

## Частина 1 (3 курс)

### Загальні зведення про машини для земляних робіт.

#### **ТЕМА 1.** Введення.

Загальні зведення про дисципліну “Машини для земляних робіт”, її визначення, значення і ціль у підготовуванні фахівців із будівельних і дорожніх машин і устаткування, зв'язок із суміжними дисциплінами, загальне утримання і структура. Роль МЗР у народному господарстві, як технічної бази будівельного виробництва і дорожнього будівництва. Поняття і значення механізації, комплексної механізації й автоматизації будівництва. Класифікація МЗР.

Особливості умов роботи МЗР у різноманітних галузях народного господарства і природно-кліматичних зон і специфіка запропонованих вимог.

Стислий історичний огляд розвитку МЗР, роль вітчизняних вчених у їхньому розвитку.

#### **ТЕМА 2.** Грунти як об'єкт впливу машин для земляних робіт.

Поняття “грунт”. Походження, склад і стан. Приклади ґрунтів, що зустрічаються при виробництві земляних робіт. Фізико-механічні властивості ґрунтів - гранулометричний склад, трифазний стан, об'ємна вага, щільність, вологість, внутрішнє і зовнішнє тертя, розпушуваність, стиск ґрунту, що несе спроможність, тривкість на зсув. Коефіцієнти тертя ґрунту по ґрунту, ґрунту по сталі.

Виробничі класифікації ґрунтів. Класифікація ґрунтів по опорі різанню. Особливості властивостей замерзлих ґрунтів.

#### **ТЕМА 3.** Основи теорії різання ґрунтів.

Задача теорії різання ґрунтів. Засоби руйнування ґрунтів із метою їхньої розробки. Механічне руйнування ґрунтів - основний принцип дії машин для земляних робіт. Види різання. Типи ріжучих органів. Геометричні елементи ріжучих органів машин для земляних робіт.

Поняття опір копанню. Опір різанню ґрунту - основна частина опору копанню. Сутність процесу різання ґрунту, основні закономірності й особливості процесу. Стружкоутворення.

Основоположники теорії різання ґрунтів - наукові школи В.П.Горячкина, Н.Г.Домбровського, А.Н.Зеленіна, Ю.А.Ветрова, їхній науковий внесок у сучасний стан теорії - (раціональна формула опору різанню і копанню, касательная і нормальна складові опору копанню, теорія тонких стружок, вплив співвідношення ширини і глибини різання на опір різанню і копанню й ін.). Плоска задача теорії різання А.М.Холодова. Особливості динамічного впливу робочих органів на руйнуємий ґрунт.

Про співвідношення між вертикальною і горизонтальною складовими опору різанню. Основні закономірності умов різання і стану ґрунту на опір різанню і копанню. Особливості розробки мерзлих ґрунтів.

#### **ТЕМА 4.** Загальний устрій машин для земляних робіт.

Структурна схема МЗР - силове устаткування, трансмісії, ходове

устаткування, системи керування, робочі органи.

Силове устаткування. Загальні положення: основні вимоги до силового устаткування машин для земляних робіт, механічні характеристики; поняття “м'якої” і “жорсткої” механічних характеристик. Режим роботи машин для земляних робіт. Основні типи силового устаткування машин для земляних робіт.

Теплове силове устаткування. Основні види його, використовувани в машинах для земляних робіт, механічні характеристики.

Електричне силове устаткування. Основні види його в машинах для земляних робіт; електродвигуни перемінного і постійного току, генератори; механічні характеристики і засоби керування ними.

Змішане силове устаткування.

Трансмисії. Призначення, основні види трансмісій у машинах для земляних робіт. Механічні, гідравлічні й електричні трансмісії. Переважна область використання в машинах для земляних робіт трансмісій різноманітних типів. Особливості конструкції трансмісій приводу ходового устаткування сучасних ЗТМ підвищеної одиничної потужності.

Ходове устаткування. Загальні положення: визначення, основне призначення і класифікація ходового устаткування машин для земляних робіт; основні вимоги, запропоновані до нього і відмінні риси; порівняльна характеристика основних типів. Вплив типу і параметрів на ефективність машин і якість їхньої роботи.

Гусеничне ходове устаткування. Принципова схема й область переважного використання в машинах для земляних робіт, види й особливості конструкцій.

Пневмоколісне ходове устаткування. Основні елементи його й область переважного використання. Опір коченню, характеристика буксування колісного рушія. Колісні схеми і їхній вплив на тягові якості машин для земляних робіт. Типи шин, їхні основні параметри і принцип вибору.

Крокуюче ходове устаткування. Область переважного використання в машинах для земляних робіт, основні елементи конструкції і принцип дії.

Системи керування. Призначення й основні вимоги до систем керування в машинах для земляних робіт. Їхні основні види. Системи керування безпосередньої дії, системи керування з підсилювачем. Механічні, гідравлічні і пневматичні системи керування. Роль гідравлічних приводів керування в підвищенні технічного рівня будівельно-дорожніх машин. Гідрофікація будівельно-дорожніх машин, як важливий напрямок удосконалювання їхніх тягових властивостей і підвищення техніко-економічних показників.

#### **ТЕМА 5. Бульдозери.**

Призначення, класифікація, робочий процес. Особливості конструкцій різноманітних типів бульдозерів. Відвали - прямий, універсальний, сферичний, совковий, короткий що штовхає.

Гідрофіцирований перекис відвала бульдозера. Визначення основних параметрів відвала бульдозера. Продуктивність бульдозера. Загальний устрій бульдозера-розпушувача.

#### **ТЕМА 6.** Скрепери.

Призначення, класифікація, робочий процес. Особливості конструкції різноманітних типів скреперів - причепні, полупричепні, самохідні. Визначення основних параметрів ковша скрепера. Визначення продуктивності скрепера.

#### **ТЕМА 7.** Автогрейдери.

Призначення, класифікація, робочий процес. Колісні схеми. Особливості конструкції сучасних автогрейдерів. Додаткові і змінні види робочого устаткування. Визначення основних параметрів робочого устаткування автогрейдера. Продуктивність автогрейдерів - копання, переміщення, планування.

#### **ТЕМА 8.** Грейдери-елеватори.

Призначення, класифікація, робочий процес. Особливості конструкції сучасних грейдерів-елеваторів. Визначення основних параметрів робочого устаткування грейдера-елеватора. Продуктивність грейдерів-елеваторів.

#### **ТЕМА 9.** Екскаратори одноковшові.

Призначення, класифікація, робочий процес. Індксація одноковшових екскаваторів. Уніфікація і стандартизація екскаваторів. Види змінного робочого устаткування. Принципові схеми екскаваторів - пряма лопата, драглайн, зворотна лопата. Визначення основних параметрів робочого устаткування. Продуктивність одноковшового екскаватора.

#### **ТЕМА 10.** Многоковшові екскаватори.

Призначення, класифікація, робочий процес. Особливості конструкцій. Продуктивність многоковшового екскаватора.

#### **ТЕМА 11.** Устаткування для гідромеханізації земляних робіт.

Сутність процесу гідромеханізації земляних робіт. Область раціонального застосування в будівництві. Загальна схема наземної розробки ґрунтів і застосування устаткування.

### 3. Частина II ( 5 курс )

#### Основи теорії робочих процесів і розрахунку машин для земляних робіт

#### **ТЕМА 1.** Бульдозери.

Основні параметри, опори, що виникають при роботі бульдозера. Вибір і розрахунок основних параметрів бульдозерного навісного устаткування. Компонування і принципи проектування бульдозерного навісного устаткування.

Тягова характеристика колісних і гусеничних тягачів бульдозерів.

Тяговий розрахунок бульдозера. Задача тягового розрахунку. Вихідні розрахункові навантаження. Вибір розрахункових положень.

Методика визначення розрахункових навантажень при роботі бульдозера на сталому і несталих режимах копання. Розрахунок механізмів керування робочим устаткуванням бульдозера.

Розрахунок елементів металоконструкції бульдозера на міцність.

#### **ТЕМА 2. Скрепери.**

Основні параметри скрепера. Опори, що виникають при роботі скреперів. Вибір і розрахунок основних параметрів робочого устаткування скреперів і базового тягача. Тяговий розрахунок скрепера. Задача тягового розрахунку. Вихідні розрахункові навантаження. Вибір розрахункових положень. Методика визначення розрахункових навантажень. Визначення зусиль у механізмах керування. Розрахунок елементів металоконструкції скрепера на міцність. Особливості розрахунку полуприцепних і самохідних скреперів.

#### **ТЕМА 3. Автогрейдери.**

Основні параметри автогрейдерів. Опори, що виникають при роботі автогрейдерів. Вибір і розрахунок основних параметрів автогрейдера. Тяговий розрахунок автогрейдера. Задача тягового розрахунку. Вихідні розрахункові навантаження. Вибір розрахункових положень. Методика визначення розрахункових навантажень. Визначення зусиль у механізмах керування. Розрахунок елементів конструкції автогрейдера на міцність.

#### **ТЕМА 4. Грейдери-елеватори.**

Основні параметри грейдерів-елеваторів. Опори, що виникають при роботі грейдерів-елеваторів. Тяговий розрахунок грейдера-елеватора. Задача тягового розрахунку. Вихідні розрахункові навантаження. Вибір розрахункових положень. Методика визначення розрахункових навантажень.

#### **ТЕМА 5. Екскаратори одноковшові.**

Загальний розрахунок одноковшових екскаваторів. Задача загального розрахунку, його вихідні положення і склад. Визначення параметрів, основних розмірів і мас екскаватора.

Розрахунок головного робочого навантаження. Загальний розрахунок головних робочих механізмів. Визначення розрахункових, піднімального і напірного зусиль прямої лопати, тягового і піднімального зусиль драглайна; необхідної потужності двигуна або двигунів головних робочих механізмів багатодвигунових машин. Особливості розрахунку гідравлічних екскаваторів. Статичний розрахунок. Визначення навантажень на елементи робочого устаткування і характерних металевих конструкцій одноковшових екскаваторів (рукоять прямої й зворотньої лопати, стріла лопати і драглайна).

#### **ТЕМА 6. Екскаратори многоковшові.**

Загальний розрахунок многоковшових екскаваторів. Задача загального розрахунку. Визначення основних параметрів робочих органів. Вибір робочих швидкостей копання і пересування. Визначення продуктивності і потужності приводу.

## **ТЕМА 7. Перспективи подальшого розвитку МЗР.**

Удосконалювання робочих процесів: раціональна геометрія робочих органів, інтенсифікація, автоматизація, нові засоби руйнування ґрунтів, розробка глибоких траншей.

Удосконалювання конструкції, методів розрахунку і проектування МЗР: підвищення комфортності і безпеки умов праці машиністів, екологічна безпека машин, дизайн, економія енергоресурсів, підвищення надійності, використання комп'ютерних технологій при розрахунку і конструюванні МЗР.