

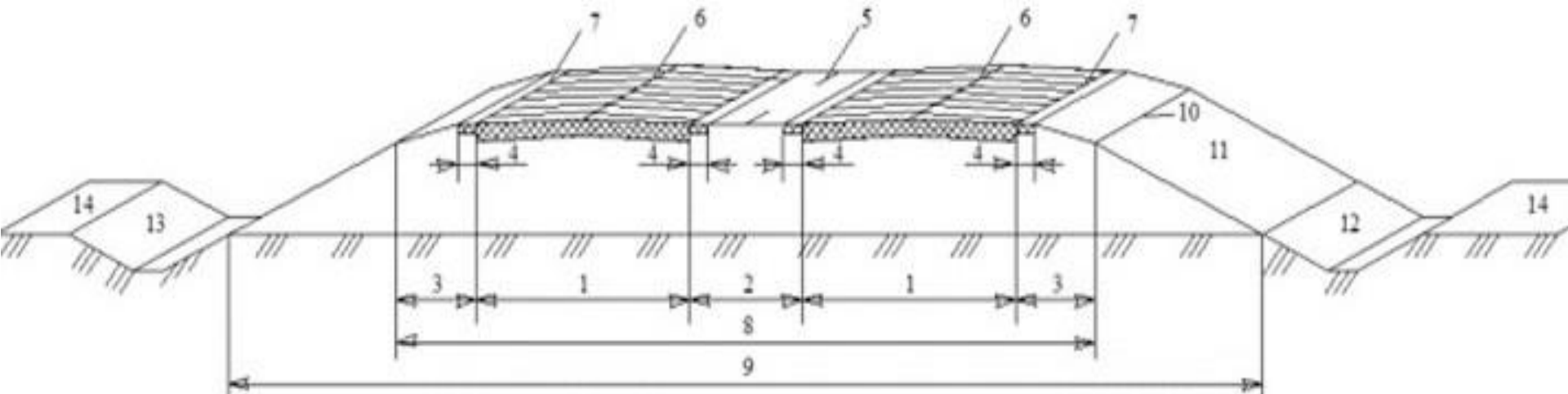
Производственная эксплуатация машин для земляных работ

Комплексная механизация дорожного строительства

Автомобильная дорога – объект транспортной инфраструктуры, предназначенный для движения транспортных средств и включающий в себя земельные участки в границах полосы отвода автомобильной дороги и расположенные на них или под ними конструктивные элементы (земляное полотно, дорожное покрытие и подобные элементы) и дорожные сооружения, являющиеся ее технологической частью, защитные дорожные сооружения, искусственные дорожные сооружения, производственные объекты, элементы обустройства.

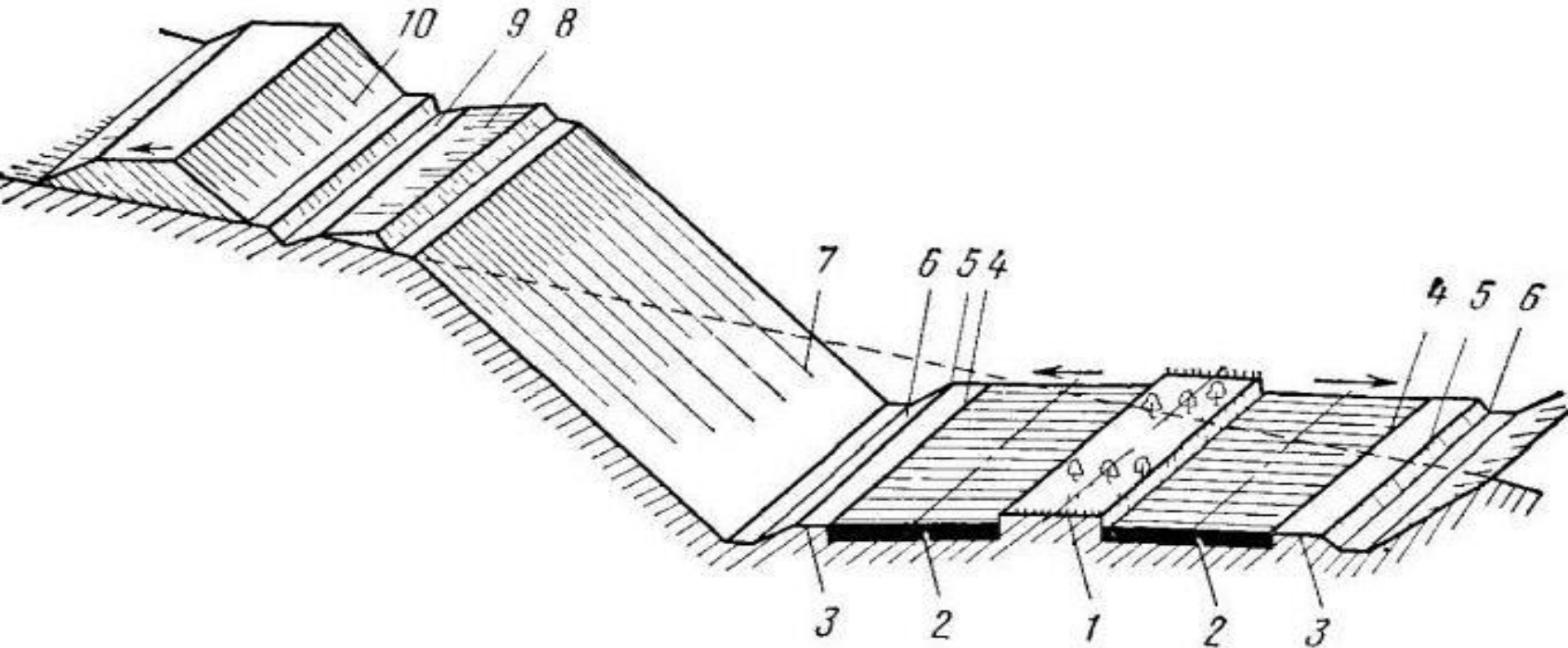
Механизация возведения земляного полотна - комплекс технологических процессов на основе применения отрядов машин для сооружения земляного полотна, рационально подобранных с учетом типов машин и транспортных средств и объемов работ.

Земляное полотно - конструктивный элемент, служащий основанием для размещения дорожной одежды, а также технических средств организации дорожного движения и обустройства автомобильной дороги.



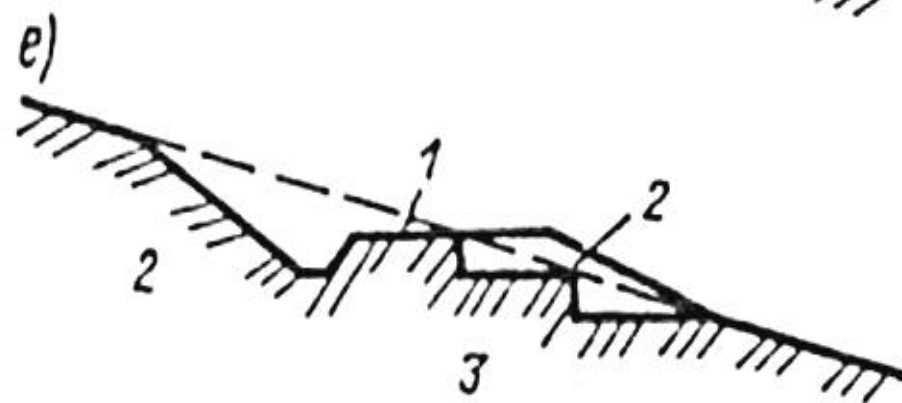
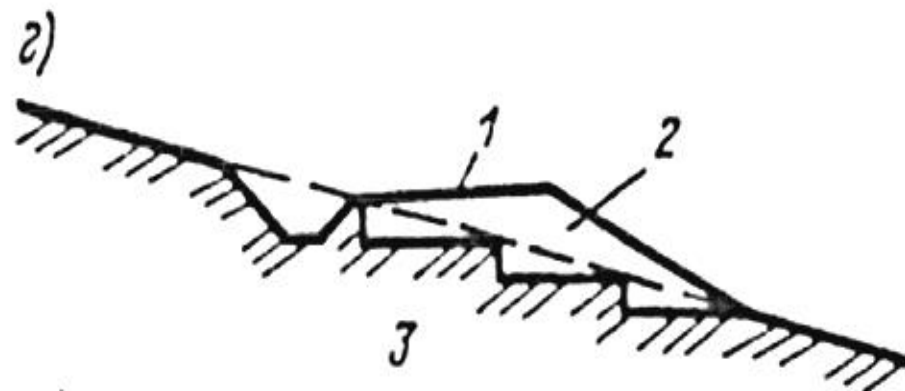
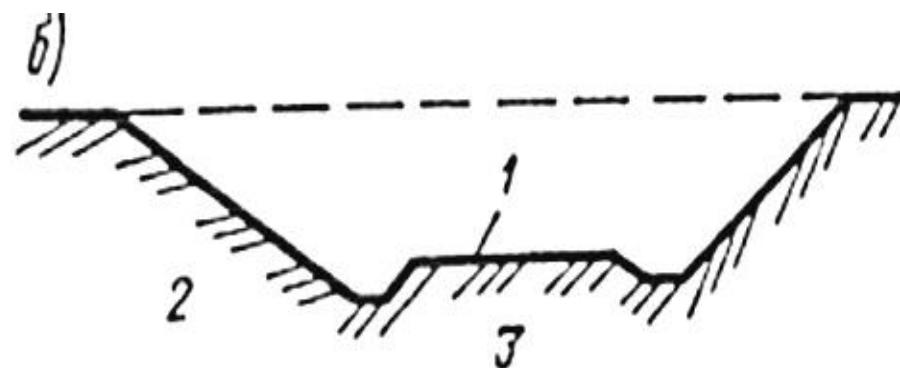
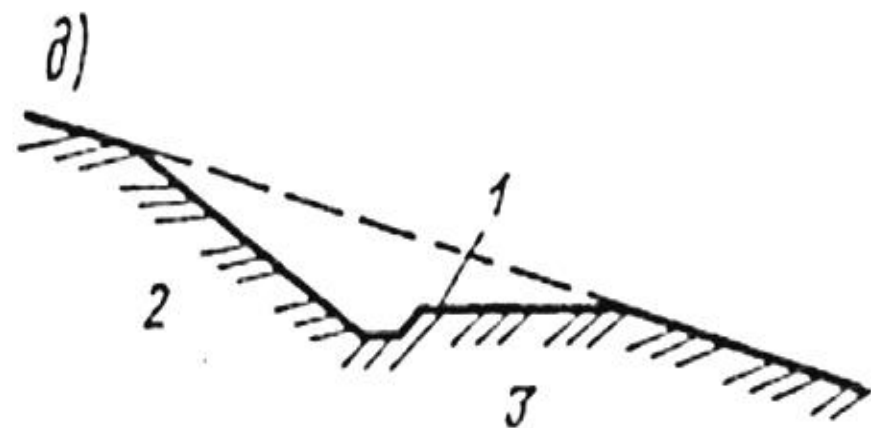
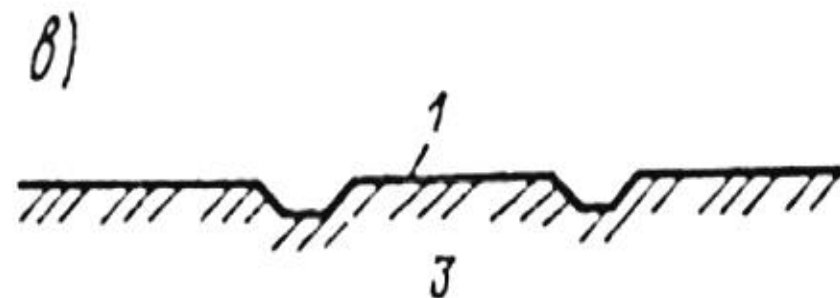
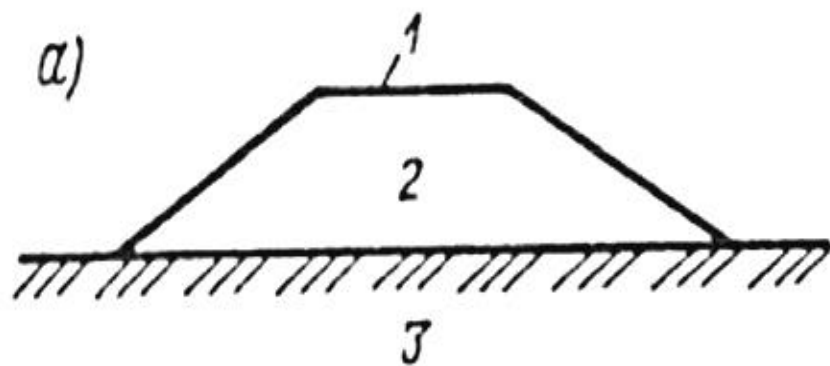
Поперечный профиль автомобильной дороги: 1 – проезжая часть; 2 – разделительная полоса; 3 – обочина; 4 – укрепленная часть обочины; 5 – ось дороги; 6 – ось проезжей части; 7 – кромка проезжей части; 8 – дорожное полотно; 9 – земляное полотно; 10 – бровка насыпи; 11 – откос насыпи; 12 – внутренний откос кювета; 13 – внешний откос кювета; 14 – основание (подшва) насыпи.

- **Насыпь** - инженерное земляное сооружение из насыпного грунта, в пределах которого вся поверхность земляного полотна расположена выше уровня земли (подстилающего грунта).
- **Основание насыпи** - подстилающий естественный грунт с ненарушенной структурой, на котором сооружают земляное полотно.
- **Выемка** - земляное сооружение, выполненное путем срезки естественного грунта по заданному профилю; при этом вся поверхность земляного полотна расположена ниже поверхности земли.
- **Высота насыпи** - расстояние по вертикали от естественного уровня земли до низа дорожной одежды, определяемое по оси земляного полотна.
- **Откос** - боковая наклонная поверхность, ограничивающая искусственное земляное сооружение (земляное полотно, дамбу и др.) или склоны естественного рельефа.
- **Высота откоса** - расстояние по вертикали от верхней бровки откоса до нижней бровки.
- **Поверхность земляного полотна** - поверхность земляного полотна или улучшенного верхнего слоя земляного полотна, на которых расположена дорожная одежда.



- Поперечный профиль автомобильной дороги в выемке: 1 – разделительная полоса; 2 – проезжая часть; 3 – обочина; 4 – кромка проезжей части; 5 – бровка земляного полотна; 6 – внутренний откос выемки; 7 – внешний откос выемки; 8 – банкет; 9 – забанкетная канава; 10 – кавальер.

Комплексная механизация дорожного строительства



- **Общие требования по механизации работ**
 - должны применяться способы и средства механизации, обеспечивающие выполнение заданных объемов работ в установленные сроки с требуемым качеством
 - механизация должна быть комплексной и охватывать все процессы и виды работ, связанные с устройством земляных сооружений. На вспомогательных операциях в целях сокращения ручного труда необходимо широко применять различное сменное оборудование к основным машинам и средства малой механизации
 - при выборе средств механизации и схем работ следует учитывать физико-механические свойства грунтов с точки зрения их пригодности для сооружения земляного полотна
 - при разработке вариантов механизации отряды машин составляют таким образом, чтобы обеспечить их максимальную загрузку на всех технологических процессах сооружения земляного полотна. Рекомендуется предусматривать двух- и трехсменную работу средств механизации
 - при строительстве земляного полотна организацию работы осуществляют с учетом темпов работы, мощности и вида применяемой техники, а также сезона и погодных условий

• Бульдозерные работы

- Бульдозеры наиболее эффективно применять при возведении насыпей высотой от 1 до 2 м из грунта боковых резервов. Они позволяют механизировать практически весь комплекс работ, за исключением уплотнения и окончательной планировки поверхности земляного полотна, включая откосы, и выработанных боковых резервов, которые обычно выполняются автогрейдером.

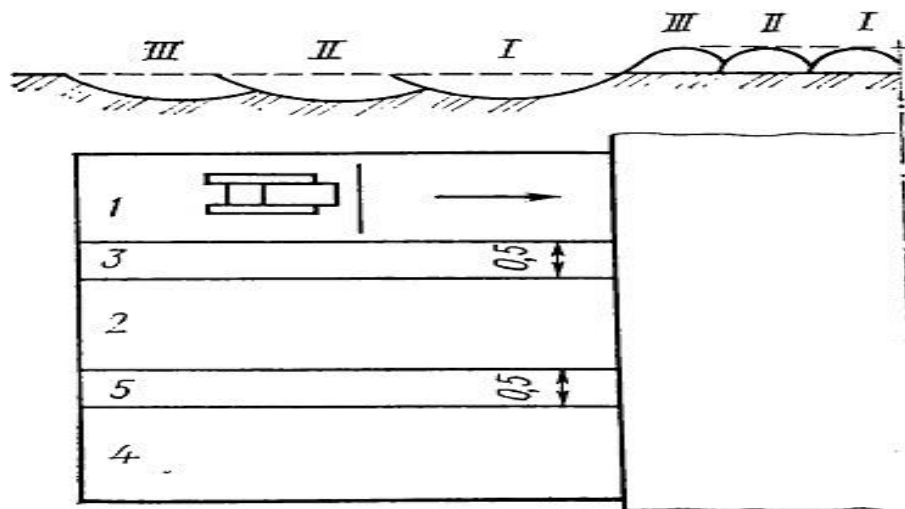
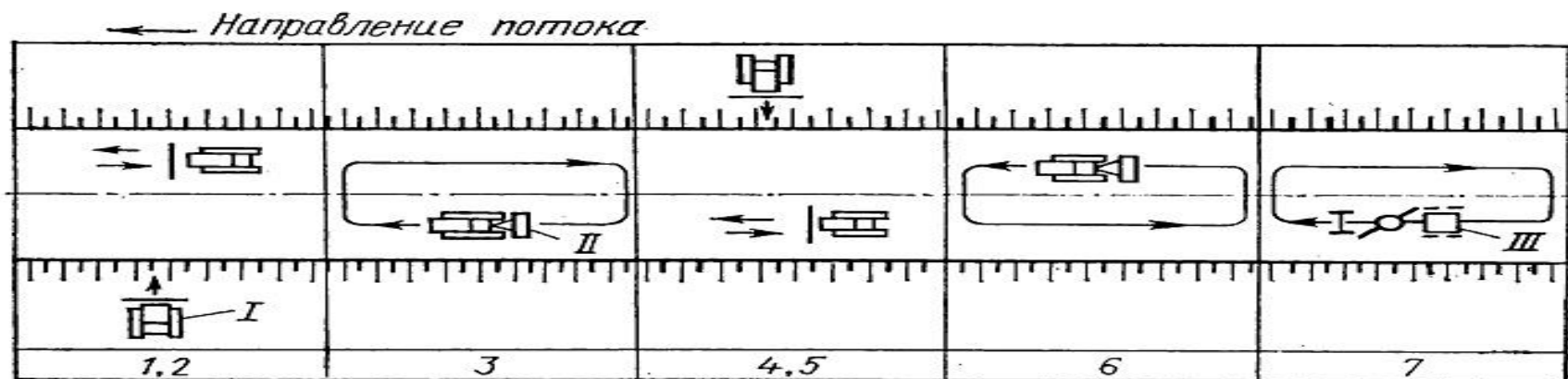
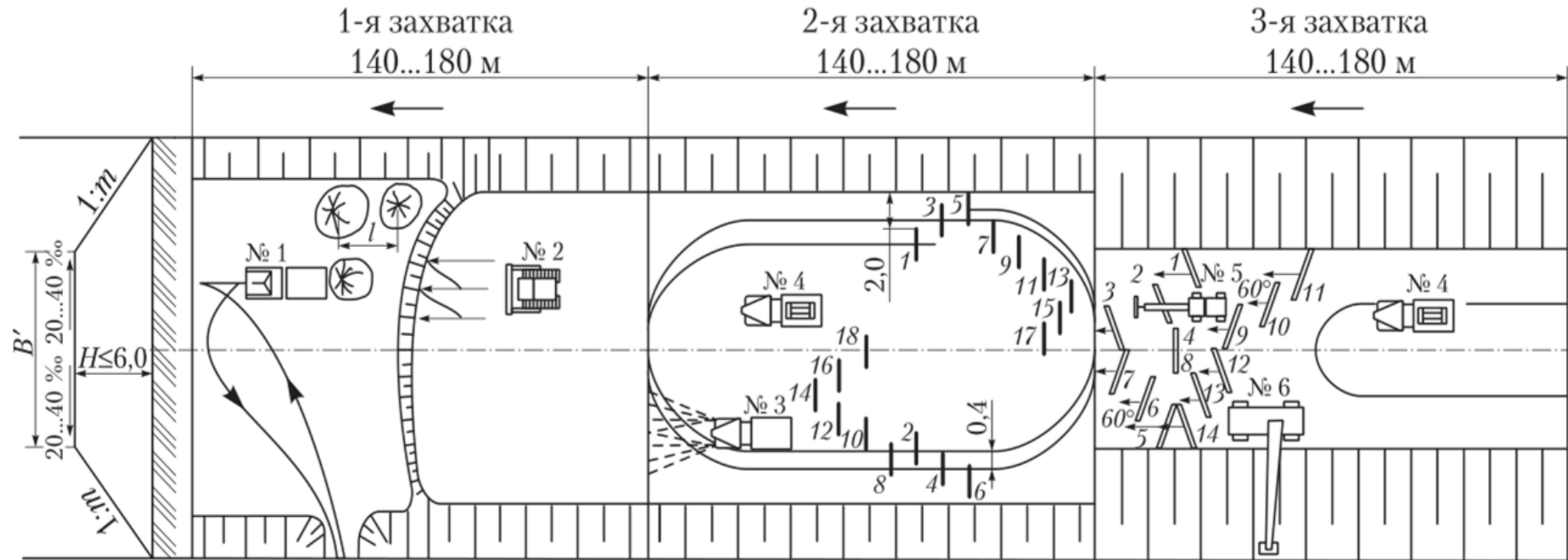


Рис. 6.9. Технологическая поперечная схема возведения насыпи комплектом машин с ведущей машиной (бульдозером) из боковых резервов:
I — бульдозер; II — прицепной каток; III — автогрейдер

Рис. 6.10. Траншейно-полосный способ перемещения грунтов в насыпь бульдозером из бокового резерва:
1...5 — очередность разработки I... III — номера циклов перемещения грунта

Комплексная механизация дорожного строительства



1-я захватка:

- ☐ доставка грунта из карьера автомобилями-самосвалами и выгрузка в виде куч;
- ☐ разравнивание грунта бульдозером;

2-я захватка:

- ☐ увлажнение грунта поливомоечной машиной
- ☐ уплотнение грунта катком на пневмошинах;

3-я захватка:

- ☐ планировка верха земляного полотна автогрейдером;
- ☐ окончательное уплотнение земляного полотна катком на пневмошинах
- ☐ срезка излишка грунта с откосов экскаватором
- ☐ планировка откосов экскаватором

- Разработка резерва ведется поперечными проходами бульдозера с максимально возможным для устойчивой работы машины заглублением отвала, начиная от дальней бровки. При этом между образуемыми траншеями зарезания целесообразно оставлять перемычки шириной около 1 м, убираемые последующими проходами. Собранный отвалом объем грунта перемещают в насыпь при двусторонних резервах до оси дороги. Обратным ходом выполняется грубое выравнивание слоев насыпи. Отсыпка слоя завершается по достижении требуемой толщины по условию уплотняемости.
- После выработки проектного сечения резерва все поверхности должны быть незамедлительно спланированы с приданием предусмотренных проектом уклонов для стока дождевых и талых вод. Рекультивация боковых резервов выполняется сразу после окончания сооружения земляного полотна на данном участке.

- Разработку бульдозером неглубоких выемок с продольным перемещением грунта в насыпь (или в отвал) следует осуществлять при расстоянии перемещения до 100 м. Разработку выемки начинают с ближнего к насыпи конца с перемещением грунта в дальний конец насыпи. Разработку ведут послойно на глубину рационального зарезания отвала.

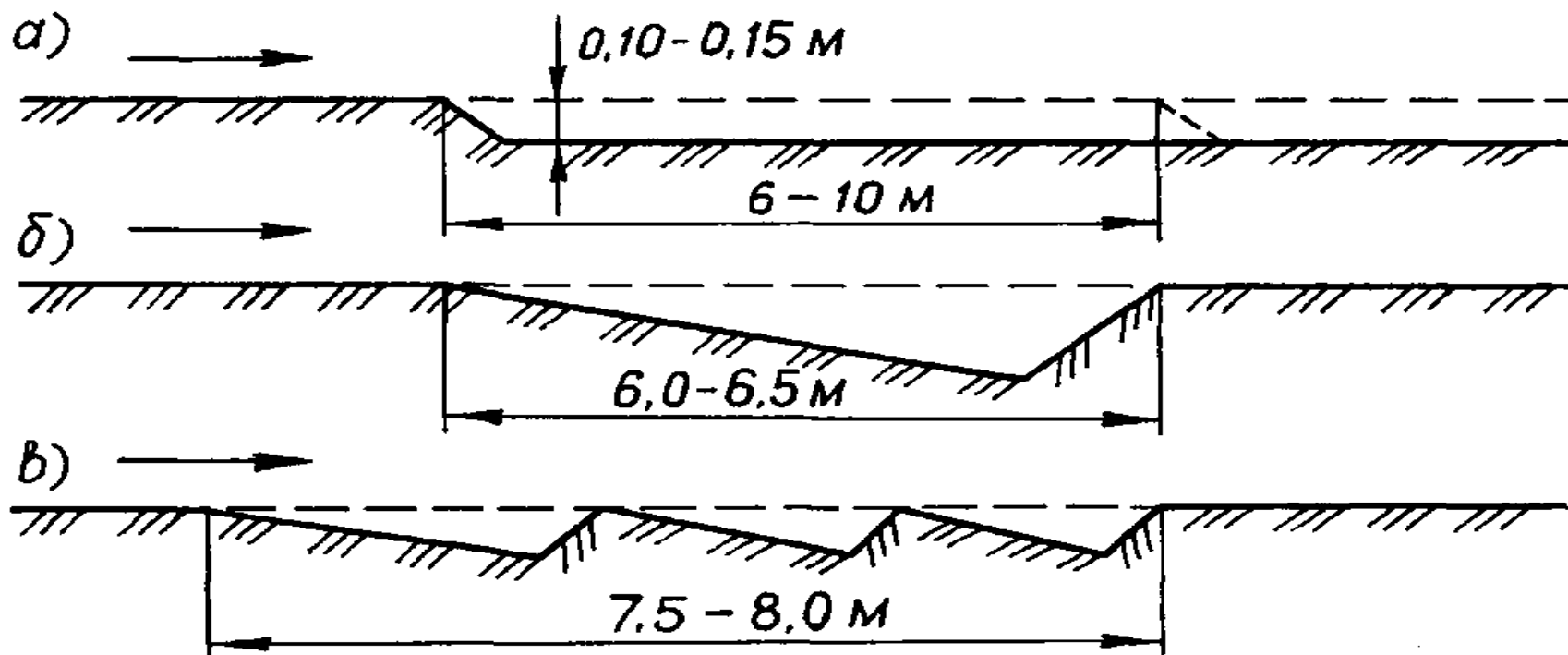
Ярусно-траншейная схема разработки грунта



1 – ярусы; 2 – слой отсыпанной насыпи; 3 – траншеи яруса; 4 – стенки

- Зарезание в месте разработки следует производить с учетом группы грунтов по трудности их разработки способом, обеспечивающим более полное и производительное использование мощности двигателя трактора бульдозера без перегрузок.

Схемы зарезания грунта бульдозером

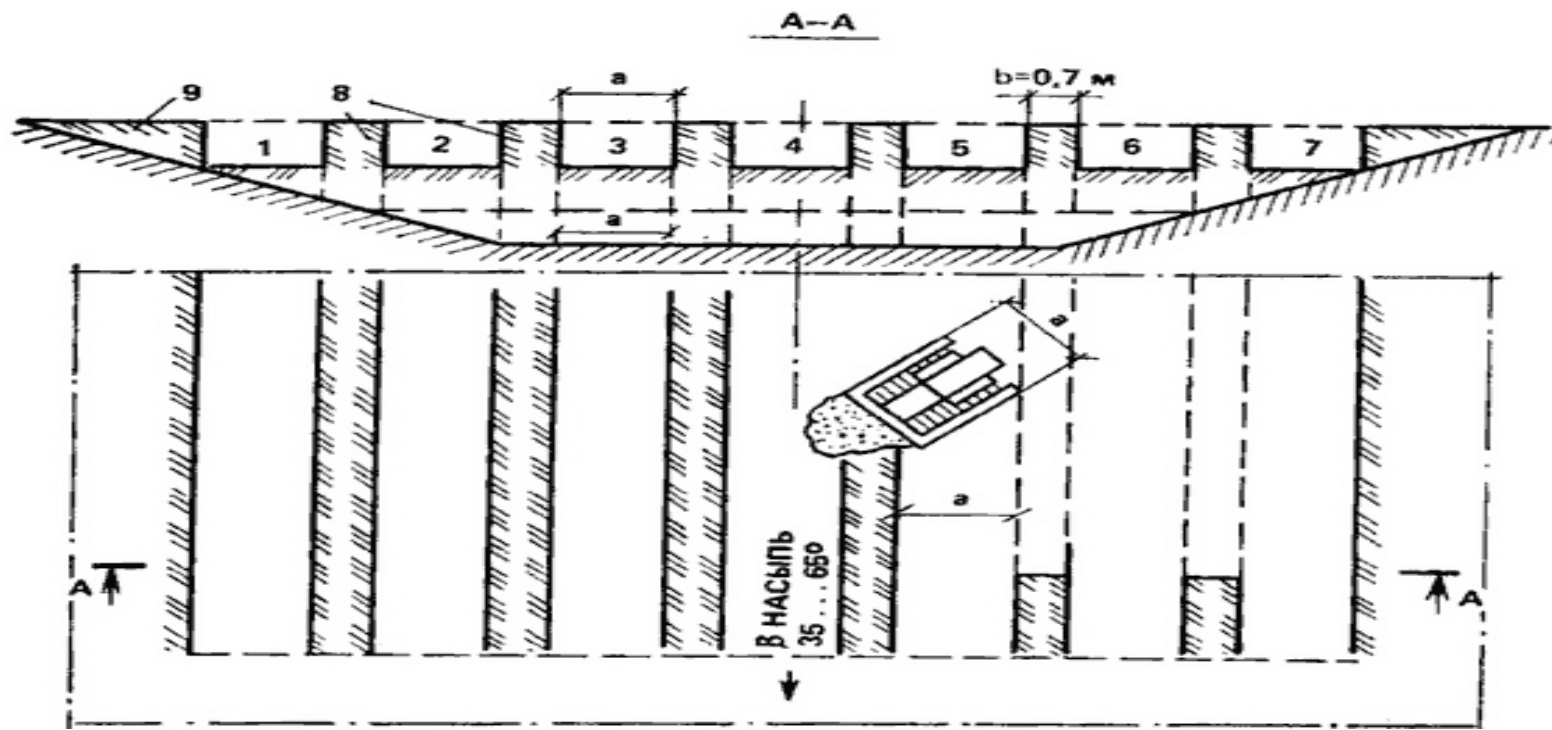


а – прямоугольная (несвязные грунты); б – клиновая (влажные и связные грунты);
в – гребенчатая (плотные грунты)

Комплексная механизация дорожного строительства

- Для уменьшения потерь грунта при перемещении разработку выемки или резерва ведут отдельными проходами с образованием «траншей» и сохранением между ними гребней шириной около 1 м. Гребни между траншеями срезают, начиная с дальнего от насыпи участка, движением бульдозера под углом с перемещением грунта по ранее выработанной траншее.

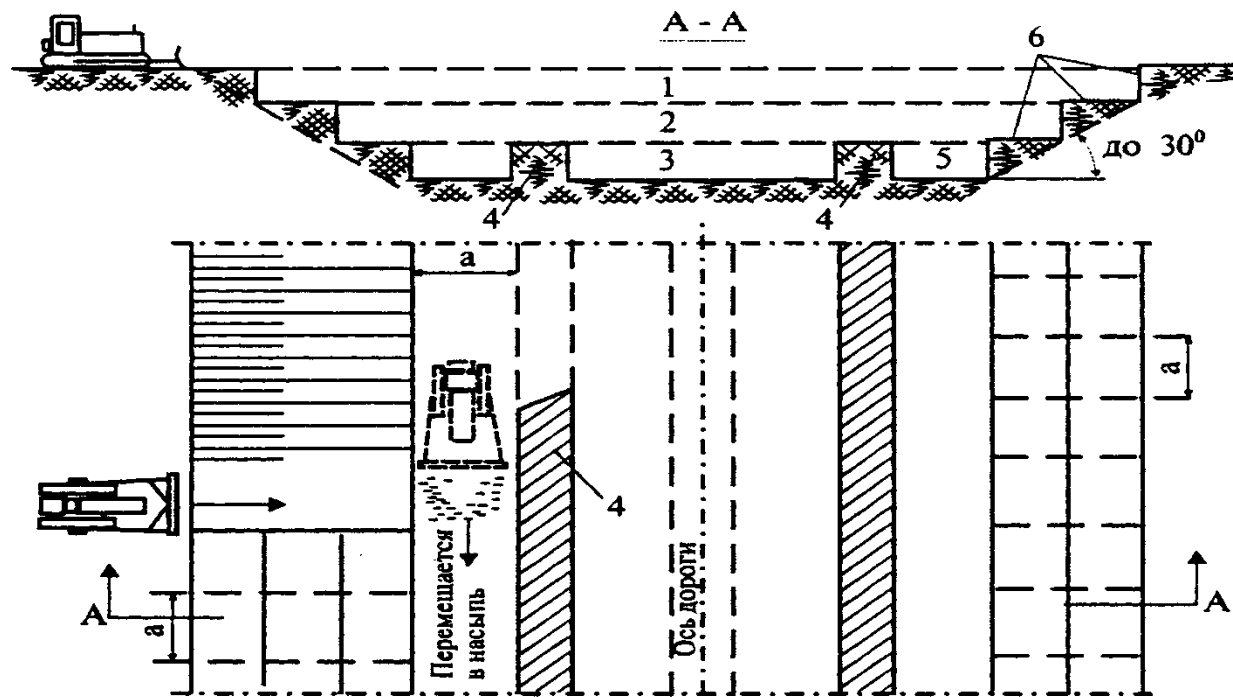
Последовательность разработки промежуточных стенок при разработке первого яруса выемки



1 – 7 – траншеи первого яруса; 8 – стенка; 9 – полка откоса (срезается при доработке откоса); Б – участок выемки; В – участок насыпи

- После окончания разработки и перемещения грунта одного слоя выемки в таком же порядке разрабатывают и перемещают грунт нижележащих слоев. При разработке нижнего слоя выемки сохраняют стенки крайних боковых траншей с целью перемещения по ним грунта, срезаемого с полок на откосах выемки

Последовательность разработки стенок при разработке нижнего яруса выемки и полок откосов выемки



1 – 3 – ярусы; 4 – крайняя стенка (стенки разрабатывают одновременно с разработкой полок откоса); 5 – траншея; 6 – полки; а – ширина захвата при проходе бульдозером

- В целях снижения потерь грунта при его перемещении по насыпи следует применять бульдозеры с открылками на отвале или с отвалами совкового типа. Для повышения производительности бульдозеров тяжелые и сухие глинистые грунты в резервах следует предварительно разрыхлять рыхлителем. При больших объемах работ целесообразна спаренная работа бульдозеров, при которой вырезание грунта и его перемещение по двум смежным траншеям в выемке производится одновременно двумя бульдозерами. После окончания операции резания бульдозеры должны сблизиться так, чтобы расстояние между отвалами составляло от 15 до 20 см, и в таком положении они на одной скорости должны производить дальнейшее перемещение грунта общим валом к месту его укладки.
- При дальности перемещения грунта бульдозером с отвалом без боковых открылков на расстояние более 25 м резко возрастают потери грунта в пути. В таких случаях рекомендуется последовательное перемещение грунта с образованием промежуточных накопительных валов, в которых бульдозер может осуществить полный набор грунта для дальнейшего перемещения.

- Отсыпку каждого слоя в насыпи следует начинать с крайних боковых полос с последующим приближением полос отсыпки к оси дороги. При этом толщина слоя отсыпки должна соответствовать заданной толщине технологического слоя с запасом на уплотнение от 10 % до 20 %. Отсыпанный слой следует планировать автогрейдером или отдельным бульдозером с уширенным отвалом. К концу смены слой грунта по всему поперечному сечению земляного полотна и по всей длине установленной захватки должен быть полностью отсыпан, выровнен и уплотнен, что обеспечивает сток воды в случае выпадения атмосферных осадков.