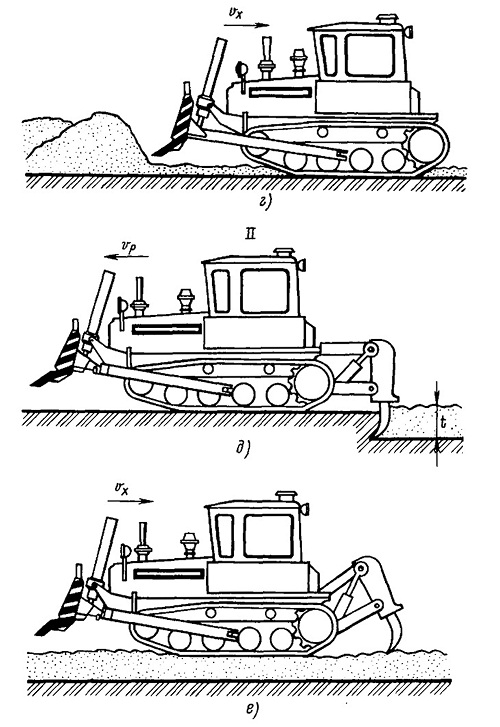
Тема занятий «Освоение приёмов опускания и заглубления отвала в грунт, приёмов срезания,накапливания и перемещения грунта, возвращение бульдозера в исходное положение»

|  |  |
| --- | --- |
| 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. |  |

 У бульдозера рабочий цикл состоит из следующих операций (рис. 5, 1): отвал бульдозера 2 опускают ниже опорной поверхности, заглубляя на 50...200 мм в зависимости от типоразмера машины. При движении вперед машины со скоростью vр заглубленный отвал режет стружку определенной толщины t. После образования перед отвалом призмы 1 грунта его транспортируют при переднем ходе на расстояние и одновременно подрезают материал. Подрезанием компенсируют потери грунта, высыпающегося из призмы в боковые валики 3. Во время подхода к месту отсыпки грунта отвал поднимают при одновременном движении машины. Призма грунта ссыпается, образуя штабель 4. После этого бульдозер с поднятым отвалом задним ходом откатывается в исходное положение со скоростью их для повторения резания.



*Рuc. 5. Рабочие циклы бульдозера при разработке (I) и бульдозера-рыхлителя при рыхлении грунта (II):  
а - резание грунта, б - транспортирование с подрезанием грунта, в - отсыпка грунта, г, е - холостой ход, д - рыхление грунта; 1 - призма грунта, 2 - бульдозер, 3 - боковой валик, 4 - штабель*

Процесс резания грунта, транспортирование материала с подрезанием и отсыпкой грунта называют рабочими ходами, движение машины назад - холостым ходом.  
  
Для повышения производительности скорость отката или холостого хода vh принимают большей скорости резания грунта vp.  
  
Аналогичным способом засыпают траншеи и нагружают грунт в

транспортные средства, стоящие под эстакадой с погрузочным бункером или воронкой, в которые бульдозер надвигает материал при рабочем ходе. Материал ссыпается в кузов транспортных средств из бункера самотеком.  
  
Планировочные работы осуществляют при переднем ходе, поднимая отвал на толщину отсыпаемого слоя, или при обратном движении машины задней стороной отвала, обращенной к базовому трактору.  
  
У бульдозера-рыхлителя рабочий цикл (рис. 5, II) складывается из циклов работы бульдозера и рыхлителя.  
  
В начале участка движения рыхлителя передним ходом стойка с зубом опускается в прочный грунт на определенную глубину t Машина во время движения вперед со скоростью vp рыхлит грунт зубом. При подходе к концу разрыхляемого участка рыхлитель выглубляется из грунта и машина останавливается. Затем включается задняя передача, бульдозер-рыхлитель со скоростью vx откатывается в исходное положение и смещается в сторону на некоторую величину, называемую шагом движения. После этого операция повторяется.  
  
У бульдозера-погрузчика цикл работы зависит от типа устанавливаемого рабочего оборудования. При оборудовании погрузочным ковшом (рис 6) бульдозер-погрузчик, перемещаясь со скоростью Vp, внедряет рабочий орган в штабель материала и одновременно поворачивает ковш в сторону базовой машины до момента наполнения. Затем машина отходит назад со скоростью v0 и в это же время поднимает ковш на высоту, необходимую для разгрузки. После этого транспортное средство подходит поперек движения бульдозера-по-грузчика и он, перемещаясь вперед, приближается к транспортному средству и поворачивает ковш для разгрузки материала. Далее бульдозер-погрузчик отходит на некоторое расстояние назад, опускает ковш и поворачивает его для внедрения в штабель. Последняя операция - подход машины к штабелю на расстояние L, после чего цикл повторяется.

Бульдозеры применяют для строительства земляного полотна автомобильных и железных дорог, сооружения плотин и дамб, рытья каналов и котлованов, засыпки траншей и ям, планировки строительных площадок, территорий и орошаемых полей, очистки дорог и аэродромов, подготовки трасс, валки деревьев, корчевке пней, срезке и уборке кустарников и мелколесья, уборке валунов и других работ.

Бульдозеры-рыхлители используют на этих же работах, но для рыхления промерзших грунтов и при разработке прочных и скальных грунтов.

Рабочий цикл бульдозера включает следующие операции: опускание отвала в требуемое положение, резание и набор грунта, перемещение грунта, укладка грунта, передвижение бульдозера в исходное положение.

Основной операцией цикла является резание и набор грунта. Ее осуществляют при прямолинейном движении бульдозера на первой передаче при угле резания 55-60° - на легких грунтах и планировочных работах и 45-55° - на плотных грунтах, применяя наиболее целесообразные способы срезания стружки в зависимости от категории грунтов и видов работ. Так, на планировочных работах при наборе грунта под уклон применяют способ постоянной толщины стружки (прямоугольный). На глинистых грунтах стружку срезают переменной толщины клиновым или гребенчатым способом. Последний способ срезания стружки применяют и при разработке супесчаных грунтов.

Для облегчения разработки плотных и мерзлых грунтов их рыхлят бульдозерами-рыхлителями. Рабочий их цикл состоит из следующих операций: опускание зубьев и их заглубление в грунт, рыхление грунта, выглубление зубьев рыхлителя и возвращение рыхлителя в исходное положение (холостой ход). Если при рыхлении и перемещении грунта используют бульдозеры-рыхлители, то сначала они разрыхляют грунт на определенном участке и работают по циклу рыхлителя, а затем перемещают его отвалом бульдозера.

Набор грунта ускоряется при движении бульдозера под уклон и при работе с острыми ножами. Наиболее целесообразный уклон 10-15°. Ножи следует переставлять или затачивать (если они уже переставлялись) через 400-600 ч работы на песчаных и через 1000-1200 ч - на глинистых грунтах.

Перемещение грунта к месту его укладки осуществляют на первой передаче бульдозера. На уклонах его скорость может быть повышена. При этом увеличивается и производительность бульдозеров. Так, при уклоне 10° производительность возрастает более чем на 30% по сравнению с производительностью бульдозера, перемещаемого грунт при нулевом уклоне.

Для уменьшения потерь грунта при его перемещении бульдозер рекомендуется снабжать уширителем, удлинителем, а также применять траншейный способ перемещения грунта, спаренную работу бульдозеров и другие способы.

Укладка грунта осуществляется послойной отсыпкой, местной отсыпкой без разравнивания и местной отсыпкой с разравниванием. Послойная отсыпка применяется при возведении насыпей, дамб. Грунт при этом разравнивают при приподнятом отвале бульдозера. Толщина слоя отсыпки 20-25 см. Местную отсыпку без разравнивания используют при засыпке рвов, котлованов, устройстве оградительных валов, а с разравниванием - при подсыпке грунта к искусственным сооружениям, засыпке траншей и других работах.

Передвижение бульдозеров в исходное положение должно осуществляться на максимально возможной скорости. При дальности передвижения до 70 м бульдозер целесообразно возвращать в забой задним ходом, а при большем расстоянии - передним ходом.

Существенное влияние на результаты работы бульдозеров оказывает схема их движения в рабочем цикле. Наиболее распространенной является челночная схема, при которой перемещение грунта производится при движении бульдозера передним ходом, при заднем ходе бульдозер совершает холостой ход.

Применительно к видам земляных сооружений и условиям их строительства используют различные способы их возведения. Так, при разработке выемки, когда излишки грунта необходимо укладывать в кавальеры, применяют поперечный способ разработки. Бульдозер при этом перемещается в поперечном направлении относительно выемки по челночной схеме, сдвигая грунт в кавальеры в одну или обе стороны выемки. В том случае, если длина выемки небольшая и разработанный грунт необходимо укладывать в прилегающую насыпь, применяют продольный способ разработки.

Возведение насыпей также осуществляют двумя способами: поперечным и продольным. При первом способе грунт в насыпь перемещают из одностороннего или двустороннего резерва. В первом случае укладку грунта в насыпь начинают с противоположного ее края, а во втором - с центра. Применение бульдозеров на возведении насыпей эффективно при подъеме ее откосов до 0,3.

Разработку косогоров при пологих склонах целесообразно вести поперечными проходами бульдозера, перемещая грунт вдоль склона в полунасыпь. При больших углах их наклона используют продольный способ разработки с применением бульдозеров с поворотным отвалом. В этом случае первые проходы совершают вдали от края косогора; при последующих проходах грунт сдвигают в полунасыпь, при этом соблюдают особую осторожность во избежание сползания и опрокидывания бульдозера по склону.

Засыпку траншей бульдозерами с неповоротным отвалом осуществляют прямыми проходами в поперечном направлении относительно оси траншеи. Часть грунта из насыпи захватывается краем отвала и перемещается в траншею. При заднем ходе бульдозер смещается в сторону насыпи, и операция повторяется. При глубине траншеи 1,5 м и более грунт перемещают в нее не при каждом проходе, а через один - два, чтобы не допустить обвала стенок траншеи и сползания бульдозера.

При засыпке траншей бульдозерами с поворотным отвалом их отвал устанавливают под углом к продольной оси машины и с поворотом в правую сторону. Бульдозер, совершающий проходы под углом 30-40° к оси траншеи, сдвигает грунт. При перемещении небольшого вала грунта применяют продольный способ движения бульдозера с поворотным отвалом вдоль траншеи, установив его отвал под углом к продольной оси машины.

Планировочные работы на горизонтальных площадях (срезание небольших холмов, гребней, бугров и засыпание понижений, ям и канав) осуществляют несколькими проходами бульдозера. Схемы движения бульдозера выбирают применительно к рельефу и размерам планируемой площади. Первые проходы осуществляют последовательно один за другим, а последние - со смещением на 3/4 ширины отвала, чтобы исключить появление валиков. Окончательную чистовую планировку проводят при наполнении отвала грунтом на 1/2 - 2/3 его высоты. Это позволяет легко срезать выступы и заполнить грунтом понижения. Отделку поверхности рекомендуется вести при заднем ходе бульдозера и «плавающем» положении отвала. Высокая точность планировки обеспечивается при движении бульдозера взаимно перпендикулярными проходами.

Более производительно и качественно чистовую планировку осуществляют с помощью системы автоматического управления отвалом «Комбиплан-ЮЛ», смонтированной на бульдозере ДЗ-110А-1. Подготовка ее к работе осуществляется следующим образом. В точке определенной высотной отметки над грунтовой поверхностью устанавливают треногу с излучателем так, чтобы его луч проходил над кабиной бульдозера, размещенного на планируемой площадке, опускают отвал на поверхность грунта и регулируют по высоте положение фотоприемники с помощью устройства, добиваясь того, чтобы луч излучателя воспринимался фотоприемником.

Корчевку пней бульдозером осуществляют движением его вперед при упоре в него отвала. У крупных пней предварительно подрезают корни ножами отвала. Если при этом усилий бульдозера будет недостаточно, то корчуют пень раскачиванием его повторными включениями сцепления.

Крупные камни и валуны, частично находящиеся на поверхности земли, удаляют бульдозерами такими же приемами, как и при корчевке пней.

Срезку кустарника и мелколесья производят движением бульдозера вперед при заглубленном в грунт отвале на глубину 10-20 см. Срезанный кустарник и мелколесье перемещают к месту образования вала.

Дороги от снега очищают движением бульдозера вперед при опущенном отвале. По мере накопления снега перед отвалом его сдвигают в сторону. При применении бульдозеров с поворотным отвалом, установленным под углом к оси движения, снег постоянно сдвигается в сторону, при этом производительность бульдозера будет более высокой.

Снегозадержание на полях производят одиночными проходами бульдозера через установленное расстояние. После них остаются боковые валики и уплотненный гусеницами слой снега.

Рыхление грунта бульдозерами-рыхлителями осуществляют параллельными проходами с максимально возможным заглублением зубьев. При каждом - последующем параллельном проходе расстояние между предыдущим должно быть таким, чтобы между резами оставались гребни минимальных размеров. При отсутствии гребней рыхлитель будет уходить в сторону ранее сделанного реза и производительность рыхлителя будет снижена. Периодически рыхлитель выглубляется для проверки наличия съемных наконечников.

В зависимости от вида и свойств разрыхляемого грунта движение рыхлителей осуществляется по продольно-кольцевой, спиральной, челночной или продольно-поперечной схеме. По первой из них организуют движение бульдозеров-рыхлителей при рыхлении грунтов IV категории, по челночной и продольно-кольцевой - при рыхлении скальных и вечномерзлых грунтов. Последнюю из них используют в том случае, когда требуется получить куски разрабатываемого грунта уменьшенных размеров.

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

<https://www.youtube.com/watch?v=-4uNguZIUEg>

<https://www.youtube.com/watch?v=K7aNlEC3a9E>

1. Вспомните классификацию бульдозеров
2. Какими бывают бульдозерные отвалы?
3. Что такое гидромеханика и гидростатика? В чём различия?
4. Что такое призма волочения7

Составить инструкционную карту для замены ножей на отвале