

3. Практичні заняття

Завдання. Відповідно до рис. 1 і табл. 1 визначити об'єми земляних, бетонних та монтажних робіт при зведенні станції метрополітену відкритим способом. Скласти калькуляцію витрат праці і машинного часу, розробити календарний графік виконання робіт.

Методичні вказівки

Згідно із завданням станцію будують у котловані з вертикальними стінами, закріпленими металевими палями із затягуванням між ними дошками товщиною 50...70мм.

Улаштування котловану. Ширину котловану визначають з урахуванням робочого простору шириною 1,0 м між стінами конструкцій станції й кріпленням котловану. Глибина котловану наведена у завданні.

Металеві палі для кріплення стін котловану виконують із двотаврів №30, забиваючи їх дозель-молотом у попередньо просвердлінні лідерні шпари з кроком 1,2 м.

Для виїмки ґрунту використовують екскаватори-драглайни з ковшем ємністю 0,65...1,0 м³. Розробку ґрунту виконують згідно схеми наведеної на рис.2.

Після розробки котловану на певну глибину, влаштовують розпірне кріплення його стін (монтують розстріли діаметром 400 мм із кроком 5 м).

У котлованах глибиною до 10 м ставлять один ряд розстрілів, а при більшій – два або три ряди.

Дно котловану вирівнюють бульдозером і вручну.

До початку монтажу збірних конструкцій станції виконують бетонне підготування товщиною 120 мм по ущільненому щебенем дну котловану. Зверху підготовки влаштовують вирівнюючі стяжку товщиною 25 мм, по якій виконують гідроізоляційне покриття з двох шарів гідросклоізолу. Гідроізоляцію захищають від можливих ушкоджень також цемента-піщаною стяжкою.

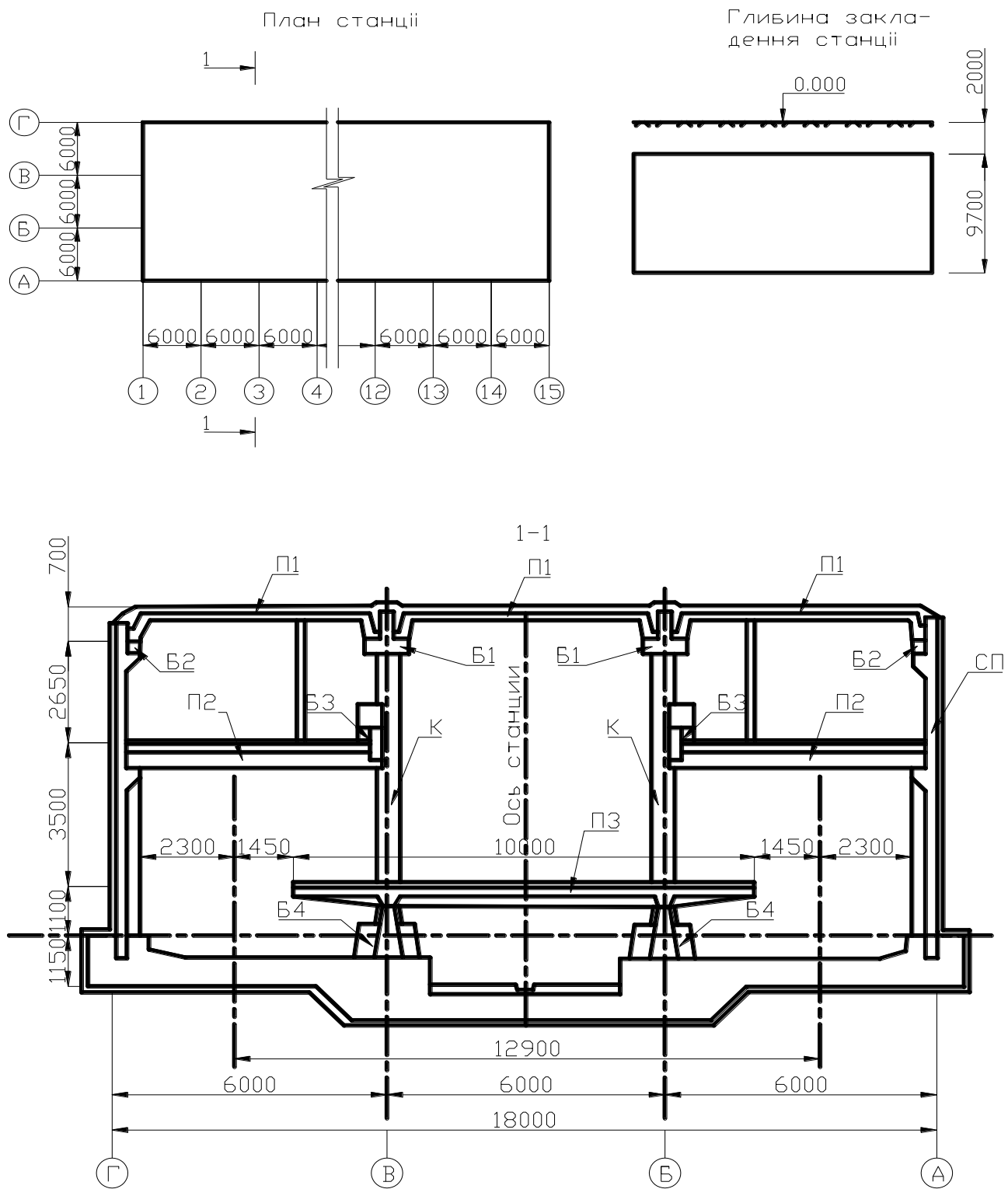


Рис. 1 – План і розріз станції

Таблиця 1 – Характеристика збірних конструкцій

Марка		
П1	Залізобетон	
П2	Залізобетон	
П3	Залізобетон	
Б1	Залізобетон	
Б2	Залізобетон	
Б3	Метал	
Б4	Залізобетон	
К		
СП	Залізобетон	

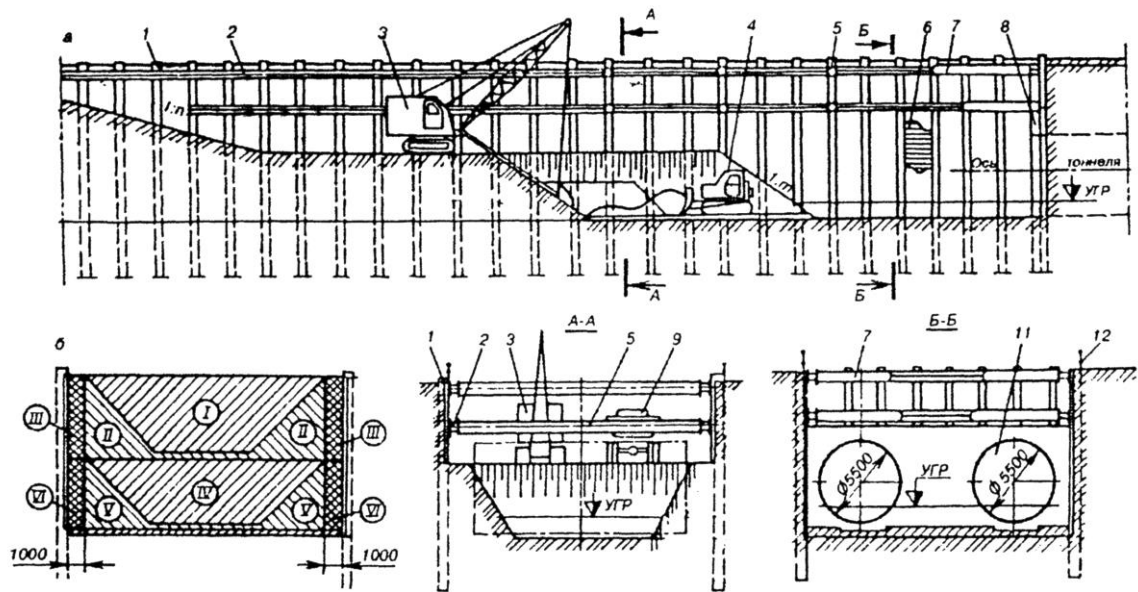


Рис. 2 – Схема розробки ґрунту при свайно-розпирному кріпленні котловану(а) та черговість розробки котловану (б):

1 – металеві палі; 2 – паски; 3 – екскаватор-драглайн; 4 – бульдозер; 5 – розстріли; 6 – дошки затяжки; 7 – кутові розстріли; 8 – залізобетонна стіна (портал); 9 – автосамоскид; 10 – контур конструкції; 11 – перегінні тунелі; 12 – огорода котловану; I і IV – розробка ґрунту екскаватором; II і V – бульдозером; III і VI – вручну

У залежності від конструктивного рішення станції, її лоткова частина (днище) може бути виконана з монолітного або збірного залізобетону.

При монолітному варіанті одночасно з лотковою частиною бетонують фундаменти під колони і виконують пази для сполуки стінових блоків з днищем.

У випадку монолітної лоткової частини застосовують плоскі стінові блоки, а при збірній – стінові блоки з опорною п'ятою.

Монтаж конструкцій станції. Послідовність робіт з монтажу конструкцій зі збірних залізобетонних елементів показана на рис. 3. Монтаж збірного оброблення станції здійснюють знизу на гору за допомогою козлового крана «з коліс». Тим же краном й одночасно з обробленням збирають внутрішні конструкції станції. Роботи ведуть ділянками до 20 м.

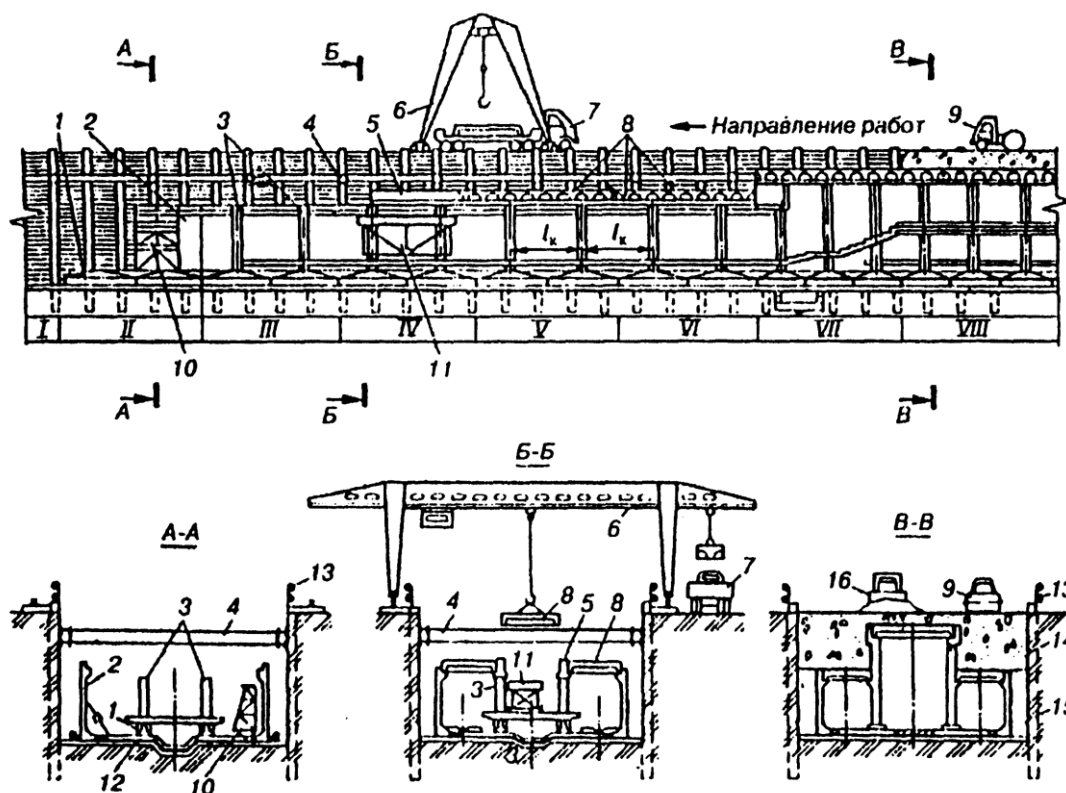


Рис. 3 – Схема зведення станції зі збірного залізобетону у котловані з пальовим кріпленням:

I – підготовка підстави; II – укладання лоткових блоків, башмаків під колони й установка стінових блоків; III – установка колон й елементів платформи; IV – установка прогонів; V – укладання плит перекриття; VI – зворотне засипання за стіни; VII – устрій гідроізоляції перекриття; VIII – зворотне засипання конструкції; 1 – фундаментний блок; 2 – стіновий блок; 3 – колона; 4 – розстріл; 5 – ригель; 6 – козловий кран; 7 – трейлер; 8 – плити перекриття; 9 – коток; 10 – візок для монтажу стінових блоків; 11 – візок для зварювальних робіт; 12 – лотковий блок; 13 – огороження котловану; 14 – засипання місцевим ґрунтом; 15 – засипання піском; 16 – бульдозер

Спочатку на бетонну підготовку встановлюють фундаментні (башмаки під колони) і лоткові блоки. Потім знімають нижній ряд розстрілів у межах фронту робіт і ведуть монтаж стінових блоків. Блоки омонолічують між собою, зварюючи випуски арматури й укладаючи бетонну суміш у стики.

Користуючись вище наведеними вказівками, визначають номенклатуру та об'єм робіт (табл. 2).

Таблиця 2 – Відомість номенклатури та об'єму робіт

№ п/п	Найменування робіт	Од. виміру	Кількість	Ескіз або формула підрахунку
1	2	3	4	5

Відповідно до об'єму робіт та їхньої технологічної послідовності складають калькуляцію витрат часу роботи машини, працевтрати робітників та вартість працевтрат (табл. 3).

Таблиця 3 – Нормативні витрати часу роботи машин, працевтрати робітників та вартість працевтрат

№ п/п	Обґрунтування робіт	Найменування робіт	Обсяг робіт		Норма часу люд.- маш.	Норма часу люд.- год.	Витрати часу маш.- смін	Витрати праці, люд.- днів	Склад груп		Зарплата	
			одиниця виміру	кількість					фах, розряд	кількість працівників	розцінка на одиницю	вартість на весь обсяг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Методичні вказівки

до виконання практичного завдання

«Влаштування заглиблених споруд способом опускного колодязя»

Завдання до виконання розрахунково-графічної роботи

Розробити технологічну карту на будівельно-монтажні роботи при зведенні заглибленої споруди.

Варіанти завдання та вихідні дані для виконання розрахунково-графічної роботи вибирають відповідно до табл. 4 за останніми двома цифрами шифру студента.

Склад роботи

Розрахунково-графічна робота «Влаштування заглиблених споруд способом опускного колодязя» складається з розрахунково-пояснювальної записки обсягом 15-20 сторінок і графічної частини (1 аркуш формату А2 або А3).

Розрахунково-пояснювальна записка повинна включати такі основні розділи:

1. Вступ.
2. Характеристика будуючого об'єкта.
3. Визначення складу і обсягу робіт.
4. Вибір методів робіт, машин і механізмів з обґрунтуванням прийнятих рішень.
5. Калькуляція нормативних витрат машинного часу і трудомісткості робіт.
6. Розробка календарного графіка.
7. Визначення потреби в матеріальних ресурсах.
8. Розрахунок техніко-економічних показників.
9. Заходи з охорони праці.
10. Література.

Графічна частина повинна містити:

- будівельний генеральний план;

Таблиця 4 - Варіанти завдання

№ п/п	Вихідні данні	Останні дві цифри шифру студента																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
		26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
1	Збірний варіант колодязя	+		+		+		+		+		+		+		+			+		+		+	+		+
			+		+		+		+		+		+		+		+	+		+		+			+	
2	Моноліт- ний варі- ант коло- дязя		+		+		+		+		+		+		+		+	+		+		+			+	
		+		+		+		+		+		+		+		+			+		+		+	+		+
3	Глибина занурення збірною колодязя, м	17.0		16.5		15.0		14.5		13.0		12.5		11.0		11.5			12.0		16.7		15.8	14.6		13.5
			16.3		15.2		14.3		13.7		13.2		12.3		12.8		11.3	11.8		18.0		17.3			17.7	
4	Глибина занурення монолітного колодязя, м		24.0		24.6		26.0		28.0		29.0		30.3		31.4		31.9	35.8		33.0		37.4			40.5	
		22.5		23.3		25.5		26.7		28.5		29.6		34.0		37.3			36.3		33.5		38.6	39.3		41.7
5	Ширина банкетки, м	0.35	0.25	0.2	0.3	0.25	0.2	0.3	0.25	0.35	0.3	0.2	0.3	0.25	0.35	0.3	0.25	0.15	0.2	0.15	0.25	0.3	0.15	0.2	0.25	0.15
		0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.2	0.3	0.4	0.35	0.45	0.25	0.45	0.25	0.4	0.3	0.45	0.3 5	0.3	0.4
6	Висота ножової частини, м	1.7	1.9	1.8	2.1	1.9	2.0	1.6	2.2	1.5	2.0	1.7	2.4	1.6	2.5	1.5	2.5	2.3	1.8	2.0	1.7	2.1	1.6	1.5	2.3	1.7
		2.0	1.75	2.2	1.85	2.3	1.65	1.9	1.55	2.1	1.9	2.3	2.0	2.1	1.95	2.3	2.1	2.0	2.4	1.85	2.2	2.0	2.3	2.4	1.9	2.5
7	Внутріш- ній діа- метр ко- лодязя, м	22.3	31.2	31	33.3	32	34.9	33	35.7	34	37.4	35	39.6	36	41.3	37	42.9	43.7	38	45.3	39	47.4	40	41	48.8	42
		30.4	33.5	32.3	44.5	34.2	45.5	36.2	47.5	36.8	46.5	38.3	49	40.4	48	42.2	47	46	44.5	45.	46.6	44	47.2	48.1	43	49.3
8	Товщина стіни, м	0.5	0.9	0.6	1.1	0.7	1.3	0.5	0.9	0.6	1.0	0.7	1.2	0.5	0.7	0.6	0.9	1.1	0.7	0.9	0.5	1.2	0.6	0.7	0.8	0.65
		0.8	0.55	1.0	0.65	1.2	0.75	1.1	0.55	1.2	0.65	0.8	0.75	1.3	0.55	0.8	0.65	0.75	0.8	0.55	1.0	0.65	1.1	1.0	0.6	1.1
9	Ширина стінової панелі, м	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	0.6	0.7	0.9	1.0	0.8	0.9	1.0	1.2	0.9	1.1	1.2	1.1	1.0	0.6	0.7	1.0	0.8	0.9	0.7 5	0.9
10	Товщина днища, м	0.6	1.2	0.9	1.1	0.8	1.1	0.9	1.2	1.0	1.3	0.8	1.4	0.9	1.2	0.8	1.0	1.1	0.8	1.2	1.0	1.3	0.7	0.6	1.1	0.65
		1.0	0.6	1.1	0.8	1.2	0.9	1.3	1.0	1.4	0.9	1.25 8	0.9	1.5	1.0	1.3	1.1	1.0	1.4	0.9	1.5	0.85	1.3	1.4	0.8	1.5

- схеми бетонування або монтажу стін колодязя (план і розріз) з розташуванням кранів;
- конструкції тимчасових опор під ножі колодязів;
- календарний графік виконання робіт;
- відомості про машини і механізми;
- вказівки до виконання робіт і охорони праці;
- техніко-економічні показники.

Методичні вказівки до розділів розрахунково-графічної роботи

У вступі викладають суть будівництва заглиблених споруд способом опускного колодязя і відзначають характерні риси виконання робіт.

Характеристика будуємого об'єкта повинна включати кліматичні умови робіт, геологічні і гідрогеологічні чинники, глибину закладення споруди і його конструктивне рішення.

Обсяги робіт визначають згідно з варіантом завдання і конструктивного вирішення споруди. Перелік будівельно-монтажних процесів необхідно скласти відповідно до технологічної послідовності виконання робіт і відповідних параграфів ДБН за формою 1.

Форма 1. Відомість складу і обсягу робіт

№ п/п	Параграф ДБН	Найменування робіт	Одиниця виміру	Обсяг робіт	Ескіз, формула підрахунку
1	2	3	4	5	6

Вибір метода виконання робіт передбачає опис виконання будівельно-монтажних робіт із приведенням необхідних технологічних схем.

При будівництві заглибленої споруди необхідно керуватися такими вказівками. Роботи виконують поточно-розчленованим методом спеціалізованими ланками. У прийнятих методах виробництва робіт передбачають комплексну механізацію з використанням високопродуктивних машин, що забезпечують високу якість і безперебійне виконання робіт.

Монолітні залізобетонні опускні колодязі площею більше 250 м² бетону-ють у траншеях, що мають форму й обриси ножової частини, у розпір (рис. 4,а). При нещільних і незв'язних ґрунтах основи опускних колодязів обпираються на піщано-гравелисті або щебеневі призми (рис. 4, б). Для відсипання таких призм на поверхні землі попередньо встановлюють спеціальні шаблони – козли, котрі обшиті дошками, що сприймають зусилля розпору від призми.

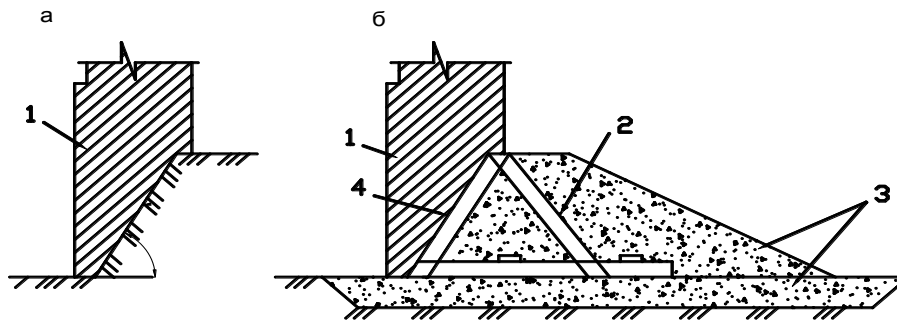


Рис. 4 – Конструкції тимчасових опор під ножі монолітних опускних колодязів:

А – тимчасова опора в траншеї, що має з однієї сторони форму ножової частини колодязя; б – тимчасові опори на призмі із сипучих матеріалів; 1 – ножова частина опускного колодязя; 2 – шаблони-козли; 3 – призма з піщано-гравійного ґрунту; φ – кут зовнішнього укосу гранту призми

Повнозбірні опускні колодязі зводяться також з використанням тимчасових опорних конструкцій (рис. 5), які виготовляють з бетону. Зовнішнє опорне кільце виконують із монолітного залізобетону, а внутрішнє із збірних залізобетонних блоків розміром 1000х1000х600 мм, які укладають з відстанню між ними 50 мм.

Зазор між зовнішнім і внутрішнім кільцем заповнюють старанно ущільненою піщано-гравелистою сумішшю, по якій роблять бетонну стяжку завтовшки 80 мм.

Під кожну стінову панель укладають по дві метрові дерев'яні шпали і на них установлюють по два дерев'яних підкіса діаметром 220 мм, у яких влаштовують шпуре діаметром 32 мм. Для більшої стійкості із зовнішньої сторони кожної панелі встановлюють по два металевих упори, які прикріплюють до панелі болтами.

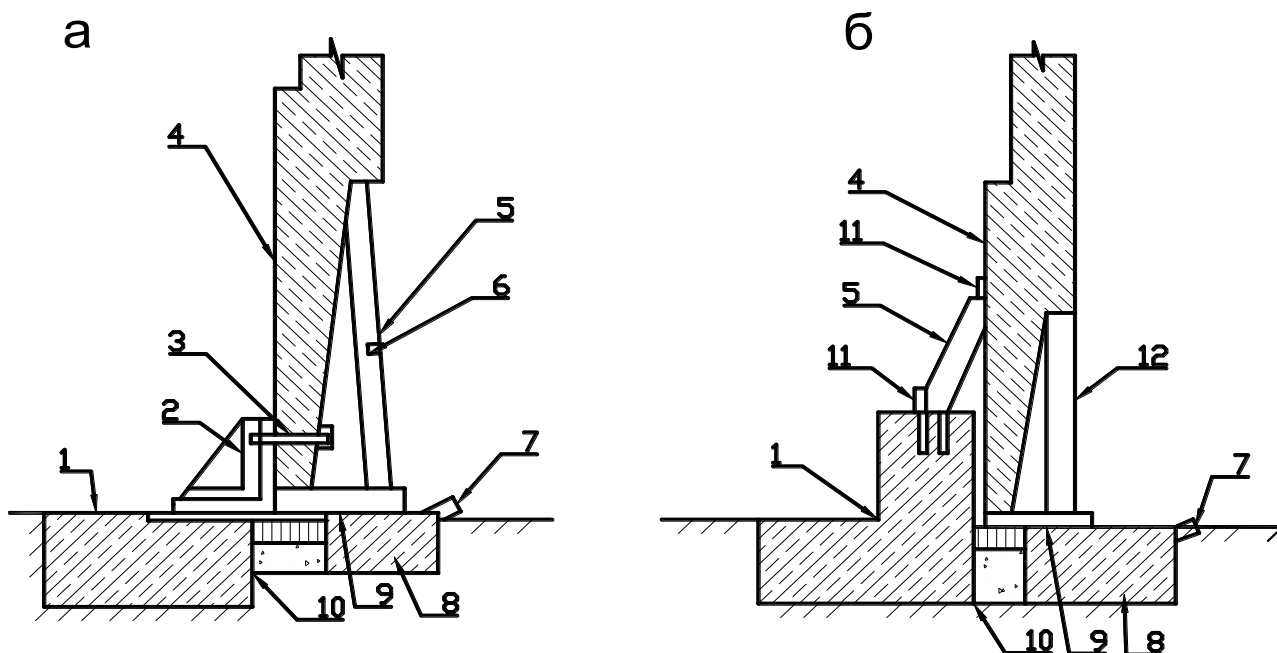


Рис. 5 – Тимчасові опорні конструкції збірних залізобетонних опускних колодязів:

а – при передачі тиску на опірні кільця за допомогою сталевих упорів і дерев'яних стійок; б – те ж за допомогою дерев'яних стійок; 1 – зовнішнє опорне кільце; 2 – металевий упор; 3 – болт; 4 – стінова панель; 5 – дерев'яний підкіс; 6 – шпур для закладки вибухівки; 7 – петлі для видалення блоків опорного кільця перед зануренням колодязя; 8 – внутрішнє опорне кільце; 9 – дерев'яні бруси; 10 – ущільнений щебінь; 11 – фіксуєуючий куточок; 12 – дерев'яна стійка.

При улаштуванні монолітних опускних колодязів послідовно виконують опалубні, арматурні, бетонні, гідроізоляційні, а також роботи, пов'язані із зануренням колодязя й улаштуванням днища.

У конструкції опускного колодязя бетонну суміш подають бетононасосами або баштовими (гусеничними) кранами у баддях місткістю 1,5...2 м³. Найбільш зручні при бетонуванні баштові крани, що дозволяють подавати бетонну суміш у будь-яку точку стін і днища опускного колодязя (рис 6).

Баштові крани розміщують на відстані не менше 6 м, а гусеничні – 4...6 м від стін опускного колодязя.

Стіни опускних колодязів по вертикалі бетонують ярусами, причому висоту першого яруса приймають залежно від нормативного тиску на ґрунт. Бетонування по горизонталі можна виконувати як окремими блоками, так і по-

по периметру стін через 3 м. При цьому відтягування нижніх ланок хоботів убік дозволяється не більше 0,25м на кожний метр висоти, залишаючи дві нижні ланки вертикальними; при товщині стін більше 1,2м і малій насиченості конструкцій арматурою суміш укладають за допомогою бадей, що розвантажують безпосередньо у місця укладки.

Для ущільнення бетонної суміші застосовують вібратори з гнучким валом, а також вібратори, у яких електродвигун розміщено у збитому кожуху разом з ексцентриками.

Розміри ярусів (висота) приймають кратними розмірам опалубних щитів і визначають розрахунком на міцність при знятті колодязя з тимчасових опор.

Процес влаштування збірних залізобетонних опускних колодязів підрозділяють на такі етапи: монтаж стінового огородження колодязя; замонолічування стиків; гідроізоляція стін; занурення колодязя; влаштування монолітного залізобетонного днища.

Стінові панелі встановлюють на заздалегідь зроблені тимчасові основи які повинні бути строго горизонтальні і розмічені під монтаж.

Монтаж панелей ведуть гусеничним краном із використанням стаціонарних або консольно-поворотних кондукторів.

Стаціонарні кондуктори (рис. 7, а) використовують для монтажу колодязів діаметром до 30 м. При цьому застосовані для монтажу панелей крани розташовують поза колодязем і при монтажі переміщують навколо нього.

Кондуктор із поворотною розпіркою (рис. 7, б) застосовують для монтажу стін колодязів діаметром до 60 м. Монтаж панелей із застосуванням такого кондуктора виконують за допомогою крана, розміщеного всередині колодязя, який пересувається «на себе». Колодязі висотою до 18 м монтують з одного яруса панелей, більш глибокі – будують з двох ярусів-елементів.

Після установки і перевірки панелей їх з'єднують між собою з внутрішньої сторони за допомогою постійних вертикальних металевих накладок, що приварюють переривистим швом до заставних деталей панелей, а з зовнішньої сторони – приваркою тимчасових горизонтальних накладок. Після повного за-

кріплення панелей внутрішні накладки приварюють суцільним швом, після чого вони служать також внутрішньою опалубкою стиків. Потім стики замоноличують (рис.8).

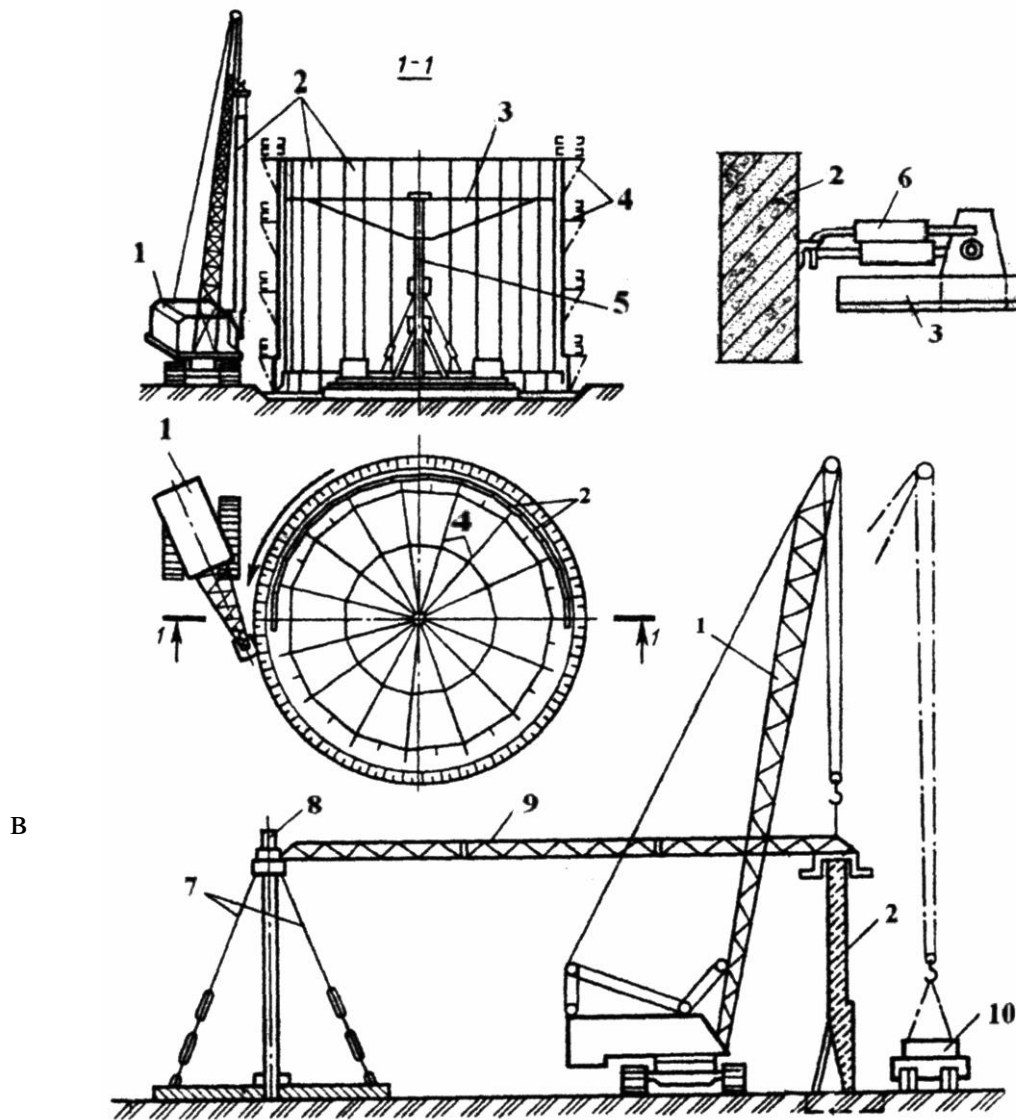


Рис. 7—Монтаж опускних колодязів зі збірних елементів за допомогою кондукторів:

а – схема монтажу стінових панелей за допомогою стаціонарного кондуктора; б – вузол скріплення стінових панелей з розпіркою кондуктора; в – кондуктор з поворотною розпіркою; 1 – монтажний кран; 2 – стінові панелі колодязя; 3 – розпірка стаціонарного кондуктора; 4 – підвісні підмости; 5 – стаціонарний кондуктор; 6 – фаркоп; 7- розтяжка; 8 – щогла; 9 – поворотна розпірка; 10 – панелевіз

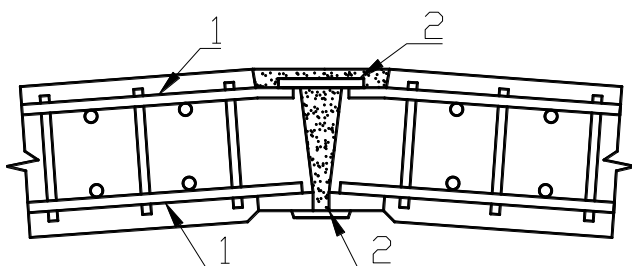


Рис. 8 – Стик збірних стін на сталевих накладках:

1 – повздовжня арматура; 2 – накладки.

Бетон у стики подають стріловими кранами за допомогою вібробункерів або спеціальних баддей.

Бетонують стики ярусами по 2...3 м.

У зимовий час для обігріву бетонної суміші в стиках застосовують електропрогрів.

Перший ярус з другим з'єднують горизонтальним стиком, виконують приварку двох горизонтальних металевих накладок з внутрішньої і зовнішньої сторін до спеціально передбачених заставних деталей. Металеві частини зовнішнього стику захищають від корозії цементним розчином з попереднім армуванням сіткою.

Гідроізоляцію стін колодязя виконують до початку занурення колодязя. Для гідроізоляції застосовують цементно-піщаний торкрет і фарбування бітумною мастикою.

Перед нанесенням торкрет-гідроізоляції бетонні поверхні повинні бути очищені від бруду, масляних плям, напливів цементного молока і промиті струменем води.

Товщина торкрета має бути не менше 30 мм. Торкрет роблять прошарками товщиною 7...10 мм. Перший прошарок наносять смугами шириною 1,5...2 м, а другий накладають на перший також смугами з перекриттям швів на 50...70 см. Кожний наступний прошарок наносять на попередній не раніше кінця тужавлення цементу попереднього прошарку.

Покладений торкретний прошарок необхідно підтримувати у вологому стані протягом 10 діб. Наносити бітумний прошарок на заторкретовану поверхню дозволяється тільки після повного тужавлення торкрета. До нанесення бітумного прошарку поверхню стін треба прогрунтувати.

При відсутності ґрунтових вод захист споруди від капілярної вологи здійснюють нанесенням по зовнішній поверхні стін бітумної гідроізоляції.

Влаштування гідроізоляції зовнішньої поверхні опускного колодязя проводять з пересувних підмостей.

Після зняття опускного колодезя з тимчасових опор приступають до його занурення. Монолітні колодезі можна знімати з тимчасових опор після досягнення бетоном ножової частини і першого ярусу проектної тривкості, а наступних ярусів – 70% проектної тривкості.

Розробку ґрунтів при зануренні колодезів ведуть різноманітними способами з урахуванням їхніх видів і властивостей. У розрахунково-графічній роботі занурення колодезів виконують «насухо» із глибинним водозниженням (за наявності ґрунтових вод).

Зниження ґрунтових вод здійснюють за допомогою голкофільтрових установок або трубчастих колодезів з глибинними насосами. Водознижувальні свердловини бурять за периметром колодезя поза зоною можливого завалення ґрунту нижче проектної позначки занурення колодезя. Водовідлив треба виконувати безупинно до закінчення влаштування монолітного днища колодезя і підтримуватися нижче відмітки його основи на 1 м.

Розробку ґрунту «насухо» роблять екскаваторами і бульдозерами з подачею ґрунту в баддях на поверхню гусеничними або баштовими кранами (рис. 9) місткість баддей 1,5... 2,5 м³.

Машини у колодезях опускають вроздріб кранами і збирають у забої. По закінченні робіт таким же способом їх піднімають на поверхню.

При зануренні колодезя ґрунт спочатку розробляють у середній його частині, а потім у ножовій і в останню чергу безпосередньо під банкеткою ножа. Ґрунт у середній частині розробляють на глибину 1,5...2 м, залишаючи по периметру в стіні колодезя недоторкану берму шириною 1...2 м. На початку занурення колодезя берму розробляють шарами 20...30 см рівномірно по усьому периметру. Далі при опусканні колодезя берму розробляють у першу чергу між фіксованими зонами, а потім у фіксованих зонах.

Середню інтенсивність розробки і подачі ґрунту з колодезів при тризмінній роботі прийняти: у колодезях діаметром до 20 – 200, до 30 – 300, і понад 30 – 400 м³/добу.

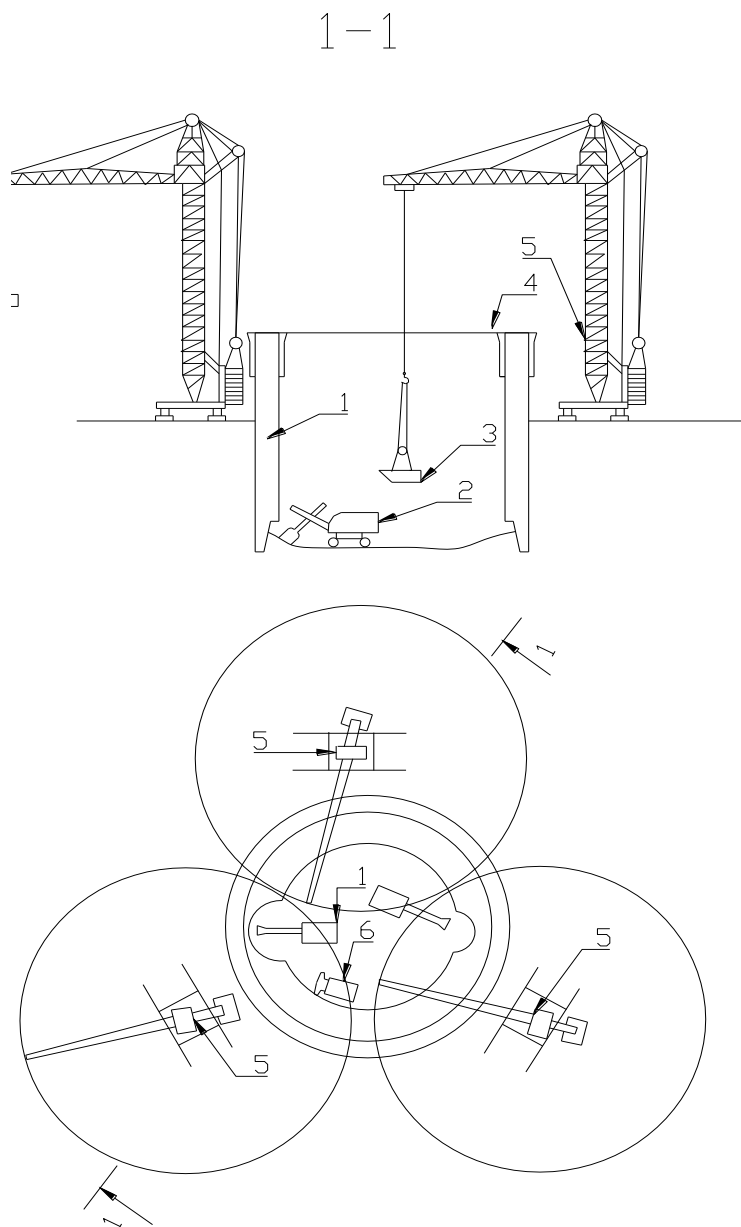


Рис. 9 – Схема занурення

опускного колодязя:

1 – стіни колодязя з ножем; 2 –
екскаватори; 3 – баддя для ґрун-
ту; 4 – опалубка з підмостями; 5 –
кран; 6 – бульдозер

Днище виконують у монолітному залізобетоні незалежно від конструкції колодязя. Після занурення опускного колодязя на проектну відмітку основу котловану вирівнюють дренуючим матеріалом, (щебінь, галька і крупний пісок) товщиною 300 мм. Поверх дренажу здійснюють бетонну підготовку товщиною 150 мм і вирівнюють її цементно-піщаним розчином. Далі виконують гідроізоляцію днища з обов'язковим захистом поверхні килима шаром мастики або цементно-піщаною стяжкою. Поверх захисної стяжки залізобетонну плиту днища армують верхньою і нижньою арматурою – зварними сітками. Сітки укладають

у два шари за двома взаємно перпендикулярними напрямками (рис. 10). По кільцевій опорі з радіальним напрямком укладають додатковий ряд сіток.

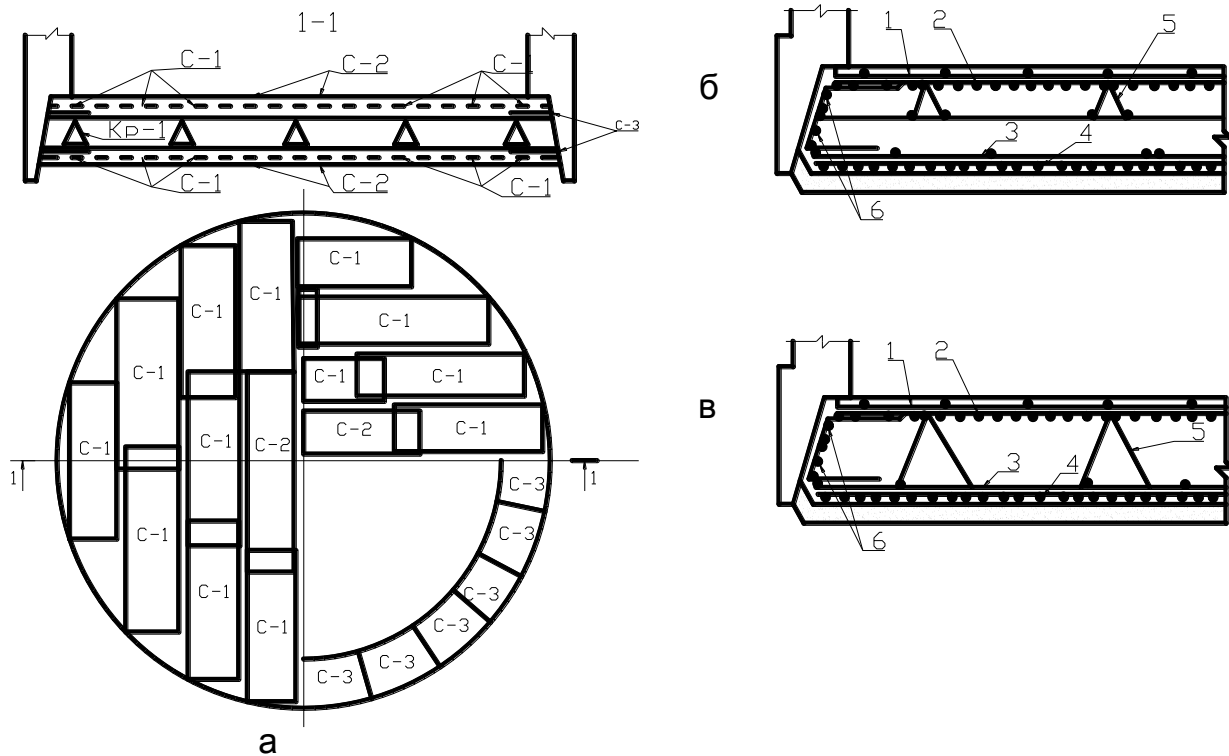


Рис. 10 – Схеми армування днища:

а – з укладанням по контуру днища плоских сіток; С-1, С-2, С-3 – типи сіток і порядок їх укладання; К-1 – каркаси; б,в – з розташуванням по контуру гнутих сіток; 1, 2 – сітки верхніх арматур; 3, 4 – сітки нижніх арматур; 5 – каркаси; 6 – гнуті сітки

Для установки і фіксації верхньої арматури плити застосовують каркаси, які установлюють через 0,75...1,2 м.

У колодязях округлої форми діаметром до 40 м. при бетонуванні днища перший шар бетону 30...40 см укладають концентричними смугами шириною 3 м, через одну починаючи від ножової частини колодязя і поступово наближаючись до центра.

Для зменшення напружень при твердінні бетону концентричні смуги додатково розбивають на ділянки (рис. 11, а). Бетон укладають одночасно у протилежних ділянках. Після бетонування перших ділянок опалубку переставляють на другі і т.д.

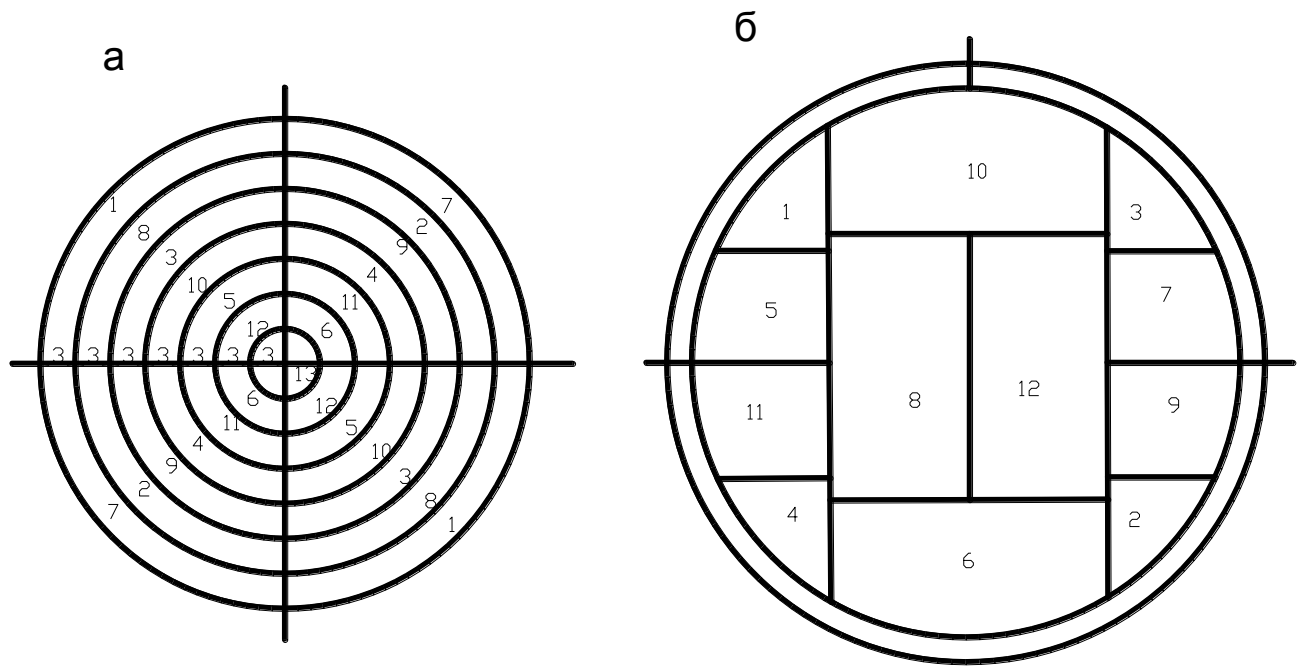


Рис. 11 – Послідовність укладки бетону у днище колодязя:

а – першого шару бетону в днище діаметром 40 м і більше; б – другого шару бетону

Наступні шари також товщиною 30...40 см укладають рівнобіжними смугами, ширину яких і порядок укладки визначають інтенсивністю бетонування і з дотриманням вимог перекриття окремих шарів (рис. 11, б).

Закінчивши влаштування днища, водовідлив припиняють і усю систему демонтують.

Після опису технології і організації виконання процесів і вибору кранів, складають калькуляцію витрат праці і машинного часу (табл. 5).

Таблиця 5 – Нормативні витрати часу роботи машин та працевтрати робітників

№ п/ п	Обґрунтування робіт	Найменування робіт	Обсяг робіт		Норма часу маш.- год.	Витрати часу маш.- змін	Норма часу люд.- год.	Витрати праці, люд.- днів	Склад груп	
			оди- ниця виміру	кіль- кість					фах, роз- ряд	кількість праців- ників
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Данні, отримані в калькуляції, використовують при побудові календарного графіка.

Розробка календарного графіка

Графік розробляють таким чином - (табл. 6), він показує розвиток данного виду робіт у часі і просторі.

Таблиця 6 – Календарний графік.

№ п / п	Об- грун- ту- вання	Найме- йме- нуван- ня робіт	Обсяг робіт		Норма часу		Машиноємність маш.-змін		Трудоєм- ність, люд.- днів		Механізм- ми		Склад ла- нок	Змінність праці	Довготри- валість (дн)	Місяці				
																Робочі дні				
			оди- ниця	кіль- кість	маш. год.	люд. год.	нормат.	прий- нята	Нор- ма	прий- нята	най- мен.	кіль- кість				1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16					

Основні завдання, які повинні бути вирішені при складанні календарного плану:

- на основі калькуляції зробити угруповання робіт за потоком з урахуванням технологічної послідовності їх виконання;
- забезпечити безперервне і рівномірне використання людських і матеріальних ресурсів;
- максимально поєднати процеси з дотриманням технології їх ведення і діючих вимог.
- змінність робіт визначають виходячи з специфікації робіт і прийнятої схеми їх проведення.
- кількість людей у ланці, бригаді приймають з ЕНіР з видами робіт.

Довготривалість робіт (у днях) визначають за формулами:

- для механізованих

$$t = \frac{Q_M^H}{k \cdot a \cdot n}, \quad (1)$$

де Q_M^H – нормативна машиноємність робіт, маш.-зм.;

k – плановий коефіцієнт перевиконання норм виробітку, $k=1,1 \dots 1,15$;

a – кількість механізмів, які виконують даний процес;

n – змінність робіт;

- для ручних

$$t = \frac{Q_p''}{k \cdot m}, \quad (2)$$

де Q_p'' – нормативна трудоемкість робіт люд.-дн.;

m – кількість робітників, які виконують даний процес за день.

Одержану довготривалість робіт округлюють до цілого числа або кратного половині.

Прийняті машино- та трудоемкість робіт визначають відповідно за формулами

$$Q_m^{np} = t \cdot a \cdot n; \quad (4)$$

$$Q_p^{np} = t \cdot m, \quad (5)$$

Прийняті значення повинні бути менше нормативних.

Визначення потреби в матеріальних ресурсах

Необхідну кількість будівельних матеріалів, конструкцій, виборів та напівфабрикатів визначають згідно з даними ДБН (Державні Будівельні норми) і зводять у табл. 7.

Таблиця 7 – Відомість потрібних матеріалів

№ п/п	Найменування робіт	Одиниця виміру	Кількість	Щебінь (м ³)		Арматура (т)		Бетон (м ³)	
				на одиницю	усього	на одиницю	усього	на одиницю	усього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Визначення техніко-економічних показників

розрахунково-графічної роботи

Визначають такі техніко-економічні показники:

- витрати праці на весь обсяг робіт, передбачений проектом ($\sum Q_p^{np}$ люд.-дн.);
- довготривалість робіт (Т, дн.) за графіком;
- виробіток на одну людину в день у фізичному вираженні (м³/люд.-дн.):

$$B = \frac{V}{\sum Q_p^{np}},$$

де V – обсяг робіт.