



Національний університет

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України

Національний університет водного господарства та
природокористування

Кафедра водогосподарського, промислового та цивільного
будівництва

105-44

Методичні вказівки

до виконання розрахунково-графічної та контрольної робіт

«Будівництво водогосподарської споруди»

з дисципліни «Будівництво водогосподарських об'єктів»
студентами за напрямом підготовки 6.170202 «Охорона праці»
денної та заочної форм навчання

Рекомендовано методичною
комісією за напрямом підготовки
6.170202 «Охорона праці»
Протокол № 1 від 31.08.2012

Рівне 2013



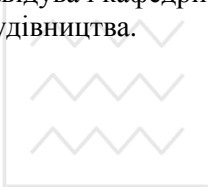
Національний університет

водного господарства
та природокористування

Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної та контрольної робіт «Будівництво водогосподарської споруди» з дисципліни «Будівництво водогосподарських об'єктів» студентами за напрямом підготовки 6.170202 «Охорона праці» денної та заочної форм навчання / М.М.Ткачук, Б.Н. Якимчук, Р.О. Кириша Рівне: НУВГП, 2013,- 20 с.

Упорядник: М.М.Ткачук, професор, д.т.н.; Б.Н. Якимчук, доцент, к.т.н., Р.О. Кириша, ст. викладач.

Відповідальний за випуск: М.М. Ткачук, професор, д.т.н., завідувач кафедри водогосподарського, промислового та цивільного будівництва.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

© Ткачук М.М., Якимчук Б.Н., Кириша Р.О., 2013
© НУВГП, 2013



Вступ.....	3
1. Будівельно-конструктивна характеристика водогосподарської споруди	4
1.1. Характеристика споруди та умови виконання робіт.....	4
1.2. Склад будівельних процесів та обґрунтування обсягів робіт.....	4
2. Комплексна механізація та технологія будівельно-монтажних робіт	5
2.1. Вибір і обґрунтування будівельної техніки для будівництва споруди.....	6
2.2. Обґрунтування комплектів машин.....	7
2.3. Техніко-економічне порівняння способів виконання робіт.....	7
2.4. Визначення економічного ефекту.....	11
3. Розробка технологічних схем для будівництва споруди.....	11
3.1. Область застосування.....	12
3.2. Організація і технологія виконання робіт.....	12
3.3. Вимоги до якості та до приймання робіт.....	13
3.4. Матеріально-технічні ресурси.....	13
4. Охорона праці при будівництві водогосподарської споруди.....	14
Додатки.....	15
Література.....	20

Вступ

У розрахунково-графічній роботі (РГР), (контрольній роботі (Кр) для заочної форми навчання) основна увага повинна бути приділена технологічним питанням з будівництва водогосподарської споруди, вид і параметри якої задані вихідними даними (видаються викладачем згідно варіанта, яким є остання цифра залікової книжки студента). Також студенту слід особливу увагу приділити питанням охорони праці при виконанні робіт (п. 4.).

В РГР (Кр) необхідно розробити розрахунково-пояснювальну записку та графічну частину. Пояснювальна записка приводиться на аркушах паперу формату А4, в кількості 20-25 стор. Графічна частина (технологічні схеми) приводиться на листах формату А4 і є частиною пояснювальної записки.

Таблиця розподілу балів за виконання РГР (Кр), згідно [1] наведена в додатку 7.



1. Будівельно-конструктивна характеристика

водогосподарські споруди

Водогосподарська споруда, та що допомагає здійснювати певні водогосподарські заходи як щодо використання водних ресурсів, так і для захисту від шкідливої дії води. До водогосподарських споруд відносяться греблі й дамби різного призначення та їхні конструктивні елементи; водоскиди, водоспуски, споруди водовідведення: тунелі, канали, труби, лотки; регуляційні споруди, накопичувачі промислових відходів, ставки, відкриті водозабори, гідромеханічне та механічне обладнання, призначене для нормального функціонування споруд.

1.1. Характеристика споруди та умови виконання робіт

Будівництво (реконструкція) водогосподарських об'єктів пов'язане з підготовкою території будівництва та з безпосереднім будівництвом споруд. Будівництво необхідно виконувати в теплий період року, в іншому випадку (якщо це передбачено вихідними даними) необхідно уточнювати технологію виконання робіт та додатково передбачати інженерно-технічні рішення при організації виробничої бази будівництва.

До початку основних будівельних робіт проводиться очистка території будівництва від кущів та дрібнолісся, дерев, пеньків, каміння, а також здійснюється осушення будівельного майданчика, в разі високого стояння рівня ґрунтових вод (див. вихідні дані до РГР (Кр)).

Тип ґрунту на масиві будівництва, основні параметри споруди задаються вихідними даними.

1.2. Склад будівельних процесів та обґрунтування обсягів робіт

До початку будівництва необхідно здійснити виніс осей споруди в натуру з розбиттям пікетів згідно проектною документацією.

Визначення обсягів робіт та склад будівельних процесів і операцій при будівництві об'єкта встановлюється на основі аналізу конструкції споруди її складових частин. При цьому можна скористатись літературою [2, 9, 10].

Після визначення технологічних процесів та доцільної їх послідовності обраховуються обсяги робіт на 1 метр (для лінійно протяжних споруд) (додаток 1) та загальні обсяги робіт для усіх

споруд без винятку. Розрахунки заносяться у відомість обсягів робіт на об'єкті (табл. 1).

До розрахунку обсягів земляних робіт доцільно розробити схему переміщення ґрунтових мас (рис. 1) та схему до визначення обсягів земляних робіт та відстаней переміщення ґрунтових мас при будівництві (додаток 1).

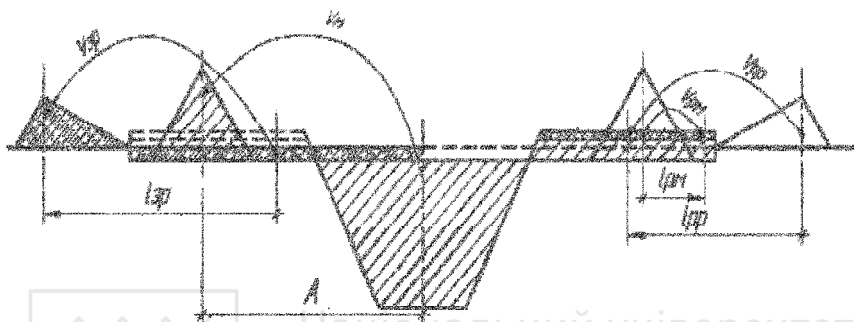


Рис. 1. Схема переміщення ґрунтових мас при будівництві каналу у виїмці

Обов'язково слід враховувати розпушення ґрунту при розробці і переміщенні його з виїмки в насип. Коефіцієнти розпушення, залежно від виду ґрунту, приведені в додатку 2.

Таблиця 1

Відомість обсягів робіт при будівництві водогосподарської споруди

№ п/п	Найменування параметрів та та об'ємів робіт	Обсяги робіт		Примітка
		Од. виміру	Кількість	
1	2	3	4	5
1.				
2.				
...				

2. Комплексна механізація та технологія будівельно-меліоративних робіт

В даному розділі РГР (Кр) повинні бути вирішені питання підбору машин і механізмів для виконання технологічних процесів направлених на освоєння обсягів робіт, підрахованими в розділі 1.



Підбір машин для виконання робіт виконується по приведеним витратам.

Також підібрані машини і механізми мають бути ув'язані між собою так, щоб при повному їх завантаженні забезпечувалась найменша вартість робіт.

2.1. Вибір і обґрунтування будівельної техніки для будівництва споруди

В цьому розділі РГР (Кр) вирішуються два основних завдання: обґрунтовуються методи виконання робіт і підбираються відповідні засоби механізації для їх здійснення.

Виконуємо підбір ведучої машини, при чому остаточно формуємо два комплекти машин, які відрізняються типорозмірами ведучої машини. В комплект машин включається не менше двох і не більше чотирьох машин, задіяних на основних процесах будівництва споруди.

Підбір здійснюється порівнянням характеристик споруди (геометричні розміри, маса елементів, т.п.) та технічних параметрів машини (виліт стріли, вантажопідйомність, т.п.). В додатках 3-6 наведено приклад підбору машин для основних процесів при будівництві водогосподарських споруд.

Основні технічні параметри вибраних екскаваторів заносимо в табл. 2.

Таблиця 2

Основні технічні параметри вибраних машин

№ п/п	Тип машини	Марка машини	Процес, на якому використовується	Технічні характеристики (в т.ч. типорозмір згідно ДБН)
1.				
2.				
...				



2.2. Обґрунтування комплектів машин

Відповідно проведених розрахунків та за допомогою [7], [10], де подаються рекомендовані варіанти комплектування комплексних бригад, при яких досягається найвища їх продуктивність, та експлуатаційні характеристики машин, остаточно сформовано два комплекти машин, що можуть бути задіяні при будівництві водогосподарської споруди і наводимо їх в таблиці 3.

Таблиця 3

Варіанти комплектів машин

№ п/п	Найменування машини і агрегатів в комплекті	Маса машини, кг	Вартість 1 год роботи машини, грн	Потужність двигуна, кВт	Витрата пального, кг/год	Шифр ресурсу
Комплект машин №1						
1.						
2.						
...						
Комплект машин №2						
1.						
2.						
...						

2.3. Техніко-економічне порівняння способів виконання робіт

Для оцінки варіантів комплексної механізації робіт використовують такі техніко-економічні показники:

- собівартість виконання робіт;
- продуктивність комплекту машин;
- працемісткість робіт;

Для того щоб порівняти комплекти машин за цими показниками, з метою подальшого вибору оптимального варіанта, необхідно мати вихідні дані до техніко-економічного порівняння (ТЕП) цих варіантів, згідно форми таблиці 4, описані в п. 1.2. процеси.



В таблиці 4 одиниці виміру (колонка 4) відповідають вимірнику одиниці продукції, на яку приведено норму часу (згідно ДБН).

Кількість обсягів робіт (колонка 5) визначається

$$W^B = \frac{W}{B} \quad (1)$$

де W - обсяг робіт в натуральних показниках (м, м³, шт.);

B - вимірник одиниці продукції, на яку приведено норму часу (згідно ДБН).

Кількість витрачених машино-змін (колонка 10):

$$\text{Маши.} - \text{зм} = \frac{W^B \cdot Нч_{(м)}}{t_{зм}}, \quad (2)$$

де - $Нч_{(м)}$ норма часу машин, $t_{зм}$ - тривалість зміни (8 год).

Кількість витрачених людино-днів (колонка 11, 12) (коли знаходимо трудовитрати машиністів підставляємо норму часу машиністів (колонка 7), коли робітників – норму часу робітників (колонка 7)):

$$Л - \text{дні} = \frac{W^B \cdot Нч}{t_{зм}}, \quad (3)$$

де - $Нч_{(м)}$ норма часу машин, $t_{зм}$ - тривалість зміни (8 год).

Заробітня плата (ЗП) (колонка 17, 18) (коли знаходимо ЗП машиністів, підставляємо трудовитрати та розцінку машиністів, коли робітників – відповідні показники робітників):

$$ЗП = Л - \text{дні} \cdot P_u, \quad (4)$$

де - P_u - розцінка робітника відповідного кваліфікаційного розряду, грн./зміну.

Вартість експлуатації машин (колонка 20):



$$C_{\text{маш-зм}} = \text{Маш} - \text{зм} \cdot C_{\text{експл}}^{1\text{год}}, \quad (5)$$

де - $C_{\text{експл}}^{1\text{год}}$ - вартість експлуатації однієї машино зміни (згідно [7]) грн./зміну

Собівартість виконання робіт визначаються за формулою

$$C_i = \left[\sum_{i=1}^n C_{\text{маш-зм}} + 3\Pi \right] \cdot k_n, \quad (6)$$

де k_n - коефіцієнт накладних витрат $k_n=1,145$.

Продуктивність комплекту машин приймається рівною продуктивності ведучої машини за одиницю часу (за зміну, наприклад)



$$\Pi_{\text{зм}} = \frac{B \cdot t_{\text{зм}}}{H_{\text{ч(м)}}}, \quad (7)$$

де B - вимірник одиниці кінцевої продукції, на який у нормативних документах подаються норми часу; $t_{\text{зм}}=8$ год. - тривалість робочої зміни; $H_{\text{ч(м)}}$ - норма (затрати) часу машини для виконання обсягу робіт на вимірник одиниці кінцевої продукції.

Працємісткість робіт на одиницю профільного об'єму визначається за формулою

$$\sum L - \text{дні} = \sum L - \text{дні}_{\text{машиніст}} + \sum L - \text{дні}_{\text{робітн}} \quad (8)$$

де $\sum L - \text{дні}_{\text{машиніст}}$, $\sum L - \text{дні}_{\text{робітн}}$ - затрати праці машиністів та робітників відповідно при виконанні всіх будівельних процесів при будівництві водогосподарської споруди комплектом машин в людино-днях (табл. 4, колонка 17 та 12).

Таблиця 4

Вихідні дані до розрахунку ТЕП варіантів комплексної механізації

№ п.п.	Найменування робіт і умови їх виконання	Марка машин	Обсяг робіт		Норма часу			Обґрунтування норм часу	Кількість витрачених маш.змін	Затрати праці, люд-дні		Розцінка, грн/змину		Заробітна плата, грн		Вартість експлуатації машин, грн		Собівартість робіт С, грн	
			Од. вим.	К-ть	Ведучої машини $H_{ч(об)}$	Машинистів $H_{ч}^м$	Робітників $H_{ч}^р$			Машинистів	Робітників	Машинистів	Робітників	Машинистів	Робітників	маш./зм	Всього		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	15	16	17	18	19	20	21	
Комплект машин №1																			
1																			
2																			
∴																			
	Сума											-	-			-			
Комплект машин №2																			
∴																			
	Сума											-	-			-			



Показники для ТЕП комплектів машин

Найменування показників	Одиниці виміру	Показники варіантів	
		№1	№2
Основні показники			
1. Продуктивність комплекту машин			
2. Працемісткість робіт на весь об'єм	людино-дні		
3. Собівартість виконання робіт	грн		

На основі даних таблиці 5 робиться остаточний висновок щодо оптимального комплекту машин. Приймається комплект машин, для якого собівартість виконання робіт нижчі, ніж для іншого комплекту.

2.4. Визначення економічного ефекту

На основі проведених розрахунків з техніко-економічного порівняння варіантів комплексної механізації робіт визначається оптимальний комплект машин, при застосуванні якого собівартість виконання робіт мінімальна. В якості базового приймається варіант з більшою собівартістю, і визначивши різницю собівартостей для базового і оптимального варіантів, отримаємо економічний ефект, від впровадження оптимального варіанта, тобто:

$$E_f = C_{j_{\max}} - C_{j_{\min}}, \text{ грн.} \quad (9)$$

3. Розробка технологічних схем для будівництва споруди

У цьому розділі РГР (Кр) розробляються технологічні схеми на основні будівельні процеси при будівництві споруди.

Технологічні схеми є обов'язковими для використання виконавцями робіт, майстрами і бригадирами в якості посібника з організації виробництва і праці робітників при виконанні БМР на конкретному об'єкті.

Розробку технологічних схем необхідно здійснювати на основі вивчення і узагальнення передового досвіду, що відповідає сучасному рівню технології, планування, організації і управління



будівельного виробництва, передбачаючи при цьому впровадження комплексної механізації робіт з максимальним використанням найбільш продуктивних машин у дві-три зміни, а також використання засобів малої механізації, дотримання правил виробничої санітарії, охорони праці, а також вимог пожежної безпеки. До складу технологічних схем включаються такі розділи:

1. Область застосування.
2. Організація і технологія виконання робіт.
3. Вимоги до якості та до приймання робіт.
4. Матеріально-технічні ресурси.

3.1. Область застосування

В цьому розділі приводяться умови виконання робіт (кліматичні, гідрогеологічні, ґрунтові); характеристика вимірника кінцевої продукції; основні параметри споруди; посилання на використані типові проекти і креслення; можливості застосування ТК в інших умовах.

Також необхідно подати матеріали і вказівки, що стосуються прив'язки ТК до інших умов.

3.2. Організація і технологія виконання робіт

Тут необхідно привести:

- вимоги закінченості підготовчих робіт;
- рекомендований склад машин і обладнання за оптимальним варіантом комплексної механізації із вказуванням їх типів, марок, кількості в комплекті;
- графічні матеріали, що включають схеми спорудження конструктивних елементів або конструктивної частини; схеми комплексної механізації з розстановкою машин і обладнання; технологічні схеми з будови кожного з елементів конструктивної частини; схеми складування матеріалів і конструкцій; схеми стропування і тимчасового кріплення з вивіркою елементів; графіки і блок-схеми, що показують технологічну послідовність виконання робіт;

Технологічні схеми виконуються на основі робочих креслень з використанням інструкцій і нормативних матеріалів, опублікованих передових технологічних рішень при будівництві конструктивних елементів будівель та споруд, схем комплексної механізації, карт трудових процесів, тощо.



3.3. Вимоги до якості та до приймання робіт

Розділ повинен містити схеми контролю або вказівки для здійснення контролю і оцінки якості робіт відповідно до вимог діючих ДБН, ДСТУ, відомчих нормативів, інструкцій заводів-виробників, робочих креслень.

Перелік робочих процесів та операцій, що підлягають контролю, засоби та методи контролю операцій і процесів зводяться в таблицю наступної форми:

Таблиця 6

Вимоги до якості та до приймання робіт

Назва операцій, що контролюються		Контроль якості виконання операцій			
Виконробом	Майстром	Склад	Спосіб	Час	Залучені служби

3.4. Матеріально-технічні ресурси

В цьому розділі слід привести дані щодо потреби будівельників в інструментах, інвентарі та пристроях, а також в матеріалах, напівфабрикатах і конструкціях для виконання обсягів робіт, необхідних для будівництва. Потреба в інструментах, інвентарі та пристроях визначається на основі аналізу робочих процесів та операцій, виконуваних при створенні кінцевої продукції і передбачених даною технологічною картою. У відомість включається комплект інструментів, інвентарю та пристроїв з технічною характеристикою, маркою, посиланням на ДСТУ або номер креслення, а також кількість одиниць в комплекті. Всі дані зводяться в таблицю за формою таблиці 7.

Таблиця 7

Відомість потреби в інструментах, інвентарі та пристроях

№ п/п	Найменування	Марка, технічна характеристика, ДСТУ, ГОСТ, № креслення	Кількість	Призначення
1.				
2.		...		



Кількість і номенклатура матеріалів, напівфабрикатів і конструкцій визначається за робочою документацією з використанням відомостей потреб в матеріалах, ДБН.

Дані про потребу в матеріалах, напівфабрикатах і конструкціях зводяться у відомість за формою таблиці 8.

Таблиця 8

Відомість потреби в матеріалах, напівфабрикатах і конструкціях

Найменування матеріалів, напівфабрикатів, конструкцій	Вихідні дані			Необхідна кількість матеріалів
	Одиниці вимірювання за нормами	Обсяги робіт в нормативних одиницях	Норма витрат матеріалів на од. виміру	

4. Охорона праці при будівництві водогосподарської споруди

В розділі приводяться рішення з охорони праці, конкретні заходи і правила, що вимагають проектної розробки і відносяться до процесів розглянутих в технологічних схемах [12, 13, 14, 15] в т.ч.:

- заходи, що забезпечують стійкість окремих конструкцій і споруди взагалі;
- написів і схеми зі вказуванням огороження небезпечних зон, попереджувальних знаків, способів освітлення робочих місць;
- правила безпечної експлуатації машин, способи їх розстановки на робочих місцях;
- правила безпечної експлуатації пристроїв, захватних засобів, механізованого інструменту, періодичність їх огляду;
- засоби захисту робітників і правила безпечної праці на робочих місцях.



Розрахунок обсягів земляних робіт та відстаней переміщення при будівництві каналу в виїмці

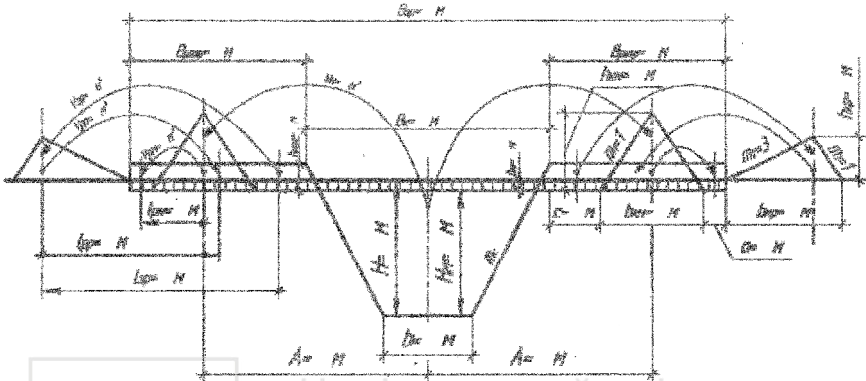


Рис. 2. Схема до визначення обсягів земляних робіт та відстаней переміщення ґрунтових мас при будівництві каналу

1. Глибина каналу в мінеральному ґрунті:

$$H_m = H - h_{zp}, \text{ м}, \quad (10)$$

де h_{zp} - товщину зрізання рослинного ґрунту, м.

2. Об'єм мінерального ґрунту у виїмці

$$V_m = (b + m_k \cdot H_m) H_m \cdot l, \text{ м}^3, \quad (11)$$

де l - довжина споруди на яку розраховуються обсяги робіт (в даному випадку $l = 1$ м).

3. Об'єм тимчасового кавальєру мінерального ґрунту (м³)

$$V_{км} = \frac{1}{2} V_m \cdot K_{рм}, \text{ м}^3, \quad (12)$$

де $K_{рм}$ - коефіцієнт розпушення мінерального ґрунту (див. додаток 2).

4. Висота тимчасового кавальєру мінерального ґрунту

$$h_{км} = \sqrt{V_{км}}, \text{ м}. \quad (13)$$

5. Ширина основи тимчасового кавальєру мінерального ґрунту

$$b_{км} = 2 \cdot h_{км}, \text{ м}. \quad (14)$$



6. Приймавши товщину розрівнювання мінерального ґрунту з тимчасових кавальєрів $h_{розр}$ (до 0,8 м), визначаємо ширину смуги розрівнювання мінерального ґрунту

$$B_{розр} = \frac{F_{км}}{h_{розр}}, \text{ м.} \quad (15)$$

7. Ширина додаткової смуги для розрівнювання

$$a = B_{розр} - c - b_{км}, \text{ м.} \quad (16)$$

де c - технологічний запас на маневрування будівельної техніки ($c=3\dots 5$ м).

8. Ширина зрізання рослинного ґрунту з траси будівництва каналу

$$B_{зр} = b + 2 \cdot m_k \cdot H + 2 \cdot B_{розр}, \text{ м.} \quad (17)$$

9. Об'єм зрізання рослинного ґрунту

$$V_{зр} = B_{зр} \cdot h_{зр} \cdot l, \text{ м}^3. \quad (18)$$

10. Об'єм тимчасового кавальєру рослинного ґрунту

$$V_{кр} = \frac{1}{2} V_{зр} \cdot K_{рр}, \text{ м}^3. \quad (19)$$

де $K_{рр}$ - коефіцієнт розпушення рослинного ґрунту (див. додаток 2).

11. Висота тимчасового кавальєру рослинного ґрунту (м)

$$h_{кр} = \sqrt{\frac{V_{кр}}{m_2 + m_3}}, \text{ м}^3, \quad (20)$$

де m_3 , m_4 - коефіцієнти закладання укосів кавальєру ($m_2 = 1$, $m_3 = 3$).

12. Ширина тимчасового кавальєру рослинного ґрунту

$$b_{кр} = h_{кр} (m_2 + m_3), \text{ м.} \quad (21)$$

13. Відстань переміщення рослинного ґрунту в тимчасові кавальєри при зрізці з траси будівництва каналу

$$L_{зр} = \frac{B_{зр}}{4} + m_2 \cdot h_{кр}, \text{ м.} \quad (22)$$

14. Відстань переміщення мінерального ґрунту при розрівнюванні тимчасових кавальєрів на приканальних смугах

$$L_{рм} = \frac{b_{км}}{2} + \frac{a}{2}, \text{ м.} \quad (23)$$

15. Відстань переміщення рослинного ґрунту при рекультивациі



$$L_{pp} = m_2 \cdot h_{кр} + \frac{B_{розр}}{2}, \text{ м.} \quad (24)$$

16. Відстань переміщення мінерального ґрунту при розробці виїмки

$$A = 0,5b + m_k \cdot H_m + c + 0,5b_{км}, \text{ м.} \quad (25)$$

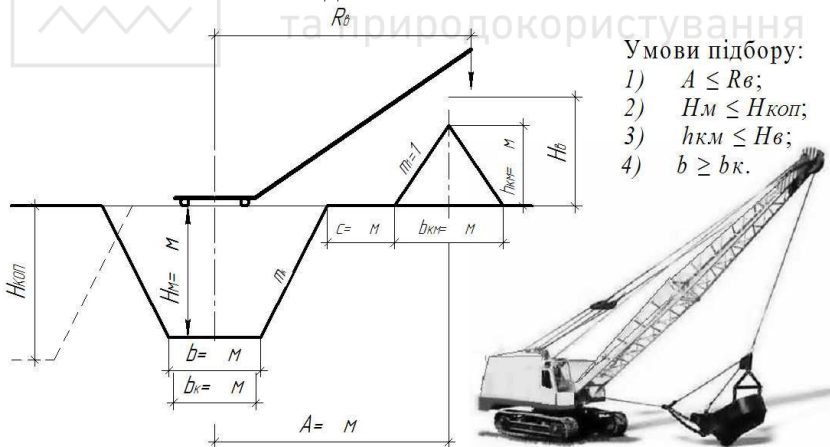
Додаток 2

Початкове розпушення ґрунтів

№ з/п	Ґрунти	%
1.	Піски	10
2.	Супіски	15
3.	Суглинки	20
4.	Ґлини	30
5.	Рослинний ґрунт	20

Додаток 3

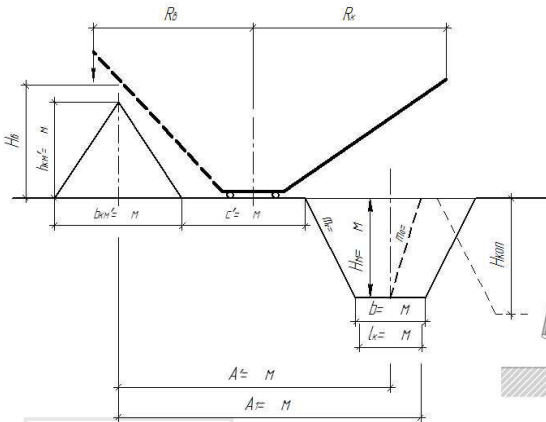
Схема для підбору екскаватора для розробки виїмки за повздовжньою схемою



$R_в$ – найбільший радіус вивантаження екскаватора; $H_{коп}$ – найбільша глибина копання екскаватора; $H_в$ – найбільша висота вивантаження екскаватора; $b_к$ – ширина ковша екскаватора.

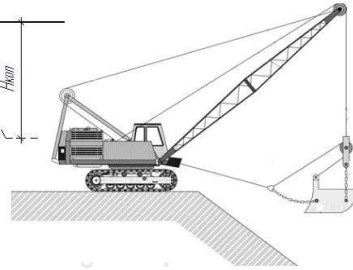


Схема для підбору екскаватора для розробки виїмки за поперечною схемою



Умови підбору:

- 1) $A_1 \leq R_k + R_k$;
- 2) $H_M \leq H_{kop}$;
- 3) $h_{km} \leq H_b$;
- 4) $b \geq l_k$.



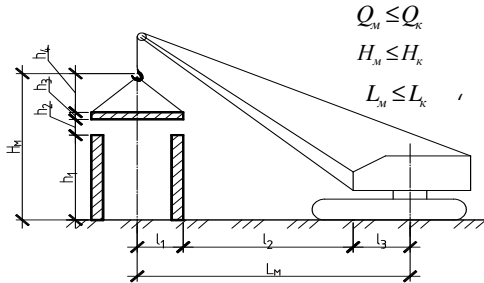
R_k – найбільший радіус копання екскаватора; l_k – довжина ковша екскаватора; A_1 – максимальна відстань переміщення ґрунту екскаватором під час розробки виїмки $A_1 = A' + m_0 \cdot H_M$

Вибір бульдозерів залежно від відстані переміщення ґрунту

№ п/п	Відстань переміщення ґрунту	Потужність бульдозера, кВт (к. с.)
1.	До 60 м	55 (75)...243 (300)
2.	До 80 м	79 (109)...243 (300)
3.	До 100 м	118 (160)...243 (300) або скрепери
4.	До 120 м	132 (180)...243 (300) або скрепери
5.	Більше 120 м	250 (340) або скрепери



Схема для підбору крану для виконання монтажу конструкцій та виробів



Де Q_m , H_m , L_m - Необхідні монтажні параметри крану: вантажопідйомність, висота підйому гака, виліт стріли; Q_k , H_k , L_k - монтажні характеристики крану.

Необхідна вантажопідйомність: $Q_m = Q_1 + Q_{мз} + Q_{кп}$, т

де: Q_1 - маса елемента, що встановлюється в проектне положення, т; $Q_{мз}$ - маса монтажних засобів, т; $Q_{кп}$ - маса конструкцій підсилення, т.

Потрібна висота підйому гака: $H_m = h_1 + h_2 + h_3 + h_4$, м

де h_1 - відстань між рівнем стояння крана та монтажним горизонтом, м; $h_2 = 0,5...1$ м – зазор між рівнем опори та нижнім кінцем елемента, що подається на монтаж; h_3 - висота елемента, що монтується, м; h_4 - висота висота монтажних засобів, м.

Виліт гака: $L_m = l_1 + l_2 + l_3$, м

де l_1 - відстані між віссю гака крана та зовнішньою поверхнею будівлі; l_2 - відстані між зовнішньою поверхнею будівлі та шарніром кріплення стріли крана; l_3 - відстань між шарніром кріплення стріли і віссю повертання крана, м.

Додаток 7

Розподіл балів за виконання РГР (Кр)

Виконання розділів РГР (Кр)				Захист РГР (Кр)	Сума балів
1	2	3	4		
3	4	4	4	10	25



Список рекомендованої літератури

1. Будівництво водогосподарських об'єктів. Робоча програма навчальної дисципліни / Якимчук Б.Н., Кириша Р.О./ Рівне: НУВГП, 2012.
2. Ольховик О.І., Ольховик Є.О. Організація і технологія будівництва водогосподарських об'єктів: Навч. посіб.- Рівне:НУВГП,2012. - 206с.
3. Ткачук М.М. Організація водогосподарського будівельного виробництва. Рівне: РДТУ, 1998. – 243 с.
4. Ясинецкий В.Г. Фенин Н.К. Организация и технология гидромелиоративных работ. - М., Агропромиздат, 1986-352с.
5. ДБН А.3.1.-5-96 Організація будівельного виробництва. – К., 1996. – 165 с.
6. ДБН Д.2.2-1-99 Збірник 1. Земляні роботи. – К., 2000. – 177 с.
7. ДБН Д.2.2-22-99. «Водопровід – зовнішні мережі». Зб.22.. Держбуд України. Київ – 2000.
8. ДБН Д.2.7-2000 Ресурсні кошторисні норми експлуатації будівельних машин та механізмів. – К., 2001. – 239 с.
9. Земляные работы. Справочник строителя. Под редакцией Л.В.Гриншуна – М., Стройиздат, 1992.
10. Кір'янов В.М., Білецький А.А., Кубишкін А.А., Московченко В.Ф., Ольховик О.І. Технологія та організація гідромеліоративного будівництва: Підручник/За ред. В.М. Кір'янова. - Рівне:НУВГП,2005. - 296с.
11. Система машин для комплексной механизации сельскохозяйственного производства на 1986 – 1995 г. Часть III. Мелиорация. – М.: АгроНИИТЭИИТО, 1986.
12. Комплект технологических карт на строительство закрытого горизонтального дренажа – Москва, 1983.
13. Образцы типовых технологических карт для мелиоративного строительства, Москва., «Азгипроводхоз».
14. Типовые схемы производства работ по строительству каналов (ТП – ЗРИК-2у).
15. Технологічна карта на будівництво оглядових колодязів (НТД 33.04.01.10.03.02-88)
16. Мелиорация и водное хозяйство. 2. Строительство: Справочник. Под ред. Л. Г. Балаева. – М.: Колос, 1984.