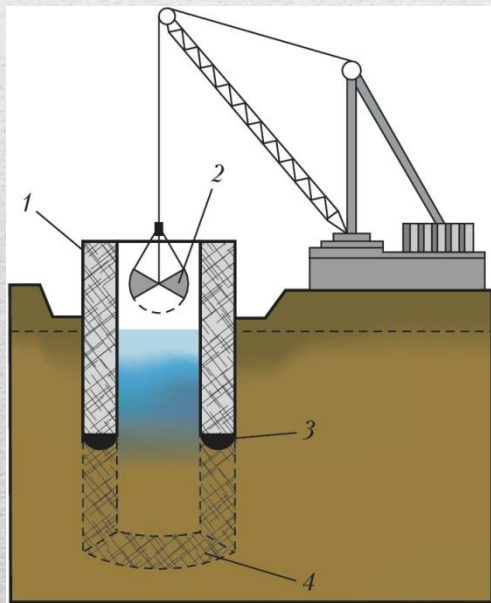




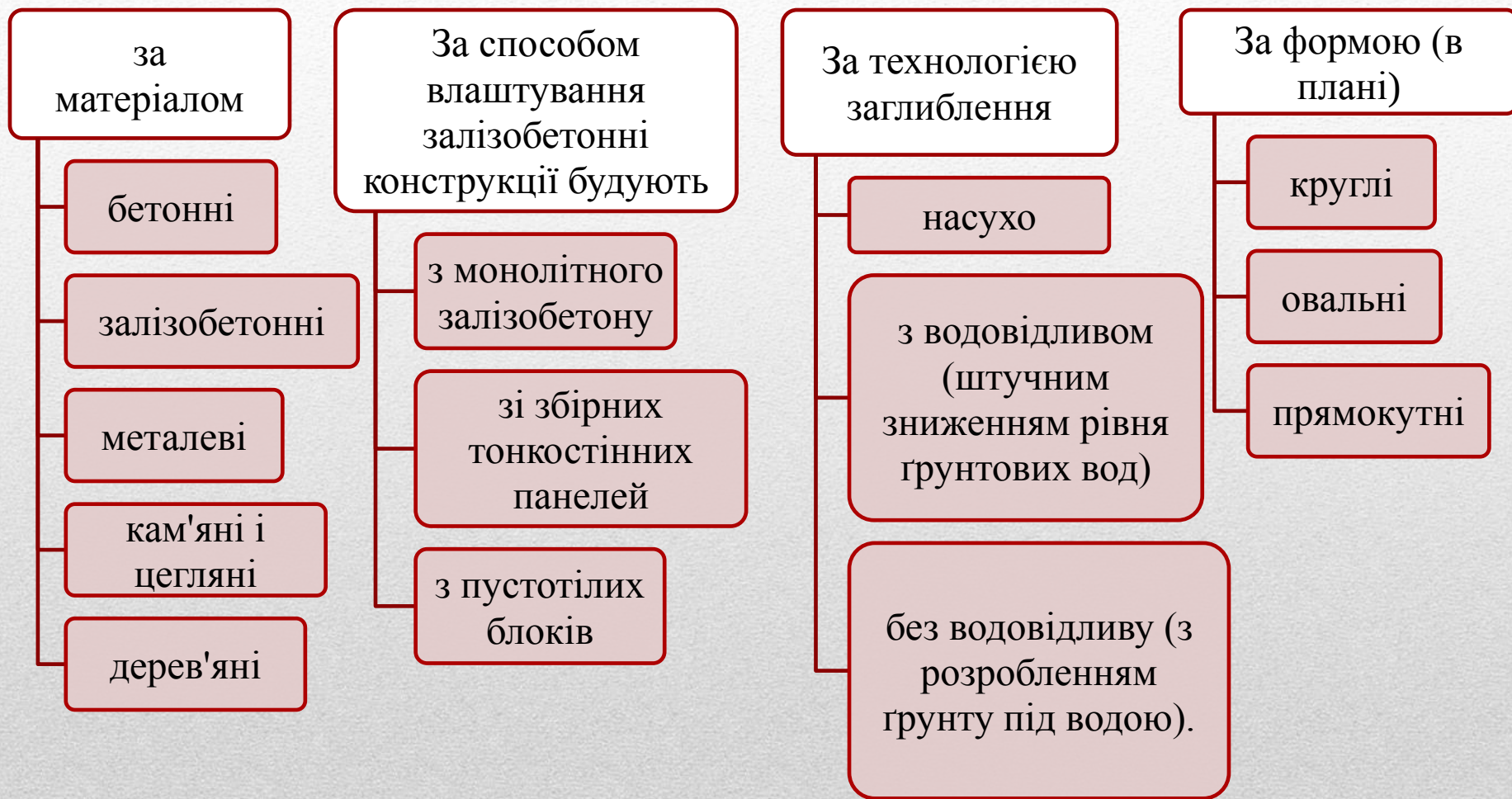
ТЕХНОЛОГІЯ ЗВЕДЕННЯ КОНСТРУКЦІЙ МЕТОДОМ ОПУСКНОГО КОЛОДЯЗЯ

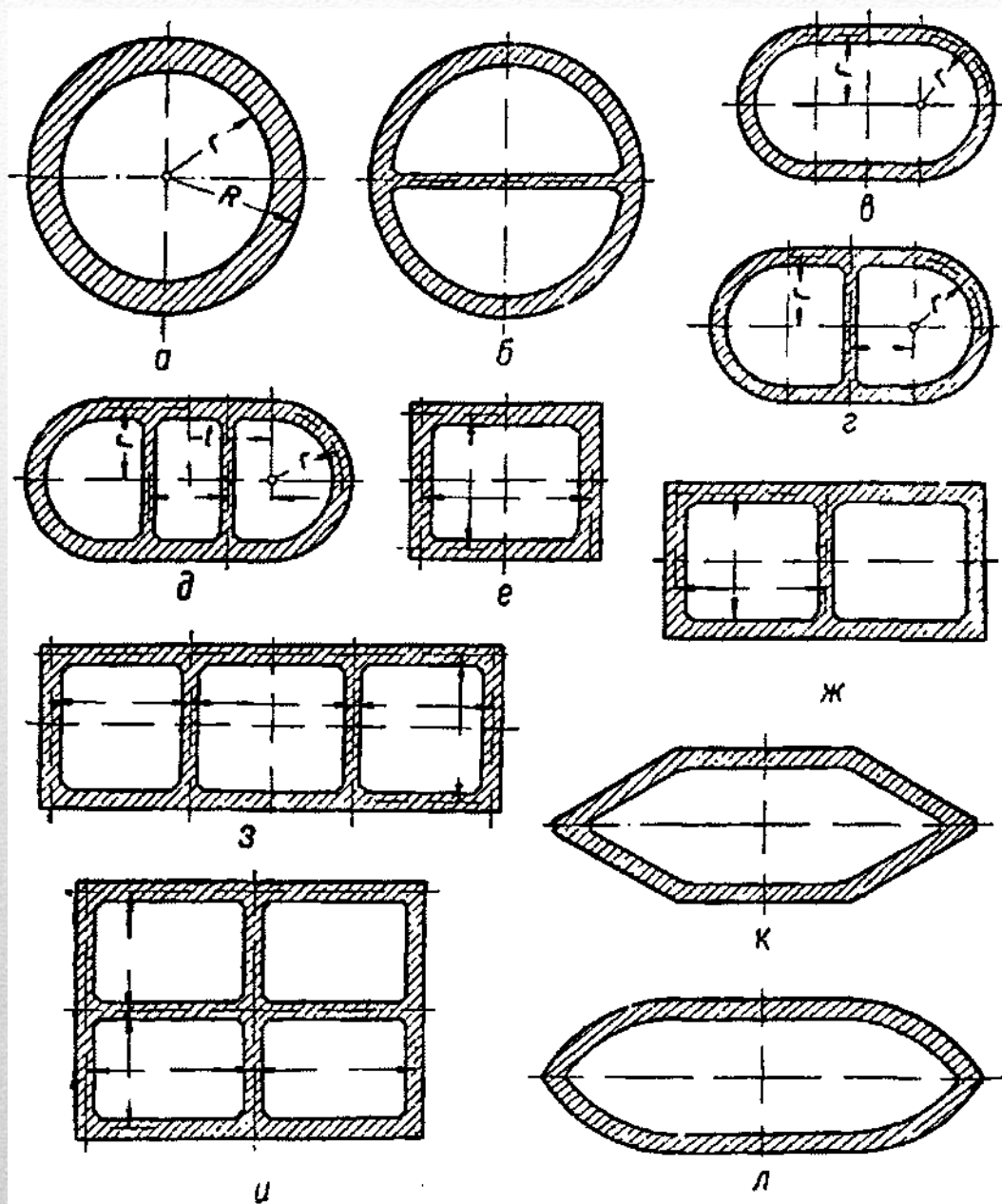
Будівництво підземних споруд будь-якого призначення пов'язане найчастіше з ущільненістю будівельних майданчиків або несприятливими інженерно-геологічними умовами. У зв'язку з цим виникає необхідність у зведенні заглиблених споруд методами, що виключають можливість ведення робіт у відкритих котлованах з укосами і використання великих динамічних навантажень через наявність поруч будівель, споруд і фундаментів.



Сутність технології зведення підземних споруд методом опускного колодезя. На поверхні ґрунту влаштовують нижню ножову частину та стіни колодезя на певну висоту. Потім усередині починають розроблювати ґрунт, підкопуючи його під стінками колодезя. Після цього він заглиблюється в ґрунт під впливом своєї маси.

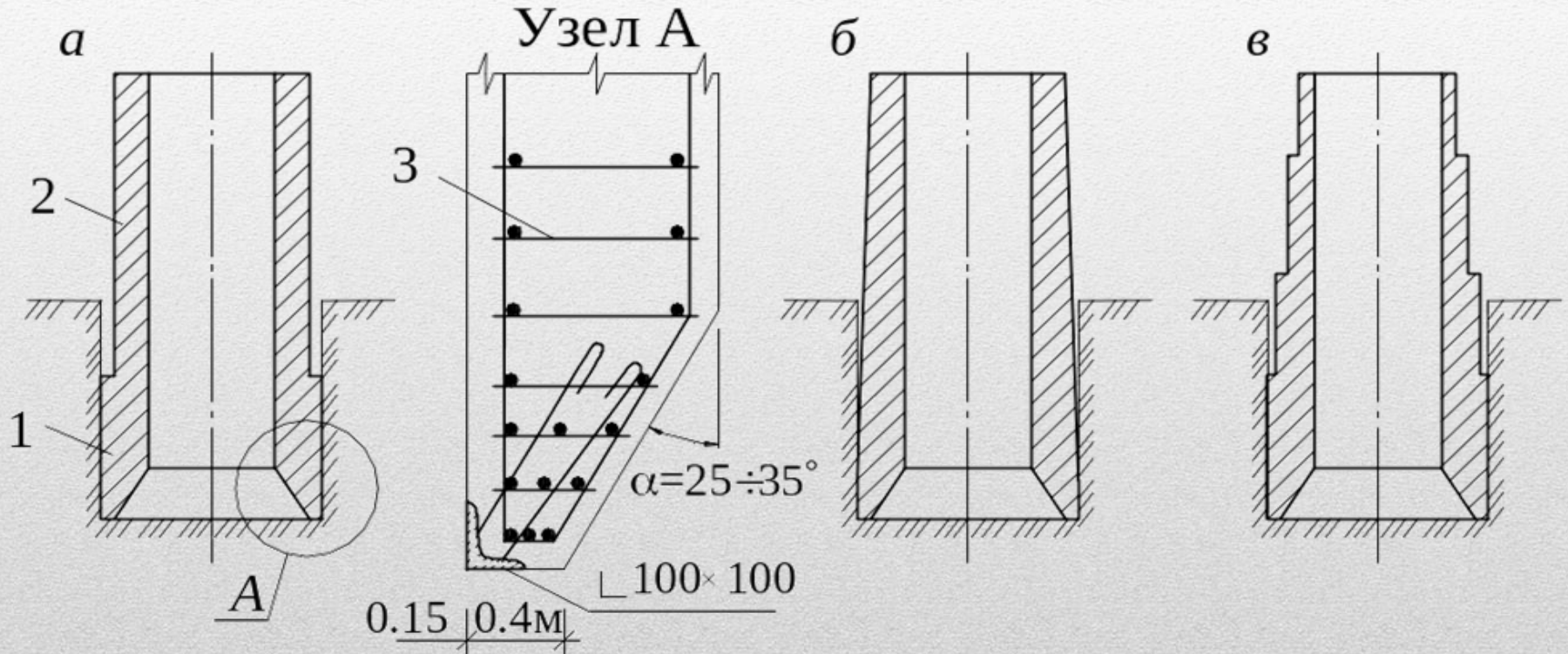
Опускні колодязі класифікуються:





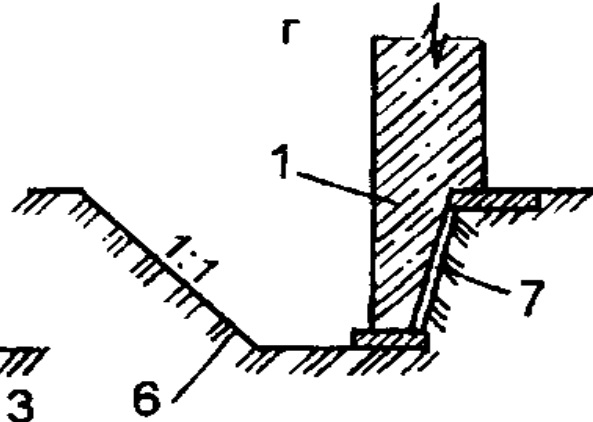
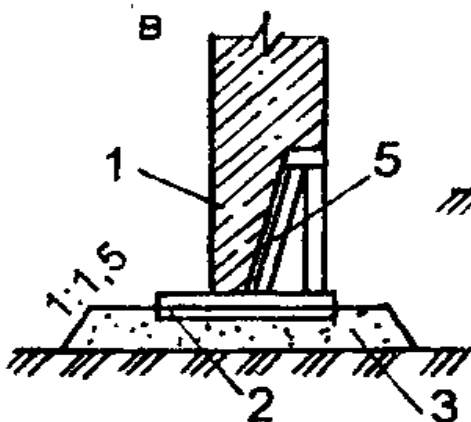
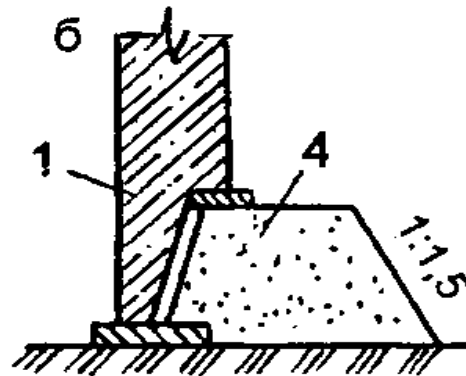
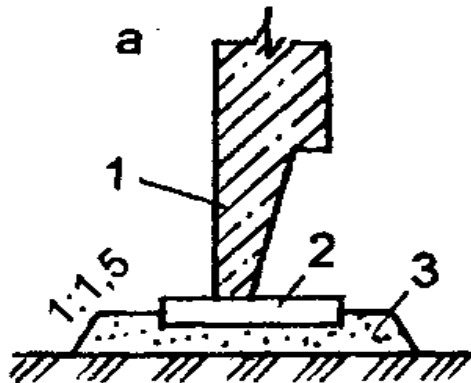
Прямокутна або квадратна форма колодязя дає змогу раціональніше використовувати площу внутрішнього простору під обладнання. Проте опускні колодязі круглої форми найбільш економічні, вони краще працюють на стиск і менше схильні до крену при заглибленні.

За конфігурацією у вертикальному розрізі в практиці набули найбільшого поширення колодязі з вертикальними стінками або у вигляді східчастих стін.



а – циліндрична; б – конічна; в – циліндрична ступінчаста;
1 – ножова частина опускного колодязя; 2 – оболонка опускного колодязя; 3 – арматура ножа колодязя

У загальному вигляді конструкція опускних колодязів включає ножову частину і стінки. Ножова частина виконується загостреної форми, щоб забезпечити заглиблення опускного колодязя. Ширина нижньої частини ножа становить 200-450,0 мм і вибирається залежно від характеристик ґрунту, розмірів колодязя.



а - на підкладках;
 б - на підкладках та
 щебеневій (бетонній)
 призмі; в – на підкладках з
 опорою; г-в траншеї; 1 -
 ножова частина колодязя;
 2 - підкладка;
 3 - піщана основа;
 4 - щебенева (бетонна)
 піраміда; 5 - опора; 6 –
 траншея; 7- опалубка

$$Q = 1,25 T \text{ (кН)}$$

Технологічний процес зведення опускних колодязів з монолітного залізобетону передбачає такі етапи:

1. Підготовчі роботи. На цьому етапі виконується комплекс робіт з розроблення проектно-технологічної документації

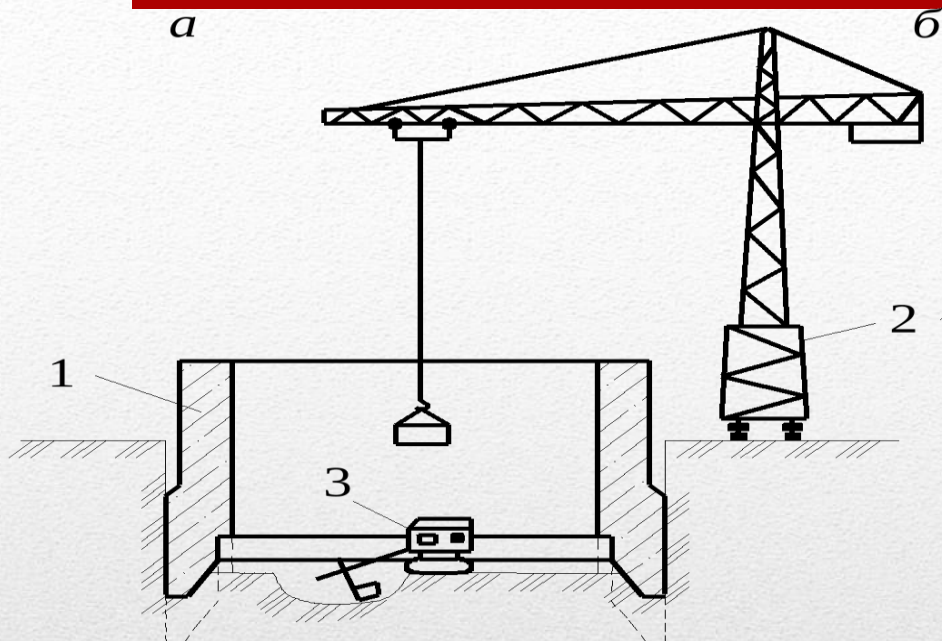
2. Влаштування конструкції опускного колодязя або його ярусу. Виконуються роботи з розроблення ґрунту котловану

3. Заглиблення опускного колодязя

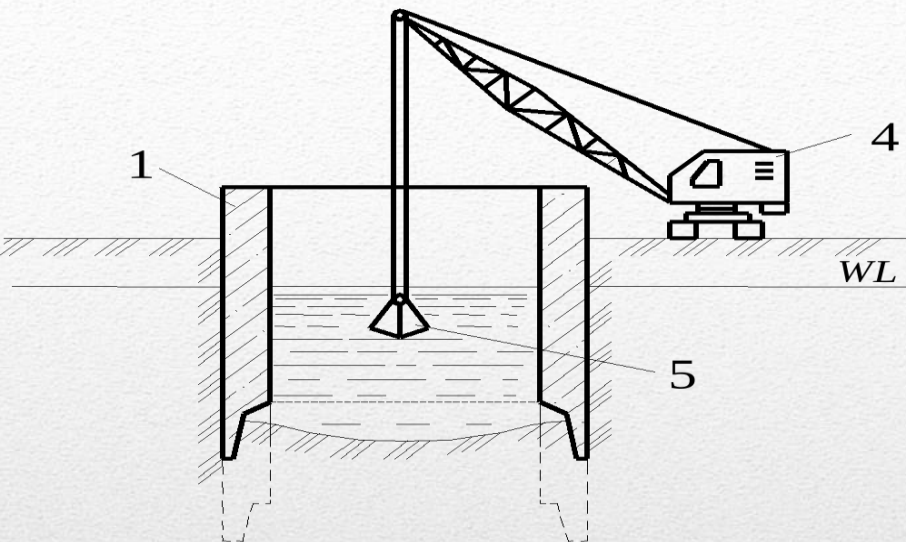
4. Бетонування днища

5. Монтаж технологічного устаткування або влаштування перекриттів.

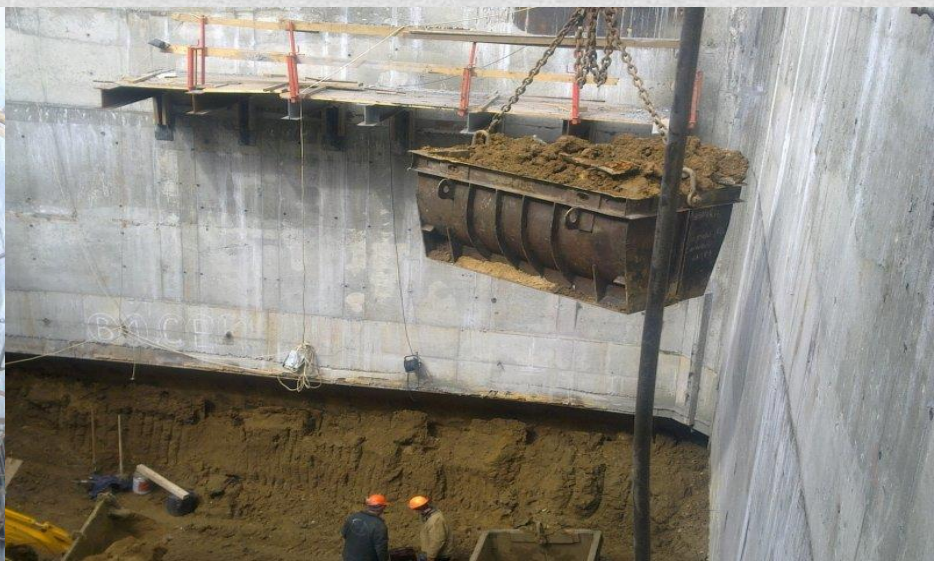
а



б



а - розроблення ґрунту екскаватором у середині котловану; б - розроблення ґрунту екскаватором - драглайном; 1 - опускний колодязь, 2- кран, 3 - екскаватор-зворотна лопата; 4 - екскаватор-драглайн; 5 - грейфер



Влаштування гідроізоляції стін опускних колодязів.
Гідроізоляцію стін виконують до початку занурення колодязя і продовжують в міру зведення стін. Конструкція гідроізоляції призначається залежно від величини гідростатичного натиску ґрунтових вод (в нижній частині колодязя на рівні підлоги) і необхідної сухості внутрішніх поверхонь колодязя.

У практиці зведення опускних колодязів найбільш поширені штукатурна, фарбувальна та обклеювальна гідроізоляції, іноді виконують металеву гідроізоляцію.

Можна виділити кілька матеріалів, які в певних умовах ефективні і можуть використовуватися для створення гідроізоляційного шару:

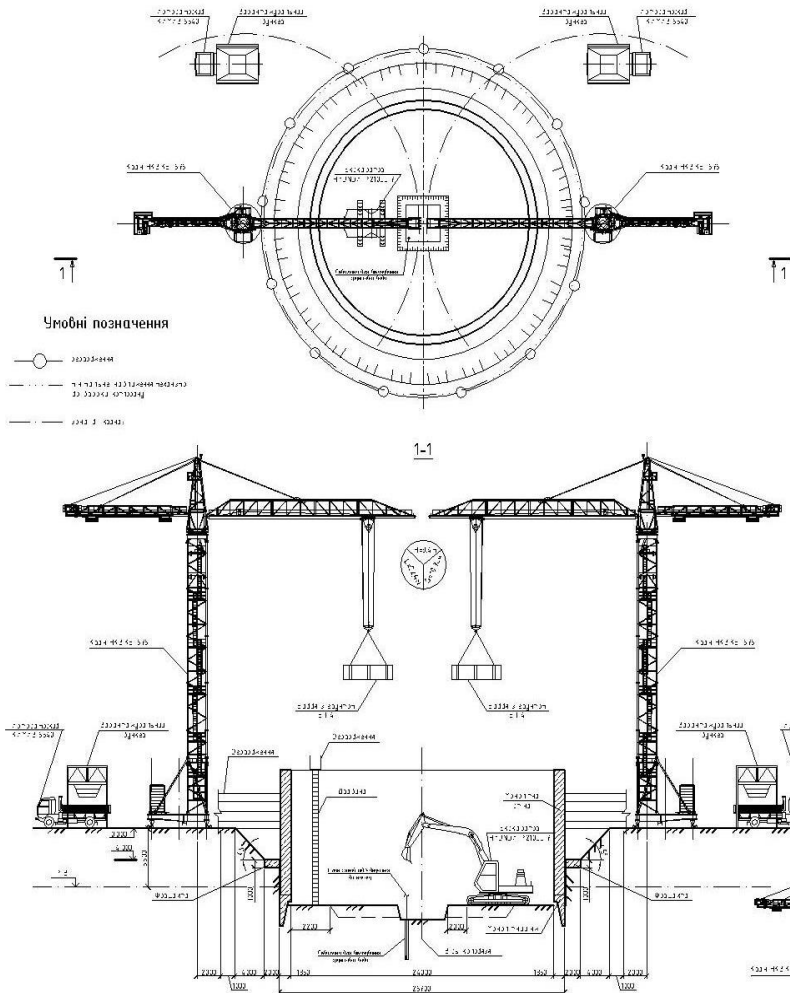
- ❖ бітумні і полімерні фарбувальні матеріали;
- ❖ цементні суміші;
- ❖ спеціальні рулони і листи для обклеювання;
- ❖ поліетиленові і сталеві листи;
- ❖ поліуретанові смоли;
- ❖ «рідка гума.



Технічні вимоги щодо виготовлення й опускання колодязів, а також об'єкти і види контролю (ДСТУ-Н Б В.2.3-34:2016 «Настанова з виконання робіт при будівництві мостів та труб»

Технічні вимоги	Об'єкт контролю	Вид контролю
1 Допустимі відхилення від проектних розмірів перерізів колодязів повинні бути не більше ніж: - зовнішній діаметр - $\pm 0,5 \%$, але не більше ніж ; - довжина і ширина - $\pm 0,5 \%$, але не більше ніж по діагоналі; - діагональ - 1%; - радіус заокруглення $0,5 \%$, але не більше ніж	Кожен колодязь	Приймальний (вимірювання рулеткою)
2 Допустимі відхилення від проектної товщини стін колодязя не повинні перевищувати: - з бетону - $\pm$; - з залізобетону - $\pm$	Те саме	Те саме
3 Допустимі відхилення від проектного положення опущеного колодязя не повинні перевищувати: - при горизонтальному зміщенні в рівні його верху - $0,01$ глибини занурення;	»	Приймальний (вимірювання теодолітом і лінійкою)
- нахилу від вертикалі - 1%; - глибини занурення колодязів - $\pm$		Те саме, вимірювання виском і лінійкою Те саме, вимірювання рулеткою

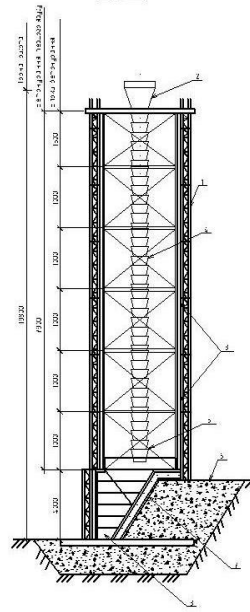
Розробка ґрунту в колодязі



Календарний графік виробництва робіт

[illegible]

Схема бетонування стін по ярусам



Умовні позначення

1. $x \geq 4$ - אז $x^2 \geq 4x$ (כי $x^2 - 4x = x(x-4) \geq 0$).
2. $x \geq 4$ - אז $x^2 \geq 4x$ (כי $x^2 - 4x = x(x-4) \geq 0$).
3. $x \geq 4$ - אז $x^2 \geq 4x$ (כי $x^2 - 4x = x(x-4) \geq 0$).
4. $x \geq 4$ - אז $x^2 \geq 4x$ (כי $x^2 - 4x = x(x-4) \geq 0$).
5. $x \geq 4$ - אז $x^2 \geq 4x$ (כי $x^2 - 4x = x(x-4) \geq 0$).
6. $x \geq 4$ - אז $x^2 \geq 4x$ (כי $x^2 - 4x = x(x-4) \geq 0$).
7. $x \geq 4$ - אז $x^2 \geq 4x$ (כי $x^2 - 4x = x(x-4) \geq 0$).
8. $x \geq 4$ - אז $x^2 \geq 4x$ (כי $x^2 - 4x = x(x-4) \geq 0$).

Схема бетонування
днища колодязя

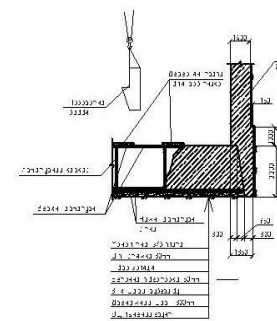
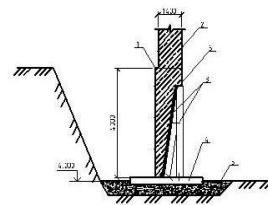


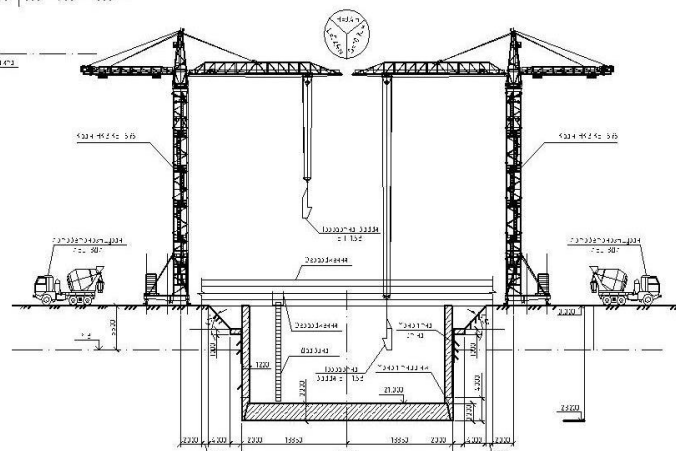
Схема тимчасового опирання
конструкцій ножа



Умовні позначення:

1. $40 < 42 < 44$ $\Rightarrow$ $42 < 44$
2. $42 < 44$ $\Rightarrow$ $44 < 46$
3. $44 < 46$
4. $46 < 48$
5. $48 < 50$
6. $50 < 52$

Схема бетонування днища опускного колодязя



Відомість потреби основних машин

[illegible]

Вимоги щодо якості робіт

[illegible]

Вказівки до виконання робіт

[illegible]

Техніка безпеки

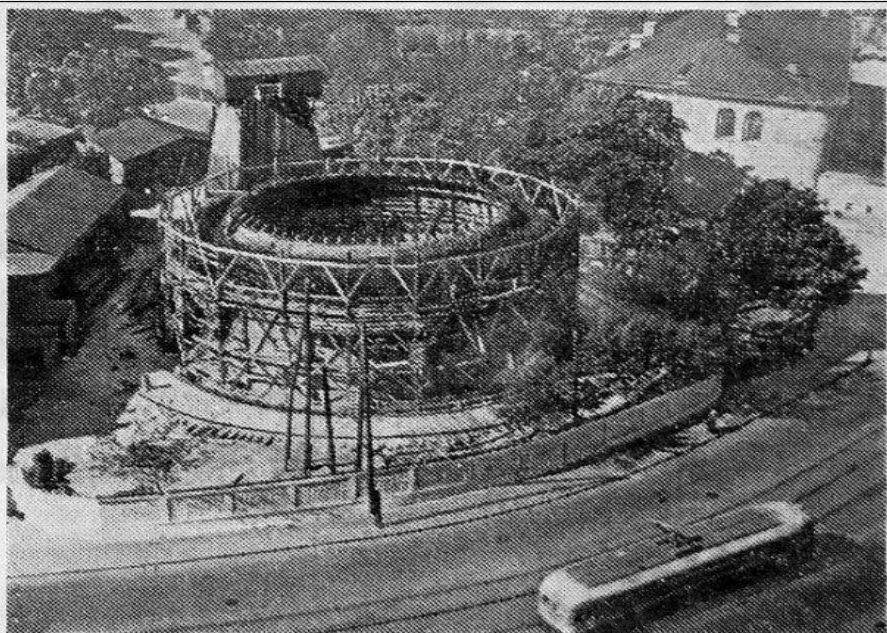
[illegible]

Техніко-економічні показники

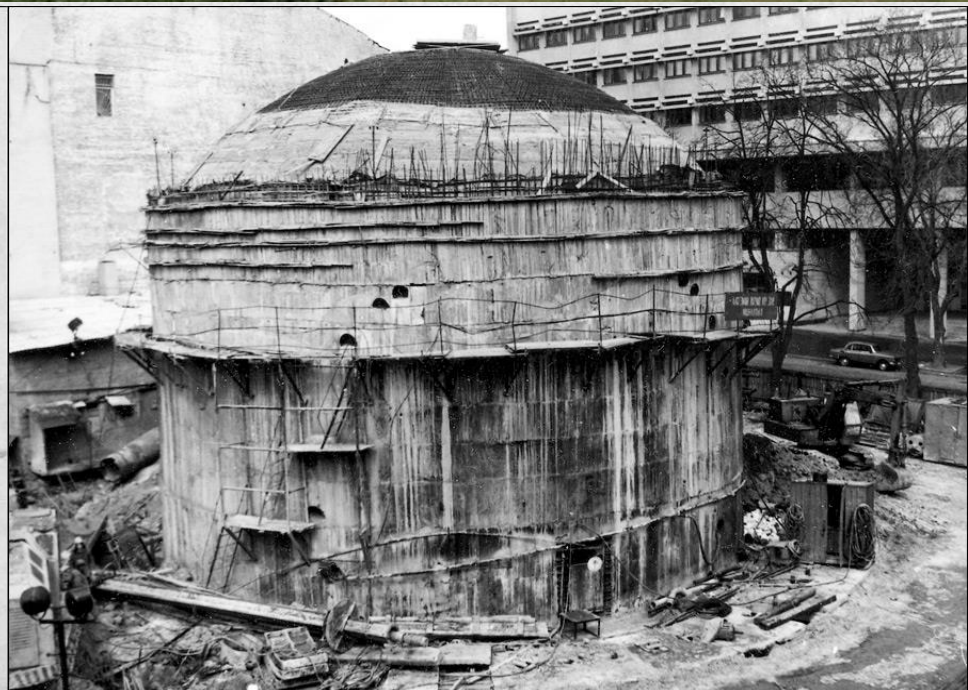
[illegible]

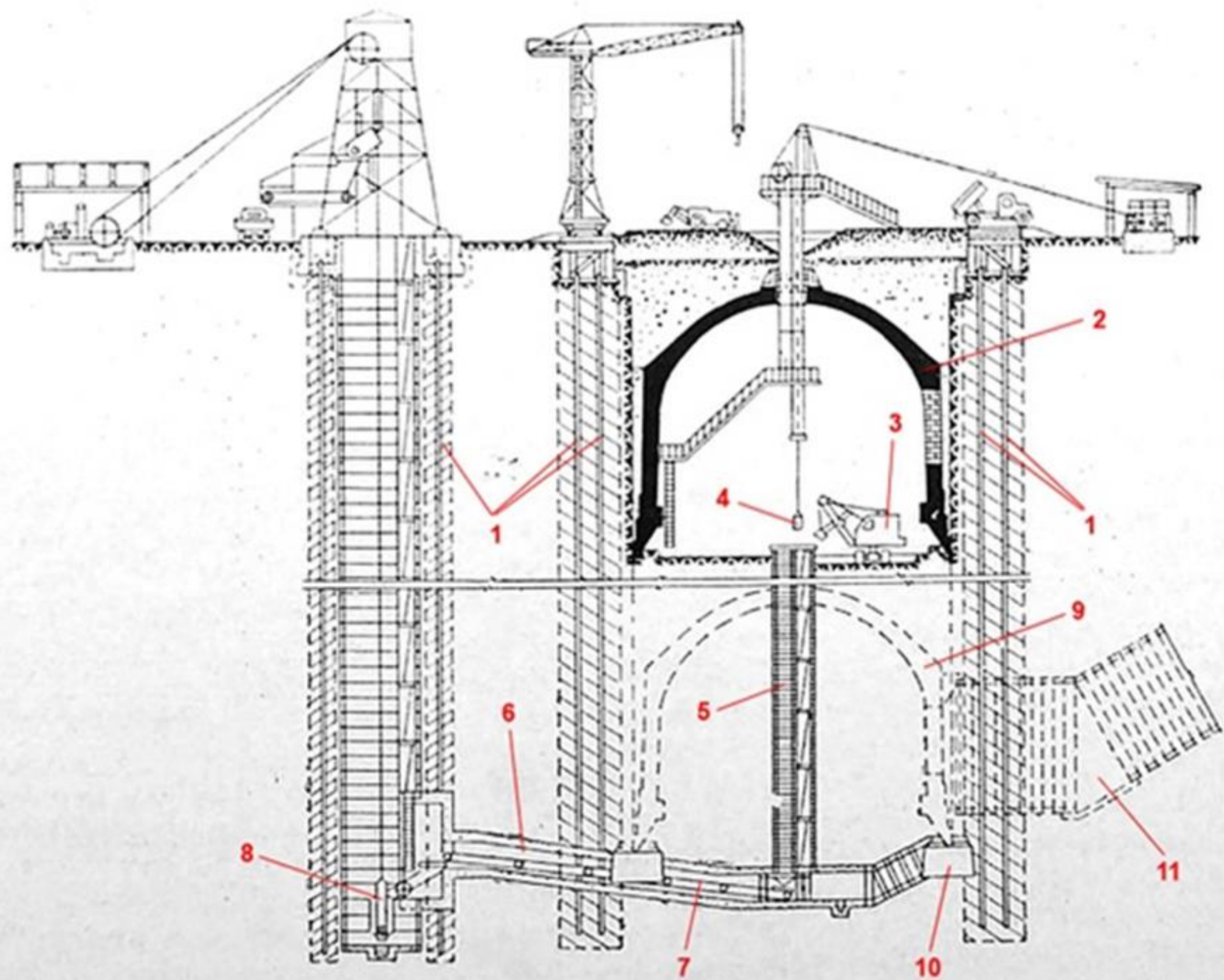
Курсовий проект

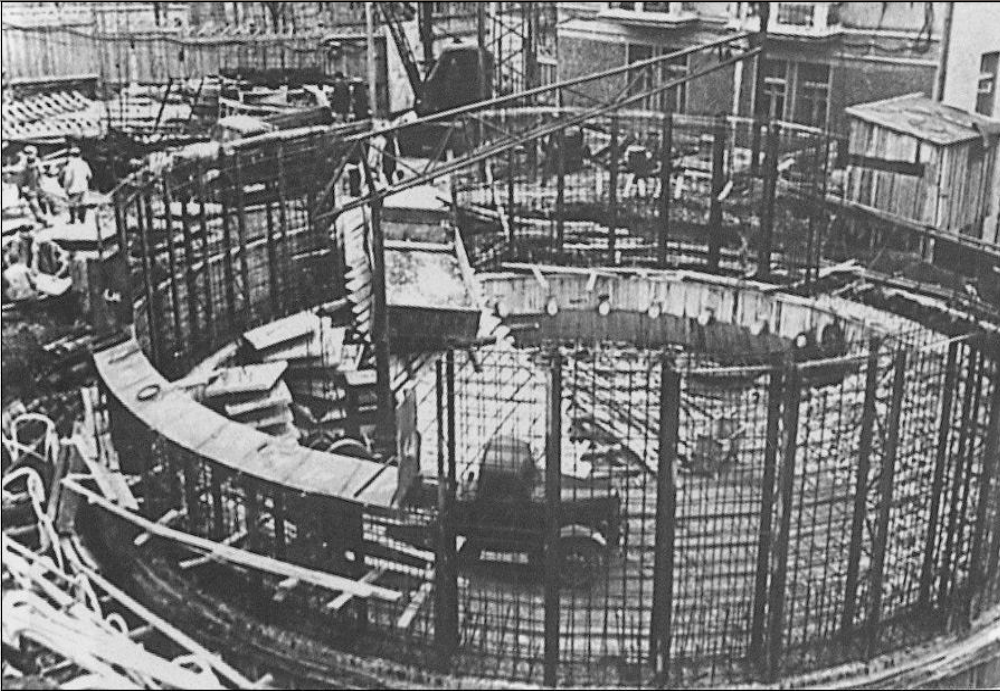
[illegible]



Цей велетенський «станан» скоро опуститься під землю...
Фото. О. Хоменка.





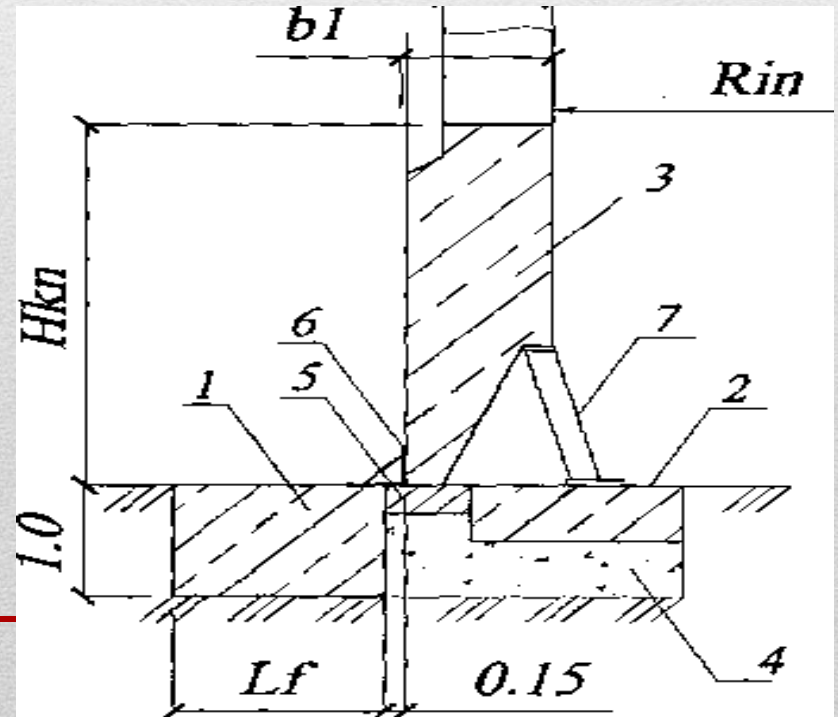




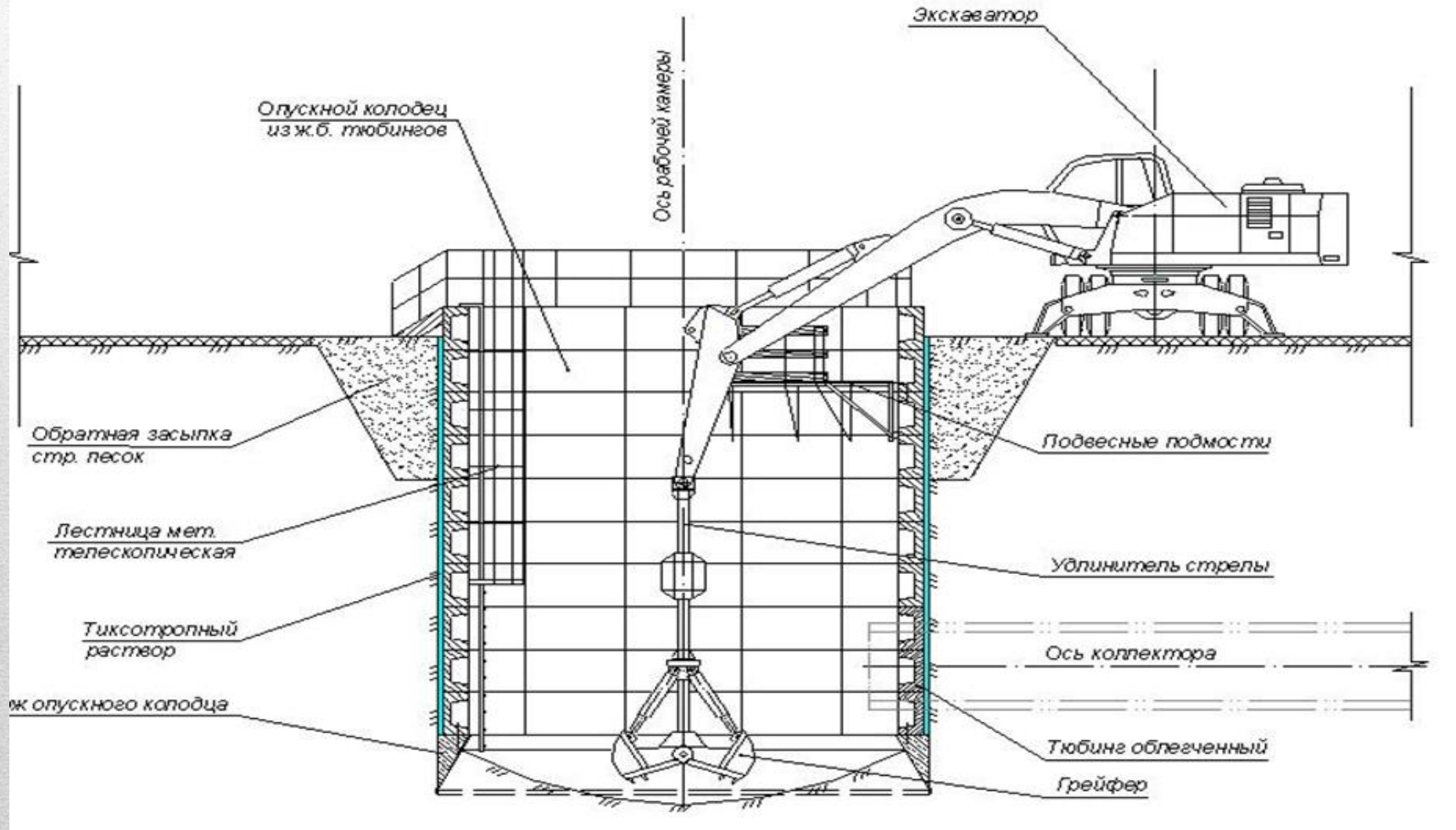
Опускні колодязі зі збірного залізобетону мають, як правило, циліндричну конструкцію, що складається із залізобетонних елементів (панелей) заводського виготовлення. Нижній ярус виготовлений з панелей з ножовою частиною, а наступні яруси - у вигляді звичайних прямокутних панелей.

Ножова частина встановлюється на підготовлену основу та підкладки.

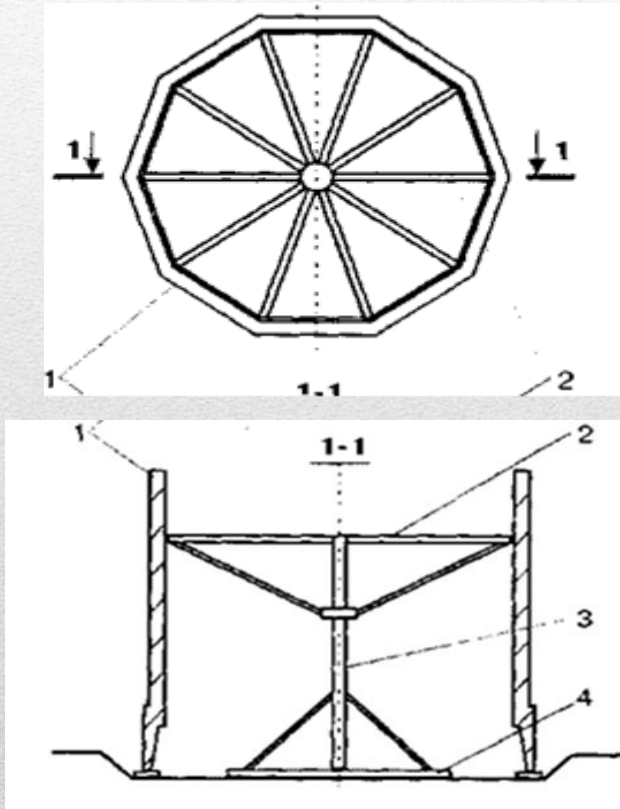
- 1 - кільце форшахти;
- 2 - тимчасовий опорний залізобетонний блок;
- 3 - ніж колодязя;
- 4- піщано-щебенева засипка (ущільнена);
- 5- бетонна стяжка (опірне кільце);
- 6- металевий упор;
- 7- підкіс



Послідовність будівельних процесів зведення конструкцій опускного колодезя зі збірних залізобетонних конструкцій:



Монтаж елементів стін опускного колодязя може здійснюватися за допомогою різних кондукторів. Кондуктор забезпечує безвипірне установлення елементів стінки колодязя в проектне положення.



1 - стінки опускного колодязя;
 2 - елементи кондуктора; 3 -
 сталева труба; 4 - дорожні плит.

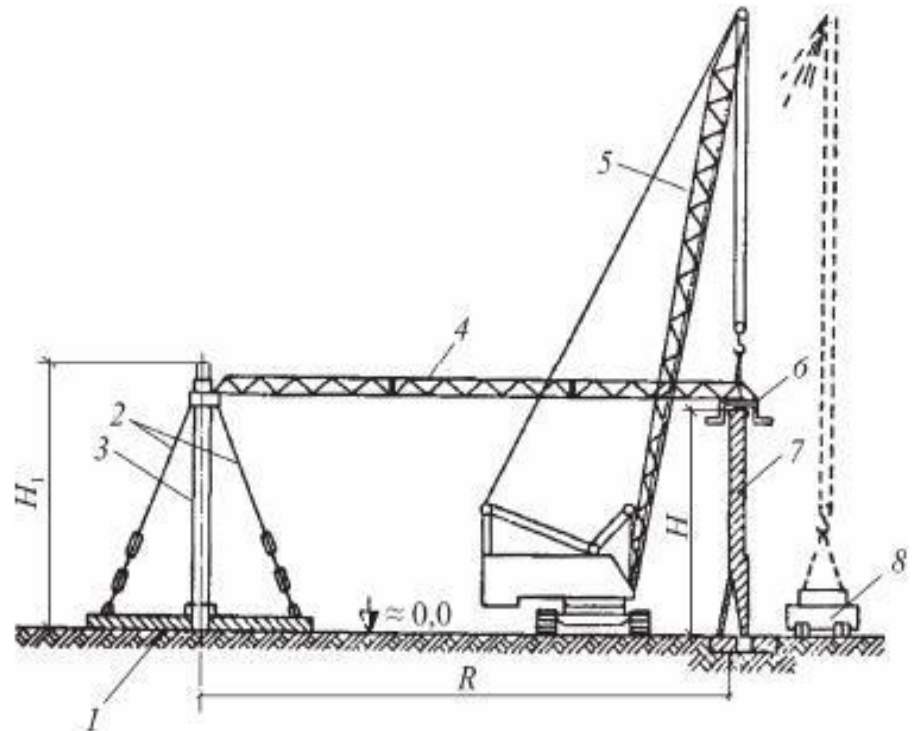


Рис. 4.10. Схема подвижного кондуктора для монтажа железобетонных панелей опускного колодца: 1 – фундамент мачты кондуктора; 2 – растяжка; 3 – мачта; 4 – поворотная раппорка; 5 – монтажный кран; 6 – опорная часть конструкции; 7 – железобетонная панель; 8 – панелевоз



У разі ускладнень, пов'язаних з труднощами процесу заглиблення конструкції опускного колодязя в ґрунт, влаштовують податливі («м'які») оболонки. Вказані оболонки представляють собою спеціальні покриття котрі наносяться на зовнішні поверхні конструкції колодязя й тим самим зменшують сили тертя об ґрунт.

заглиблення опускного колодязя в тиксотропній суспензії («сорочці»). Для цього в порожнину, утворену під зовнішнім виступом ножа по ін'єкторах (трубах), розташованих між стінкою опускного колодязя і ґрунтом, нагнітають глинистий розчин з тиксотропними властивостями. Сили тертя зменшуються при цьому на 90%, залишаючись тільки в межах поверхні ножа. Щоб запобігти прориву глинистого розчину в ділянку ножа, застосовують ущільнювач із листової гуми, а для запобігання обваленню ґрунту у верхній частині по периметру колодязя влаштовують форшахти.

створення податливої оболонки паралельно з монтажем стін або після його закінчення, але обов'язково до початку занурення опускного колодязя. У цьому випадку оболонка створюється набризком (напиленням) антиадгезійних матеріалів на зовнішню поверхню стін опускного колодязя.

Для відновлення сили тертя на бічній поверхні фундаменту, після його заглиблення, слід передбачати такі заходи:

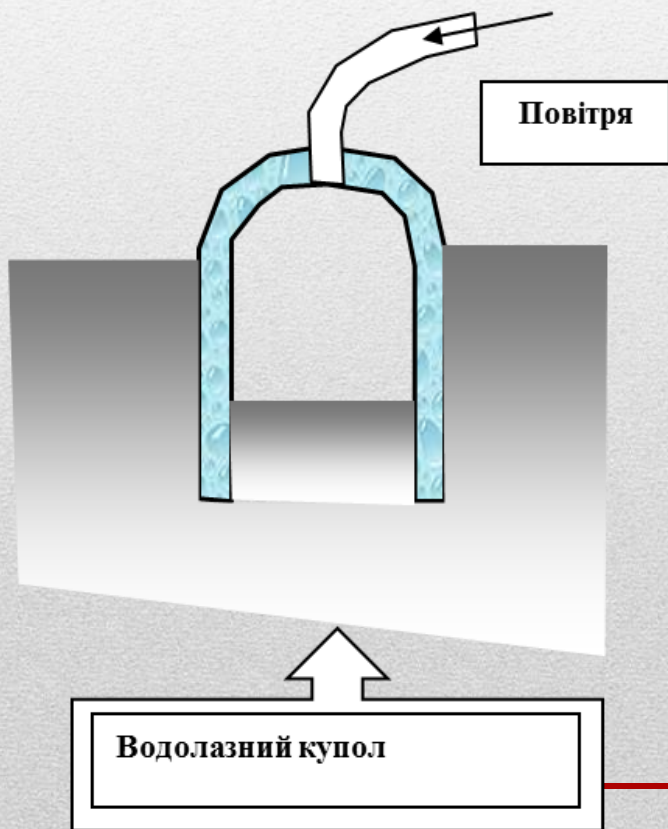
при зануренні в тиксотропну суспензію - ліквідація останньої

руйнування антифрикційного покриття або зв'язок його з ґрунтовим масивом за рахунок введення хімічних добавок. Тиксотропна оболонка може бути ліквідована заміщенням тиксотропного розчину твердіючим глиноцементним розчином

насувом навколишнього ґрунтового масиву на порожнину тиксотропної оболонки

руйнуванням ґрунтової стінки тиксотропної оболонки з одночасним зміцненням утвореної маси за допомогою введення сухого в'язучого

Кесон – фундамент глибокого закладання, виконаний у вигляді ящика без дна, що опускається в ґрунт під дією власної ваги, обладнаного пристроєм для нагнітання стисненого повітря в робочу камеру кесона, що запобігає надходженню в неї води і дозволяє робітникам проводити вибірку ґрунту.



Суть методу полягає в тому, що під час заглиблення в кесонній камері створюється тиск, який перевищує зовнішній гідростатичний тиск на 10%. Це запобігає надходженню в кесонну камеру ґрунтових вод і напливів ґрунту. Роботи в кесоні допускається виконувати на глибині до 38м, що відповідає тиску 0,36 МПа.

