



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Міністерство освіти і науки



Національний університет водного господарства
та природокористування

Кафедра будівельних, дорожніх, меліоративних
машин і обладнання



02-01-294

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

для виконання лабораторних робіт з дисципліни

**“Меліоративні машини та обладнання
для водного господарства”**

для студентів за напрямом підготовки
6.050503 „Машинобудування”

Рекомендовано методичною
комісією за напрямом 6.050503
«Машинобудування»
протокол №11 від 27.05.2013 р.

Рівне – 2013



Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт з дисципліни
“Меліоративні машини та обладнання для водного господарства”
для студентів за напрямом підготовки 6.050503 „Машинобудування”
/ О.П.Лук’янчук, О.В.Маркова. – Рівне: НУВГП, 2013. – 22 с.

Упорядники: Лук’янчук О.П., к.т.н., доц. каф. БДММіО;
Маркова О.В., к.т.н., доц. каф. БДММіО.

Відповідальний за випуск: С.В.Кравець, д.т.н., професор,
завідувач кафедри БДММіО.

Вивчення дисципліни „Меліоративні машини та обладнання для водного господарства” включає курс лекцій, практичні заняття, лабораторні заняття та самостійну роботу.

Мета лабораторних робіт – практично дослідити вплив особливостей конструкції меліоративних машини та обладнання на їх основні експлуатаційні характеристики.

Зміст

Техніка безпеки при проведенні досліджень	3
Лабораторна робота №1. Дослідження експлуатаційних характеристик машин для підготовчих робіт	3
Лабораторна робота №2. Дослідження експлуатаційних характеристик машин для зрізання рослинності та дрібнолісся ..	7
Лабораторна робота №3. Дослідження експлуатаційних характеристик машин для прокладання каналів	10
Лабораторна робота №4. Дослідження експлуатаційних характеристик машин для утримання каналів	12
Лабораторна робота №5. Дослідження експлуатаційних характеристик машин для влаштування дренажу	14
Лабораторна робота №6. Дослідження експлуатаційних характеристик дошувальних машин неперервної дії	17
Лабораторна робота №7. Дослідження експлуатаційних характеристик дошувальних машин позиційної дії	19
Рекомендовані джерела інформації	21

© О.П.Лук’янчук, О.В.Маркова, 2013
© НУВГП, 2013



Техніка безпеки при проведенні досліджень

1. Перед проведенням лабораторної роботи потрібно пройти загальний інструктаж з техніки безпеки на робочому місці.
2. Необхідно суворо дотримуватись правил учбової дисципліни та правил безпеки.
3. Уважно слідкувати за положенням рухомих частин машин та обладнання.
4. Ретельно виконувати вказівки керівника досліджень, лаборантів і завідувача лабораторії (центру).
5. Інформувати про помічені недоліки в роботі обладнання та приладів.
6. Категорично забороняється:
 - порушувати інструкцію з техніки безпеки;
 - самостійно здійснювати запуск або переміщення машин та обладнання;
 - розташовуватись ближче 2 м від робочого обладнання під час його роботи.
 - без дозволу вмикати або вимикати обладнання і прилади.
 - самостійно залишати визначене місце.

Лабораторна робота №1

Тема. Дослідження експлуатаційних характеристик машин для підготовчих робіт.

Мета. Визначити вплив особливостей конструкції на експлуатаційні характеристики на прикладі корчувача-збирача, чагарникових грабель та корчувальної борони.

1.1. Обладнання та інструмент

Корчувач-збирач, чагарникові граблі, корчувальна борона, секундомір; рулетка вимірювальна металева довжиною 20 м ГОСТ 7502-80 класу точності 3; лінійка вимірювальна металева довжиною 0,5 м за ГОСТ 427-86.

1.2. Теоретичні відомості

Корчувальні машини призначені для корчування пеньків та чагарників на старих та свіжих вирубках при розчищенні площ для сіль-



водного господарства
та природокористування

ського господарського використання та навантажування окремого каміння і дерев.

Корчувачі-збирачі призначені для корчування пеньків, великого каміння, чагарників, окремих дерев і пересування їх на невеликі відстані.

Для витягування із ґрунту і загібання деревно-чагарникової рослинності застосовують корчувальні агрегати та чагарникові граблі.

Годинна технчна продуктивність корчувальної борони та чагарникових грабель:

$$P_T = B \cdot v_e, \text{ м}^2/\text{год};$$

де B – ширина захвату, м; v_e – робоча швидкість, м/год, $v_e = 1 \dots 3$ м/с.

Годинна експлуатаційна продуктивність корчувачів:

$$P_e = \frac{k_e}{t}, \text{ шт./год};$$

де t – час корчування одного пенька, год/шт.; k_e – коефіцієнт використання за часом, $k_e \approx 0,85$.

Потужність на корчування одиночних пеньків:

$$N_{1,2} = S_{1,2} \cdot \frac{\Delta}{t},$$

де Δ – хід штока, м; $S_{1,2}$ – зусилля в штоці гідроциліндра підйому (індекс 1) або повороту (індекс 2) робочого органа, Н.

Зусилля S_1 знаходимо з рівняння моментів сил відносно точки O (рис. 1.1, а). Розрахунок провадиться в робочому стані в момент початку підйому робочого органа. Розглядають робочий орган і штовхальну раму з урахуванням горизонтальної складової сили корчування R_x , вертикальної складової сили корчування R_y , сили тяжіння робочого обладнання $G_{p.o.}$, сили тяжіння штовхальної рами G_p .

Зусилля S_2 обчислюють з рівняння моментів сил відносно точки A (рис. 1.1, б).

При корчуванні окремих пеньків

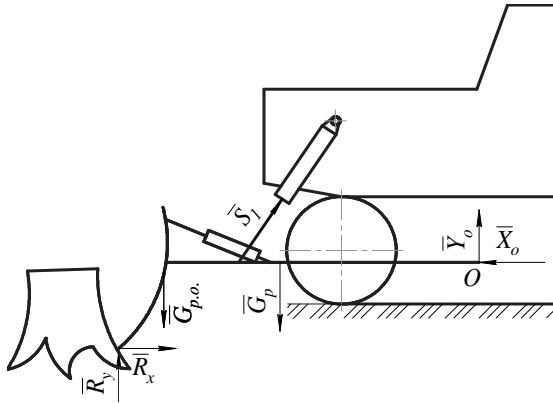
$$R_x = W_1 = 10k_1 \sqrt{d^3}; \quad R_y \approx 1,5R_x.$$

де k_1 – коефіцієнт, який залежить від породи пенька ($k_1 = 0,05$ для осини; $k_1 = 0,06$ для піхти; $k_1 = 0,07$ для сосни); d – діаметр пенька на висоті 0,6 м, см.

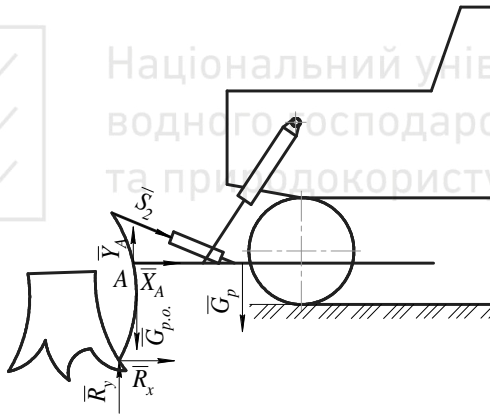
Форма профілю зубів корчувача, корчувальної борони та чагарникових грабель є змінного поперечного перерізу для вирі-



внювання напружень по довжині зуба (рис. 1.2).



а)



б)

Рис. 1.1. Схема для знаходження зусиль в штоках гідроциліндрів

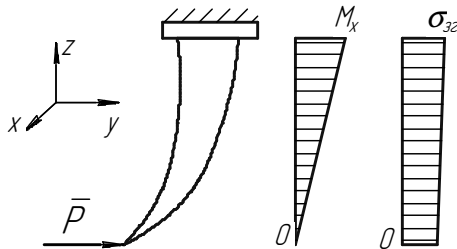


Рис. 1.2. Форма профілю зуба



1.3. Порядок виконання

1. Практичне ознайомлення з особливостями конструкції та принципами роботи корчувача-збирача, чагарникових грабель, корчувальної борони.

2. Вимірювання параметрів робочого органа корчувача-збирача: кількість зубів, довжина зубів, відстань між зубами, плечі кріплення гідроциліндрів, відстані між шарнірами на відвалі та рамі.

3. Запуск корчувача-збирача, замір часу корчування одиночного пенька, замір глибини розпушення ґрунту при корчуванні та діаметра пенька, визначення породи дерева.

4. Вимірювання параметрів чагарникових грабель: кількість зубів, довжина зубів, відстань між зубами, розміри поперечних перерізів зубів у шести точках.

5. Вимірювання параметрів корчувальної борони: кількість зубів, довжина зубів, відстань між зубами, кути різання зубів, схема розміщення зубів, розміри поперечних перерізів зубів у шести точках.

6. Розрахунок експлуатаційної продуктивності корчувача-збирача при корчуванні одиночного пенька, розрахунок технічної продуктивності чагарникових грабель та корчувальної борони.

7. Розрахунок коефіцієнта використання потужності двигуна корчувача-збирача при корчуванні $k = N_{1,2}/N_{об} \cdot 100\%$ та побудова залежності його від діаметра пенька.

8. Розрахунок та побудова епюр навантаження та напружень реальних профілів зубів корчувальної борони та чагарникових грабель в долях зусилля P відповідно рис. 1.2.

9. Підготовка звіту.

10. Захист роботи.

1.4. Зміст звіту

1. Тема та мета роботи.

2. Схема дослідних конструкцій корчувача, чагарникових грабель та корчувальної борони, опис призначення та особливостей конструкцій.

3. Результати вимірювань параметрів корчувача, чагарникових грабель та корчувальної борони.

4. Результати розрахунків продуктивностей корчувача, чагарникових грабель та корчувальної борони.

5. Результати розрахунків коефіцієнта використання потужності



двигуна корчувача-збирача та графічна залежність його від діаметра пенька, епюри навантажень та напружень реальних профілів зубів корчувальної борони та чагарникових грабель.

6. Висновок за результатами досліджень.

1.5. Запитання для самоконтролю

1. Які параметри характеризують роботу корчувача-збирача?
2. Які параметри характеризують роботу чагарникових грабель?
3. Які параметри характеризують роботу корчувальної борони?
4. Від чого залежить продуктивність корчувача-збирача?

Лабораторна робота №2

Тема. Дослідження експлуатаційних характеристик машин для зрізання рослинності та дрібнолісся.

Мета. Визначити вплив особливостей конструкції на експлуатаційні характеристики на прикладі активного та пасивного робочих органів кущоріза та меліоративної косарки.

2.1. Обладнання та інструмент

Пасивний (ножовий) та активний (фрезерний) робочі органи кущорізів; роторний та сегментний робочі органи меліоративної косарки; рулетка вимірювальна металева довжиною 20 м ГОСТ 7502-80 класу точності 3; лінійка вимірювальна металева довжиною 0,5 м за ГОСТ 427-86.

2.2. Теоретичні відомості

Кущорізи призначені для розчищення площ зарослих чагарником і дрібноліссям шляхом зрізування стовбурів дерев діаметром від 0,03 до 0,2 м.

Годинна технічна продуктивність кущорізів без урахування поворотів у кінці ділянки:

$$П_T = B \cdot v_e = 2L_n \cdot \sin \gamma \cdot v_e, \text{ м}^2/\text{год};$$

де B – ширина захвату, м; L_n – довжина ножа; v_e – робоча швидкість, м/год, $v_e = 3,17 \dots 3,77$ км/год.

Різання стовбурів ножами пасивного кущоріза здійснюється з умовою проковзування ($\gamma + \varphi < \pi/2$, де φ – кут тертя), внаслідок чого

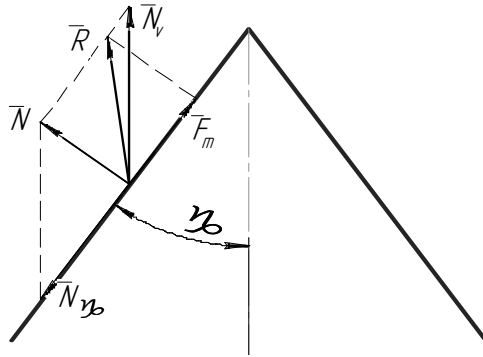


Рис. 2.1. Схема взаємодії стовбура з ножем пасивного кущоріза

Меліоративні косарки призначені для скошування трави на берегах та укосах каналів і дамб з діаметром стебел рослин до 15 мм.

В основу роботи ріжучих апаратів меліоративних косарок покладено різні принципи зрізання рослин: безпідпірний і підпірний. За безпідпiрного зрізання стебло рослин не підпирається елементами машини, його зрізування відбувається завдяки жорсткості стебла та підпору сусідніх стебел. Для якісного безпідпiрного зрізання ротаційно-дисковим ріжучим апаратом швидкість руху ріжучих елементів має становити $v_r = 18...50$ м/с.

У ріжучих апаратах підпiрного зрізу стебло під час зрізування спирається на елементи машини. Такі апарати складаються з ріжучих сегментів, які рухаються зворотно-поступально, і нерухомих проти-ріжучих пластин, прикріплених до пальців. Сегмент підводить стебло до протиріжучої пластини, затискує його і зрізує. Для зрізування рослин такими апаратами достатня швидкість руху ножів $v_r = 1,5...3,0$ м/с.

2.3. Порядок виконання

1. Практичне ознайомлення з особливостями конструкції та принципами роботи пасивного та активного робочих органів кущорізів; роторного та сегментного робочих органів меліоративної косарки.

2. Вимірювання параметрів робочих органів кущорізів: пасивного – кут установки ножів в плані, довжини ножів; активного – діаметр



фрези.

3. Вимірювання параметрів робочих органів меліоративних косарок: схема розташування ріжучих елементів та їх напрямки руху, співвідношення швидкостей ріжучих елементів та приводного вала.

4. Розрахунок технічної продуктивності пасивного кущоріза та побудова залежності її від кута установки ножів в плані.

5. Розрахунок та побудова графічної залежності ріжучого зусилля на зубах фрези активного кущоріза від частоти її обертання при потужності різання 100 кВт.

6. Розрахунок необхідних діапазонів частот обертання приводних валів робочих органів роторної та сегментної косарок за передаточним числом їх приводу.

7. Підготовка звіту.

8. Захист роботи.

2.4. Зміст звіту

1. Тема та мета роботи.

2. Схеми дослідних конструкцій пасивного та активного робочих органів кущорізів; роторного та сегментного робочих органів меліоративної косарки, опис призначення та особливостей конструкції.

3. Результати вимірювань параметрів робочих органів кущорізів та косарок.

4. Результати розрахунків технічної продуктивності пасивного кущоріза та діапазонів частот обертання приводних валів робочих органів роторної та сегментної косарок.

5. Графічні залежності технічної продуктивності пасивного кущоріза від кута установки ножів в плані, ріжучого зусилля на зубах фрези активного кущоріза від частоти її обертання, .

6. Висновок за результатами досліджень.

2.5. Запитання для самоконтролю

1. Які параметри характеризують роботу пасивних кущорізів?

2. Які параметри характеризують роботу активних кущорізів?

3. Які параметри характеризують роботу меліоративних косарок з підпірним зрізом?

4. Які параметри характеризують роботу меліоративних косарок з безпідпірним зрізом?



Тема. Дослідження експлуатаційних характеристик машин для прокладання каналів.

Мета. Визначити вплив особливостей конструкції на експлуатаційні характеристики на прикладі активного та комбінованих робочих органів каналокопачів.

3.1. Обладнання та інструмент

Активний (фрезерний) та комбіновані (плужно-фрезерний, шнекороторний) робочі органи каналокопачів; рулетка вимірвальна металева довжиною 20 м ГОСТ 7502-80 класу точності 3; лінійка вимірвальна металева довжиною 0,5 м за ГОСТ 427-86.

3.2. Теоретичні відомості

Каналокопачі призначені для прокладання меліоративних каналів в зонах осушення та зрошення.

Годинна технічна продуктивність каналокопачів, м³/год:

$$P_T = F \cdot v_e;$$

де F – площа поперечного перерізу каналу, м²; v_e – робоча швидкість тягача, м/год.

Робочі швидкості переміщення фрезерних каналокопачів – 56...436 м/год, плужно-фрезерних – 320...940 м/год, шнекороторних – 17...200 м/год.

Годинна експлуатаційна продуктивність, м³/год:

$$P_e = \frac{60F \cdot L \cdot k_g}{T + t_{nep}};$$

де L – довжина прокладеного каналу, м; k_g – коефіцієнт використання машини у часі ($k_g = 0,85$); T – час прокладання каналу, хв; t_{nep} – час переїзду агрегату з одного каналу на другий, хв.

Максимальна глибина каналу каналокопачів з активними та комбінованими робочими органами обмежена положенням осі обертання, в останніх для уникнення непродуктивної роботи. Як правило, найнижче її положення має знаходитися на рівні денної поверхні. Причому активно проводиться розробка не всього поперечного перерізу, а лише його частини, що характеризується коефіцієнтом повноти розробки.



3.3. Порядок виконання

1. Практичне ознайомлення з особливостями конструкції та принципами роботи активного та комбінованих робочих органів каналокопачів.

2. Вимірювання параметрів робочих органів каналокопачів з метою визначення розмірів поперечного перерізу каналу максимальної глибини.

3. Розрахунок розмірів поперечних перерізів та коефіцієнтів повноти розробки каналів для каналокопачів різних типів в залежності від величини укусу каналу.

4. Побудова графічної залежності коефіцієнтів повноти розробки каналів для каналокопачів різних типів від величини укусу каналу.

5. Розрахунок технічних продуктивностей різних типів та побудова залежності їх від величини укусу каналу при різних швидкостях роботи.

6. Підготовка звіту.

7. Захист роботи.

3.4. Зміст звіту

1. Тема та мета роботи.

2. Схеми дослідних конструкцій активного та комбінованих робочих органів каналокопачів, опис призначення та особливостей конструкції.

3. Результати вимірювань параметрів робочих органів активного та комбінованих робочих органів каналокопачів.

4. Результати розрахунків розмірів поперечних перерізів та коефіцієнтів повноти розробки каналів, технічної продуктивності активного та комбінованих робочих органів каналокопачів.

5. Графічні залежності технічної продуктивності та коефіцієнтів повноти розробки каналів активного та комбінованих робочих органів каналокопачів від величини укусу каналу.

6. Висновок за результатами досліджень.

3.5. Запитання для самоконтролю

1. Які параметри характеризують роботу каналокопачів з активними робочими органами?

2. Які параметри характеризують роботу каналокопачів з плужно-фрезерними робочими органами?



3. Які параметри характеризують роботу каналокопачів з шнекороторними робочими органами?
4. Що характеризує коефіцієнт повноти розробки поперечного перерізу каналу?

Лабораторна робота №4

Тема. Дослідження експлуатаційних характеристик машин для утримання каналів.

Мета. Визначити вплив особливостей конструкції на експлуатаційні характеристики на прикладі каналочисувачів з ротаційним та багатоківшевим робочими органами.

4.1. Обладнання та інструмент

Каналочисувачі з ротаційним та багатоківшевим робочими органами; рулетка вимірювальна металева довжиною 20 м ГОСТ 7502-80 класу точності 3; лінійка вимірювальна металева довжиною 0,5 м за ГОСТ 427-86.

4.2. Теоретичні відомості

Каналочисувачі призначені для очищення одного із укосів або тільки дна каналів від наносів і рослинності.

Технічна продуктивність багатоківшевого каналочисувача, м³/год:

– за виносною спроможністю ківшевого ланцюга:

$$P_T = \frac{q_k z_c k_n}{k_p};$$

– за об'ємом розробленого ґрунту:

$$P_T = L \cdot \delta \cdot v_e.$$

де q_k – місткість ковша, м³; z_c - число зсіпок ґрунту з ковшів, год⁻¹; k_n - коефіцієнт наповнення ґрунту в ковшах; k_p - коефіцієнт розпушення ґрунту; v_e - робоча швидкість машини, м/год; δ , L - відповідно, товщина і довжина розробки.

Головна умова ефективної роботи – на укосах та дні каналу не повинно залишатися не розроблених ділянок, тобто:



$$\frac{v_e}{v_r} \leq \frac{b_k}{t_k};$$

де b_k - ширина ковша; t_k - крок ковшів; v_r - швидкість руху ковшового ланцюга, яка обмежується динамікою руху й умовами розвантаження ковшів, $v_r = 0,7 \dots 1,1$ м/с.

Технічна продуктивність ротаційного каналочисувача, м³/год:

$$P_T = F_{фр} \cdot v_e = [R^2 \alpha_k / 2 - (R - h)^2 \operatorname{tg} \alpha_k / 2] \cdot v_e;$$

де $F_{фр}$ - площа сегмента ґрунту, яка фрезерується ножами ротора, м²; R - радіус робора, м; v_e - робоча швидкість машини, м/год (200...600 м/год); α_k - кут контакту ротора з ґрунтом при фрезеруванні, град; h - товщина наносів, м (рис. 4.1).

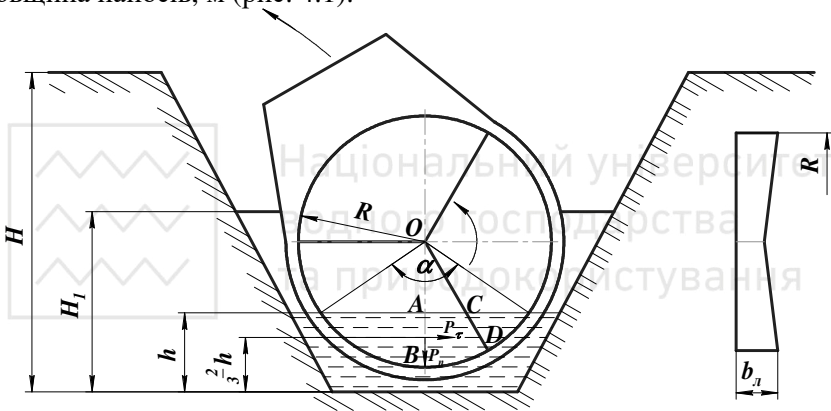


Рис. 4.1. Параметри ротаційного робочого органа

4.3. Порядок виконання

1. Практичне ознайомлення з особливостями конструкції та принципами роботи каналочисувачів з ротаційним та багатоківшевим робочими органами.

2. Вимірювання параметрів робочих органів каналочисувачів з ротаційним (радіус, кут захвату) та багатоківшевим (ширина та крок ковшів, відстань між крайніми роликками) робочими органами.

3. Розрахунок та побудова графічної залежності робочої швидкості руху багатоківшевого каналочисувача від швидкості руху його ківшевого ланцюга за головною умовою ефективної роботи.

4. Розрахунок та побудова графічної залежності технічної продук-



тивності ротаційного каналочисувача від товщини наносів при різних робочих швидкостях.

5. Підготовка звіту.
6. Захист роботи.

4.4. Зміст звіту

1. Тема та мета роботи.
2. Схеми дослідних конструкцій каналочисувачів з ротаційним та багатоківшевим робочими органами, опис призначення та особливостей конструкції.
3. Результати вимірювань параметрів робочих органів каналочисувачів з ротаційним та багатоківшевим робочими органами.
4. Результати розрахунків та графічна залежність робочої швидкості руху багатоківшевого каналочисувача від швидкості руху його ковшового ланцюга.
5. Результати розрахунків та графічна залежність залежності технічної продуктивності ротаційного каналочисувача від товщини наносів при різних робочих швидкостях.
6. Висновок за результатами досліджень.

4.5. Запитання для самоконтролю

1. Які параметри характеризують роботу каналочисувачів з ротаційними робочими органами?
2. Які параметри характеризують роботу каналочисувачів з багатоківшеvim робочими органами?
3. Які головна умова ефективної роботи каналочисувачів з багатоківшеvim робочими органами?
4. Які параметри найбільше впливають на технічну продуктивність ротаційного каналочисувача?

Лабораторна робота №5

Тема. Дослідження експлуатаційних характеристик машин для влаштування дренажу

Мета. Визначити вплив особливостей конструкції на експлуатаційні характеристики на прикладі дрепоукладачів з пасивним безтраншейним та багатоківшеvim активним робочими органами.



5.1. Обладнання та інструмент

Дреноукладачі з багатоківрусьним (пасивним безтраншейним) та багатоківрусьним (активним траншейним) робочими органами; секундомір; рулетка вимірвальна металева довжиною 20 м ГОСТ 7502-80 класу точності 3; лінійка вимірвальна металева довжиною 0,5 м за ГОСТ 427-86.

5.2. Теоретичні відомості

Дреноукладачі призначені для прокладання дренажних систем з потрібним похилом на глибину до 2,5 м у зонах осушення і до 4,5 м у зонах зрошення з діаметром трубок від 50 до 300 мм і більше.

Технічну продуктивність багатоківрусового дреноукладача обчислюють за несучою здатністю багатоківрусового робочого органа.

$$P_T = BHv_e,$$

B – ширина траншеї, м; H – глибина траншеї, м; v_e – Швидкість руху машини, м/год:

Годинна експлуатаційна продуктивність дреноукладача за довжиною укладеної дрени, пог.м:

$$P_e = \frac{60L_{op}k_g}{\frac{L_{op}}{v_e} + t_2 + t_3 + t_4},$$

де L_{op} - загальна довжина укладеного дренажу, м; k_g - коефіцієнт використання машини в часі; L_{op}/v_e - час укладання дренажу, хв; t_2, t_3, t_4 - час відповідно на вивід робочого органа з траншеї, переїзд на нову трасу і на ввід робочого органа в траншею, хв.

Продуктивність багатоківрусового дреноукладача обмежена швидкістю руху ковшового ланцюга $v_r = 0,8...1,4$ м/с, подальше збільшення робочих швидкостей викликає недопустиме збільшення динамічних навантажень на ланцюг (рис. 5.1).

Технічну продуктивність безтраншейного дреноукладача та кро-тодренажних машин:

$$P_m = L_{op}/t.$$

де L_{op} - загальна довжина укладеного дренажу, м; t – час укладання дренажної системи, год.

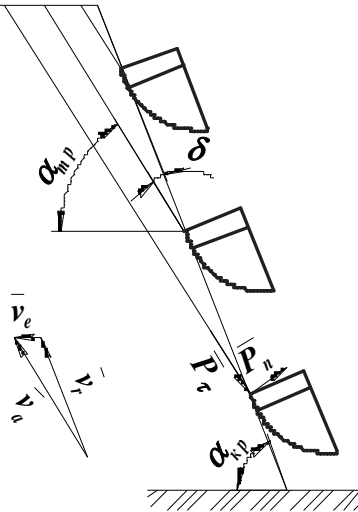


Рис. 5.1. Схема роботи багатоківшевого робочого органа

5.3. Порядок виконання

1. Практичне ознайомлення з особливостями конструкції та принципами роботи дренажних машин з багатоярусним (пасивним безтраншейним) та багатоківшевим (активним траншейним) робочими органами.
2. Запуск багатоківшевого дренажника, вимірювання часу та шляху прокладання при різних швидкостях руху ківшевого ланцюга, розмірів траншеї.
3. Запуск багатоярусного дренажника, вимірювання часу та шляху прокладання.
4. Розрахунок та побудова графічної залежності продуктивності багатоківшевого дренажника від співвідношення відносної швидкості ковшів та швидкості руху машини.
5. Розрахунок та порівняння відношення технічної продуктивності до потужності двигуна дренажників з багатоярусним (пасивним безтраншейним) та багатоківшевим (активним траншейним) робочими органами.
6. Підготовка звіту.
7. Захист роботи.



5.4. Зміст звіту

1. Тема та мета роботи.
2. Схеми дослідних конструкцій дренажних пристроїв з багатоярусним (пасивним) та багатоківшевим (активним) робочими органами, опис призначення та особливостей конструкції.
3. Результати вимірювань параметрів дренажних пристроїв з багатоярусним (пасивним безтраншейним) та багатоківшевим (активним траншейним) робочими органами.
4. Результати розрахунків та графічна залежність продуктивності багатоківшевого дренажного пристрою від співвідношення відносної швидкості ковзів та швидкості руху машини.
5. Висновок за результатами досліджень.

5.5. Запитання для самоконтролю

1. Які параметри характеризують роботу дренажних пристроїв з багатоярусними робочими органами?
2. Які параметри характеризують роботу дренажних пристроїв з багатоківшевыми робочими органами?
3. Які переваги використання дренажних пристроїв з багатоярусними робочими органами?
4. Які недоліки використання дренажних пристроїв з багатоківшевыми робочими органами?

Лабораторна робота №6

Тема. Дослідження експлуатаційних характеристик дощувальних машин безперервної дії

Мета. Визначити вплив особливостей конструкції на експлуатаційні характеристики на прикладі дощувальної машини з гідравлічним приводом «Фрегат».

6.1. Обладнання та інструмент

Кінцева секція дощувальної машини з гідравлічним приводом «Фрегат», секції дощувальної машини з дизель-електричним приводом «Кубань»; секція поливального трубопроводу; секундомір; манометр, мірна посудина, рулетка вимірювальна металева довжиною 20 м ГОСТ 7502-80 класу точності 3; лінійка вимірювальна металева



6.2. Теоретичні відомості

Дощувальні машини, установки і апарати призначенні для зволоження ґрунту, рослин і приземного шару повітря.

Насадка з конусним дефлектором зрощує коло, радіус якого:

$$R = \frac{H}{0,43 + 0,0014H/d},$$

де H - напір води, м; $H/d = 200 \dots 2000$.

Радіус зрощувального сектора насадки секторної дії:

$$R = \frac{H}{1,15 + 0,00003H/b},$$

де b - ширина прорізу.

Середня інтенсивність дощу, мм/хв:



$$I_{сер} = \frac{h}{t},$$

де h - товщина шару дощу, яка випадає за цей час в дану точку поля, мм; t - час випадання дощу на поле в даній точці, хв

Годинна експлуатаційна продуктивність дощувальних машин, що працюють у русі, м²/год:

$$П_e = b v_e k_e,$$

де v_e - швидкість руху машини, м/год; b - ширина смуги дощу; k_e - коефіцієнт використання машини в часі ($k_e = 0,6 \dots 0,9$).

6.3. Порядок виконання

1. Практичне ознайомлення з особливостями конструкції та принципами роботи дощувальних машин з гідравлічним та дизель-електричним приводом, поливального трубопроводу.

2. Запуск кінцевої секції дощувальної машини з гідравлічним приводом, вимірювання діаметра сопла кінцевих та проміжних насадок, вимірювання при різних значеннях тиску води часу поливу та радіусів поливу насадок із заміром товщини шару дощу в мірній посудині.

3. Розрахунок та побудова графічної залежності інтенсивності та радіусу поливу від тиску води для кінцевих та проміжних насадок.

4. Підготовка звіту.



6.4. Зміст звіту

1. Тема та мета роботи.
2. Схеми дослідних конструкцій дощувальних машин з гідравлічним та дизель-електричним приводом, поливального трубопроводу, опис призначення та особливостей конструкції.
3. Результати вимірювань параметрів роботи кінцевої секції дощувальної машини з гідравлічним приводом.
4. Результати розрахунків та графічна залежність інтенсивності та радіусу поливу від тиску води для кінцевих та проміжних насадок.
5. Висновок за результатами досліджень.

6.5. Запитання для самоконтролю

1. Які параметри характеризують роботу дощувальної машини з гідравлічним приводом?
2. Які параметри характеризують роботу поливального трубопроводу?
3. Які переваги використання дощувальних машин неперервної дії?
4. Які недоліки використання дощувальних машин неперервної дії?

Лабораторна робота №7

Тема. Дослідження експлуатаційних характеристик дощувальних машин позиційної дії

Мета. Визначити вплив особливостей конструкції на експлуатаційні характеристики на прикладі дощувальної машини з електричним приводом «Дніпро».

7.1. Обладнання та інструмент

Кінцева секція дощувальної машини з електричним приводом «Дніпро»; секція поливального трубопроводу; секундомір; манометр, мірна посудина, рулетка вимірювальна металева довжиною 20 м ГОСТ 7502-80 класу точності 3; лінійка вимірювальна металева довжиною 0,5 м за ГОСТ 427-86.

7.2. Теоретичні відомості

Дощувальні машини, установки і апарати призначенні для зволо-



жування ґрунту, рослин і приземного шару повітря.

Насадка з конусним дефлектором зрошує коло, радіус якого:

$$R = \frac{H}{0,43 + 0,0014H/d},$$

де H - напір води, м; $H/d = 200 \dots 2000$.

Радіус зрошувального сектора насадки секторної дії:

$$R = \frac{H}{1,15 + 0,00003H/b},$$

де b - ширина прорізу.

Середня інтенсивність дощу, мм/хв:

$$I_{сер} = \frac{h}{t},$$

де h - товщина шару дощу, яка випадає за цей час в дану точку поля, мм; t - час випадання дощу на поле в даній точці, хв

Час зрошення на одній позиції, хв:

$$t = \frac{m}{I_{сер}},$$

де m - поливна норма, мм.

Експлуатаційна продуктивність, m^2 /год;

$$P_e = \frac{zF}{T} = \frac{3600Qk_e}{m}.$$

де z - число позицій, шт.; Q - витрати води, dm^3/c ; F - зрошувана машиною площа, m^2 ; k_e - коефіцієнт використання машини в часі ($k_e = 0,6 \dots 0,9$).

7.3. Порядок виконання

1. Практичне ознайомлення з особливостями конструкції та принципами роботи дощувальної машини з електричним приводом.

2. Запуск кінцевої секції дощувальної машини з електричним приводом, вимірювання діаметра сопла кінцевих та проміжних насадок, вимірювання при різних значеннях тиску води часу поливу та радіусів поливу насадок із заміром товщини шару дощу в мірній посудині.

3. Розрахунок та побудова графічної залежності інтенсивності та радіусу поливу від тиску води для кінцевих та проміжних насадок.



4. Підготовка звіту.

5. Захист роботи.

7.4. Зміст звіту

1. Тема та мета роботи.

2. Схеми дослідних конструкцій дощувальної машини з електричним приводом, опис призначення та особливостей конструкції.

3. Результати вимірювань параметрів роботи кінцевої секції дощувальної машини з електричним приводом.

4. Результати розрахунків та графічна залежність інтенсивності та радіусу поливу від тиску води для кінцевих та проміжних насадок.

5. Висновок за результатами досліджень.

7.5. Запитання для самоконтролю

1. Які параметри характеризують роботу дощувальної машини з електричним приводом?

2. Що таке норма поливу?

3. Які переваги використання дощувальних машин позиційної дії?

4. Які недоліки використання дощувальних машин позиційної дії?

Рекомендовані джерела інформації

1. Машини для водного господарства: підручник / С.В.Кравець, В.С.Зінь, О.В.Маркова та ін. – Рівне: НУВГП, 2006. – 348с.

2. Лук'янчук О.П. Машини і обладнання для водного господарства: навч. посібн. / О.П.Лук'янчук, О.В.Маркова. Для студ. напряму підготовки: 6.050503 - "Машинобудування". – Рівне: НУВГП, 2009. – 165 с.

Використані джерела інформації

3. Зінь В.С. Мелиоративні машини (теорія і розрахунок): навч. посібн. / В.С.Зінь. - Київ: УПВГ, 1992. - 119с.

4. Мелиоративные машины: справочн. / В.Л.Баладинский, В.П.Станевский, Ю.П.Пристайло и др. Под ред. В.Л.Баладинского. – Киев: Урожай, 1991. – 232с.

5. Скотников В.А. Мелиоративные машины для осушения болот / В.А.Скотников и др. – Минск, Вышэйшая школа, 1988.



6. Бабич Я.О. Меліоративні машини (конструкція): навч. посібн. / Я.О.Бабич, В.С.Зінь та ін. – Київ, Інститут системних досліджень освіти. 1994.
7. Гусейн-Заде Многоопорные дождевальные машины. / Гусейн-Заде и др. – М., Колос, 1984.
8. Мер И.И. Мелиоративные машины / И.И.Мер. Изд-во Колос, – М., 1980.
9. Мер И.И. Курсовое и дипломное проектирование по мелиоративным машинам / И.И.Мер и др. – М.: Колос, 1978.
10. Мер И.И. Практикум по мелиоративным машинам / И.И.Мер и др. – М.: Колос, 1984.
11. Сандигурский Д.М. Механизация поливных работ / Д.М.Сандигурский, Н.А.Безроднов. – М.: Колос, 1983.
12. Сапунков А.П. Механизация полива дождеванием / А.П.Сапунков. – М.: Колос, 1984.



Підписано до друку _____
Формат 60×48 1/16 Обсяг ___ др.арк.
Замовлення ___ Тираж ___ примірн.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Рівне, НУВГП, Соборна, 11



Національний університет
водного господарства
та природокористування