

Лекція 6 Гідравлічний розрахунок системи внутрішньої каналізаційної будівель

Гідравлічний розрахунок каналізаційної мережі полягає в тому, щоб для відомих витрат води підібрати діаметр труб і уклони, при яких швидкість руху була б достатньою для транспортування забруднень.

Гідравлічний розрахунок системи внутрішнього водовідведення ведеться за максимальною витратою: за загальних витрат холодної та гарячої води на відповідній ділянці водопровідної мережі $q^{tot} \leq 8$ л/с за формулою

$$q^S = q^{tot} + q_0^S \quad (3.1)$$

В інших випадках при $q^{tot} > 8$ л/с:

$$q^S = q^{tot}, \quad (3.2)$$

де q^{tot} - загальна витрата холодної та гарячої води на розрахунок ділянці; $q^{tot} = 5\alpha q^{tot}$; (3.3)

q_0^S - розрахункова витрата. (1.6 л/с для унітазів).

Швидкість руху стічної води приймається не меншою, ніж швидкість самоочищення: $v \geq 0.7$ м/с, відносно наповнення каналізаційних трубопроводів h/d не менше, ніж 0,3 м. На кожній розрахунковій ділянці перевіряється умова:

$$v \cdot \sqrt{\frac{h}{d}} \geq K \quad (3.4)$$

де $K = 0,5$ м – для трубопроводів із пластмаси та скла і $0,6$ м – для трубопроводів з інших матеріалів.

Якщо умова не виконується, на ділянці необхідно передбачити прочистку

Для санітарних приладів, що зустрічаються найчастіше, значення величини q_0^S такі: для умивальників – 0,15 л/с, для мийок – 0,6 л/с, для ванн – 0,8–1,1 л/с, для унітазів зі зливним бачком (краном) – 1,6 (1,1) л/с.

Пропускна здатність горизонтальних ділянок каналізаційних трубопроводів рекомендується визначати за таблицями для гідравлічного розрахунку каналізаційних мереж. Швидкість руху стічних вод в трубопроводах діаметром більше 150 мм приймають не менше 0,7 м/с. Наповнення h/d для трубопроводів 50–100 мм рекомендується приймати 0,3–0,5 м. Уклони трубопроводів приймають такими, щоб забезпечити швидкість руху води і наповнення труб у вказаних межах. При цьому уклон труб не може бути меншим, ніж 0,1 м і більшим 0,15 м (за виключенням коротких – до 1,5 м труб). За дуже малих уклонів зростає небезпека засмічення труб, а за великих – механічне руйнування труб за рахунок стирання внутрішньої поверхні.

У тих випадках, коли виконати умову (5.4) неможливо через недостатню величину витрат стічних вод, ділянки мережі є безрозрахунковими; їх слід прокладати з уклоном 0,03 при діаметрах труб 40–50 мм і 0,02 – при діаметрі труб 85–100 мм.

У житлових будинках, де використовують стандартні приймачі стічних вод, поверхові відвідні трубопроводи приймають без розрахунку. Відвідні лінії від унітазів приймають діаметром 85 або 100 мм, а від решти санітарних приладів 40 або 50 мм. Уклони приймають такими, як і для безрозрахункових ділянок, коли не виконується умова (5.4).

Діаметри вентилязованих каналізаційних стояків визначають за [2, табл. 10-16] залежно від величини розрахункових витрат стічних вод і найбільшого діаметру поверхового відвідного трубопроводу. По всій висоті каналізаційні стояки приймають однакового діаметра, враховуючи, що діаметр стояка не може бути меншим, ніж найбільший діаметр поверхових відвідних труб, що приєднуються до цього стояка. Якщо у будинку є невентильовані стояки, то конструктивні розміри таких стояків та їх пропускну здатність слід визначати за табл. 5.2.

Самопливні мережі побутової каналізації розраховують на неповне заповнення труб стічними водами, що дозволяє:

- а) створити резерв в січенні трубопроводу для витрати, яка перевищує розрахункову;
- б) забезпечити вентиляцію мережі;
- в) забезпечити умови транспортування завислих нерозчинених забруднень.

Наповнення – це відношення висоти шару води в трубі (h) для діаметра труб (d). В залежності від діаметру труб рекомендується приймати такі розрахункові наповнення труб.

Таблиця 2.1 – Розрахункові наповнення каналізаційних труб

d , мм	150 – 250	300 – 400	450 – 900	≥ 1000
h/d (не більше)	0,6	0,7	0,75	0,8

Для трубопроводів дощової та загальносплавної каналізації розрахункові наповнення приймаються при максимальних витратах. При розрахунковому наповненні труб побутової каналізації швидкість руху стоків не повинна бути меншою, ніж:

Таблиця 2.2 – Значення швидкості руху стічної води в побутових каналізаційних мережах

$d,$ мм	15 0 – 200	30 0 – 400	45 0 – 500	60 0 – 800	900 – 1200	150 0
v_{min} , м/с	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1 5	1,3

Максимальні розрахункові швидкості приймаються: для неметалевих труб - не більше 4 м/с; для металевих труб - не більше 8 м/с; для дощової каналізаційної мережі - відповідно 7 та 10 м/с. Найменші ухили: для труб діаметром $D = 150 - 0,003$; $D = 200 - 0,001$; $D = 1250$ та більше - 0,0005.

2.1.5 Експлуатація обладнання внутрішньої каналізаційної мережі

Для уникнення затоплення квартири треба підтримувати в належному стані санітарно-технічного обладнання та виконувати своєчасний ремонт внутрішніх каналізаційних мереж. Мережі внутрішньої каналізації перед прийняттям в експлуатацію випробовують проливом води шляхом одночасного відкриття 75% санітарних приладів, що підключені до ділянки, яка перевіряється. Якщо під час огляду ділянки не виявлено протікання води через стінки трубопроводів і місця з'єднань, ділянка витримала випробування. Відвідні трубопроводи каналізації та випусків, що прокладені в землі чи підпільних каналах, випробовуються до їх закриття шляхом наповнення водою до рівня підлоги першого поверху.

Головною задачею експлуатації системи внутрішньої каналізації є попередження та усунення порушень роботи системи. До порушень роботи каналізації відносять [5]: засмічення гідрозатворів і трубопроводів, пошкодження трубопроводів і санітарно-технічних приладів, витіки через зливні бачки, замерзання води в трубах, проникнення газів з каналізації в приміщення.

Засмічені гідрозатвори і трубопроводи промивають гарячою водою або спеціальними розчинами, прокачують вантузами або прочищають гнучкими валами, тросами, йоржами. Для прочищення пластмасових труб металеві засоби не застосовують: прочистку виконують за допомогою поліетиленової труби діаметром до 25 мм, або жорстким гумовим шлангом. Для видалення забруднень з пляшкоподібного сифона знімають нижню кришку. Для прочистки відвідних трубопроводів і стояків використовують ревізії або прочистки. Випуски, як правило, прочищають через оглядові колодязі.

У приміщення з системи під час пошкодження каналізаційних труб проникають гази. Треба запобігати їх проникненню з каналізації в приміщення, тому каналізаційні гази токсичні і за певних концентрацій вибухонебезпечні.

Перед введенням в експлуатацію водостоків їх випробовують шляхом наповнення її водою до водоприймальної воронки (протягом 10 хв не

повинно бути витоків води). Під час експлуатації воронки звертають увагу на герметичність їх кріплення. Водостоки рекомендується прочищати зверху через воронку і знизу через ревізії восени і весною. За можливістю в теплу пору року здійснюють ремонт гідроізоляції.

Під час експлуатації сміттєпроводи оглядають один–два рази на місяць: перевіряють герметичність закриття клапанів, дію вентиляції, наявність комах. Якщо виявляють недоліки, їх терміново усувають. Наповнені контейнери повинні своєчасно, але не рідше одного разу на добу, замінюватись порожніми. Не допускається розсипати сміття по підлозі. Всі елементи сміттєпроводів повинні утримуватись у чистоті.

Спеціалізовані бригади повинні здійснювати нагляд за системами внутрішньої каналізації, Ці заходи підвищать технічний рівень експлуатації і продовжать термін користування санітарно-технічними системами. Найчастіші характерні порушення роботи внутрішньої каналізації та способи їх усунення наведені в табл. 4.

Таблиця 2.3 - Характерні порушення роботи внутрішньої каналізації та способи їх усунення

Порушення в роботі	Причини	Заходи для усунення
Засмічення сантехнічних приладів	Засмітимся сифон чи відвідний трубопровід	Прочистити гарячою водою або розчинами сифон чи відвідну трубу
	Діаметр відвідної труби не відповідає приладу	Замінити випуск та відвідну трубу
	Пошкоджена відвідна труба	Полагодити або замінити відвідну трубу
Засмічення трубопроводів	Засмітився трубопровід	Промити гарячою водою та прочистити гнучким шлангом
Пошкодження санітарно-технічних приладів	Механічне пошкодження	Замінити прилад
Витоки води із зливних бачків в унітаз	Невідрегульовано положення поплавка	Відрегулювати положення клапану
	Наявність тріщин в поплавку	Замінити поплавок
	Негерметично посажений клапан на прокладку	Герметично посадити клапан
Витоки з трубопроводів	Нещільне розтрубне з'єднання	Забезпечити щільність з'єднання

	Немає прокладки під кришкою ревізії	Встановити прокладку
	Тріщини в трубі	Встановити хомути, герметичний пластир
Проникнення каналізаційних газів у приміщення	Витяжна труба не працює	Прочистити витяжну частину стояка
	Випарувалась вода з водяних затворів сифонів	Перед від'їздом залити кілька крапель масла у затвор сифонів