

БУДІВЕЛЬНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**Кафедра “Будівельні, колійні та
вантажно-розвантажувальні машини”**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**до виконання лабораторних робіт
з дисципліни**

„КОЛІЙНІ МАШИНИ”

Частина 1

Харків 2012

Методичні вказівки розглянуто і рекомендовано до друку на засіданні кафедри «Будівельні, колійні та вантажно-розвантажувальні машини» 8 листопада 2010 р., протокол №3.

Методичні вказівки призначено для виконання лабораторних робіт з дисципліни „Колійні машини” студентами спеціальності 7.090214 «Підйомно-транспортні, будівельні, дорожні, меліоративні машини та устаткування» усіх форм навчання.

Укладачі:

доценти А.В. Євтушенко,
А.В. Погребняк

Рецензент

доц. В.М. Гончаров

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання лабораторних робіт
з дисципліни

„КОЛІЙНІ МАШИНИ”

Частина 1

Відповідальний за випуск Євтушенко А.В.

Редактор Буранова Н.В.

Підписано до друку 08.12.10 р.

Формат паперу 60x84 1/16 . Папір писальний.

Умовн.-друк.арк. 0,75. Тираж 100. Замовлення №

Видавець та виготовлювач Українська державна академія залізничного транспорту
61050, Харків - 50, майдан Фейербаха, 7
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2874 від 12.06.2007 р.

УКРАЇНСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ

Кафедра „Будівельні, колійні та
вантажно-розвантажувальні машини”

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання лабораторних робіт з дисципліни
„КОЛІЙНІ МАШИНИ”

Харків 2012

Методичні вказівки розглянуто і рекомендовано до друку на засіданні кафедри «Будівельні, колійні та вантажно-розвантажувальні машини» 8 листопада 2010 р., протокол №3.

Методичні вказівки призначено для виконання лабораторних робіт з дисципліни „Колійні машини” студентами спеціальності 7.090214 «Підйомно-транспортні, будівельні, дорожні, меліоративні машини та устаткування» усіх форм навчання. Частина 1.

Укладачі:

доценти А.В. Євтушенко,
А.В. Погребняк

Рецензент
доц. В.М. Гончаров

Зміст

Лабораторна робота 1. Визначення середнього питомого опору руху струнного планувальника баласту.....4

Лабораторна робота 2. Визначення питомого опору матеріалу різанню і розпушуванню відвальним робочим органом колійної машини15

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 1

ВИЗНАЧЕННЯ СЕРЕДНЬОГО ПИТОМОГО ОПОРУ РУХУ СТРУННОГО ПЛАНУВАЛЬНИКА БАЛАСТУ

Мета роботи:

- вивчення пристроїв колійних машин для розрівнювання баласту під шпалами (планувальників);
- засвоєння способів розрахунку параметрів цих пристроїв;
- ознайомлення і набуття навиків проведення науково-дослідних експериментів.

Загальні відомості

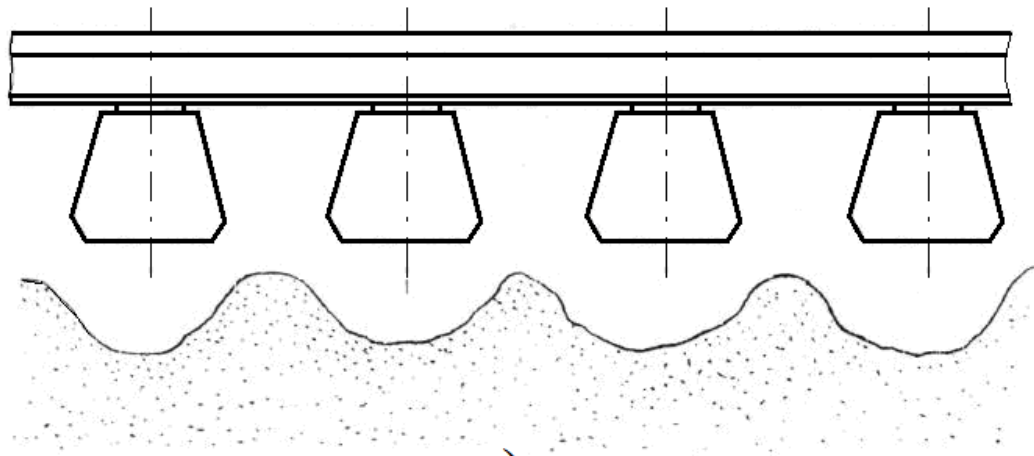
Пристрої для розрівнювання баласту під шпалами (планувальники) застосовуються як робочі органи колійних машин при виконанні ними баластувальних та баластоочищувальних робіт.

У першому випадку вони встановлюються на баластерах і колієпідйомниках безперервної дії, у другому – на щебенеочисних машинах.

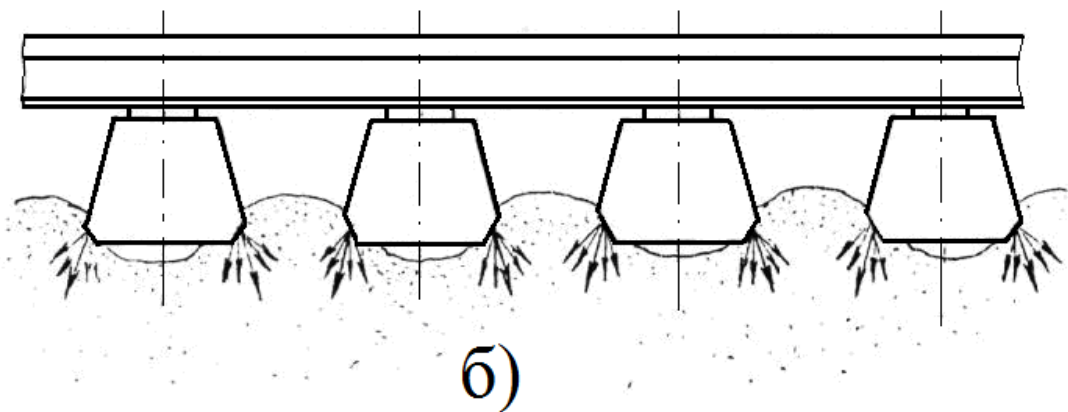
Необхідність планування баласту під шпалами у процесі баластувальних робіт продиктована тим, що при витягуванні колійної решітки з шару баласту останній, сиплючись у проміжок між шпалами на земляне полотно, створює на ньому підвищення, тоді як безпосередньо під шпалами виникають коритоподібні заглиблення (рисунок 1, а). Через нерівності дна цих заглиблень шпали, що опускаються, торкаються баласту тільки боковими кромками, завдяки чому під ними створюються підвищені кромкові тиски (рисунок 1, б), що супроводжується зруйнуванням баласту по гранях зерен. Це призводить до збільшення залишкової деформації колії, що вимагає частих виправлювальних робіт, і до утворення дрібних фракцій, що засмічують баласт і викликають необхідність його очищення і поповнення.

Планування баласту при очищенні вимагається тому, що при подачі його з бункера щебенеочисної машини на колійну решітку він, провалюючись між шпалами і потрапляючи на земляне полотно, також створює заглиблення під шпалами і

виступи між ними. Окрім того, має місце і деяка нерівномірність подачі баласту по ширині колії.



а)



б)

Рисунок 1

Планування баласту може бути *пасивним і активним*.

До пасивних способів планування належить переміщення однієї або декількох струнок у товщі баласту у безпосередній близькості до його вільної поверхні (рисунок 2, а), або одного чи декількох невисоких відвалів, заглиблених у товщу баласту на частину своєї висоти (рисунок 2, б).

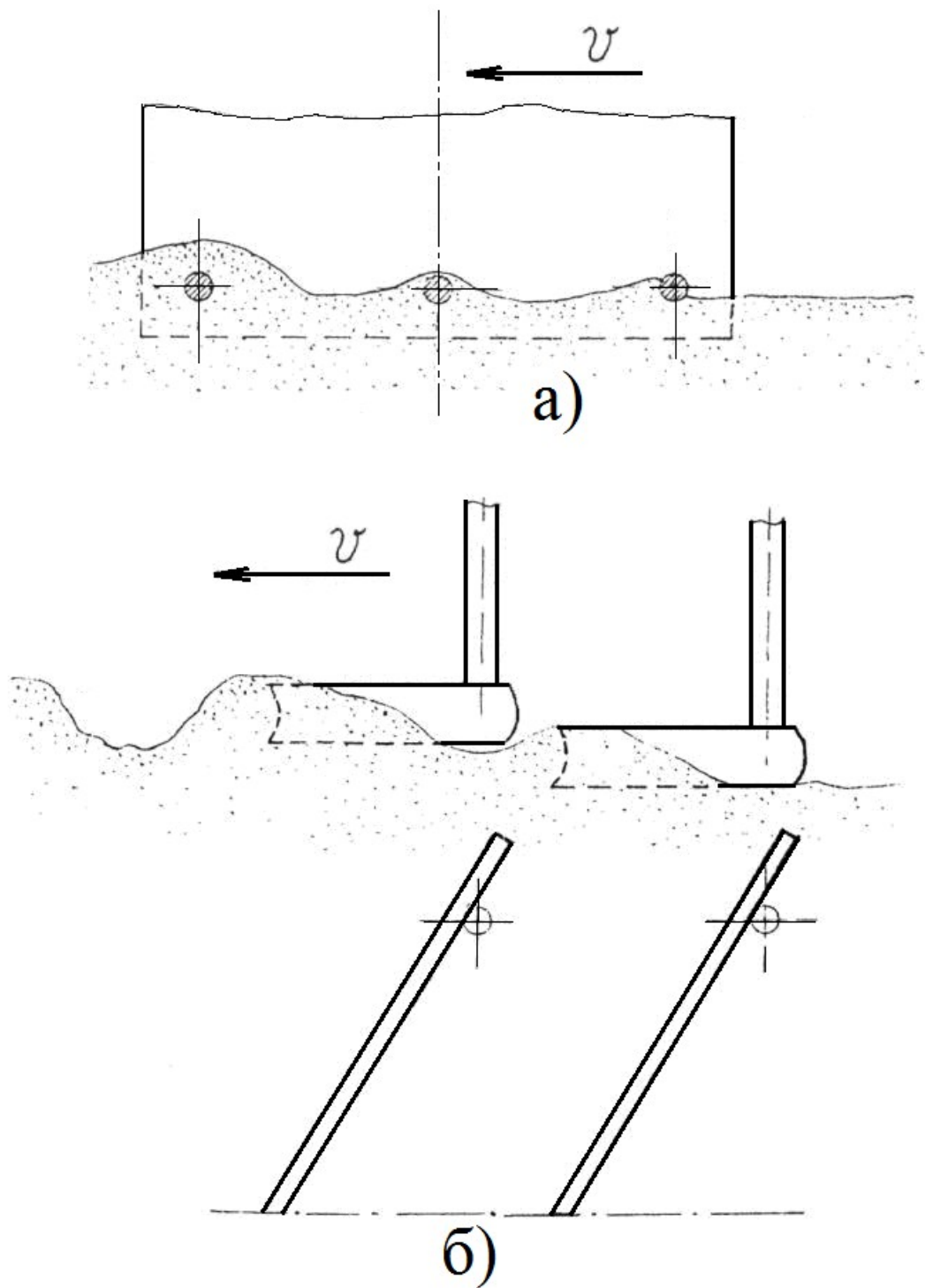


Рисунок 2

При такому переміщенні баласт волоком пересувається вперед і залишається у місцях, де його не вистачає. Оскільки висота струнок і відвалів обмежена простором під шпалами і не може бути великою, відбувається пересипання баласту через них. Для зовнішнього планування застосовується, як правило,

декілька розташованих послідовно планувальних пристроїв. Проте у ряді випадків і цих заходів не достатньо. Тому, незважаючи на простоту конструкції пасивних планувальників, останнім часом дуже поширені активні планувальні пристрої, до яких належать шнекові і вібраційні планувальники.

Шнекові планувальники (рисунок 3) мають поперечно розташовані шнеки, що обертаються, які своїми гвинтовими лопатями переміщують баласт, перекидаючи через себе, і переміщують його від середини, куди він звичайно вивантажується з бункера щебенеочисної машини, до країв колії. Примусове перемішування і переміщення верхнього шару баласту сприяє швидкому і хорошему його плануванню. Окрім того, знижується опір руху машини, необхідний для планування баласту, проте вимагається додаткова потужність для привода шнеків.

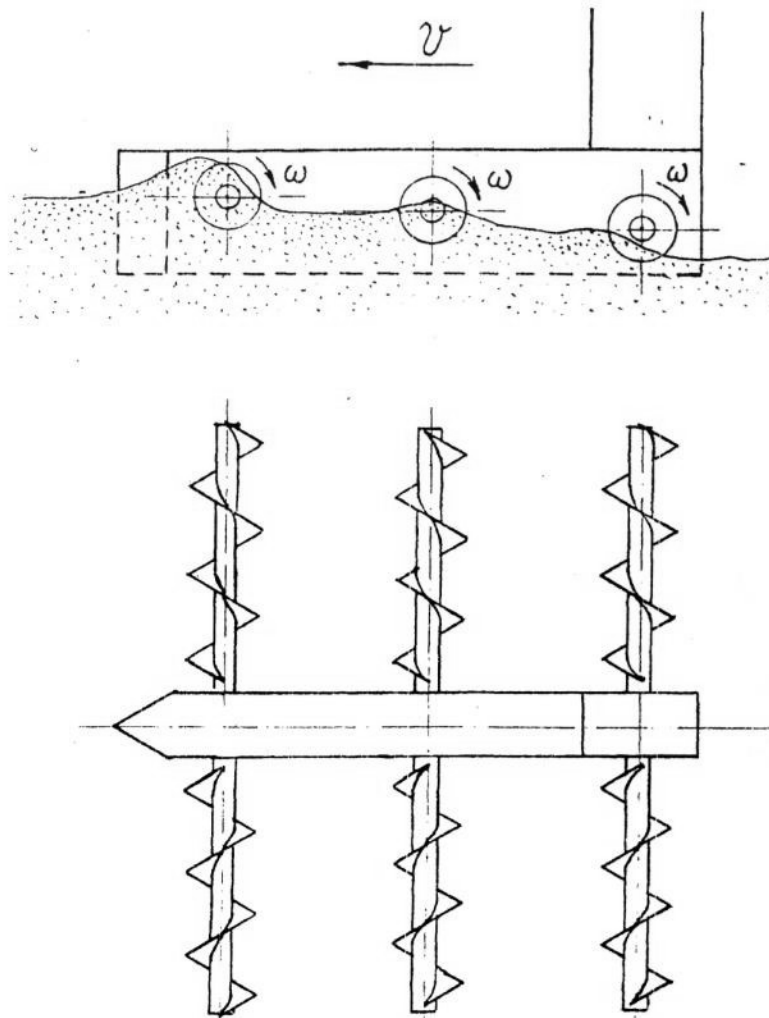


Рисунок 3

Вібраційні планувальники мають робочі органи у вигляді вібруючих відвалів (рисунок 2, б). Вібрація, що передається баласту, підвищує його плинність і полегшує тим самим планування, окрім того, сприяє ущільненню баласту. Щодо іншого вібраційні планувальники мають такі самі позитивні якості і недоліки, що і шнекові.

Опір руху струнок W_c , Н, у товщині баласту у і-му досліді визначається за формулою

$$W_c = k_{ci} \cdot d_{ci} \cdot l_c \cdot z_{ci} = W_i, \quad (1)$$

де k_{ci} – середній питомий опір руху струнки у баласті в і-ому досліді, Па;

d_{ci} – діаметр струнки у тому ж досліді, м;

l_c – робоча довжина струнки, м;

z_{ci} – кількість переміщених струнок у тому ж досліді;

W_i – опір руху частин струнотримача, занурених у баласт у тому ж досліді, Н.

З цієї формули

$$k_{ci} = \frac{W_{ci} - W_i}{d_{ci} \cdot l_c \cdot z_{ci}} = \frac{41,332(\alpha_i - \alpha'_i)}{d_{ci} \cdot l_c \cdot z_{ci}}, \quad (2)$$

де α_i – показання індикатора візка стенда „грунтовий канал” при русі моделі зі струнками у і-му досліді, мм;

α'_i – те саме, без струнок, мм.

Лабораторне устаткування

Устаткування для виконання лабораторної роботи 1:

- 1) стенд „грунтовий канал”;
- 2) баласт;
- 3) модель струнного планувальника;
- 4) комплект змінних струнок;
- 5) гайковий ключ для закріплення моделі планувальника на візку стенда;

6) викрутка для закріплення струнок у моделі планувальника;

7) совки для завантаження і планування баласту у жолобі стенда;

8) обтиральний матеріал.

Модель струнного планувальника (рисунок 4) стояками 3 П-подібної рами закріплюються болтами 6 у тримачі 2-го візка стенда „грунтовий канал” на потрібній висоті, що контролюється лінійкою 11.

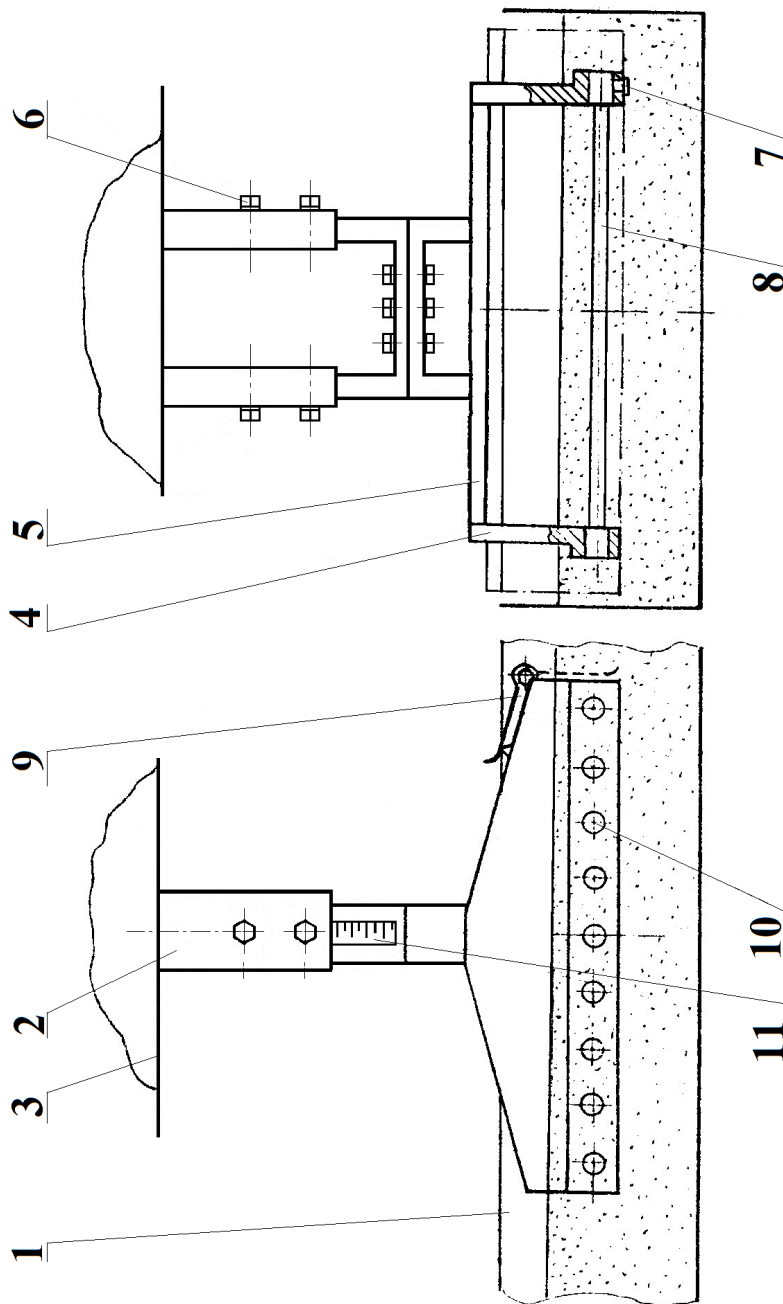


Рисунок 4

До цієї рами болтами прикріплена поперечна балка 5 з боковинами 4, в отвори 10 яких встановлюються і закріплюються гвинтами 7 змінні струнки 8 різних діаметрів і у різній кількості. Переставляючи струнки в отворах, можна змінювати відстань між ними.

Під час руху візка струнки переміщуються у товщі баласту, що міститься у жолобі 1 стенда, при цьому опір переміщення моделі вимірюється динамометричним пристроєм стенда.

Під час переміщення моделі без струнок (з метою заміру опору руху боковин у товщі баласту) в отвори 10 встановлюються і закріплюються гвинтами 7 циліндричні заглушки, що усувають потрапляння баласту в отвори, засмічення їх і збільшення опору боковин руху.

Для попереднього розрівнювання баласту передбачений відкидний відвал 9.

Технічна характеристика моделі струнного планувальника

- 1 Діаметри струнок..... $d_c=6, 8, 10, 14, 18$ мм
- 2 Робоча довжина струнки..... $l_c=356$ мм
- 3 Кількість струнок у струнотримачі..... $z_c=1-9$
- 4 Відстань між осями струнок у струнотримачі.....
 $b_c=50, 100, 150, 200$ мм
- 5 Глибина занурення струнок у баласт..... $h_c=0-100$ мм

Виконання роботи

1 Здавши викладачу звіт про виконану попередню роботу і відповівши на контрольні питання, отримайте індивідуальне завдання, запишіть його у лабораторний журнал.

2 Підготуйте робоче місце.

3 Обертанням барабана лебідки держакон зробіть переміщення візка у крайнє заднє положення.

4 Закріпіть на візку модель струнного планувальника із заглушками в усіх отворах для струнок.

5 Насипте у лоток стенда баласт (якщо його там немає).

6 Закріпіть індикатор у гнізді візка так, щоб його вимірювальний стержень торкався динамометричної балки, і установіть шкалу індикатора на нуль.

7 Опустіть відвал 9 (рисунок 4) у робоче положення (показано штрих-пунктиром).

8 Розрівняйте баласт переміщенням візка лебідкою у крайнє положення.

9 Поверніть візок у крайнє заднє положення.

10 Підніміть відвал у неробоче положення (на рисунку 4 показано суцільними лініями).

11 Ослабте болти 6, опустіть планувальник на задану глибину (контроль глибини на лінійці 11) і знову затягніть болти.

12 Рівномірним обертанням барабана лебідки приведіть візок до руху вперед.

13 Після досягнення стаціонарності процесу руху планувальника, що характеризується припиненням змінення показань індикатора (за винятком невеликих коливань стрілки біля деякого середнього положення), визначте і запишіть у лабораторний журнал середнє показання індикатора, після чого припиніть рух моделі.

14 Перемістіть візок у вихідне положення, як вказано у п. 3.

15 Підніміть планувальник на попередню висоту.

16 Замість заглушок втисніть і закріпіть в отворах на заданих відстанях потрібну кількість струнок відповідного діаметра (діаметр струнок вказано на їх торцях, а відстань між отворами вибито на боковинах).

17 Розрівняйте баласт, як вказано у пп. 7-10.

18 Повторіть дослід, виконавши пп. 11-15.

19 Замінюючи струнки заглушками (тільки на випадок різної заданої глибини h_{ci} занурення струнок у баласт для кожного досліду) і (або) змінюючи згідно з завданням або діаметр d_{ci} , або кількість z_{ci} струнок, або відстань b_{ci} між ними, зробіть решту дослідів аналогічно пп. 7-15.

20 Приведіть у порядок робоче місце, покажіть лабораторний журнал викладачу і отримайте (у його журналі) оцінку про виконання роботи.

21 У позааудиторний час за даними лабораторного журналу, користуючись цими методичними вказівками та іншими

необхідними посібниками, складіть за встановленою формою звіт і подайте його викладачу перед виконанням наступної лабораторної роботи.

Форма звіту

Звіт про лабораторну роботу 1

„Визначення середнього питомого опору струнного планувальника баласту”

студента

(шифр групи, прізвище, ініціали)

1 ЗАВДАННЯ

Побудувати графік залежності середнього значення питомого опору k_c руху струнок планувальника у товщі від їх кількості z_c або діаметра d_c , або заглиблення h_c у баласт, або відстані b_c між ними.

Вихідні дані

у першому досліді:

кількість струнок..... $Z_{c1} = \dots\dots\dots$;
діаметр струнок..... $d_{c1} = \dots\dots\dots$ мм;
відстань між струнками..... $b_{c1} = \dots\dots\dots$ мм;
заглиблення струнок..... $h_{c1} = \dots\dots\dots$ мм;

у другому досліді:

кількість струнок..... $Z_{c2} = \dots\dots\dots$;
діаметр струнок..... $d_{c2} = \dots\dots\dots$ мм;
відстань між струнками..... $b_{c2} = \dots\dots\dots$ мм;
заглиблення струнок..... $h_{c2} = \dots\dots\dots$ мм;

у третьому досліді:

кількість струнок..... $Z_{c3} = \dots\dots\dots$;
діаметр струнок..... $d_{c3} = \dots\dots\dots$ мм;
відстань між струнками..... $b_{c3} = \dots\dots\dots$ мм;

заглиблення струнок..... $h_{c3} =$мм;

2 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

.....
.....
.....
.....
.....

3 ВІДОМОСТІ ПРО ЛАБОРАТОРНЕ УСТАТКУВАННЯ

.....
.....
.....
.....

4 ЛАБОРАТОРНИЙ ЖУРНАЛ

Показання індикатора:

в першому досліді:

без струнок..... $a_1' =$мм;

зі струнками..... $a_1 =$мм;

у другому досліді:

без струнок..... $a_2' =$мм;

зі струнками..... $a_2 =$мм;

у третьому досліді:

без струнок..... $a_3' =$мм;

зі струнками..... $a_3 =$мм.

5 ОБРОБКА ДАНИХ ЛАБОРАТОРНОГО ЖУРНАЛУ

Середній питомий опір k_c , Па, струнок у товщі баласту

у першому досліді:

$$k_{c1} = \frac{41,332 \cdot (a_1 - a'_1)}{d_{c1} \cdot l_c \cdot z_{c1}} = \text{-----} = \text{Па};$$

у другому досліді:

$$k_{c2} = \frac{41,332 \cdot (a_2 - a'_2)}{d_{c2} \cdot l_c \cdot z_{c2}} = \text{-----} = \text{Па};$$

у третьому досліді:

$$k_{c3} = \frac{41,332 \cdot (a_3 - a'_3)}{d_{c3} \cdot l_c \cdot z_{c3}} = \text{-----} = \text{Па};$$

6 ВИСНОВКИ

Середній питомий опір k_{c1} _____ від _____
 (залежить, не залежить) (z_c, d_c, b_c, h_c)

Залежність k_c від _____
 (z_c, d_c, b_c, h_c)

 (прямо пропорційна, обернено пропорційна, степенева)

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 2

ВИЗНАЧЕННЯ ПИТОМОГО ОПОРУ МАТЕРІАЛУ РІЗАННЮ І РОЗПУШУВАННЮ ВІДВАЛЬНИМ РОБОЧИМ ОРГАНОМ КОЛІЙНОЇ МАШИНИ

Мета роботи:

- вивчення конструкції й дії відвальних робочих органів колійних машин;
- з'ясування способів розрахунків параметрів цих органів;
- набуття навиків проведення науково-дослідних експериментів.

Загальні відомості

Відвальні робочі органи застосовуються на багатьох колійних машинах (колійних стругах, стругах-снігоочисниках, баластерах, щибенеочисних, виправно-підбивально-обробних машинах, снігоочисниках, снігоприбиральниках та інших). Ці органи являють собою площину 1 (рисунок 5), що називається крилом або щитом, вертикально встановлену під кутом до напрямку руху колійної машини, що називається кутом захвату. Відвал звичайно оснащений підрізним ножем 4.

Під час руху машини вперед підрізний ніж зрізає ґрунт або баласт на глибині h , а відвал переміщує його у бік, при цьому перед відвалом створюється призма волочіння 2, а за ним вал 3.

Визначення опору руху відвала W_i , H , у i -му досліді розрахунковим шляхом здійснюється за формулою

$$W_i = W_{pi} + W_{mpi} + W_{nmpi} + W_{ni}, \quad (3)$$

де W_{pi} – опір, що викликається різанням і розпушуванням (або ущільненням) матеріалу (ґрунту, баласту, снігу тощо) у i -му досліді, H ;

W_{mpi} – опір, що викликається тертям шару, що зрізується, по відвалу в цьому ж досліді, H ;

W_{nmpi} – опір, що викликається тертям призми волочіння по матеріалу, який лежить у масиві у тому ж досліді, H ;

W_{mnoi} – опір, що викликається тертям призми волочіння об відвал у тому ж досліді, H ;

W_{ni} – опір, що викликається підйомом зрізаного матеріалу у тому ж досліді, H .

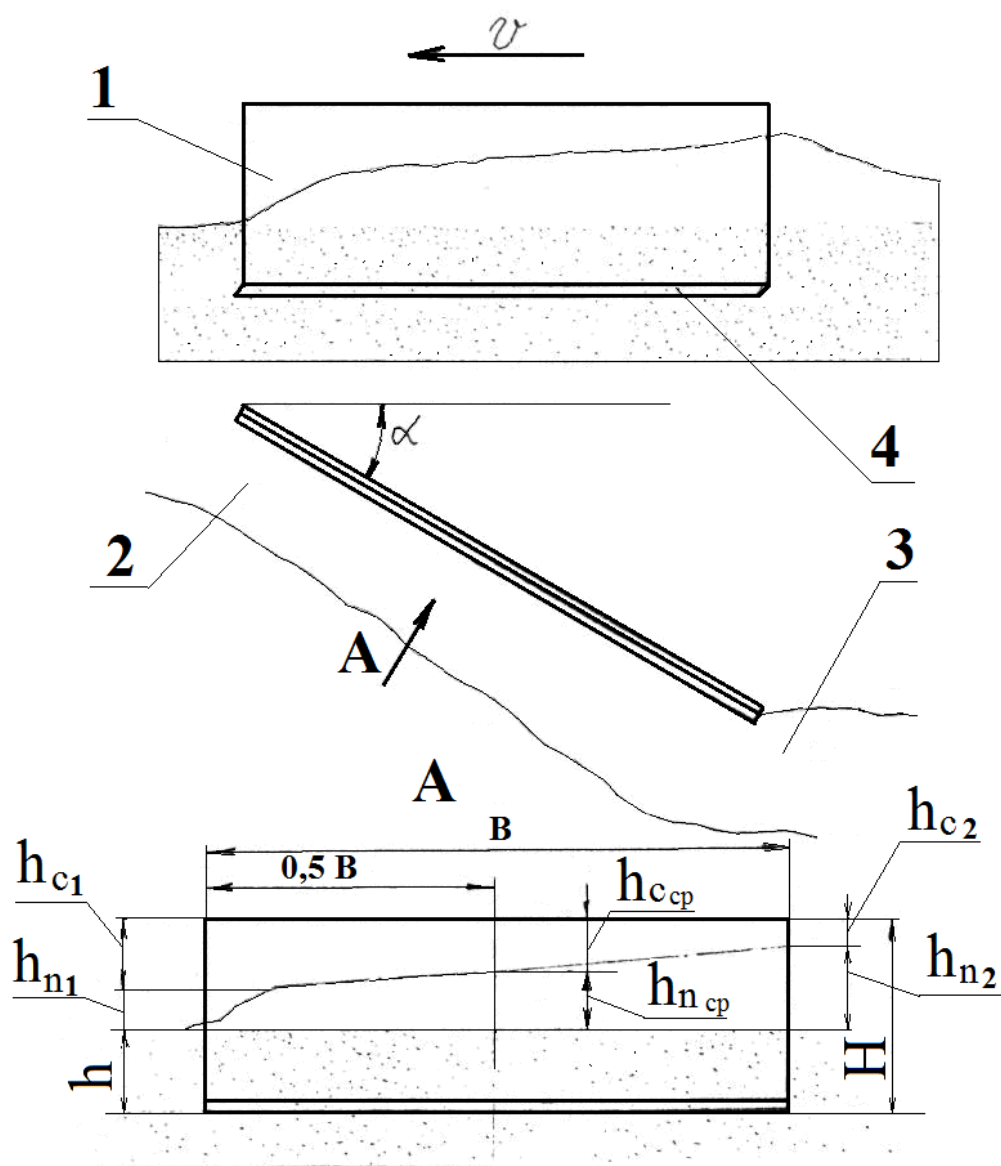


Рисунок 5

Опір руху відвала W_{pi} , H , який виникає при різанні матеріалу у i -му досліді,

$$W_{pi} = k_i \cdot b \cdot h_i \cdot \sin \alpha_i, \quad (4)$$

де k_i – питомий опір матеріалу різанню і розпушуванню (для ґрунту, баласту) або різанню та ущільненню (для снігу) у i -му досліді, Па;

b – ширина відвала (рисунок 5), м;

h_i – глибина різання у тому ж досліді, м;

d_i – кут захвату у тому ж досліді, град.

Опір від тертя зрізуваного матеріалу $W_{m\pi i}$, Н, по відвалу у і-му досліді

$$W_{m\pi i} = k_i \cdot b \cdot h_i \cdot f_2 \cdot \cos \alpha_i, \quad (5)$$

де f_2 – коефіцієнт тертя матеріалу по відвалу (для сухого, піщаного або піщано-глинистого ґрунту $f_2=0,5\dots0,58$; те ж для вологого $f_2=0,73\dots0,79$; для гравію $f_2=0,75$; для щебеню $f_2=0,84$).

Опір $W_{m\pi i}$, Н, що викликається тертям призми волочіння по матеріалу у і-му досліді,

$$W_{m\pi i} = 0,5 \cdot H_{nc\pi i}^2 \cdot b \cdot \gamma \cdot \sin \alpha_i, \quad (6)$$

де $H_{nc\pi}$ – середня висота призми волочіння у і-му досліді (рисунок 5), м;

γ – об'ємна маса матеріалу, що міститься у призмі волочіння (для сухого, піщаного або піщано-глинистого ґрунту $\gamma=1400-1600$ кг/м³; те ж для вологого $\gamma=1600-1700$ кг/м³; для гравію $\gamma=1500-1700$ кг/м³; для щебеню $\gamma=1600-1900$ кг/м³);

g – прискорення сили тяжіння ($g=9,81$ м/с²).

Для моделі відвала середня висота $H_{nc\pi i}$, м, призми волочіння у і-му досліді може бути знайдена за формулою

$$H_{nc\pi i} = (H - h_{сепі} - h_i) \cdot k_n, \quad (7)$$

де H – висота відвала (рисунок 5), м;

$h_{сепі}$ – середнє значення висоти відвала незайнятою призмою волочіння у і-му досліді, м;

k_n – поправковий коефіцієнт висоти призми волочіння, що враховує зменшення висоти призми по краях, $k_n=0,9-0,95$.

Підставляючи формулу (7) у (6), отримаємо $W_{m\pi i}$, Н,

$$W_{m\pi i} = 0,5 \cdot k_n^2 \cdot (H - h_{сепі} - h_i)^2 \cdot b \cdot \gamma \cdot g \cdot \sin \alpha_i. \quad (8)$$

Середнє значення вільної висоти відвала у і-му досліді, м,

$$h_{\text{сепі}} = \frac{h_{\text{с1і}} + h_{\text{с2і}}}{2}, \quad (9)$$

де $h_{\text{с1}}$, $h_{\text{с2}}$ – теоретична вільна висота відвала в його краях (рисунок 5) у і-му досліді, м.

Опір $W_{\text{мnoi}}$, Н, який виникає внаслідок тертя призми волочіння по відвалу у і-му досліді,

$$\begin{aligned} W_{\text{мnoi}} &= 0,5 \cdot k_n^2 \cdot H_{\text{непі}}^2 \cdot b \cdot \gamma \cdot g \cdot f_2 \cdot \cos \alpha_i = \\ &= 0,5 \cdot k_n^2 \cdot (H - h_{\text{сепі}} - h_i)^2 \cdot b \cdot \gamma \cdot g \cdot f_2 \cdot \cos \alpha_i, \end{aligned} \quad (10)$$

Опір $W_{\text{ні}}$, Н, що витрачається на підйом матеріалу у і-му досліді,

$$\begin{aligned} W_{\text{ні}} &= (0,5 \cdot h_i + 0,333 \cdot k_n \cdot h_{\text{н2і}}) \cdot b \cdot h_i \cdot \gamma \cdot g \cdot k_p \cdot \sin \alpha_i = \\ &= \{0,167 \cdot h_i + 0,333 \cdot k_n \cdot (H - h_{\text{с2і}})\} \cdot b \cdot h_i \cdot \gamma \cdot g \cdot k_p \cdot \sin \alpha_i, \end{aligned} \quad (11)$$

де $h_{\text{н2і}}$ – висота призми волочіння наприкінці відвала (рисунок 5) у і-му досліді, м;

k_p – коефіцієнт розпушування матеріалу (при роботі зі свіжоосипаним матеріалом $k_p=1$).

З формули (3)

$$W_{\text{пі}} + W_{\text{мпі}} = W_i - W_{\text{мпі}} - W_{\text{мnoi}} - W_{\text{ні}}. \quad (12)$$

Підставляючи формули (4) і (5) у (12), отримаємо:

$$k_i \cdot b \cdot h_i \cdot (\sin \alpha_i + f_2 \cdot \cos \alpha_i) + W_i - W_{\text{мпі}} - W_{\text{мnoi}} - W_{\text{ні}}, \quad (13)$$

звідки

$$k_i = \frac{W_i - W_{\text{мпі}} - W_{\text{мnoi}} - W_{\text{ні}}}{b \cdot h_i \cdot (\sin \alpha_i + f_2 \cdot \cos \alpha_i)} = \frac{41,322 \cdot a_i - W_{\text{мпі}} - W_{\text{мnoi}} - W_{\text{ні}}}{b \cdot h_i \cdot (\sin \alpha_i + f_2 \cdot \cos \alpha_i)}. \quad (14)$$

Лабораторне устаткування

Устаткування для виконання лабораторної роботи 2:

- 1) стенд „грунтовий канал”;
- 2) ґрунт або баласт;
- 3) модель відвального робочого органа;
- 4) гайкові ключі для закріплення моделі на візку стенда і фіксації кута захвату відвала;
- 5) совки для завантаження і планування матеріалу в лотку стенда;
- 6) рейки і вимірювальні лінійки для одержання розмірів призми волочіння;
- 7) обтиральний матеріал.

Модель відвального робочого органа (рисунок 6) закріплюється болтами у тримачу 4 візка стенда на потрібному рівні. До П-подібної рами 3 моделі болтами 7 прикріплено відвал 6, який за допомогою привареного до нього фіксуючого кола 5 з отворами може установлюватись під різними кутами захвату.

Під час руху у товщі насипаного у жолоб 1 сипкого матеріалу 2 відвал зрізає визначений шар і відсуває його у бік. Виникаючий при цьому опір вимірюється динамометричним пристроєм стенда.

Технічна характеристика моделі відвального робочого органа

Розміри відвала:

ширина..... $b=540$ мм,

висота..... $h=220$ мм,

кут захвату..... $\alpha=0; 15; 30; 45; 60; 75; 90^\circ$,

глибина різання..... $h=0-110$ мм.

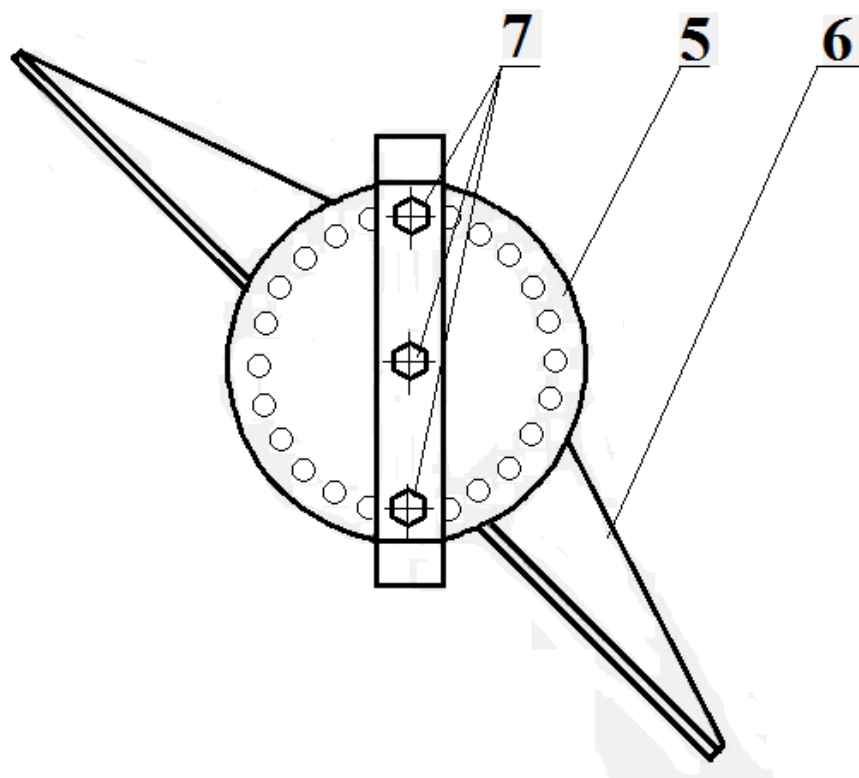
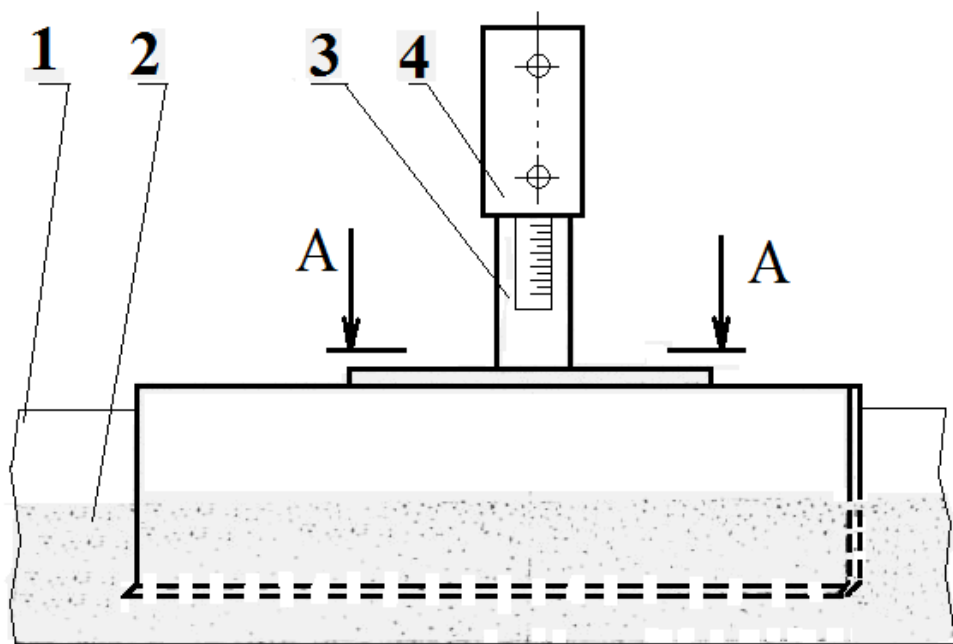


Рисунок 6

Виконання роботи

1 Здавши викладачу звіт про виконану попередню роботу і відповівши на контрольні питання, отримайте індивідуальне завдання та запишіть його у лабораторний журнал.

2 Обертанням барабана лебідки перемістіть візок у крайнє заднє положення.

3 Закріпіть на візку відвал у крайньому верхньому положенні.

4 Установіть кут захвату $\alpha=90^\circ$ і закріпіть відвал у цьому положенні.

5 Засипайте (при необхідності) ґрунт або баласт у жолоб стенда і заздалегідь сплануйте його.

6 Заглибте відвал у матеріал на 5-10 мм.

7 Виробіть остаточне планування матеріалу, переміщуючи відвал лебідкою на всю довжину жолоба.

8 Поверніть візок з моделлю у вихідне положення.

9 Установіть задані кут захвату α_i і глибину h_i різання, контролюючи глибину лінійкою рами 3 (рисунок 6).

10 Встановіть шкалу індикатора на нуль.

11 Рівномірним обертанням барабана лебідки приведіть візок з моделлю у рух.

12 Після досягнення стаціонарності процесу різання і відвалювання матеріалу, що характеризується припиненням зміни показників індикатора (за винятком невеликих коливань стрілки біля деякого середнього положення), визначте ці середні показання, після чого припиніть рух моделі і запишіть показання індикатора у лабораторний журнал.

13 Після зупинки візка прикладіть до відвала рейку по лінії А-В (рисунок 6) і виміряйте лінійкою, запишіть у лабораторний журнал значення h_{c1i} і h_{c2i} вільної висоти відвала.

14 Лебідкою поверніть візок з моделлю у крайнє заднє положення.

15 Виконайте подальші досліді, повторюючи пп. 2-14.

16 Приведіть у порядок робоче місце, покажіть лабораторний журнал викладачу і отримайте (у його журналі) оцінку про виконання роботи.

17 У позааудиторний час за даними лабораторного журналу, користуючись цими методичними вказівками та іншими необхідними посібниками, складіть за встановленою формою звіт і подайте його викладачу перед виконанням наступної лабораторної роботи.

Форма звіту

Звіт про лабораторну роботу 2
„Визначення питомого опору матеріалу різанню і розпушуванню
відвальним робочим органом колійної машини”

студента

(шифр групи, прізвище, ініціали)

1 ЗАВДАННЯ

Визначити питомий опір матеріалу різанню і розпушуванню відвалом (крилом, щитом) колійної машини для різних кутів захвату і глибини різання.

Вихідні дані

у першому досліді:

кут захвату..... α_1 =..... $^\circ$;

глибина різання..... h_1 =.....мм;

у другому досліді:

кут захвату..... α_2 =..... $^\circ$;

глибина різання..... h_2 =.....мм;

у третьому досліді:

кут захвату..... α_3 =..... $^\circ$;

глибина різання..... h_3 =.....мм;

2 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

.....
.....
.....
.....
.....

3 ВІДОМОСТІ ПРО ЛАБОРАТОРНЕ УСТАТКУВАННЯ

.....
.....
.....
.....
.....

4 ЛАБОРАТОРНИЙ ЖУРНАЛ

Показання α_i індикатора і вільна висота h_{c1i} і h_{c2i} відвала:
у першому досліді: $\alpha_1 = \dots\dots\dots$ мм; $h_{c11} = \dots\dots\dots$ м; $h_{c21} = \dots\dots\dots$ м;
у другому досліді: $\alpha_2 = \dots\dots\dots$ мм; $h_{c12} = \dots\dots\dots$ м; $h_{c22} = \dots\dots\dots$ м;
у третьому досліді: $\alpha_3 = \dots\dots\dots$ мм; $h_{c13} = \dots\dots\dots$ м; $h_{c23} = \dots\dots\dots$ м.

5 ОБРОБКА ДАНИХ ЛАБОРАТОРНОГО ЖУРНАЛУ

Опір W_i , Н, руху моделі, середня вільна висота h_{cep1} , м, відвала і питомий опір k_i , Па, матеріалу різанню і розпушуванню

у першому досліді:

$$W_1 = 41,332 \cdot \alpha_1 = \quad \quad \quad = \quad \quad \quad \text{Н};$$

$$h_{cep1} = \frac{h_{c11} + h_{c21}}{2} = \quad \text{-----} \quad = \quad \quad \quad \text{М};$$

$$W_{мп1} = 0,5 \cdot k_n^2 \cdot (H - h_{cep1} - h_1)^2 \cdot b \cdot \gamma \cdot g \cdot \sin \alpha_1 = \quad \quad \quad \text{Н};$$

$$W_{мо1} = 0,5 \cdot k_n^2 \cdot (H - h_{cep1} - h_1)^2 \cdot b \cdot \gamma \cdot g \cdot f_2 \cdot \cos \alpha_1 = \quad \quad \quad \text{Н};$$

$$W_{n1} = \{0,167 \cdot h_1 + 0,333 \cdot k_n \cdot (H - h_{c21})\} \cdot b \cdot h_1 \cdot \gamma \cdot g \cdot \sin \alpha_1 = \text{Н};$$

$$k_1 = \frac{W_1 - W_{mnp1} - W_{mno1} - W_{n1}}{b \cdot h_1 \cdot (\sin \alpha_1 + f_2 \cdot \cos \alpha_1)} = \text{Па};$$

у другому досліді:

$$W_2 = 41,332 \cdot \alpha_2 = \text{Н};$$

$$h_{cep2} = \frac{h_{c12} + h_{c22}}{2} = \text{М};$$

$$W_{mnp2} = 0,5 \cdot k_n^2 \cdot (H - h_{cep2} - h_2)^2 \cdot b \cdot \gamma \cdot g \cdot \sin \alpha_2 = \text{Н};$$

$$W_{mno2} = 0,5 \cdot k_n^2 \cdot (H - h_{cep2} - h_2)^2 \cdot b \cdot \gamma \cdot g \cdot f_2 \cdot \cos \alpha_2 = \text{Н};$$

$$W_{n2} = \{0,167 \cdot h_2 + 0,333 \cdot k_n \cdot (H - h_{c22})\} \cdot b \cdot h_2 \cdot \gamma \cdot g \cdot \sin \alpha_2 = \text{Н};$$

$$k_2 = \frac{W_2 - W_{mnp2} - W_{mno2} - W_{n2}}{b \cdot h_2 \cdot (\sin \alpha_2 + f_2 \cdot \cos \alpha_2)} = \text{Па};$$

у третьому досліді:

$$W_3 = 41,332 \cdot \alpha_3 = \text{Н};$$

$$h_{cep3} = \frac{h_{c13} + h_{c23}}{2} = \text{М};$$

$$W_{mnp3} = 0,5 \cdot k_n^2 \cdot (H - h_{cep3} - h_3)^2 \cdot b \cdot \gamma \cdot g \cdot \sin \alpha_3 = \text{Н};$$

$$W_{mno3} = 0,5 \cdot k_n^2 \cdot (H - h_{cep3} - h_3)^2 \cdot b \cdot \gamma \cdot g \cdot f_2 \cdot \cos \alpha_3 = \text{Н};$$

$$W_{n3} = \{0,167 \cdot h_3 + 0,333 \cdot k_n \cdot (H - h_{c23})\} \cdot b \cdot h_3 \cdot \gamma \cdot g \cdot \sin \alpha_3 = \text{Н};$$

$$k_3 = \frac{W_3 - W_{mnp3} - W_{mno3} - W_{n3}}{b \cdot h_3 \cdot (\sin \alpha_3 + f_2 \cdot \cos \alpha_3)} = \text{Па}.$$

6 ВИСНОВКИ

Питомий опір к _____ від _____

	(залежить, не залежить)	(α , h)
Залежність k від _____	_____	_____
	(α , h)	(прямо пропорційна, обернено

пропорційна, степенева)		

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання лабораторних робіт з дисципліни
„КОЛІЙНІ МАШИНИ”

Відповідальний за випуск Євтушенко А. В.

Редактор

Підписано до друку
Формат паперу 60×84 1/16. Папір писальний
умовн.-друк. арк. . обл.-вид. арк...
Замовлення №. Тираж 100

Друкарня УкрДАЗТу,
310050, Харків – 50, пл. Фейєрбаха, 7