

## Уроки 33-34

### ТЕМА : ГРЕЙДЕРИ, АВТОГРЕЙДЕРИ, ПРИЗНАЧЕННЯ

**Грейдери** – землерийно-транспортні машини. Робочий орган – відвал, який призначений для виконання планувальних та профілювальних робіт.

#### Призначення і класифікація.

Грейдери і автогрейдери знайшли широке застосування в дорожньому будівництві:

- для планування дорожніх підстав при спорудженні земляного полотна;
- зведення земляного полотна з бічних резервів в рівнинній і слабопересеченній місцевості (при висоті насипу до 0,5-0,75 м);
- пошарового розрівнювання ґрунту в насипах при роботі землерийних машин;
- для влаштування водовідвідних каналів;
- планування укосів, узбіч, виїмок і насипів;
- переміщення ґрунту і дорожньо-будівельних матеріалів, ремонту та утримання ґрунтових і гравійних доріг;
- при залізничному, меліоративному, іригаційному і гідротехнічному будівництві, а також для очищення доріг і площ від снігу.

Для грейдерів і автогрейдерів робочий режим характерний низькими швидкостями (3-4,5 км / год).

Холостий пробіг виконується при швидкості до 15 км / год, а транспортні швидкості досягають 30 - 45 км / ч. Грейдери і автогрейдери, як правило, працюють на захватці довжиною 1-2 км (визначається фронтом робіт). Причіпні грейдери поділяють на легкі, середні і важкі. Легкі грейдери мають відвал довжиною 2500-3000 мм, середні 3000-3500, важкі 3500-4500 мм; по робочій масі - легкі 2,6 т, середні 2,96 т, важкі 4 т і більше; з управління - з ручним, механічним і гідравлічним приводом; по ходовому обладнанню - з металевими колесами і з гумовими автошинами.

Автогрейдери класифікують по системі управління робочим органом (механічна, гідравлічна, комбінована- редукторно-гідравлічна або пневмоелектрическою) і по системі ходового обладнання (з двома і трьома колісними осями). Для всіх автогрейдерів встановлена основна колісна

формула: АХБХВ, де А-число осей з керованими колесами; Б - число осей з провідними колесами, В - загальне число осей.

### Пристрій грейдерів.

Основним робочим органом грейдерів є відвал, додатковими робочими органами причіпних грейдерів можуть бути подовжувач відвалу, укісниками і планувальник укосів. При переміщенні і розрівнюванні ґрунту на відвал встановлюють подовжувач, що дозволяє розробляти ділянку дороги з більш широкою смугою, максимально використовувати потужність тягача і підвищити продуктивність

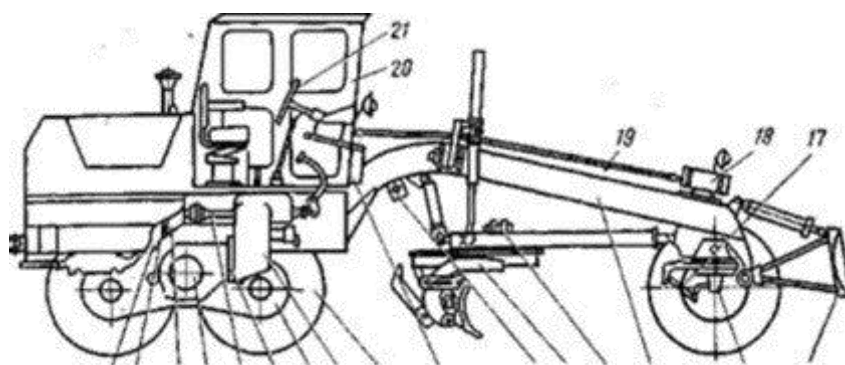


Рис.1 Автогрейдер

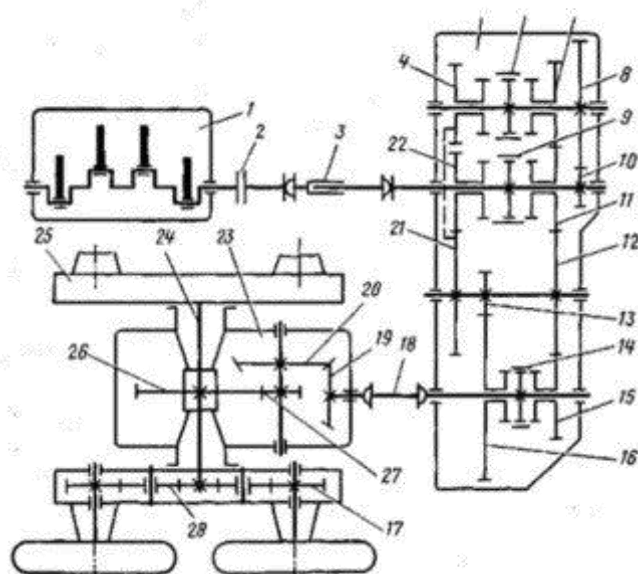


Рис. 2. Механічна трансмісія автогрейдера з задніми провідними колесами:

1 - двигун; 2 - муфта зчеплення; 3 і 18 - з'єднувальні вали; 4, 7, 8, 10-13, 15 17, 21 і 22, 26-28 - циліндричні шестерні; 5 - коробка передач; 6, 9 і 14 муфти; 19 і 20 - конічні шестерні; 23 - картер; 24 - піввісь; 25 - балансир

Передній керований міст автогрейдера.

Управління переднім мостом автогрейдера здійснюється рульовим колесом.

Нахил коліс забезпечується гідроциліндром, один кінець якого закріплений в цапфі переднього балансира, а інший на кронштейні. При роботі гідроциліндра лівий кронштейн повертається навколо осі і штангою повертає правий кронштейн. Обидва кронштейна через осі маточини нахиляють колеса.

Основним робочим органом автогрейдера є відвал. Додаткове обладнання включає бульдозерний відвал, кірковщіка, снігоочисник, подовжувач відвалу, укісниками.

Відвал автогрейдера виконаний з листової сталі, зігнутої по радіусу, і встановлений на тяговій рамі. У нижній частині укріплений на болтах нижній ніж, а з боків відвалу укріплені бічні ножі. Відвал може переміщатися в напрямляючих за допомогою гідроциліндра, який кріпиться до одного з двох кульових пальців в залежності від того, в який бік необхідно виносити відвал. Для енергоємності процесу різання ґрунту і продуктивності автогрейдера важливе значення мають кути установки відвалу.

Кут захоплення  $\alpha$  утворюється між поздовжньою віссю відвалу і поздовжньою віссю автогрейдера. Кут захоплення визначає ширину захвату полотна дороги, швидкість і енергоємність при вирізанні і переміщенні ґрунту уздовж дороги.

При зарізу ґрунту відвалом приймають оптимальний з точки зору енергоємності кут захоплення (35-45 °).

Кут нахилу  $\rho$  (кут зарізу) визначає поперечний нахил відвалу до поверхні землі і встановлюється за допомогою механізму підйому і опускання відвалу установкою кожного кінця відвалу на потрібну висоту (при зарізу не більше 15-20 °, а при оздоблювальних роботах- 18 °).

Кут різання  $\gamma$  утворюється між передньою площиною ножа і поверхнею ґрунту.

Кут різання визначається видом роботи і властивостями ґрунту (при різанні ґрунту  $\gamma = 30^\circ$ , при плануванні  $\gamma = 60-70^\circ$ ).

ДЛЯ ТОЧНОЇ І швидкої установки відвалу під необхідними кутами рекомендується застосовувати спеціальні прилади, наприклад кутомір, запропонований Н. А. Рожевим. Всі

виміри виконуються при повній зупинці автогрейдера. У автогрейдерах знаходять застосування роликові відвали.

У стандартному відвалі для роликів вирізані віконця. Поверхня роликів копіює поверхню відвалу. Вузли кріплення роликів, редуктор і гідромотор приводу обертання роликів знаходяться на тильній стороні відвала і не створюють додаткових опорів.

Дослідження показали, що опору ґрунту переміщенню роликового відвалу значно зменшуються за рахунок заміни тертя ковзання по відвалу тертям кочення підшипників роликів, а також за рахунок примусового приводу роликів.

Тягова рама виконана у вигляді зварювально-ливої конструкції коробчатого перетину. У передній частині автогрейдера за допомогою кульового шкворня, що кріпиться пальцем, тягова рама з'єднується з головкою основної рами автогрейдера за допомогою опори і шпильок. Маслянка служить для змащування шарніра. У задній частині тягова рама підвішена до основної рами двома тягачами підйому і однієї тягою виносу. Тяги підйому приєднуються до зовнішніх кульовим пальцях, а тяга виносу - до внутрішнього пальцю. На площині встановлюється редуктор повороту відвалу, шестерня якого знаходиться в зачепленні з зовнішнім зубчастим вінцем полноповоротного кола. Башмаки встановлені на прокладках і кріплять поворотний круг до тягової рами. Болти кріплять передній рухомий черевик. На кронштейні встановлюється відвал. Така конструкція тягової рами і поворотного круга забезпечує поворот відвалу на 360 °.

Додатковими робочими органами автогрейдера є: кірковщіка (розпушувач), застосовуваний для розпушування щільних ґрунтів і киркування гравіюно-щебеневих покриттів при ремонті доріг, бульдозерне обладнання та снігоочисник.

Розпушувач-кірковщіка може встановлюватися в задній частині відвалу або в передній частині автогрейдера і управлятися, за допомогою спеціальних гідроциліндрів. Аналогічним чином на передньому кронштейні хребтової балки

основної рами встановлюється робоче устаткування бульдозера і снігоочисника.

### **Тяговий розрахунок.**

Робота автогрейдера характеризується двома режимами: тяговим, або робочим, і транспортним.

Тяговим або робочим називають режим роботи автогрейдера в процесі різання і переміщення ґрунту або виконання інших видів робіт, транспортним - рух машини з піднятим відвалом на холостому ході по робочому ділянці або при переїзді з одного об'єкта на інший. Тяговий режим характеризується великим тяговим зусиллям і малими швидкостями руху автогрейдера, в той час як транспортний - великими швидкостями руху і малим тяговим зусиллям.

При визначенні опорів, що виникають в робочому режимі при різанні і переміщенні ґрунту автогрейдером, повинні бути відомі: рід ґрунту і його характеристика; розміри відвалу і кути його установки; вага автогрейдера.

### **Продуктивність і технологічні схеми роботи автогрейдера.**

Продуктивність автогрейдера визначається його основними параметрами: розмірами ножа, потужністю двигуна, тяговим зусиллям на колесах і умовами роботи (характером ґрунту, технологією робіт і т. Д.).

Продуктивність автогрейдера вимірюється обсягом вирізаного і переміщеного ґрунту за одиницю часу, в кілометрах або квадратних метрах спрофільоване дороги або площі.

Найбільший економічний ефект дає використання грейдерів і автогрейдерів на зведенні насипів до 0,6-0,7 м. Робота цих машин зводиться до виконання трьох основних операцій- зарізу, переміщення і розрівнювання ґрунту, причому переміщення ґрунту з резерву є однією з основних операцій і становить 65-75% загального числа його проходів. Переміщення і укладання ґрунту здійснюють способами, зазначеними на рис. 3.

Зведення насипу відбувається пошарово і поступовим нарощуванням її висоти. Якщо темп потоку зі зведення земляного полотна набагато більше темпу потоку з будівництва дорожнього одягу і ущільнювати кожен відсипаний шар ґрунту

не потрібно, валики в насипу укладають впріжім без зазору, насип ущільнився при природній осаді ґрунту.

При ущільненні насипу валики ґрунту укладають вполупріжім з подальшим розрівнюванням і вразбежку.

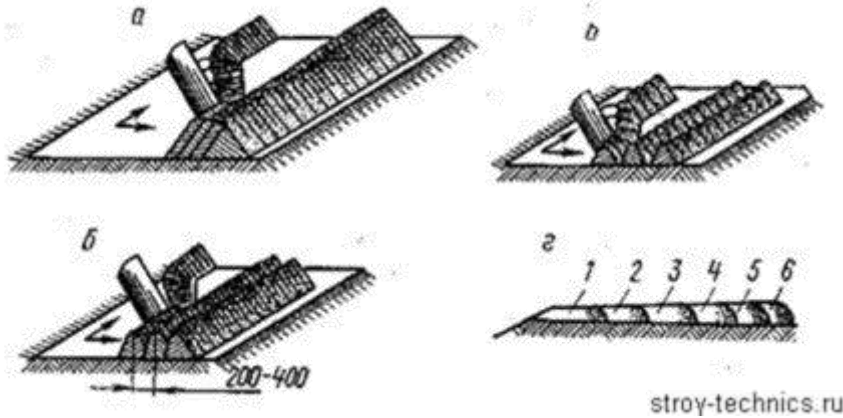


Рис. 3. Схеми укладання валиків ґрунту в тілі насипу:

а - впріжім без зазору; б - вполупріжім ; в - вразбежку; г - розташування валиків при зведенні насипу

Валики першого шару ґрунту укладають нарощуванням від краю насипу до її осі, при цьому перший валик переміщують до краю насипу і частково розрівнюють, другий переміщують через перший, третій - через другий і т. Д., З частковим розрівнювання кожного валика.

У другому шарі валики укладають вполупріжім, починаючи від осі насипу до узбіччя, а останні валики по ширині земляного полотна укладають впріжім, від руйнівної дії поверхневих та ґрунтових вод влаштовують водовідвідні канали з боків дороги.

При профілюванні ґрунтових доріг з бічних каналів вирізують ґрунт і переміщують його до осі дороги з розрівнювання і наданням профілем заданого поперечного ухилу.

Ці операції може виконувати і один грейдер або автогрейдер, але краще коли вони працюють бригадами по чотири одиниці.

Освоєно випуск наступних автогрейдерів: мають відмінні риси: ДЗ-99-1-1 (Д-710Б) укомплектований уніфікованої коробкою передач з апаратурою «Профіль-П»; ДЗ-99-1-2, ДЗ-99-2-4 (Д-710Б) укомплектовані апаратурою

«Профіль-І»; ДЗ-99-1-4 (Д-710Б) укомплектований уніфікованої коробкою передач; ДЗ-31-ХЛ (Д-557-1ХЛ) укомплектований апаратурою «Профіль-1». Грейдери призначені головним чином для профілювання .

Основним робочим органом грейдерів є відвал з ножем, який вирізає і переміщує ґрунт в поперечному напрямку щодо руху грейдера. Характерною особливістю грейдерів, зумовленої специфікою профілювальних робіт, є велика рухливість відвалу, який можна встановлювати під різними кутами до напрямку руху, виносити в сторону від поздовжньої осі машини і встановлювати під необхідним кутом у вертикальній площині. Завдяки цій особливості грейдерами можна не тільки розрівнювати ґрунт, але також надавати земляному спорудження певний профіль.

Крім профілювання, грейдером можна зводити невеликі насипи, планувати майданчики і укоси, розрівнювати і переміщати на дорожньому полотні гравійні і щебеневі матеріали і пісок, влаштовувати корито в земляному полотні, прокладати тераси на схилах гір, видаляти сніг з полотна дороги, а також виконувати роботи по утримання, ремонту та відновленню ґрунтових і гравійних доріг.

Причіпні грейдери різних типів влаштовані в основному однаково і відрізняються тільки конструкціями окремих механізмів і деталей, що служать для установки грейдера і його окремих частин в ту чи іншу робоче положення. За способом приведення в рух грейдери поділяються на причіпні і самохідні (автогрейдери).

За розмірами відвалу грейдери діляться на такі види: легкі - з відвалом довжиною 2,5-3,0 (2,5-3,0 м) \*; середні - з відвалом довжиною (3,0-3,6 м); важкі - з відвалом довжиною 3,6-4,2 (3,6-4,2 м). Промисловість випускає автогрейдери з дизелями потужністю 35, 54, 92, 140 і 250 л. с.

Грейдери (автогрейдери) можуть мати ручне, гідравлічне або механічне управління.

Легкі грейдери і автогрейдери застосовуються на роботах з утримання та ремонту доріг, важкі (будівельних) - на будівництві доріг.