Тема занятия ***Планировка выемок со срезкой бугров и засыпкой впадин параллельными проходами и с перемещением больших масс грунта***

***15-16-17 апреля***

|  |
| --- |
|  |

**Бульдозер** – это землеройно-транспортная машина, разрабатывающая и транспортирующая грунт при помощи отвала с ножом. Бульдозер применяется для планировочных работ, разработки котлованов, траншей и т.д. У некоторых бульдозеров отвал может поворачиваться под углом. Для уменьшения потерь грунта отвалы снабжаются открылками. К отвалу может крепиться и откосник для планировки откосов.

Процесс разработки грунта бульдозером состоит из трёх основных операций: набор, транспортирование и укладка грунта.

Применение бульдозеров для планировочных работ целесообразно при перемещении грунта на расстояние до 100 м. При большей дальности транспортирования бульдозеры становятся неэффективными, так как в процессе перемещения большая часть грунта теряется.

При дальности перемещения до 50 м бульдозеры разрабатывают и перемещают грунт без промежуточного вала. Из выемки в насыпь грунт перемещается за один приём. При необходимости перемещения грунта на расстояние более 50 м через каждые 20…25 м устраиваются промежуточные валы, что уменьшает потери грунта.

При планировке площадок могут быть использованы два основных способа работ – траншейный и послойный.

При **траншейном способе** выемку разбивают на ярусы высотой 0,4...0,5 м. Каждый участок на ширину отвала бульдозера разрабатывают за 2...3 проходки по нему. Между соседними участками оставляют полосу неразработанного грунта шириной до 0,6 м.

 b – ширина отвала бульдозера
Рис. 1. Траншейный способ

При **послойном способе** выемку разрабатывают слоями на толщину снимаемой стружки за один проход бульдозера последовательно по всей ширине выемки или отдельным его частям. Этот способ используют при сложном очертании площадок и при небольшой глубине срезки.

Операции по укладке перемещаемого грунта могут выполняться различными способами. Наиболее распространены способ послойного размещения При укладке грунта отвал бульдозера во время движения поднима­ют на высоту 15—20 см, и грунт отсыпается ровным слоем. При этом уложенный грунт предварительно уплотняется гусеницами трактора, в последующем окончательно уплотняется катками или трамбующими машинами. Этот способ называется укладкой слоем «от себя При другом способе послойной укладки - укладке слоем «на себя машинист, доставив грунт к месту укладки и не останавливая бульдозера, быстро поднимает отвал и на 1,0—1,5 м продвигается вперед, после чего останавливает машину, опускает на грунт отвала переключает заднюю скорость и, двигаясь задним ходом, тыльной стороной отвала разравнивает доставленный грунт.

Применяется способ укладки грунта кучами - отдельными, впол-прижим и вприжим. При укладке грунта отдельными кучами их доставляют к месту укладки и отсыпают на таком расстоянии, чтобы подошвы их откосов касались друг друга . При укладке грунта вполуприжим вторую и последующие кучи при отсыпке надвигают на нее отсыпанные так, что расстояние между вершинами куч примерно равно их высоте . При укладке грунта вприжим расстояние между вершинами отсыпаемых куч должно быть 0,5—0,75 их высоты

. При укладке грунта отдельными кучами высота их равна примерно 0,6—0,7 м, после разравнивания (планировки) получается слой толщиной около 0,25-0,30 м. При укладке грунта вполуприжим высота равна 0,7—0,9 м, после их разравнивания получается слой толщиной 0,5-0,6 м. При укладке грунта вприжим высота куч достигает 1,0-1,2 м; после их разравнивания получается слой до 0,6-0,8 м.

После завершения операции по освобождению отвала от грунта машинист возвращает бульдозер в исходное положение - выполняет холостой ход. В зависимости от дальности перемещения грунта машина возвращается в исходное положение задним ходом (без разворота машины или передним ходом (с разворотом машины). При перемещении грунта более чем на 50 м и широком фронте работ, когда имеется возможность свободного разворота машины в месте укладки и в месте зарезания грунта, холостой ход бульдозера выполняют передним ходом на IV передаче. При перемещениях грунта менее чем на 50 м холостой ход бульдозера выполняют задним ходом на III—IV передачах.

Основные схемы выполнения работ бульдозерами. К основным схемам выполнения работ бульдозерами относятся прямая и боковая разработки грунта, разработка грунта ступенями, срезка возвышенностей (холмов, бугров), засыпка оврагов, ям, траншей и пазух, планировка площадок, срезка откосов в выемках, возведение насыпей, устройство каналов при поперечном перемещении грунта.

При прямой разработке грунта бульдозер, двигаясь по прямой линии, срезает и перемещает грунт к месту отсыпки, после чего, под отвал, возвращается задним ходом в исходное положение. Грунт разрезают и перемещают до тех пор, пока он не будет выбран на требуемую глубину. Работа бульдозера будет наиболее производительной при перемещении грунта на расстояние 15-25 м. Эта схема работы бульдозера применяется при разработке траншей по ширине, равной ширине отвала, при засыпке оврагов и т. п.

При боковой разработке грунта бульдозер, двигаясь сначала по прямой срезает грунт, накапливая его перед отвалом, затем делает поворот в правую или в левую сторону, где отсыпает грунт. Оставив грунт в месте отсыпки, бульдозер возвращается задним ходом в исходное положениe и повторяет ту же операцию. Эта схема применяется при срезке буг­ров, засыпке впадин и траншей, планировочных работах.

При разработке грунта ступенями бульдозер, двигаясь по прямой перед, срезает и перемещает грунт в возводимую насыпь с одной пози­ции, а обратно возвращается для следующего забора грунта в другое место, находящееся рядом с первой позицией.

Для забора следующей партии грунта бульдозер возвращается зад­ним ходом. Эта схема работы бульдозера наиболее распространена при возведении насыпей.

При срезке бугров, холмов и отдельных неровностей, а также при разработке выемок набор грунта осуществляется при движении бульдо­зера под уклон, причем общая высота срезки может достигать 3 м и больше, а уклон, под которым срезается грунт, - до 30°.

Засыпка оврагов, ям и траншей выполняется аналогично рассмот­ренной выше схеме по срезке холмов, бугров и различного рода неров­ностей. Эти работы часто совмещаются — срезая бугры и неровности, засыпают ямы, траншеи и др.

При выполнении планировочных работ проходы бульдозера должны перекрывать друг друга в среднем на 0,5 м. Машинист бульдозера обязан тщательно следить за ходом планировочных работ, срезая бугры и делая досыпки в ямы срезанным грунтом.

Кроме того, машинист должен так регулировать положение отвала, чтобы не образовывалось неровностей и волнистой поверхности. Плани­руемая поверхность может быть горизонтальной или иметь требуемый по проекту продольный или поперечный уклон.

После окончания планировки выполняется чистовая отделка участ­ка, при этом бульдозер движется задним ходом со свободно опущенным отвалом для машин с канатным управлением и при "плавающем поло­жении" — с гидравлическим управлением. Планировка откосов выпол­няется бульдозером, оборудованным откосником. Откосы выемок и на­сыпей крутизной до 35° можно планировать бульдозером при попереч­ных проходах под уклон.

Срезка откосов в глубоких выемках выполняется в два приема: сначала срезают откос при движении бульдозера под уклон, перемещая грунт в выемку, а затем срезанный грунт из выемки перемещают в на­сыпь или под откос насыпи. Уклон откоса, по которому может спускать­ся бульдозер, перемещая грунт, во избежание сползания не должен пре­вышать 25°.

При устройстве каналов с поперечным перемещением грунта отвала бульдозера срезает грунт по всей ширине канала и перемещает его на противоположную бровку, возвращаясь задним ходом в исходное положение.

Такой способ применим при устройстве каналов относительно небольшой ширины глубиной до 2,0 м и крутизне его откосов не более 20°. Окончательная доводка профиля канала выполняется откосниками.

Установка и наладка рабочих органов бульдозеров. Меняя при установке положение отвала, можно уменьшить или увеличить усилие резания, соответственно увеличить или уменьшить скорость рабочего хода машины, а также в известных пределах и мощность ее двигателя. Положение отвала бульдозера определяется углами: резания у; положения вала в плане а; наклона отвала р.

Угол резания грунта у — угол между передней гранью отвала и плоскостью резания, которая у бульдозеров совпадает с плоскостью движения режущей кромки ножей. При разработке легких грунтов отвал следует устанавливать с углом резания у = 60-65°, а при разработке тяжелых грунтов у — 52-57°. Для изменения угла резания у бульдозеры оборудованы устройствами (механическими или гидравлическими), посредством которых меняют положение отвала. У бульдозеров с меха­ническим приводом для изменения угла у предусмотрены регулировоч­ные винты на раскосах или специальная планка с отверстиями, а также особая конструкция опорных шарниров толкающих брусьев, обеспечи­вающих зазор в их соединениях: у бульдозеров с гидравлическим приво­дом — отдельно установленные гидроцилиндры.

Угол положения отвала в плане а — угол между осью движения буль­дозера и плоскостью отвала. Изменение положения отвала в плане может быть обеспечено только в бульдозерах с поворотным отвалом (в универ­сальных бульдозерах.— путем его перестановки при остановке машины). В бульдозерах с канатно-блочным, механическим приводами перестанов­ка выполняется вручную с закреплением штырями подкосов бульдозер­ного оборудования на основной толкающей раме бульдозера; в бульдо­зерах с гидравлическим приводом - посредством гидроцилиндров из кабины машиниста.

Угол положения отвала в плане должен соответствовать характеру выполняемых работ. Рекомендуются следующие значения угла а: при перемещении грунта — 90°; при разравнивании грунта — 120°; при за­сыпке траншей, канав и др. - 135°.

Угол наклона отвала р - угол между плоскостью движения кромки ножей отвала и плоскостью движения бульдозера. В большинстве случа­ев наклон отвала является нежелательным, так как возникающее неравномерное распределение усилий резания неблагоприятно отражается на управляемости бульдозера (машину уводит в сторону) и его техническом состоянии. В отдельных случаях (работа на косогорах и т. п.) наклон отвала является необходимым. Принимаются следующие углы наклона отвала: на тяжелых, а также связных грунтах 4—8°; при работе на косогорах и неровностях 4°.

**Перемещение грунта бульдозером**

Обычно **перемещение грунта бульдозером** и набор грунта производятся одновременно. Только при работах на больших расстояниях возникает необходимость перемещать груз без добавочного набора.

В последнем случае на грунтах I—IV категории перемещение производится, как правило, отвалом в зафиксированном положении; на скалистых грунтах (IV—V категории) перемещение может производиться в плавающем положении.

В зафиксированном положении отвала уменьшаются дополнительные нагрузки на машину от срезания попадающихся на пути мелких перовпостен.

Срезанный грунт должен доставляться к месту разгрузки с наименьшими потерями и с наибольшей скоростью.

Существует несколько методов повышения производительности при **перемещении грунта бульдозером**.

Перемещение грунта под уклон. При работе на любой поверхности схема прохода бульдозера должна разрабатываться таким образом, чтобы [*набор грунта*](http://www.zem-mash.ru/naborgrunta.html) производился всегда под уклон.

Напорное усилие и скорость машины при этом увеличиваются за счет использования веса машины. При перемещении грунта под небольшой уклон (при уклоне 0,1—0,2) производительность бульдозера повышается в 1,3—1,4 раза по сравнению с работой на горизонтальной площадке. Также увеличивается производительность бульдозеров, когда можно работать спаренно двумя машинами. При засыпке траншей, канав, оврагов и выполнении односторонних работ, с перемещением грунта на расстояние 30— 45 м, бульдозер следует возвращать обратно задним ходом. Если обратный ход составляет расстояние свыше 45 м, то бульдозер требуется разворачивать.

Перемещение грунта через вал. Обычно **перемещение грунта бульдозером**под уклон производится через образуемый при этом вал грунта. Такой способ перемещения иногда называют плавающим перемещением. Бульдозером делают 3—5 проходов под уклон с большими захватами почвы. Грунт, доставленный при втором проходе, переваливается через вал грунта, создавшийся от первого прохода. Точно так же делается и при последующих проходах. Затем образованный большой вал грунта легко, за один раз сталкивается целиком вниз под уклон или же делаются последующие несколько проходов таким же образом, как раньше. Описанный метод работы позволяет экономить время на каждом проходе, тем самым увеличивая производительность машины.

Перемещение грунта по одному пути. Для уменьшения потерь при перемещении бульдозером нужно проходить по возможности по одному пути.

Образующиеся по краям отвала валики из осыпавшегося грунта значительно сокращают потери при последующих проходах. Увеличиваясь в объеме при каждом проходе бульдозера, валики грунта образуют своеобразную траншею, в которой материал перемещается почти без потерь. Сохранение этой канавы при работе по перемещению грунта позволяет увеличить нагрузку на машину. Умелое использование склонов и валиков осыпавшегося грунта дает возможность работать на повышенных скоростях. Особенно важно использовать валики грунта при перемещении на большие расстояния. В этих случаях часто бывает необходимо прп первых проходах специально подготовить траншею для перемещения грунта: наметить направление траншеи с использованием имеющихся уклонов и выровнять дно траншеи.

<https://www.youtube.com/watch?v=e8G8HZJGAEM>

<https://www.youtube.com/watch?v=fGiUeuWvWHE>

<https://www.youtube.com/watch?v=3Zkvnn44HZs>

Вопросы.

1. Самый распространённый способ укладки грунта
2. До скольки метров ( максимум) целесообразно применение бульдозеров при планировочных работах?
3. Назовите основные схемы выполнения работ бульдозерами

Практическая работа

Перед вами стоит задача – засыпать выемку со срезкой бугра (бугор или насыпь находятся справа от вас)

Опишите последовательнось ваших действий