

Міністерство освіти і науки України
Відокремлений структурний підрозділ
«Любешівський технічний фаховий коледж
Луцького національного технічного університету»



Будівельні машини і обладнання

Методичні вказівки до виконання практичних робіт

для здобувачів освітньо-професійного ступеня фаховий молодший бакалавр
освітньо-професійної програми Опорядження будівель і споруд та будівельний дизайн
спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія
галузь знань 19 Архітектура і будівництво
денної форми навчання

УДК 624(07)
Ш 71

До друку

Голова методичної ради ВСП «Любешівський ТФК Луцького НТУ»

_____ Герасимик-Чернова Т.П.

Електронна копія друкованого видання передана для внесення в репозитарій коледжу

Бібліотекар _____ М.М. Демих

Затверджено методичною радою ВСП «Любешівський ТФК Луцького НТУ»

протокол № _____ від « _____ » _____ 2023 р.

Рекомендовано до видання на засіданні циклової методичної комісії викладачів будівельних дисциплін
протокол № _____ від « _____ » _____ 2023 р.

Голова циклової методичної комісії _____ Данилік С.М.

Укладач: _____ О.Ф. Шмаль, викладач I категорії

Рецензент: _____

Відповідальний за випуск: _____ Кузьмич Т.П., методист коледжу

Будівельні машини і обладнання [Текст]: Методичні вказівки до виконання практичних робіт для здобувачів освітньо-професійного ступеня фаховий молодший бакалавр галузь знань 19 Архітектура і будівництво спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія освітньо-професійної програми Опорядження будівель і споруд та будівельний дизайн денної форми навчання / уклад. О.Ф. Шмаль. – Любешів : ВСП «Любешівського технічного фахового коледжу Луцького НТУ», 2023. – 16 с.

Методичне видання складене відповідно до діючої програми курсу «Будівельні машини і обладнання» з метою вивчення та засвоєння основних розділів дисципліни, містить розгорнуті питання до тем та перелік рекомендованої літератури.

©Шмаль О.Ф., 2023

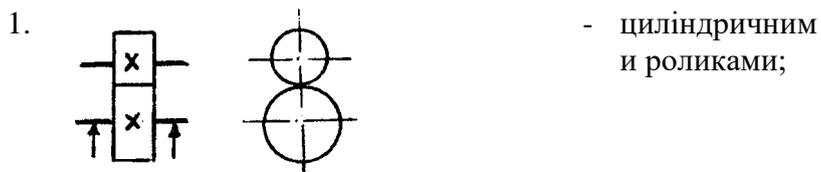
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 1-2

Тема: Вивчення умовних позначень в кінематичних схемах машин

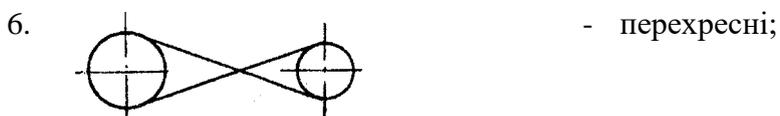
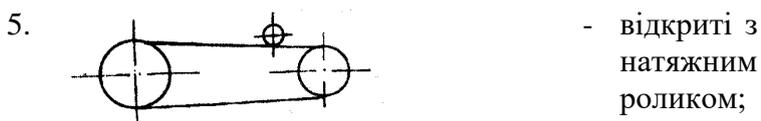
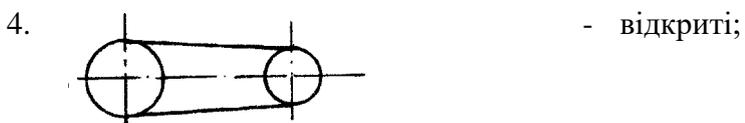
Мета роботи:

Вивчити умовні позначення і використовувати їх при опрацюванні курсу будівельних машин.

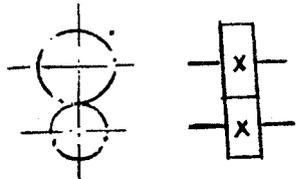
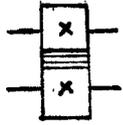
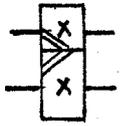
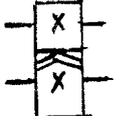
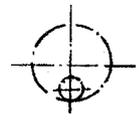
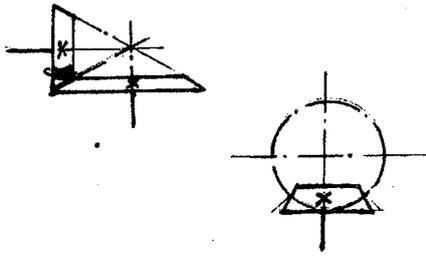
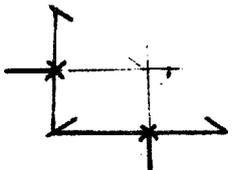
1. Передачі фрикційні:



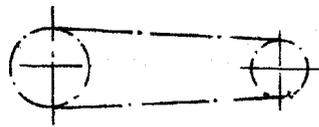
2. Плоским пасом:



3. Передачі зубчасті:

8.  - циліндричні із зовнішнім зачепленням (без уточнення типу зубців);
9.  - з прямими зубцями;
10.  - з косими зубцями;
11.  - з шевронними зубцями;
12.  - з внутрішнім зачепленням;
13.  - конічні з прямими, косими та круговими зубцями;
14.  - конічні без уточнення типу зубців;
15.  - те саме;

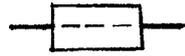
17.



- ланцюгова
передача
(без
уточнення
типу
ланцюга).

4. З'єднання деталей з валом

18.



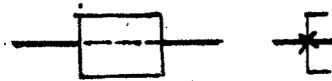
- вільне при
обертанні;

19.



- рухоме без
обертання;

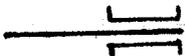
20.



- глухе.

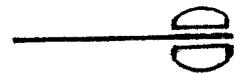
5. Підшипники: ковзання

21.



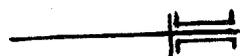
- радіальний;

22.

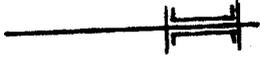
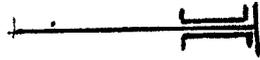
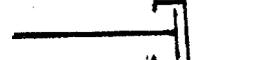
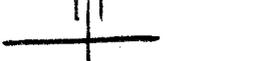


- радіальний
самовстанов -
ний;

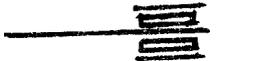
23.



- радіально-
упорний
односторон -
ний;

24.  - радіально-упорний двосторонній;
25.  - упорний односторонній кінцевий;
26.  - упорний односторонній проміжний;
27.  - упорний двосторонній кінцевий;
28.  - упорний двосторонній проміжний.

Кочення

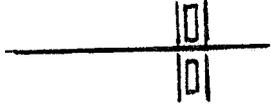
29.  - підшипник кочення радіальний шариковий;
30.  - підшипник кочення радіальний роликівий;

- | | | |
|-----|--|---------------------------------------------------------------------------------|
| 31. | | - підшипник
кочення
радіальний
шариковий
самовстанов -
ний; |
| 32. | | - підшипник
кочення
радіальний
роликовий
самовстановн
ий; |
| 33. | | - підшипник
кочення
радіально-
упорний
односторонні
й шариковий; |
| 34. | | - підшипник
кочення
радіально-
упорний
подвійний
шариковий; |
| 35. | | - підшипник
кочення
радіально-
упорний
роликовий; |
| 36. | | - підшипник
кочення
радіально-
упорний
роликовий
двосторонній; |
| 37. | | - підшипник
кочення
упорний
одинарний; |

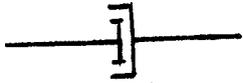
38.  - підшипник кочення проміжний шариковий;

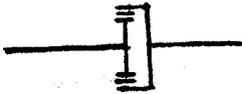
39.  - підшипник кочення подвійний проміжний;

40.  - упорний роликовий;

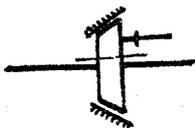
41.  - упорний роликовий проміжний.

55.  - дискова двостороння;

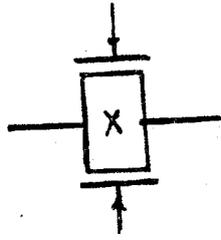
56.  - дискова з колодками;

57.  - дискова з розжимним кільцем.

7. Гальма

58.  - конусні;

59.



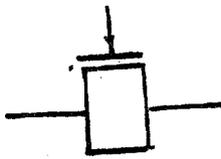
- стрічкові;

60.



- дискові;

61.



- колодкові.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 3

Визначення вантажопідйомності гідравлічного домкрата

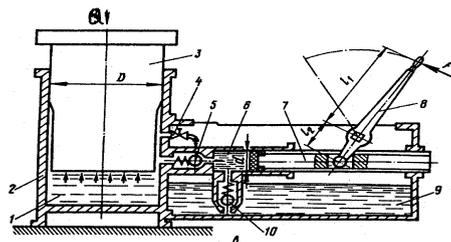


Рис. 1 - Схема домкрата

1 - робочий циліндр; 2 - корпус; 3 - підймальний поршень; 4 - зливний кран; 5, 10 - нагнітальний і всмоктувальний клапани; 6 - насосний циліндр; 7 - насосний плунжер; 8 - двоплечий важіль; 9 - місткість для робочої рідини.

Розрахунки

1. Вантажопідйомність домкрата.

Для розрахунку дано:

довжина рукоятки $R = 1000 \text{ мм},$

зусилля на кінці рукоятки ККД механізму $\eta = 0,8.$ $K = 300 \text{ Н},$

Тому вантажопідйомність домкрата буде:

$$Q = \frac{P \cdot D^2 \cdot R \cdot \eta}{d^2 \cdot r} =$$

2. Розрахунок швидкості підйому вантажу.

Дано:

Кількість подвійних качань рукоятки насосу за хвилину $n = 25.$

Коефіцієнт подачі масла $K = 0,9.$

З урахуванням цих даних швидкість підйому вантажу складає:

$$V = S \cdot n \cdot \frac{d^2}{D^2} \cdot K =$$

3. Розрахунок часу підйому вантажу:

$$t = \frac{H}{V} =$$

4. Передаточне число домкрата:

$$s = \frac{D^2}{d^2} \cdot \frac{R}{r} =$$

Одержані дані занести до табл. 1.

Таблиця 1

№ з/п	Показник	Символ	Од. вимірювання	Кількість одиниць	Примітки	
1.	Діаметр поршня	D	мм			
2.	Хід поршня	H	мм			
3.	Діаметр плунжера	d	мм			
4.	Хід плунжера	S	мм			
5.	Довжина малого плеча рукоятки	r	мм			
6.	Довжина великого плеча рукоятки	R	мм			
7.	Зусилля на рукоятці	P	Н			
8.	Зовнішній діаметр гвинта	d_3	мм			
9.	Внутрішній діаметр гвинта	d_e	мм			
10.	Середній діаметр гвинта	d_l	мм			
11.	Крок різьби гвинта	t_l	мм			
12.	Вантажопідйомність домкрата	Q	кН			
13.	Швидкість підйому	V	мм/с			
14.	Час підйому	t	с			
15.	Загальне передаточне число	i				

ПРАКТИЧНА РОБОТА №4

«Визначення експлуатаційних характеристик вібраторів для ущільнення бетонної суміші»

Для роботи використовують два типи промислових вібраторів: поверхневий електричний і глибокий з виносним електродвигуном. Їх схеми показані на рис. 1, 2.

Завдання:

1. Ознайомитися з конструкцією поверхневого вібратора. Записати його вагу, потужність електродвигуна, кутову швидкість і напругу.
2. Установити орієнтовно, шляхом заміру ваги дебалансу, заміряти його ексцентриситет.
3. Зробити розрахунки:

а) збурюючої сили вібратора, кН.

$$F = 2mw^2R = ,$$

де F – збурююча сила вібратора, кН; m – вага дебалансу, кН; w – кутова швидкість обертання, рад/с; R – ексцентриситет дебалансу, мм.

б) амплітуди коливання, мм:

$$A = \frac{m}{m_1} R = , \quad \text{—}$$

де A – амплітуда коливання вібратора, кН; m – вага дебалансу, кН; m_1 – вага вібруючих частин вібратора, кН; R – ексцентриситет дебалансу, мм.

4. Приймаючи розмір робочого майданчика вібратора l м², глибину ущільнення 0,3 м, час перестановки вібратора t с і коефіцієнт з'єднання 0,75, розрахувати технічну продуктивність поверхневого вібратора, м³/год:

$$P_{\text{тех.0}} = Ph \frac{3600}{t_1 + t} \cdot 0,75 = ,$$

де $P_{\text{тех}}$ – технічна продуктивність вібратора, м³/год; P – розмір робочого майданчика, м²;

h_0 – глибина ущільнення, м;

t_1 – оптимальний час вібрації (беремо 30 с) t_2 – час перестановки вібратора.

Розрахунки і заміри записати до журналу.

5. Ознайомитися з конструкцією планетарних механізмів вібрації глибокого вібратора з виносним електричним двигуном.
6. Дослідити залежність числа коливань наконечника вібратора від різниці діаметрів бігунка і бігової доріжки за такими умовами:

кутова швидкість двигуна -

2900 об/хв.,

діаметр бігунка -

25 мм,

діаметр бігової доріжки -
(обкатка зовнішня)

28, 31, 37, 41 мм

7. Те ж виконати для механізму з внутрішньою обкаткою, змінивши розміри бігунка і доріжки.

Число коливань наконечника розраховувати за формулою, кол./хв.

$$N = \frac{R_{\delta}}{R_g} n =$$

$R_{\delta} - R_g$

де N – число коливань наконечника вібратора за хвилину; R_{δ} – радіус бігунка, мм;

R_g – радіус бігової доріжки, мм;

n – число обертів вала бігунка, об/с.

Показники розрахунків і заміри записати до журналу.

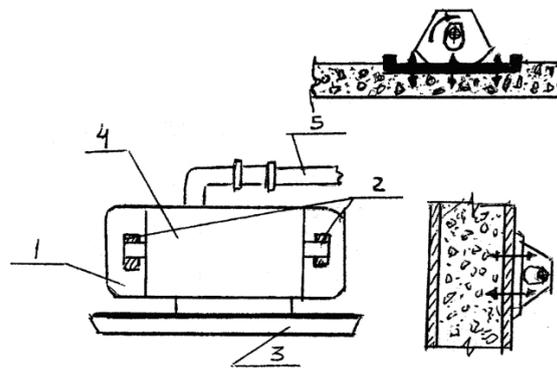


Рис. 1 – Схема поверхневого вібратора:

1- електродвигун; 2 – дебаланси; 3 – площадка;

4 – корпус; 5 – електрокабель

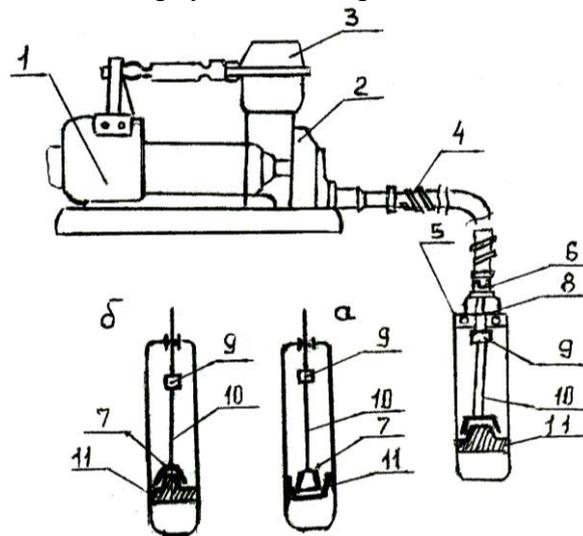


Рис. 2 – Схема глибинного вібратора з виносним електричним двигуном:

1 – електродвигун; 2 – мультиплікатор; 3 – вимикач; 4 – гнучкий вал; 5 – стержень; 6 – замок; 7 – бігунок; 8 – шпindel; 9 – гнучка муфта; 10 – вал; 11 – бігова доріжка

а – планетарний механізм із зовнішньою обкаткою; б –

планетарний механізм із внутрішньою обкаткою

Журнал запису результатів виміру і розрахунків

№ з/п	Показники	Од. виміру	Кількість	Примітки
1	Вага поверхневого вібратора	кН		
2	Потужність електродвигуна	кВт		
3	Число обертів електродвигуна	хв. ⁻¹ , об/хв.		
4	Напруга струму	В		
5	Вага дебалансу	кн.		
6	Ексцентрицитет дебалансу	мм		
7	Збурюючи сила вібрації	кн.		
8	Амплітуда коливань	мм		
9	Продуктивність поверхневого вібратора	м ³ /ч		
10	Число коливань наконечника глибинного вібратора при зовнішньої обкатці з діаметром бігової доріжки	28	мм	
		31	мм	
		37	мм	
		41	мм	
11	Число коливань наконечника глибинного вібратора при внутрішньої обкатці й діаметрі бігунка	28	мм	
		31	мм	
		37	мм	
		41	мм	

На основі розрахункових даних побудувати графік залежності частоти коливань наконечника вібратора від різниці діаметрів бігунка і бігової доріжки.

Рекомендована література

1. Сукач М.К. Будівельні машини і обладнання: підручник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2020. – 458 с.
2. Баладінський В.Л. Будівельна техніка: навчальний посібник / В.Л. Баладінський, О.М. Лівінський, Л.А. Хмара. - К.: Либідь, 2001. - 361 с.
3. Будівельні машини і обладнання [Текст]: Конспект лекцій для здобувачів освітньо-професійного ступеня фаховий молодший бакалавр галузь знань 19 Архітектура і будівництво спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія освітньо-професійної програми Опорядження будівель і споруд та будівельний дизайн денної форми навчання / уклад. О.Ф. Шмаль. – Любешів : ВСП «Любешівського технічного фахового коледжу Луцького НТУ», 2023. – 115 с.
4. Будівельні машини і обладнання [Текст]: Методичні вказівки до виконання самостійної роботи для здобувачів освітньо-професійного ступеня фаховий молодший бакалавр галузь знань 19 Архітектура і будівництво спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія освітньо-професійної програми Опорядження будівель і споруд та будівельний дизайн денної форми навчання / уклад. О.Ф. Шмаль. – Любешів : ВСП «Любешівського технічного фахового коледжу Луцького НТУ», 2023. – 17 с.

Будівельні машини і обладнання [Текст]: Методичні вказівки до виконання практичних робіт для здобувачів освітньо-професійного ступеня фаховий молодший бакалавр галузь знань 19 Архітектура і будівництво спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія освітньо-професійної програми Опорядження будівель і споруд та будівельний дизайн денної форми навчання / уклад. О.Ф. Шмаль. – Любешів : ВСП «Любешівського технічного фахового коледжу Луцького НТУ», 2023. – 16 с.

Комп'ютерний набір і верстка : О.Ф. Шмаль
Редактор: О.Ф. Шмаль

Підп. до друку _____ 2023 р. Формат А4.
Папір офіс. Гарн. Таймс. Умов. друк. арк. _____
Обл. вид. арк. _____ Тираж 15 прим.

