

Жінки Європи за спільне майбутнє (WECF)



Сухий туалет з роздільним збором сечі

Принципи, будівництво та експлуатація

TUHH

Technische Universität Hamburg-Harburg

Institute of Wastewater Management

Гамбурзький технологічний університет, Німеччина

Інститут менеджменту стічних вод



WECF

© 2006 WECF

Переклад та видання брошури українською мовою здійснила ВЕГО „МАМА-86”

Редактори та автори:

Стефан Дігенер,

Інститут по управлінню стічними водами,
Гамбурзький технологічний університет, Німеччина

Маргарет Самвел,

Саша Габізон,

„Жінки Європи за спільне майбутнє” (WECF),
Нідерланди — Німеччина

Макет:

Фрауке Паре

WECF

email: wecf@wecf.org

<http://www.wecf.org>

WECF The Netherlands

PO Box 13047

3507-LA Utrecht

The Netherlands

Tel: +31/30/231 03 00

Fax: +31/30/234 08 78

WECF Germany

Blumenstrasse 28

D - 80331 Munich

Germany

Tel: +49/89/202 323 90

Fax: +49/89/202 323 91



Buitenlandse Zaken
**Ontwikkelings
samenwerking**



Сухий туалет з роздільним збором сечі

Принципи, будівництво та експлуатація

3

Частина 1

Сухі туалети з роздільним збором сечі
або туалети без змішування

Принципи та правила експлуатації

Маргрет Самвел,

„Жінки Європи за спільне майбутнє“ (WECF)

Частина 2

Будівництво вуличного сухого туалету
з роздільним збором сечі та пісуаром

Стефан Дігенер,

Гамбурзький технологічний університет (ТУНН)

Зміст

Частина 1

Сухий туалет з роздільним збором сечі, або туалет без змішування. Принципи та правила експлуатації

1 Чому такі туалети безпечні та екологічно дружні	с. 07
Вигрібні ями	с. 07
Туалети зі зливом	с. 07
Сухі туалети з роздільним збором сечі: екологічна санітарія, чи екосан	с. 07
2 Як працює сухий туалет з роздільним збором сечі	с. 07
Розділення, знезараження та вторинне використання поживних речовин	с. 07
Вимоги до правильної експлуатації сухого туалету з роздільним збором сечі	с. 08
3 Як розділити, як поводитися та як обробляти	с. 08
Різні конструкції сухих туалетів з роздільним збором сечі	с. 09
4 Як доглядати за двокамерним сухим туалетом з роздільним збором сечі	с. 09
Сухе дно	с. 09
Покриття	с. 10
Вирівнювання	с. 10
Зміна камери	с. 10
Спорожнення	с. 10
Сечовиділення	с. 10
Як довго зберігати сечу	с. 10
Прибирання	с. 11
Вологість: поганий запах або мухи	с. 11
5 Як використовувати знезаражені урину або фекалії у сільському господарстві	с. 11
Використання сечі	с. 11
Шляхи використання сечі як добрива	с. 12
Чому потрібно використовувати оброблені фекалії	с. 12
Скільки треба використовувати компосту або оброблених фекалій	с. 12
6 Джерела додаткової інформації з екосанітарії	с. 13

Частина 2

Будівництво вуличного сухого туалету з роздільним збором сечі та пісуаром

1 Загальна інформація	с. 14
Вибір місця для туалету	с. 14
2 Список матеріалів	с. 15
3 Фундамент	с. 15
4 Компостні камери	с. 16
Підлога компостних камер	с. 16
Зовнішні стіни компостних камер	с. 16
Перегородка компостних камер	с. 17
Двері компостних камер	с. 17
5 Туалетна кімната	с. 17
Підлога туалетної кімнати	с. 17
Стіни туалетної кімнати	с. 18
Двері туалетної кімнати	с. 18
Дах туалетної кімнати	с. 18
Сходи	с. 19
6 Санітарно-технічне обладнання	с. 19
Стільчак або кришка для туалету з РЗС „навпочіпки”	с. 19
Пісуар без використання води	с. 19
Труби для відведення сечі	с. 20
Збір та зберігання сечі	с. 21
Вентиляція компостних камер	с. 21
7 Додаток	с. 22
Перелік матеріалів для будівництва вуличного двокамерного туалету з РЗС та пісуаром	с. 22

Частина 1

Сухий туалет з роздільним збором сечі, або туалет без змішування

Принципи та правила експлуатації

1 | Чому такі туалети безпечні та екологічно дружні

Вигрібні ями

У громадах, що не мають доступу до централізованого водопостачання та каналізаційних мереж, населення часто користується вигрібними ямами. Вигрібні ями є джерелом інфекції, вони мають неприємний запах та приваблюють мух, не дуже естетичні на вигляд та неприйнятні для використання.

Мух приваблюють не лише вигрібні ями, але і їжа. Тому мухи можуть виступати як переносники патогенів (хвороботворних бактерій та вірусів). До того ж нітрати та фекальні бактерії з вигрібних ям потрапляють в ґрунт та ґрунтові води, тим самим забруднюючи останні, які часто використовуються для пиття.

Туалети зі зливом

Одна людина за рік продукує в середньому 500 л сечі та 50 кг фекалій. Для їх змивання витрачається близько 12 000 л води на рік. Таким чином, великий об'єм води значно забруднюється патогенами, що містяться у відносно невеликому об'ємі відходів життєдіяльності людини. Крім того, при зливів втрачаються поживні речовини. А для збору та очищення забруднених стічних вод необхідні коштовні системи водовідведення та очистки.

Сухий туалет з роздільним збором сечі: екологічна санітарія, або екосан

Сухі туалети з роздільним збором сечі (РЗС) не забруднюють і не витрачають марно воду; потенційно небезпечні відходи життєдіяльності людини розділяються, знезаражуються та повторно використовуються. Продукти життєдіяльності людини розглядаються як ресурс. Цей підхід має назву екологічна санітарія, або екосан. Для нормального функціонування цих видів туалетів не потрібні системи центрального водопостачання та водовідведення.

Конструкція туалету дозволяє легко пристосувати його до різних типів громад та може бути відтворена з використанням дешевих місцевих матеріалів.

2 | Як працюють сухі туалети з відведенням сечі

Розділення, знезараження та вторинне використання поживних речовин

Тіло людини створене таким чином, що продукти життєдіяльності організму накопичуються у кишечнику та сечовому міхурі окремо, а також окремо виводяться з організму.

Спеціальні туалети використовують цю природну особливість: вони не змішують сечу та фекалії (Див. мал. 1). Сухі туалети з роздільним збором сечі відокремлюють, збирають, зберігають та обробляють ці два потоки. Добре побудовані та обладнані сухі компостні туалети з РЗС не створюють поганого запаху та не приваблюють мух. Після обробки сечі та фекалій, ці багаті на поживні речовини продукти можуть бути повторно використані у сільському господарстві (Див. мал. 2).

Вимоги до правильної експлуатації сухого туалету з роздільним збором сечі

Для належного функціонування туалету з роздільним збором сечі необхідно пам'ятати про чотири умови. Це буде гарантувати відсутність запаху і належне очищення відходів:

- Конструкція унітазу забезпечує відокремлення сечі від фекалій; сеча не контактує з фекаліями.
- Фекалії потрапляють у компостну камеру або контейнер та засипаються підготованим ґрунтом, золою, вапняком чи тирсою.
- Камери повинні утримуватися абсолютно сухими та вкритими достатньою кількістю ґрунту, золи, вапняку чи тирси.
- Сеча та фекалії завжди зберігаються та обробляються окремо.



Мал. 1. Сухий туалет з роздільним збором сечі *



Мал. 2. Повторне використання продуктів екосану у сільському господарстві *

3 | Як розділити, як поводитися та як обробляти

Сухий туалет з роздільним збором сечі має розподільувач та трубу, що відводить сечу до резервуару або каністри. Якщо дотримуватися рекомендацій щодо терміну зберігання сечі, то вона може бути використана як безпечне для здоров'я добриво.

При використанні двокамерного туалету фекалії накопичуються в одній з двох камер. Розмір камери розрахований на використання протягом приблизно 1 року. Коли ця камера майже заповнена, то сидіння або кришка-розподільувач переставляється в отвір над порожньою камерою, а вміст заповненої камери покривається шаром ґрунту. Тим часом використовується друга камера. А у першій, заповненій фекаліями, камері проходить процес

знищення патогенів, у ході якого екскременти перетворюються на цінний ґрунтовий субстрат. Коли камера, що використовується, майже заповнена, інша повинна бути спорожнена і підготована до використання. За цей час фекалії вже перетворюються у безпечний сухий гумусний субстрат, що має запах ґрунту.

Для збору фекалій може використовуватися лише одна камера або відро, залежно від ситуації. У такому випадку необхідна подальша обробка шляхом компостування. Але такий варіант не є кращим, оскільки потребує більшої роботи з фекальним матеріалом.

Почергове використання двох камер забезпечує достатній час для знезараження фекалій. Зола або вапно, що використовуються для присипання фекалій, та низька вологість у камерах сприяють процесу знищення патогенів. Час зберігання фекалій повинен бути не менше 1 року для того, щоб отримати гігієнічно безпечний матеріал. Якщо камера повинна бути спорожнена, а термін зберігання фекалій був недостатнім, то необхідно продовжити їх зберігання у компостній ямі.

Для регіонів з холодними та довгими зимами рекомендований термін зберігання — 2 роки.

Свіжі фекалії містять велику кількість патогенів (хвороботворних бактерій або вірусів). Тому фекалії завжди повинні проходити обробку, перш ніж їх можна буде використовувати на городі або у саду.

Різні конструкції сухих туалетів з роздільним збором сечі

Залежно від коштів, бажання або звичок користувача, існує багато різних видів сухих туалетів з роздільним збором сечі:

- туалети „навпочіпки” із скловолокна;
- туалети „навпочіпки” з цегли, що можуть бути зроблені власноруч;
- сидячі туалети з обладнаною розділяючою, що складається з окремих частин, кожна з яких виготовляється власноруч;
- сидячі туалети з бетону, які можуть бути вироблені на місці за наявності спеціальної форми;
- сидячі туалети із скловолокна;
- сидячі туалети з фарфору.

4 | Як доглядати за двокамерним сухим туалетом з роздільним збором сечі

Сухе дно

Перед використанням потрібно насипати шар у 5 см підготовленого ґрунту або компосту на дно камери. Важливо, щоб покривний матеріал мав тонку структуру та поглинав вологу.

Як підготувати ґрунт

Дві частини добре висушеного ґрунту змішують з однією частиною золи чи вапна. Можна додати певну кількість тирси. Якщо сухого ґрунту недостатньо, можна використати тирсу або інші органічні матеріали. Зола є більш бажаною для використання, ніж вапно. Зола та вапно вбирають запах та знищують патогени.

Покриття

Після кожного використання для присипання свіжих фекалій необхідно додавати не менше однієї чашки суміші підготовленого ґрунту або тирси. Не потрібно заощаджувати на присипці. Використаний туалетний папір можна викидати у камеру — він не шкодить знищенню патогенів.

Вирівнювання

Важливо вирівнювати поверхню насипу, що постійно утворюється з екскрементів, які потрапляють у камеру. Залежно від частоти використання туалету, фекалії повинні рівномірно розподілятися у камері, для чого їх щотижня розрівнюють за допомогою палиці або іншого інструменту та додають сухого ґрунту або суміші для присипання.

Зміна камери

Лише одна камера з фекаліями повинна бути у роботі. Інша (що не використовується) повинна бути закрита.

Коли робоча камера майже заповнена, туалетне обладнання треба зняти, фекалії повністю засипати шаром сухого ґрунту. Сидіння перемістити на пусту камеру, а заповнену камеру накрити кришкою.

Якщо туалет має лише одну камеру, процес компостування продовжують у компостній ямі.

Спорожнення

Коли обидві камери заповнені, необхідно спорожнити ту, що не використовувалася. Після зберігання не менше 1 року утворюється продукт, що є добривом та ґрунтовою добавкою і виглядає як сухий ґрунт та не має поганого запаху.

На дні камери треба залишити певну кількість матеріалу для її подальшого використання.

Сечовиділення

У сидячих та в туалетах „навпочіпки” чоловіки повинні проводити сечовиділення сидячи. Необхідно бути обережними, щоб сеча не потрапила до камер з фекаліями. У громадських туалетах або за бажанням власників використовують пісуари.

Сеча збирається у каністри та використовується переважно як добриво у сільському господарстві.

Як довго зберігати сечу?

Сеча є прекрасним добривом. Вона багата на азот, калій та фосфор. Сеча містить доступні та збалансовані поживні речовини та мінерали, необхідні рослинам для росту. Рекомендують збирати сечу у резервуари або каністри, зберігати їх у прохолодному темному місці та використовувати як добриво.

Сеча здорової людини не містить патогенів. Але вона може легко забруднитися (наприклад, частками фекалій), тому перед використанням рекомендують вистоювати сечу задля безпеки.

Існують різні джерела походження сечі, від чого залежать терміни її відстоювання:

- Для сечі приватного домогосподарства пропонується термін зберігання 1 місяць. Проте, якщо сеча використовується лише для власного саду, це не обов'язково.
- Мінімальний термін зберігання сечі приватного домогосподарства, що буде використана для удобрення садів та полів, де вирощують харчову продукцію для громадського споживання — 6 місяців.
- Сечу з громадських туалетів, шкіл або ресторанів необхідно зберігати 6 місяців.

Прибирання

Підлога туалету може митися, як звичайно, водою та з додаванням миючого засобу. Але дуже важливо, щоб вода зовсім не потрапляла або лише у невеликій кількості потрапляла до камер з фекаліями. Для миття сидіння та унітазу можна використовувати вологу тканину або губку та слід намагатися якомога менше зволожувати камеру всередині. Також періодично треба додавати невелику кількість теплої води або оцту до сечового відділення та пісуару для знищення запаху та попередження утворення осаду.

11

Вологість: поганий запах та мухи

Якщо відчутний поганий запах та є мухи, перевірте, щоб не було неприсипаних екскрементів та не протікав шланг для відведення сечі. Прибиральник туалету повинен регулярно перевіряти, щоб камера всередині не була надто вологою. Волога може також потрапляти через щілини та стіни, якщо вони не міцні, або багато води проникає під час миття туалету. Якщо вологість підвищена, рекомендують підсипати додаткову кількість підготовленого ґрунту та інших органічних адсорбентів.

5 | Як використовувати знезаражені урину або фекалії у сільському господарстві

Загальні відомості

Задля безпеки продукти екосану не повинні використовуватися для овочів, які будуть вживатися сирими, та мають вноситися не пізніше, ніж за 1 місяць до збирання врожаю.

Використання сечі

Сеча містить такі поживних речовини як азот, калій та фосфор, що є важливими для росту рослин. Залежно від дієти, людська сеча, зібрана протягом 1 року (близько 500 л), містить 4—5 кг азоту, в той час як фекалії (масою близько 50 кг) — лише близько 0,5 кг азоту.

Сечею, збіраною протягом року від 30 осіб, можна удобрити 1 га полів, що рівноцінно використанню 120—150 кг азоту/га. Іншими словами, денна кількість сечі від 1 людини містить достатньо поживних речовин для удобрення близько 1 м² поля.

У випадку великої потреби у азоті, можна вносити у декілька разів більшу кількість азоту.

Зверніть увагу, що характеристики азоту із сечі однакові з характеристиками штучних добрив, і тому існує загроза використання занадто великої кількості або занадто високої для рослин концентрації сечі.

Шляхи використання сечі як добрива

• Використання сечі без розведення

Перед посівом чи висадкою нерозведена сеча може бути внесена у ґрунт. Крім того, нерозведена сеча може бути використана для підживлення дерев. Сечею також можна зволожувати надто сухі компостні ями.

• Використання з розведенням

Коли плоди вже починають рости, сечу потрібно розводити з водою у пропорції 1 до 4—10 для удобрення рослин. Безпечним є розведення 1 до 8 (одна частина сечі на вісім частин води) для всіх рослин.

Після використання рекомендується присипати місце ґрунтом або листям, щоб запобігти випаровуванню. Для запобігання втраті добрива необхідно застосовувати сечу лише протягом вегетаційного періоду, весною та влітку, або для зимових врожаїв — ранньою осінню. Не використовуйте добриво взимку!

Чому потрібно використовувати оброблені фекалії

Свіжі фекалії містять велику кількість патогенів (хвороботворні бактерії та віруси). Тому фекалії необхідно завжди переробляти, перш ніж застосовувати на полях та в саду.

Перероблені (компостовані) фекалії та інші компостовані органічні матеріали є безпечними та використовуються для:

- поліпшення структури ґрунту;
- поліпшення стану ґрунту;
- як цінні добрива (містять фосфор, калій, магній).

Скільки треба використовувати компосту або оброблених фекалій

Екскременти, що їх продукує людина за рік, містять у середньому лише 0,5 кг азоту, 0,2 кг фосфору та 0,17 кг калію. Тому, через досить низький вміст поживних речовин та високі концентрації гумусу, знезаражені фекалії або компост краще використовувати як ґрунтову добавку, ніж добрива. Їх можна додавати у ґрунт у великих кількостях:

1—2 літра компосту на м² ґрунту.

2—3 л/м² для рослин, що потребують значної кількості поживних речовин, таких як картопля або цибуля.

3—4 л/м² для рослин, що потребують високої концентрації поживних речовин, таких як кукурудза, помідори або гарбузи.

1 частину компосту, змішану з 1 частиною ґрунту — для балконних або кімнатних рослин.

6 | Джерела додаткової інформації з екосанітарії

www.ecosanres.org

EcoSanRes видання:

2004-1 Guidelines for the Safe Use of Urine and Faeces in Ecological Sanitation Systems

2004-2 Guidelines on the Use of Urine and Faeces in Crop Production

2004-3 Open Planning of Sanitation Systems

2004-4 Introduction to Greywater Management

2004-5 Norms and Attitudes Towards Ecosan and Other Sanitation Systems

2005-1 Review of Sanitation Regulatory Frameworks

GTZ ecosan database: <http://www.gtz.de/en/themen/umwelt-infrastruktur/wasser/9835.htm>

<http://www.ecosan.org/>

<http://www.tu-harburg.de/aww/>

http://www.novaquatis.ch/english/general_e.html

<http://www.otterwasser.de/>

Частина 2

Будівництво вуличного сухого туалету з роздільним збором сечі та пісуаром

1 | Загальні відомості

У цій інструкції йдеться про будівництво двокамерного сухого туалету з роздільним збором сечі (РЗС).

Туалет складається з двох частин: туалетної кімнати та двох компостних камер, які знаходяться під туалетною кімнатою.

Туалет має квадратну форму $1,5 \text{ м} \times 1,5 \text{ м} = 2,25 \text{ м}^2$. Додаткові 2 м^2 перед туалетом потрібні для сходів та $0,5\text{—}2 \text{ м}^2$ з одного боку туалету — для резервуара з сечею.

Тривалість будівництва — приблизно 1 тиждень (включаючи час для висушування цементу, близько 5 повних робочих днів).

Вибір місця для туалету

Двері компостних камер повинні бути доступні. Додатковий простір позаду туалету потрібен для спорожнення компостних камер (близько 2 м^2).



Мал. 1. Двокамерний сухий туалет з РЗС: вигляд ззовні (зліва) та зсередини (справа)

2 | Список матеріалів

Перелік необхідних матеріалів представлено у Додатку 1.

3 | Фундамент

Зазвичай, сухі туалети з РЗС повинні будуватися таким чином, щоб підлога компостних камер була над рівнем ґрунту навколо для того, щоб запобігти потраплянню води у компостні камери під час сильних дощів. Також легше спорожнити камери, якщо їх підлога трохи вища рівня ґрунту.

Фундамент повинен бути достатньо міцним, щоб витримати туалетну будівлю. Форма фундаменту залежить від типу ґрунту. Якщо ґрунтова основа є міцною і кам'янистою, не потрібно будувати додатковий фундамент під камерами для фекалій. Для більшості місцевостей фундамент по периметру *глибиною у 30 см та шириною 25 см* є достатнім (див мал. 2). Якщо у Вас є сумніви, запитайте досвідченого будівельника про те, який тип фундаменту підійде у конкретному випадку.



Спочатку необхідно вийняти ґрунт. Розмір фундаменту має відповідати розміру туалету, тобто *площі 1,5 м x 1,5 м*. Після цього звільнене місце заповнюється бетоном. Для того, щоб заощадити цемент та, відповідно, кошти, яму можна спочатку заповнити камінням, а потім заповнити бетоном щілини. Простежте, щоб всі щілини між камінням були заповнені бетоном. Потім бетон повинен висохнути (мінімум 1—2 дні).



Для того, щоб зберегти час, фундамент можна будувати одночасно з підлогою для камер (Див. наступний розділ).

Мал. 2. Котлован під фундамент (вгорі) та заповнення його камінням (внизу)



Мал. 3. Бетонна підлога компостних камер: опалубка (вгорі), завершена (внизу)

4 | Компостні камери

Підлога компостних камер

Підлога компостних камер повинна будуватися із високоякісного бетону (висока фракція цементу). Товщина підлоги має бути мінімум 7—10 см. Підлогу потрібно вирівняти. Може бути зроблений схил у 1—2% до дверей компостної камери для того, щоб стікали вода та сеча, які випадково потрапляють до компостної камери (пам'ятайте, що це не повинно траплятися!).

Опалубка будується з дерев'яних дощок. Верх дощок має бути вирівняний (верхівка опалубки визначає кінцевий рівень підлоги). Коли опалубка повністю заповнена бетоном — це і є форма фундаменту (Див. мал. 3). Бетон повинен висохнути (мінімум 1—2 дні).

Зовнішні стіни компостних камер

Зовнішні стіни компостних камер мають бути побудовані з міцного матеріалу, тому що вони повинні витримувати вагу цілої структури (включаючи користувачів туалету).

Для будівництва можна використовувати бетон або різну цеглу (з глини або бетону). Висота зовніш-

ніх стін компостних камер повинна бути як мінімум 60 см, а краще — 80 см. Не забудьте про отвір для відведення сечі (Див. мал. 4). Вихід для труб відводу сечі має бути розташований у боковій стіні і мати 50 мм у діаметрі та розміщатися на глибині приблизно 20—40 см під підлогою.



Мал. 4. Будівництво зовнішніх стін компостної камери з цегли (зліва), отвір для труб із сечею (справа)

Перегородка компостних камер

Перегородка компостних камер знаходиться між двома компостними камерами. Найлегший спосіб — побудувати цю стінку з цегли, але також можна використовувати бетон.

Стінка-перегородка між компостними камерами може будуватися одночасно із зовнішніми стінами. Висота перегородки повинна бути на 10 см *менше, ніж висота зовнішніх стін*. Якщо перегородка побудована із цегли, то просто не добудовуйте один шар цегли.

Двері компостних камер

Двері компостних камер можуть бути з різних матеріалів, наприклад, з дерева або металу (залізо, алюміній). Розмір дверей повинен бути не менше 50 см у висоту та ширину для зручного спорожнення камер. Водночас він має бути достатнім, щоб доросла людина (доглядач за туалетом) могла туди влізти за необхідності (наприклад, якщо потрібно змінити сечові труби). Тому рекомендований розмір дверей — 60 см x 60 см, або більше.

17

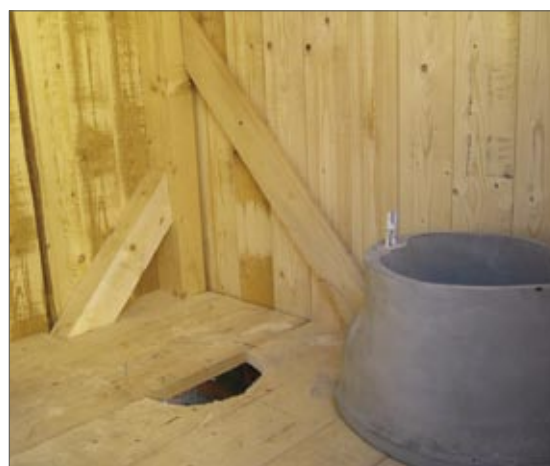
5 | Туалетна кімната

Підлога туалетної кімнати

Підлога туалетної кімнати (вона ж і дах компостних камер) може бути збудована з дерева або бетону. У будь-якому випадку підлога повинна бути вкрита матеріалами, що легко миються, наприклад, кахель або лінолеум, але не ПВХ. Якщо підлога дерев'яна, то також необхідне накриття, щоб уникати намокання дерева під час миття туалетної кімнати.

Спочатку будується коробка, що має зовнішні розміри стінок компостної камери, у даному випадку 1,5 м x 1,5 м. Одночасно можна будувати верхню частину сходів. Далі — основа накривається дошками 3 см товщиною (Див. мал. 5).

Після закінчення будівництва підлоги, стін, даху та сходів прорізаються два отвори для сантехніки (або спеціальної кришки), для чого туалетне обладнання розміщується на підлозі та позначається місце його розташування. Два отвори мають знаходитися в центрі над відповідними компостними камерами. Крім того, необхідно зробити отвір у 50 мм для труби для сечі та отвір у 100 мм для вентиляційної труби компостних камер (це треба зробити до покриття підлоги лінолеумом) (Див. мал. 5). Лише після того як отвори будуть прорізані, підлогу можна покривати лінолеумом.



Мал. 5. Рамка для підлоги туалетної кімнати (вгорі) та прорізаний отвір для стільця (внизу)



Мал. 6. Будівництво основи для туалетної кімнати з дерева (вгорі), накриття стін дошками товщиною 2 см (внизу)

Стіни туалетної кімнати

Стіни можуть бути побудовані з міцного матеріалу (цегли), дерева тощо. На Мал. 6 зображено будівництво стін з дерева. Спершу будують основу. Її можна будувати прямо на компостних камерах або поруч з ними, а по закінченні будівництва встановити на місце (як показано на Мал. 6). У кожному куті розміщують стовп. Нахил даху визначається висотою чотирьох кутових стовпів. У місцевостях із снігопадами потрібно розраховувати нахил даху таким чином, щоб не перевантажувати дах під час сильних снігопадів. Висота двох задніх стовпів дорівнює 1,8 м, висота передніх стовпів — 2,2 м. Верхні кінці стов-

пів з'єднуються металевим дротом, прикріплюються 4 укріплюючі рейки, що встановлюються під кутом 45° до підлоги з кожного кута туалету.

Після встановлення рами на компостні камери можна будувати стіни (для цього використовують дошки товщиною 2 см). Необхідно також залишити місце для дверей. Вікно не є обов'язковим.

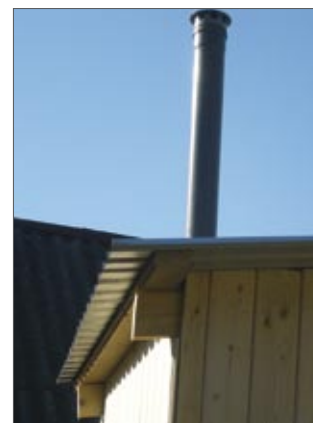
Двері туалетної кімнати

Двері легше виготовити з дерева. Звичайно, можна використати вже готові двері.

Для того, щоб заощадити кошти, коробку дверей можна зробити з дерева, а полотно — з очерету. Якщо вікно не передбачається (та не буде проведено електричне світло), то необхідно зробити отвори у дверях, щоб світло могло проходити всередину. Двері зображені на обкладинці.

Дах туалетної кімнати

Для будівництва даху можна використати будь-які водонепроникні матеріали. Розмір даху повинен бути більшим, ніж нижня частина туалету, щоб уникнути стікання води по стінах (тобто для захисту стін). Зверху будівлі закріплюються чотири дерев'яні балки. Довжина балок повинна бути 1,8 м, для того, щоб існував виступ у 15 см з кожного боку туалету. На ці балки монтують основну частину даху з металу ($2\text{ м} \times 2\text{ м} = 4\text{ м}^2$) і фіксують спеціальними шурупами. Таким чином створюється додатковий виступ з кожного боку даху на 25 см. Спеціальні шурупи необхідні для уникнення підтікання води під дах.



Мал. 7. Будівництво дерев'яних балок для даху (зліва) та покриття даху оцинкованим металом (справа)

Сходи

Сходи можуть бути збудовані з дерева, цегли, каменю або бетону. Збудовані дерев'яні сходи зображені на обкладинці. Для більшої безпеки необхідно зробити огорожу. Краще, щоб всі сходи були однакової висоти (щоб не перечепитися). Інколи сходи не потрібні через природний схил.

6 | Санітарно-технічне обладнання

Стільчак або кришка для туалету з РЗС „навпочіпки”

Користувачі туалету повинні вирішити, чи вони вибирають сидячий туалет, чи туалет з ЗС „навпочіпки”.

Гнучкий шланг кріпиться до виходу для відведення сечі з унітазу.

Пісуар без використання води

Пісуари не є обов'язковими для туалету. Якщо чоловіки не проти сидіння на унітазі, використання пісуару необхідне лише для запобігання потраплянню сечі до компостних камер та уникнення поганого запаху, спричиненого попаданням її на підлогу. Є особливі пісуари без змиву (Див. мал. 9). Крім того, звичайні зливні керамічні пісуари можуть бути пристосовані та використовуватися як пісуари без змиву. Пристосування пісуарів полягає у зменшенні кількості стічних дірок пісуару шляхом їх закриття, залишаючи лише 1 або 2.

Це робиться задля зменшення контактної ділянки між трубами для сечі та туалетною кімнатою, тим самим зменшуючи можливість виходу поганого запаху з труб (Див. мал. 9).

Стінка за пісуаром повинна бути вкрита матеріалом, що легко миється, наприклад, лінолеумом або кахлем. Пісуар прикріплюють до стіни. Не варто вішати пісуар занадто високо, якщо ним будуть користуватися діти.

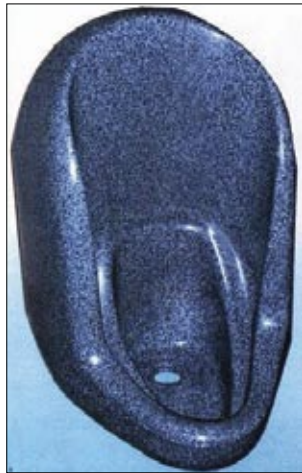
Труби для відведення сечі

Шланги та труби для відведення сечі можуть бути з різних матеріалів. Для роздільних сидячих або туалетів „навпочіпки” рекомендовані гнучкі шланги для полегшення встановлення та заміни. Відразу під унітазом діаметр шлангу необхідно зменшити до приблизно 10 мм металевою перетяжкою, щоб уникнути виходу поганого запаху з труб у туалетну кімнату. Для пісуарів добре підходять труби з поліпропілену (ПП) 50 мм. Не варто використовувати ПВХ-труби. Важливо, щоб всі труби та шланги мали кут нахилу, як мінімум, 1%, щоб не було від’ємного градієнту, а через це і застоювання сечі у трубах (та поганого запаху). У місцевостях з прохолодним кліматом труби необхідно обгортати ізоляційним матеріалом.

20



Мал. 8. Туалет з унітазом (зліва)* та туалет „навпочіпки” (справа)



Мал. 9. Пісуар без змиву від „addicom”¹ (зліва) та пристосований керамічний пісуар зі зливом (справа)

¹ <http://www.addicom.co.za/>



Мал. 10. Шланг для сечі 25 мм з ізоляцією та ПП-трубами 50 мм всередині компостних камер (зліва); невелика двадцятилітрова каністра ззовні туалету (справа)

Збір та зберігання сечі

Який обрати об'єм резервуару для збору сечі — це, головним чином, питання коштів та комфорту.

Чим менший контейнер, тим частіше його потрібно спорожнювати (аспект комфорту). Чим більший контейнер, тим він дорожчий. Контейнер треба встановити так, щоб він не замерзав узимку та міг легко звільнятися.

Вентиляція компостних камер

Вентиляція компостних камер виводить повітря з компостних камер через туалетну кімнату і далі через дах. Труба повинна бути довгою, щоб бути вищою за рівень даху принаймні на 30 см. На дахові труба повинна бути обгорнута силіконом або іншим матеріалом, щоб не пропускати воду. Дощове накриття або Т-подібне закінчення повинні бути зверху труби з тих же причин. Вентиляційне дощове накриття можна побачити на мал. 7.

7 | Додаток

Перелік матеріалів для будівництва вуличного двокамерного туалету з РЗС та пісуаром

Категорія	Матеріал	о.в.	Кількість
Фундамент	гравій та каміння	м ²	1
	цемент	кг	100
	дерев'яні дошки 3*20*160 см для опалубки	штук	4
Компостні камери	цегла, наприклад, 6,5*11,5*24 см	штук	300
	цемент	кг	50
	пісок	кг	150
	металеві або дерев'яні двері (60*60 см)	штук	2
	шурупи для скріплення дверної рамки	штук	4
	дверні ручки	штук	2
Верхня будівля туалету	дерев'яні балки 10*12*600 см (для стовпів, фундаменту, сходів та підлоги)	штук	4
	дерев'яні дошки для підлоги 4 см	м ²	2,6
	дерев'яні плити 2 см для стін (вкл. двері)	м ²	13
	завіси для дверей (вкл. 10 мм шурупи)	штук	2
	дверна ручка	штук	1
	покриття для підлоги (крім отвору для компостних камер)	штук	1
	цвяхи 100 мм	кг	1
	цвяхи 50 мм	кг	1
	металеве покриття для даху	м ²	4
	покриті шурупи 20 мм (для фіксації покриття даху)	штук	20
	дерево для сходів та підлоги (4 см)	м ²	1,28
	шурупи (для фіксації пісуару)	штук	4
	захист для дерева	л	5

Категорія	Матеріал	о.в.	Кількість
Сантехнічне обладнання	каністра 1000 л (для сечі); альтернатива: 20 л каністра	штук	1
	ПХВ-шланг (діаметр = 25 мм)	м	2
	50 мм ПП труба 1 м	штук	1
	50 мм ПП труба 0,5 м	штук	2
	50 мм ПП труба кут 90°	штук	2
	50 мм ПП труба з'єднання	штук	1
	50—40 обтиснення	штук	2
	замазка для з'єднання труб	штук	1
	унітаз для сухого туалету з РЗС	штук	1
	кришка для унітазу	штук	1
	металеві кільця для труб 20—40 мм (для фіксації шлангу)	штук	1
	утримувач труби 50 мм	штук	2
	ПП труба (діаметр = 50 мм)	м	2
	ПП вентиляційна труба 110 мм	м	2,5
	покриття для вентиляційної труби 110 мм	штук	1
	силікон (для обгортання вентиляційної труби на даху)	штук	1
	пісуар	штук	1
Інше	відро 10 л (для ґрунту/золи/тирси)	штук	1
	невеликий совок (для ґрунту/золи)	штук	1
	лінолеум	м ²	4,8
	щітка для туалету	штук	1
	засіб для миття вікон (для миття пісуару та унітазу)	штук	1
	насос для сечі	штук	1
Інструменти	електрична пилка	штук	1
	совок	штук	1
	молоток	штук	1
	пилка для дерева	штук	1
	шліфувальний папір (краще для дрилі)	м ²	1
	напилон по дереву	штук	1
	електрична викрутка	штук	1
	викрутка	штук	1
	дриль (із свердлами для дерева та каміння)	штук	1
	різак	штук	1
	столярний олівець (маркер)	штук	1
	рівнемір (водний)	штук	1

Категорія	Матеріал	о.в.	Кількість
Стільчак для туалету²	форма-матриця для сухого туалету з РЗС	1	1
	глина для моделювання	штук	1
	шпатель	штук	1
	шліфувальний папір 80—1000	штук	3
	20 мм труба (ПХВ)	м	0,3
	фарба (масляна)	л	0,5
	пензлик для фарби	штук	1
	молоток	штук	1
	відро	штук	1
	цемент	л	8
	пісок	л	10
	дротяна сітка 12*20 см	штук	1
	мило	штук	1
	ганчірка	штук	1
	рукавички	1	1

² Матеріали, необхідні для виготовлення стільчака для сухого туалету з роздільним збором сечі, з використанням форми Cesar Anorva, Мілан, Центр інновацій та альтернативних технологій А.С., aqua@terra.com.mx.

