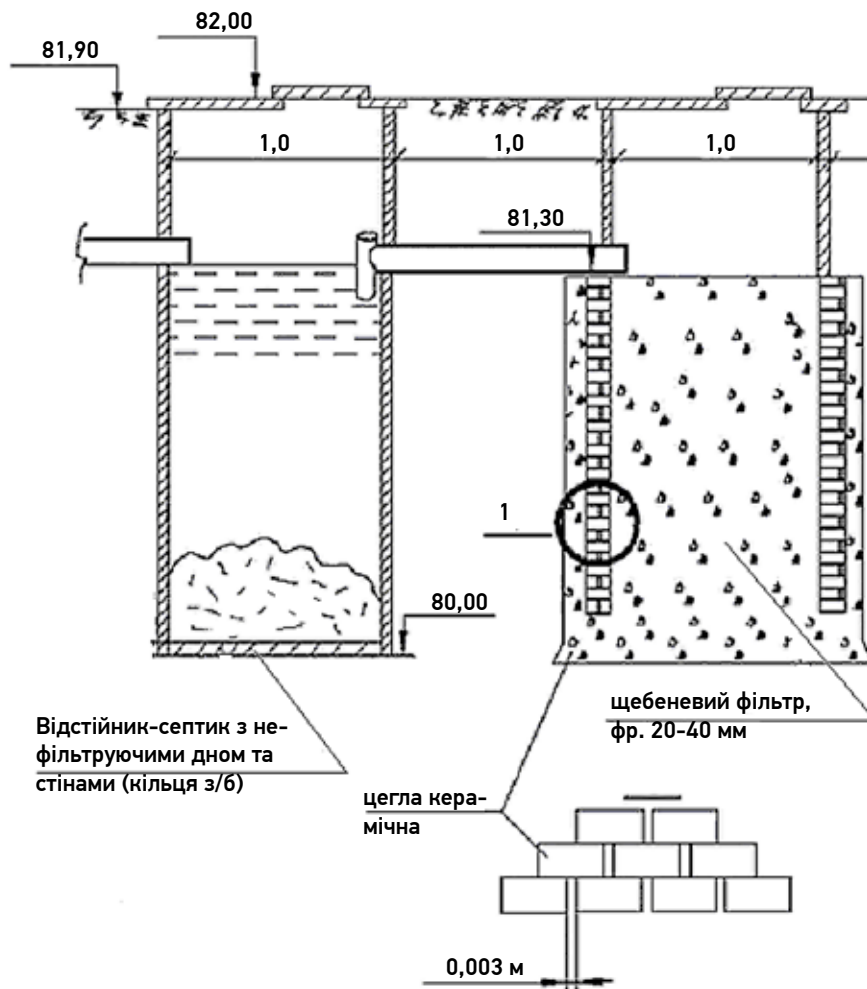


Схема 1.  
Септик та краплинний біофільтр – фільтруючий колодязь (як елемент системи ШППВ). Кафе в селі Подоли Харківської області.

### Ефективність очищення стічних вод кафе у с. Подоли.

п/п	Інгредієнти	Перед очищенням	Відстійник-септик	Краплинний біо-фільтр	ГДК води на скиді перед подачею в систему ШППВ
1	Завислі речовини	98,0	68,4	47,4	+25*
2	БСК <sub>5</sub>	80	51	14	15*
3	ХСК	140	112	70	80*
4	Амоній	6,2	5	1,1	2,0
5	Нітрити	0,22	0,18	0,06	0,08
6	Нітрати	1,6	1,4	7,5	40
7	Фосфати	11	4,5	1,8	3,5
8	СПАВ	2,81	0,75	1,45	0,5
9	Колі-титр	1x10 <sup>6</sup>	5x10 <sup>4</sup>	5x10 <sup>2</sup>	До 1000

## 2. Фільтруюча траншея

Фільтруюча траншея – влаштована особливим чином система щепеневого фільтра та дренажних труб, розміщена в ґрунті. У цій системі роль бази для аеробних бактерій виконує шар щебеню безпосередньо під дренажними трубами, а подача кисню здійснюється шляхом хорошої вентиляції.

Схема 2. Підземний краплинний біофільтр – фільтруючі траншеї. План.

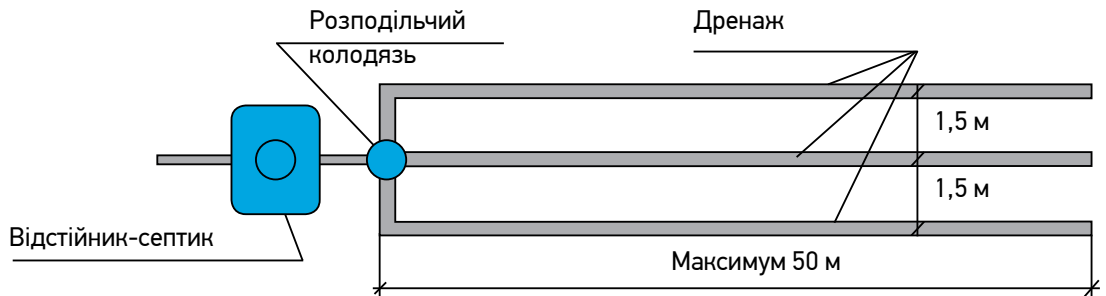
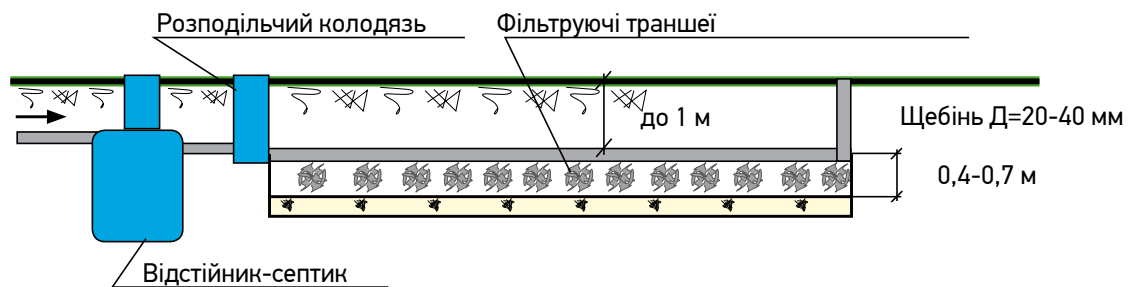


Схема 3. Підземний краплинний біофільтр – фільтруючі траншеї. Розріз.



Фільтр зі щебеню, який неминуче замулюється через 5–10 років, вдало замінює дренажний тунель. Він споруджується в траншеї на глибині 0,7–0,9 м. В Україні розроблений і вже використовується спеціальний дренажний тунель, один блок якого (вага 11 кг) замінює 800 кг гравію або 10–15 м дренажної труби. Його можна без проблем витягнути, промити, після чого знову встановити у викопану поруч траншею для забезпечення фільтрації в найближчі 5–10 років. Головною умовою застосування такої системи є дотримання відстані до ґрунтових вод не менше 80 см. Перед закопуванням блок (тунель) необхідно покрити геотекстилем.

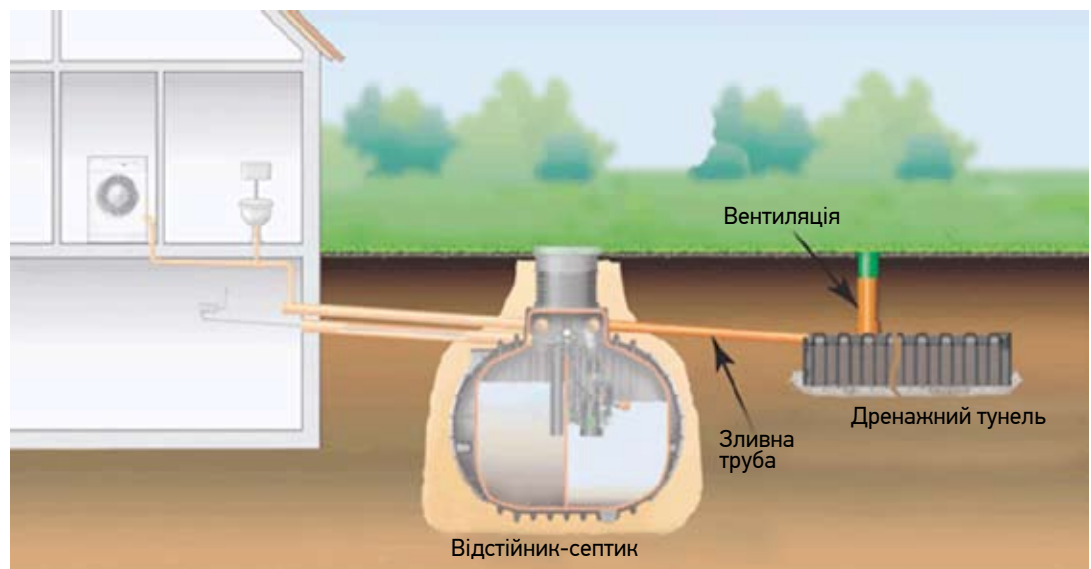


Схема 4. Установка дренажного тунелю відразу після септиків.



Фотографії вище ілюструють використання підземного дренажного тунелю для відведення стічної води від літнього умивальника з використанням пластмасового ящика для скляних пляшок в якості складової блоку. З фоторепортажу зрозумілий алгоритм відведення побутових стоків: викопується яма-траншея глибиною до 1 м на ширину ящика, на дно траншеї встановлюється ящик, до нього підводиться гофрована труба; ящик накривається склотканиною і траншея засипається ґрунтом. Система гарантовано працюватиме до 10 років.

# ДООЧИСТКА В БІОІНЖЕНЕРНИХ ОЧИСНИХ СПОРУДАХ

Для відведення очищеної води замість щебеневої (керамзитової) товщі в Україні розроблений і вже використовується спеціальний дренажний тунель, один блок якого (вага 11 кг) замінює 800 кг гравію або 10–15 м дренажної труби. Головною умовою застосування такої системи є дотримання відстані до ґрунтових вод не менше 80 см. Перед запуском блоку (тунелю) необхідно покрити геотекстилем.

Принцип роботи біоінженерних очисних споруд (БІС) заснований на використанні фітореємедіації з підповерхневим рухом потоку води у фільтруючій товщі споруди. Головну роль у деградації забруднень виконують мікроорганізми. Рослини відіграють роль біофільтра, створюючи середовище існування (забезпечення доступу кисню, розпушування ґрунту) для мікроорганізмів. У зв'язку з цим процес очищення поза періодом вегетації (в холодну пору року) проходить із дещо зниженою активністю. Останнє обов'язково береться до уваги при розрахунку параметрів очисних споруд на основі фітореємедіації.

Біоінженерна споруда для доочищення стічної води після відстійника-септика для невеликого об'єкта в сільській місцевості (будинок чи кілька будинків, кафе, база відпочинку) має вигляд басейну зі щебенем, розмір якого залежить від кількості води. Так, для

12

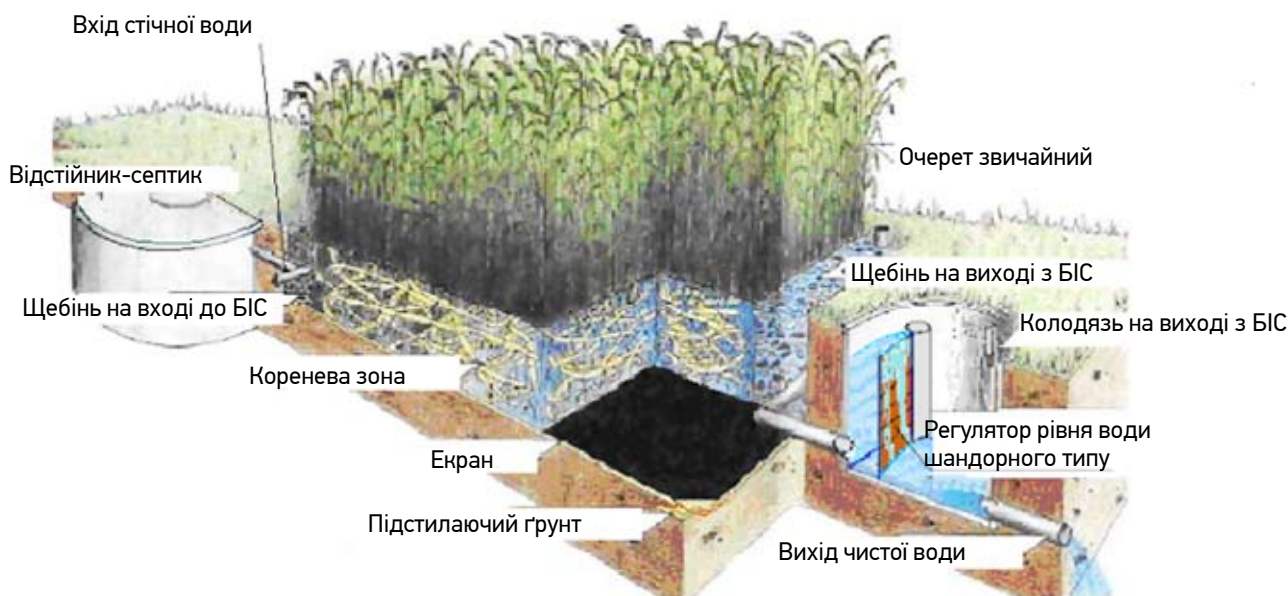


Схема 5. Типова біоінженерна очисна споруда з шандорним регулятором рівня води (з дощечок), встановленими в колодезях на виході з БІС. Вода до очисної споруди надходить після механічного очищення у відстійнику-септику через трубопровід-дефлектор на вході. Стічна вода, що надійшла до БІС, рухається в товщі щебеню, насиченій корінням очерету. Після очищення вода виходить через колодезь на виході з БІС. Показано, як вода переливається через верх шандорного затвора. На вході та виході БІС засипаний крупніший щебінь для більш рівномірного розподілу води по ширині споруди та збирання й відведення після очищення.

сім'ї з трьох чоловік розміри басейну повинні складати 5 x 5 м, а товщина шару щебеню сягати 1 м. Уся поверхня БІС має бути засаджена очеретом звичайним. Після очищення в БІС вода може бути використана повторно для зрошення, мийки машин або скинута до найближчого струмка чи річки.

Насамкінець варто наголосити, що біологічне очищення стічних вод є найбільш сприятливим варіантом, оскільки застосування інших методів, у тому числі хімічного, має побічні дії. Найефективнішою біологічною технологією очищення є аеробна, тобто з використанням бактерій, для існування яких потрібен кисень, для чого проводиться аерація (збагачення киснем) стічних вод. Кількість бактерій, що беруть участь в аероб-



Очисні системи типу БІС забезпечують очищення стічних вод в широкому діапазоні – від одного будинку до невеликого селища. Системи доступні для шкіл, готелів, універсамів, гольф-клубів або невеликих промислових об'єктів. Будівництво такої очисної споруди може бути виконане власником самостійно.

ному процесі, в сотні разів більша, ніж при анаеробних (без доступу кисню) технологіях. Особливо важливо те, що в аеробних умовах не розвиваються хвороботворні бактерії й відсутній поганий запах.

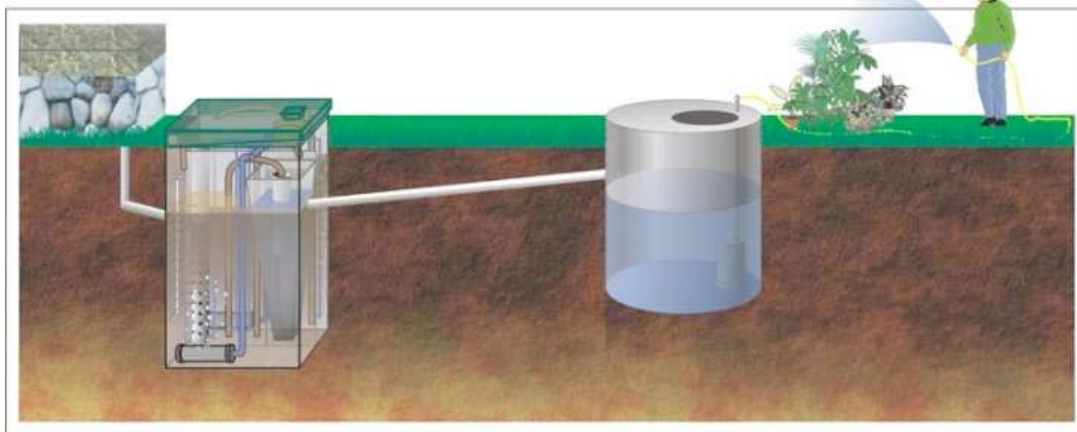
## ЛОКАЛЬНІ ОЧИСНІ СПОРУДИ З БІОЛОГІЧНИМ ОЧИЩЕННЯМ СТІЧНИХ ВОД

У попередніх розділах описаний ряд методів очищення стічних вод, прийнятних для замиського будинку. Однак інколи умови не дозволяють влаштувати краплинні біофільтри, фільтруючі колодязі чи траншеї або треба скоротити обсяг робіт на ділянці, тоді єдиним можливим рішенням залишається використання заводської установки очищення стічних вод – автономної каналізаційної станції.

При використанні автономних каналізаційних станцій процес очищення відбувається в спеціальних ємностях заводського виготовлення, які можуть розміщуватися під землею або в підвалі будівлі. Обов'язковою умовою є використання електроенергії, яка потрібна для перемішування та аерації стоків, що очищаються. У залежності від кількості стічних вод сучасні установки регулюють споживання енергії, автоматично включаючи режим економії.

Установка глибокої очистки повинна забезпечувати вільний доступ для обслуговування, а конструкція — бути простою у використанні. При визначенні корисного об'єму установки (як і для септика) слід брати до уваги всі заходи з інтенсифікації процесу і розраховувати на трикратний добовий приток стічних вод. Якщо об'єм установки менший, то ступінь очистки, який декларується, не буде досягнутий.

Технологічна схема роботи такого устаткування (так званих «реакторів», або «аеротенків») досить складна. Ємність складається з трьох або чотирьох камер, в установку подається повітря, активний мул відділяється від освітленої води і постійно циркулює між камерами-реакторами. Системи глибокого біологічного очищення відрізняються технологічними тонкощами. Наприклад, в системі UKRBIOТAL стабілізований, повністю оброблений бактеріями мул направляється на зневоднення, і на виході з установки ми отримуємо воду для поливу саду та якісне мінеральне добриво. Якщо немає припливу стічних вод, установка автоматично переходить у режим економії. ЛОС виробництва



*Схема роботи ЛОС «ТОPAS» забезпечує повне біологічне очищення стічних вод і дозволяє вільно скидати очищені води у водотоки або повторно використовувати їх, наприклад, для зрошування.*

чеської фірми «TOPAS» розраховані на глибоке біологічне очищення побутових стічних вод окремих котеджів, селищ, баз відпочинку тощо.

Окрім згаданих марок, на ринку представлені реактори українського, російського, фінського (PURFLO, WAWIN-LABKO) виробництва. Як і септики, вони виготовляються з полімерів, склопластику, металу.

## ВИБІР МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ КОНСТРУКЦІЙ ЛОС

Екологічність – не єдиний важливий фактор при виборі ЛОС. Важливо і те, з якого матеріалу зроблені пристрої біоочищення, від чого залежить їхня довговічність. Матеріал обов'язково має бути міцним, аби витримати тиск промерзаючих ґрунтів, стійким до корозії, оскільки всередині утворюються кислоти та агресивні гази, і мати низьку теплопровідність, аби взимку не втрачати тепло, необхідне для активності біоценозу.

Лідерами за популярністю є пристрої з полімерних матеріалів – поліетилену марки ПНД і поліпропілену.

Металеві корпуси можуть викликати проблеми з корозією, тому потребують захисту із застосуванням багатошарових епоксидно-бітумних композицій. Але якщо роботи будуть проведені якісно, термін служби установки до капітального ремонту складе не менше 25–30 років.

Незважаючи на велику вагу, залізобетонні конструкції є компактними і забезпечують надійний захист від агресивного середовища, вони не схильні до витискування на поверхню та довговічні.

## БІОПРЕПАРАТИ ДЛЯ ЛОКАЛЬНИХ ОЧИСНИХ СПОРУД І ВИГРІБНИХ ЯМ

Ідеться про сучасний ефективний засіб інтенсифікації біологічного очищення стічних вод господарсько-побутового походження. Як правило, біопрепарат є сумішшю штучно вирощених природних бактерій (що не є продуктом генної інженерії), дріжджів та ензимів (амелаза, протеаза, ліпаза, естераза, уреаза, целюлаза, ксиланаза), яка застосовується для прискорення процесів нейтралізації та розкладання стоків на органічні й неорганічні речовини.

Використання біопрепаратів дозволяє досягнути найкращих результатів зі зниження рівнів БСК, ХСК, завислих часток, аміаку. Біопрепарат переробляє накопичені фекалії, очистки від овочів, жири, папір та інший вміст вигрібних ям, септиків тощо на каламутну рідину, кисень і вуглекислий газ. Продукти переробки бактерій, як і самі бактерії, екологічно чисті й нешкідливі для людини. Біопрепарати створюються на базі новітніх біотехнологій з урахуванням екологічних вимог і відповідно до міжнародного стандарту ISO-9002.

Регулярне використання біопрепаратів нормалізує активну бактеріальну флору, що сприяє природній біологічній переробці та знешкодженню відходів життєдіяльності людини, знищенню хвороботворних мікробів і скороченню маси твердих відходів на 80%; усуває неприємний запах, запобігає утворенню реактивних газів. Також при використанні біопрепаратів відбувається очищення та покращення прохідності каналізаційних труб, відпадає необхідність у частому виклику асенізаційної машини та будівництві вигрібних ям/септиків великих об'ємів.

### **Спосіб використання біопрепаратів:**

1. Залежно від розмірів вигрібної ями, септика готують так звану «стартову дозу» біопрепарату, відповідно до інструкції.
2. Періодично перемішуючи розчин, дають йому настоятися протягом 20 хвилин.
3. Приготовлений розчин заливають у вигрібні ями, септики, унітази, раковини тощо. Як правило, біопрепарат не можна використовувати разом з іншими хімічними засобами. Перед застосуванням біопрепарату необхідно пропустити воду через стічні труби раковини, щоб змити залишки чистячих або миючих засобів, які створюють несприятливе для дії бактерій середовище у перші 5 годин.

Для об'єму ями 2 м<sup>3</sup> однієї упаковки (200 г) біопрепарату вистачає на 5 місяців регулярного (щомісячного) використання.

## Як вирішити проблему стічних вод для окремого домогосподарства у неканалізованій місцевості. Посібник

Цей посібник присвячений вирішенню проблем водовідведення та очистки стічних вод окремих домогосподарств у сільській місцевості, на дачних ділянках та для помешкань на територіях, де відсутня централізована система каналізації. У посібнику міститься інформація, що допоможе пересічному господарю замиського будинку в пошуку оптимального технічного рішення проблеми водовідведення: покращення існуючої системи або облаштування нової; наводиться скорочений довідковий матеріал про найбільш поширені компактні локальні установки біологічного очищення і типові проектні рішення на їх основі. Крім того, посібник містить основні рекомендації щодо конструкції та розрахунку сухих туалетів, відстійників-септиків, очисних блоків і систем водовідведення для окремих домогосподарств.

### Над виданням працювали:

*Розробники:*

**Захарченко М. А.**, к.т.н., зав. лабораторією;

**Рижикова І. А.**, науковий співробітник;

**Мельник Л. В.**, науковий співробітник;

Український науково-дослідний інститут екологічних проблем (УкрНДІЕП),

Харків, вул. Бакуліна, 6. E-mail: zakhar2009@meta.ua, тел./факс: 0 (57) 702-1595

**Цвєткова А. М.**, координатор програм з води та санітарії;

Всеукраїнська екологічна громадська організація «МАМА-86»,

Київ, вул. Академіка Янгеля, 4, оф. 126. E-mail: atsvet@mama-86.org.ua, тел./факс: 0 (44) 456-1338

*Редактор українського тексту:* Олександра Заруцька.

Видання посібника здійснене за підтримки Жіночого водного партнерства (WfWP), Ради зі співпраці у галузі водопостачання та водовідведення (WSSCC) та організації «Жінки Європи за спільне майбутнє» (WECF).

