

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Архитектурно – строительный факультет
Кафедра технологии строительного производства

ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ И ТЕХНИКА ДЛЯ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ

Лекция 2

Автор: Уханов Владимир Сергеевич
Канд.техн.наук, доцент кафедры технологии строительного
производства

План лекции

- ▣ 1. Виды общестроительных работ
- ▣ 2. Сведения о земляных работах
 - ▣ *2.1. Общие сведения*
 - ▣ *2.2. Методы разработки грунта*
- ▣ 3. Классификация машин для выполнения земляных работ
 - ▣ *3.1. Общие сведения*
 - ▣ *3.2. Классификация*
- ▣ 4. Терминологический словарь

1.Виды общестроительных работ:

- ▣ Геодезические работы
- ▣ Подготовительные работы
- ▣ Земляные работы
- ▣ Железобетонные работы
- ▣ Монтажные работы
- ▣ Кровельные работы
- ▣ Фасадные работы

- Геодезические работы: топографическая съёмка строительного участка и местности, разбивочные работы, контроль степени деформации конструкций;



Подготовительные работы: расчистка территории на строительном участке, удаление растительности (деревьев, кустарников), разборка и демонтаж старых сооружений в случае необходимости, прокладка подъездных дорог и временных коммуникаций, устройство опор или фундаментов для установки стационарных кранов, монтаж рельсовых путей для работы крана, установка строительных лесов;



- Земляные работы: прокладка траншей, рытье котлованов, выемка грунта, создание земляных подушек, вывоз ненужного грунта, уплотнение грунта грунтоуплотняющими машинами, катками или трамбовками;



- Железобетонные работы: укладка арматуры и устройство опалубки, создание монолитных конструкций, заливка бетоном нестандартных элементов;



- Монтажные работы: монтаж каркасных конструкций, а также устройство фундаментов и возведение стен и перегородок из блоков, панелей, кирпича или других стройматериалов, укладка перекрытий, устройство печей;



- Кровельные работы: монтаж крыши, настил кровельных материалов, устройство водостоков; внутренние отделочные работы: подготовка поверхностей стен путём нанесения штукатурки для последующей отделки, шпатлевание, малярные работы, оклейка обоями, укладка наливного пола, линолеума, паркета, ламината и других видов напольных покрытий;



- Фасадные работы: отделка фасадов штукатуркой и краской, облицовка природным или искусственным камнем, создание вентилируемых фасадов, герметизация наружных швов.



2. Сведения о земляных работах

2.1. Общие сведения

Удельный вес земляных работ в общем объеме строительно-монтажных работ очень велик и составляет около 15% по стоимости и до 20% по трудоемкости. На земляные работы приходится около 10% всех рабочих, занятых в строительстве. Объемы земляных работ постоянно растут и составляют свыше 15 млрд.м в год. Переработка такого количества грунта возможна лишь при условии комплексной механизации и эффективной технологии производства работ.

Снижение стоимости и трудоемкости земляных работ следует достигать, используя рациональные проектные решения, обеспечивающие максимальную сбалансированность необходимых выемок и насыпей при минимальных расстояниях перемещения грунта, комплексы машин, что сводит к минимуму объемы работ, выполняемых вручную.

В настоящее время земляные работы в основном выполняют механизированные комплексы, а ручная разработка грунта предусмотрена только в местах, недоступных для машин, так как производительность ручного труда в 20..30 раз ниже механизированного, что существенно влияет на общие затраты труда.

Выемки и насыпи, получаемые в результате разработки и перемещения грунта, называют земляными сооружениями. Они имеют следующие названия:

котлован - выемка шириной более 3 м и длиной не менее ширины;

траншея - выемка шириной менее 3 м и длиной, многократно превышающей ширину;

шурф - глубокая выемка с малыми размерами в плане;

насыпь - сооружение из насыпного и уплотненного грунта;

резерв - выемка, из которой берут грунт для возведения насыпи;

кавальер - насыпь, образуемая при отсыпке ненужного грунта, а также создаваемая для его временного хранения.

Земляные сооружения бывают:

Постоянные - насыпи дорог, плотины, дамбы, ирригационные и мелиоративные каналы, водоемы, планировочные площадки жилых кварталов, промышленных комплексов, стадионов, аэродромов и т. д.

Временные - выемки для прокладки подземных коммуникаций и устройства фундаментов, насыпи для временных дорог.

Возведение земляных сооружений требует выполнения подготовительных и вспомогательных работ.

К подготовительным работам относятся: подготовка территории, геодезическая разбивка, обеспечение водоотвода и осушение, прокладка дорог.

К вспомогательным работам относятся: устройство временных креплений котлованов и траншей, обеспечение водоотлива или понижения уровня грунтовых вод, искусственное закрепление слабых грунтов.

2.2. Методы разработки грунта

Грунты разрабатываются механическим, гидромеханическим, взрывным, комбинированным и другими специальными способами.

Механический способ – 80-85% выполняется этим способом, путем отделения грунта резанием с помощью землеройных машин (одноковшовых и многоковшовых экскаваторов) работающих на транспорт или в отвал, или землеройно-транспортных машины: бульдозеры, скреперы, грейдеры, грейдеры-элеваторы и канавокопатели.

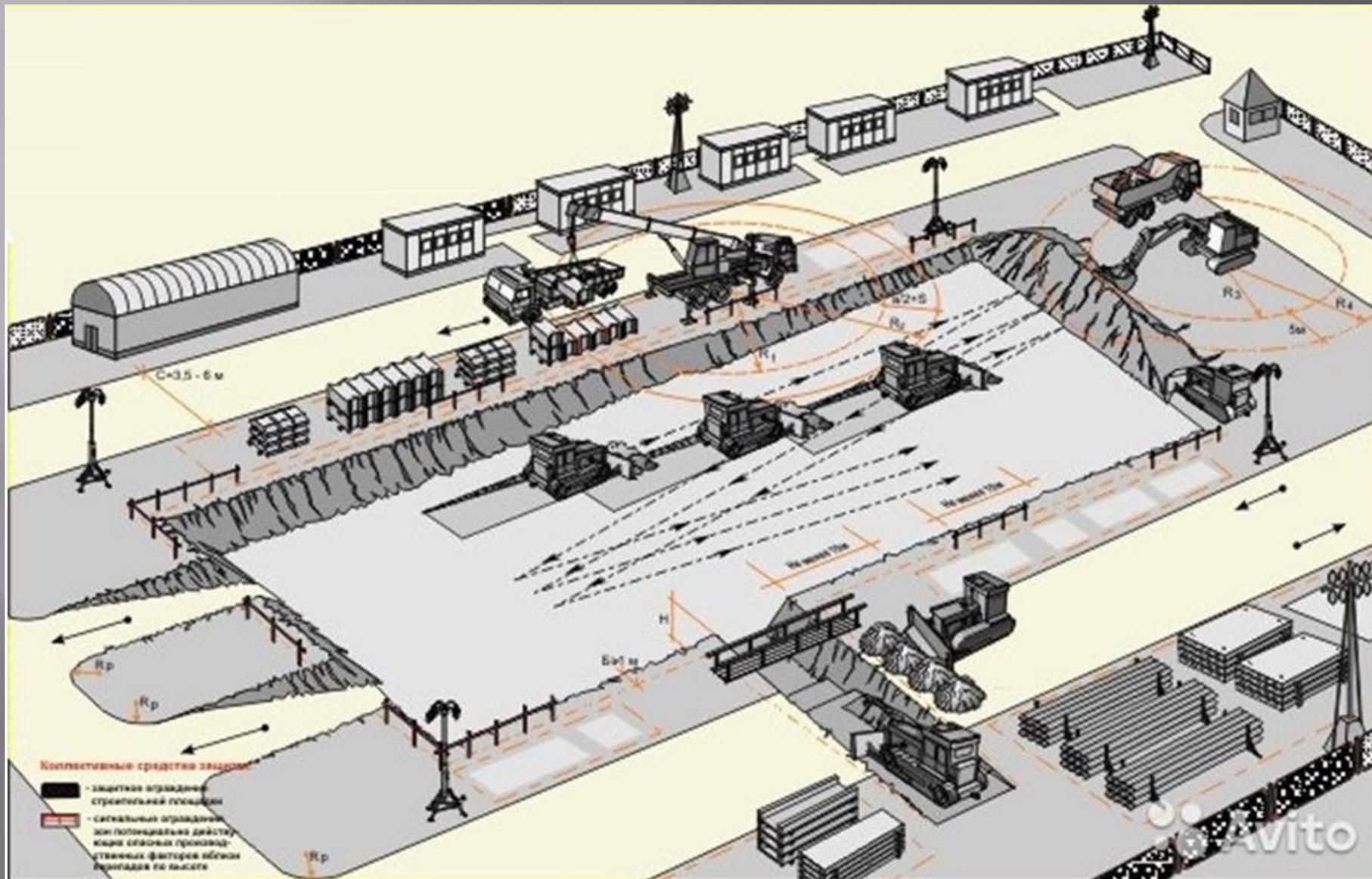
Гидромеханический способ – гидромониторами – размывают грунт, транспортируют и укладывают или всасывают грунт со дна водоема землеснарядами.

Взрывной способ – основанный на использовании силы взрывной волны различных взрывчатых веществ, закладываемых в специально устроенные скважины, является одним из мощных средств механизации трудоемких и тяжелых работ.

Комбинированный способ – сочетает механический с гидромеханическим или механический со взрывным.

Специальные способы – разрушают грунт ультразвуком, током высокой частоты, термическими установками и др.

Механический способ





Гидромеханический способ

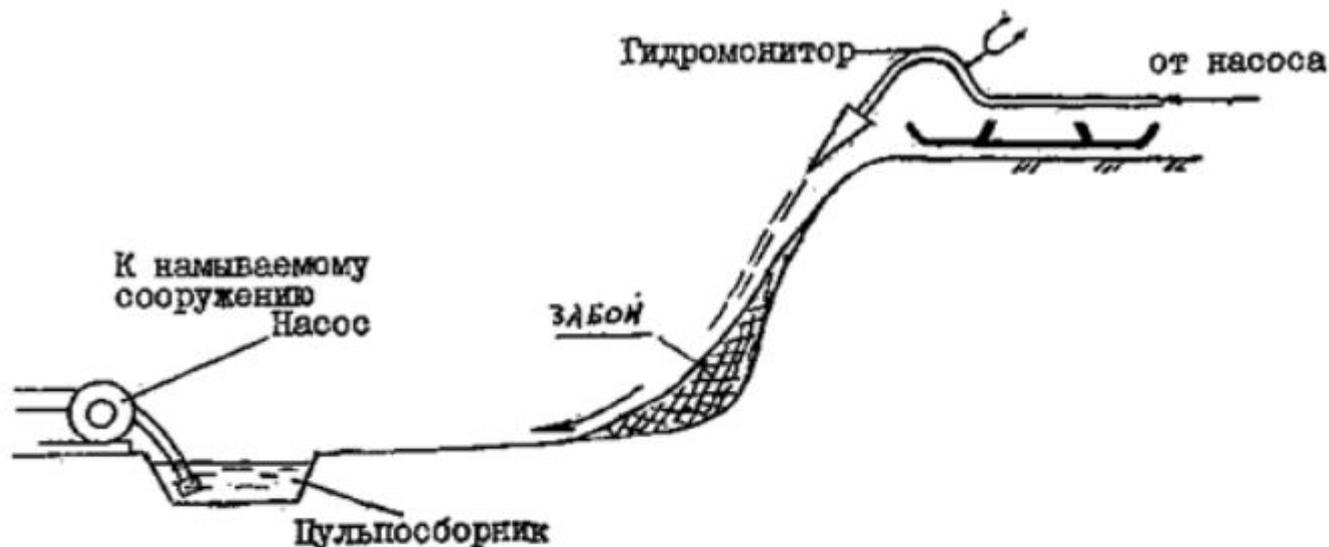


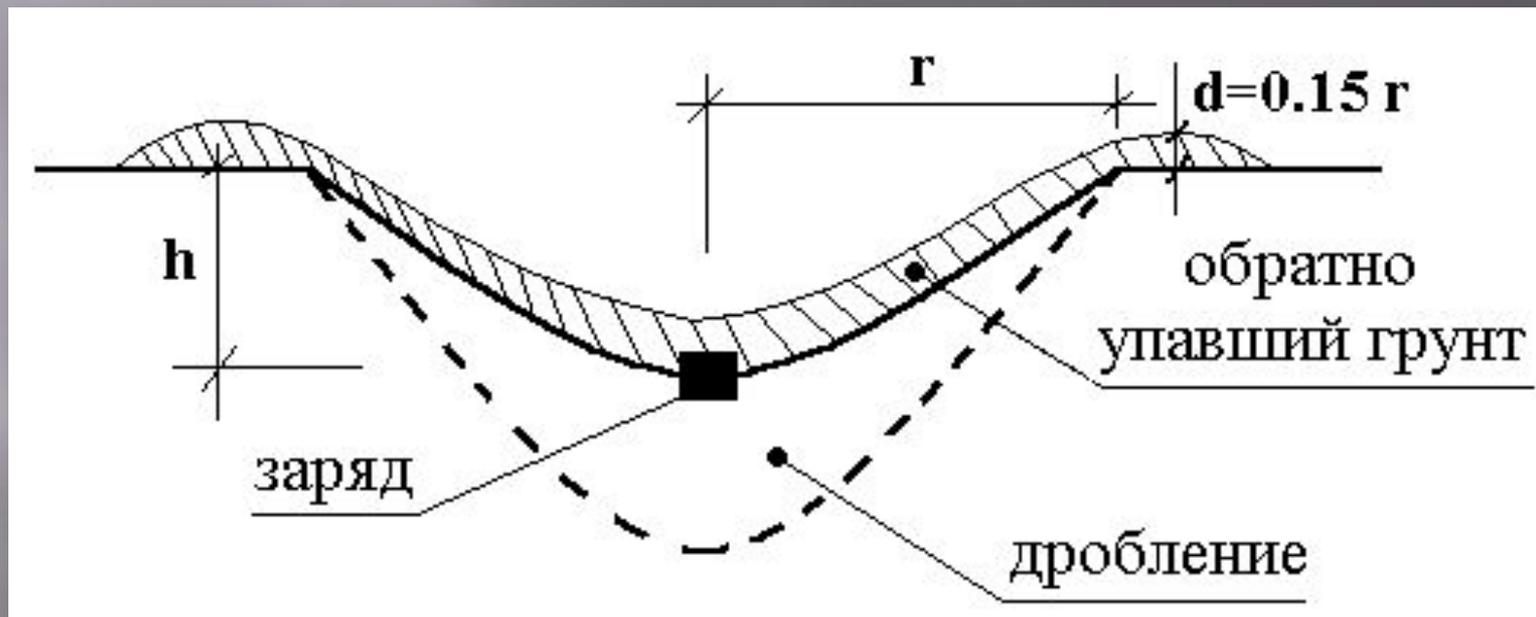
Рис. Схема гидромониторного способа разработки грунта попутным забоем

Технологические параметры гидромониторного способа:

- 1) давление воды 2,5...15 МПа;
- 2) расход воды на 1 м³ размываемого грунта 3 – 15 м³;
- 3) скорость воды 20 – 70 м/с;
- 4) скорость движения пульпы (чтобы не оседали частицы):
песок – 3...4 м/с; супесь – 2...3 м/сек; глина – 1,7...2,7 м/с;
- 5) напор в пульпопроводе 2...8 МПа.



Взрывной способ







3. Классификация машин для выполнения земляных работ

3.1. Общие сведения

Машина – техническое устройство, выполняющее механическое движение для преобразования энергии, материалов и информации с целью замены или облегчения физического и умственного труда человека.

Различают три вида машин:

- - энергетические;
- - рабочие;
- - информационные.

Основные требования к строительным машинам:

- - производительность;
- - качество выполненных ею работ;
- - снижение стоимости единицы выполняемой ею работы;
- - проходимость (совокупность давления машины на грунт от машины, тягового усиления и клиренса);
- - маневренность;
- - сокращение непроизводительных затрат машинного времени;
- - повышение надёжности машины и её отдельных узлов;
- - универсальность;
- - использование средств автоматизации;
- - повышение КПД;
- - уменьшение затрат на: ремонт, техническое обслуживание, хранение, транспортирование;
- - социальная приспособленность (в том числе активная, пассивная и после аварийная безопасность);
- - эргономические.

В зависимости от типа ходового оборудования:

- гусеничными
- на пневматических шинах
- на рельсовом ходу.
- и на шагающем ходу.

Классификация машин на группы в зависимости от вида выполняемых работ:

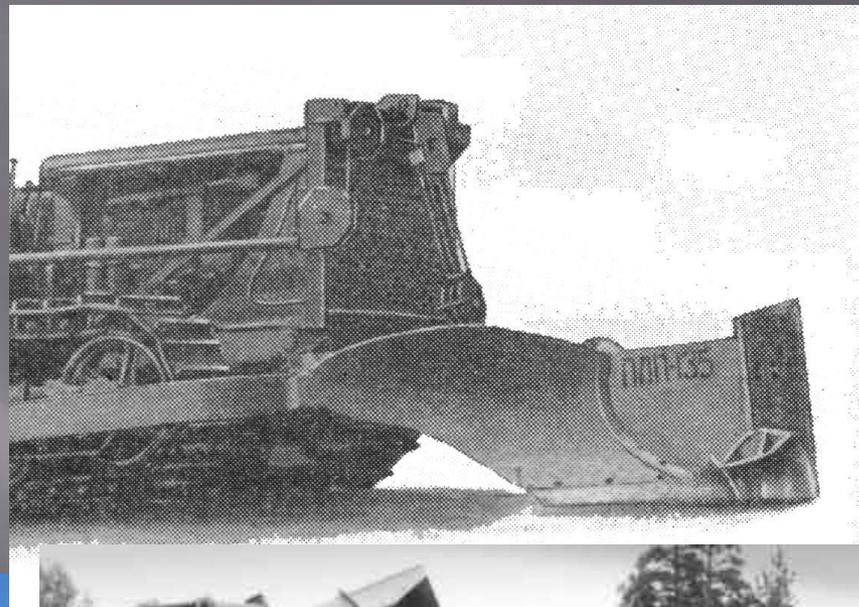
- ▣ Машины для подготовительных работ.
- ▣ Землеройно-транспортные машины.
- ▣ Экскаваторы.
- ▣ Машины для уплотнения грунта.
- ▣ Машины и оборудования для гидромеханизации земляных работ.
- ▣ Машины для буровых работ.

Рассмотрим некоторые из них.

Кусторезы



Каналокопатели

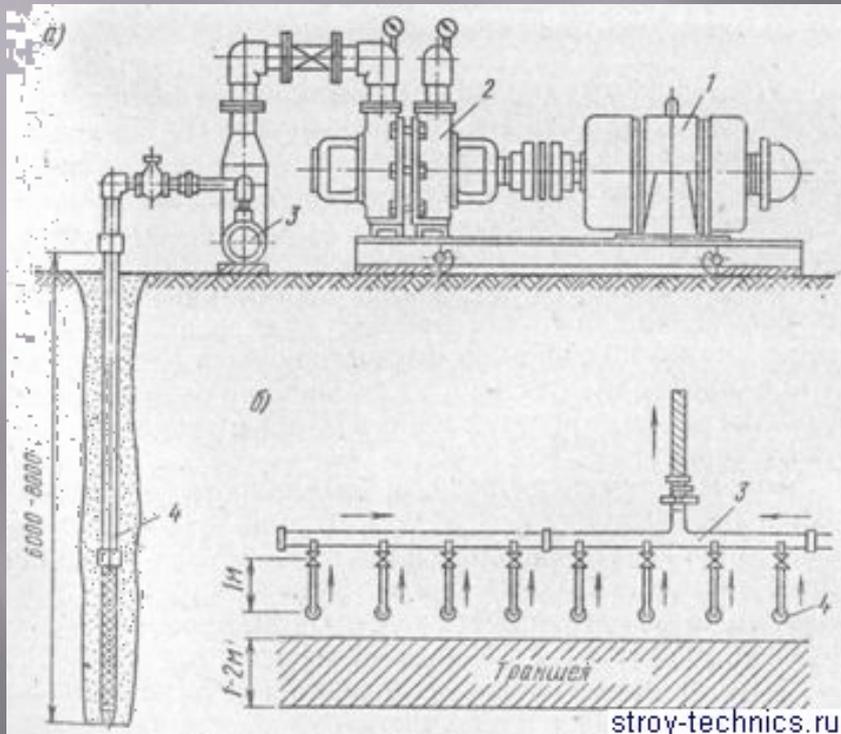


Валочно – трелевочная машина



Трелевочный
трактор

Оборудование для понижения уровня грунтовых вод



БУЛЬДОЗЕР

Бульдóзер — самоходная землеройно-транспортная машина, представляющая собой гусеничный или колёсный трактор, тягач и тому подобное с навесным рабочим органом — криволинейным в сечении отвалом (щитом), расположенным вне базы ходовой части машины.

Бульдозеры

Классификация бульдозеров

БУЛЬДОЗЕРЫ классифицируются	
По назначению	общего
	специального
По тяговому классу	малогабаритные
	легкие
	средние
	тяжелые
	сверхтяжелые
По типу ходового устройства	гусеничные
	пневмоколесные
По конструкции рабочего органа	с неповоротным отвалом
	полууниверсальные
	универсальные
По типу системы управления рабочим органом (отвалом)	гидравлические
	канатно-блочные





Бульдозеры-рыхлители

Тракторы и бульдозеры

T10M

T-10

T-170

 от производителя



Серийные и
Болотоходные
с двигателем:
ЯМЗ-238
Д-180

www.UTZ.SU

Отдел сбыта: +7-351-2703550



Скрепер

Скрепер — землеройно-транспортная машина, предназначенная для послойной (горизонтальными слоями) резки грунтов, транспортировки и отсыпки их в земляные сооружения слоями заданной толщины. Поскольку при движении по насыпи скреперы своими колёсами уплотняют отсыпанные слои грунта, их применение сокращает потребность в специальных грунтоуплотняющих машинах.

Скреперы

Классификация скреперов

СКРЕПЕРЫ классифицируются	
По вместимости ковша	малые
	средние
	большие
По способу загрузки ковша	пассивные
	принудительные
По способу разгрузки ковша	свободные
	принудительные
Агрегатирование с тяговыми средствами	прицепные
	полуприцепные
	самоходные
По способу управления рабочим органом	канатно-блочные
	гидравлические
	комбинированные

Самоходный скрепер



Прицепной скрепер



Грейдер

Гре́йдер — прицепная или самоходная машина для планировки и профилирования площадей и откосов, разравнивания и перемещения грунта, снега или сыпучих строительных материалов.

Грейдеры

Классификация грейдеров

ГРЕЙДЕРЫ классифицируются

Самоходные

Прицепные
(к трактору - тягачу)

Грейдер-
-элеваторные





Техника Дальний Восток (г. Хабаровск) для Торговой системы Экскаватор Ру

Экскаватор

Экскаватор — основной тип землеройных машин, оснащённых ковшом. Основным назначением является разработка грунтов (горных пород, полезных ископаемых) и погрузка сыпучих материалов .

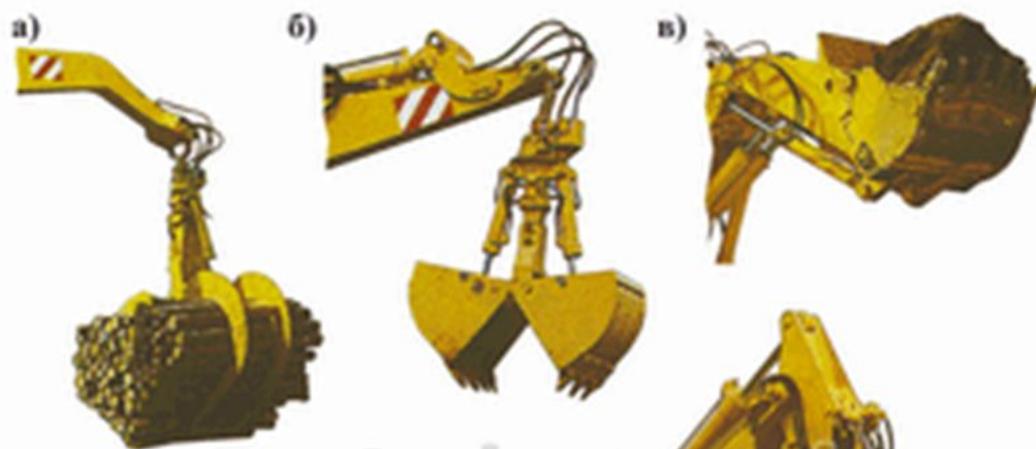
Одноковшовые экскаваторы

Классификация одноковшовых экскаваторов

ЭКСКАВАТОРЫ классифицируются	
По типу ходового устройства	гусеничные
	пневмоколесные
	на спецшасси автомобильного типа
	шасси грузового автомобиля или трактора
По типу привода	одномоторные
	многомоторные
По исполнению опорно-поворотного устройства	полноповоротные
	неполноповоротные
По способу подвески рабочего органа (р.о.)	гибкие
	жесткие
По типу исполнения рабочего органа (р.о.)	шарнирно-рычажные
	телескопические

Землеройные машины Одноковшовый экскаватор

Сменное рабочее оборудование



- а) захват;
- б) грейфер;
- в) прямая лопата







Машины, уплотняющие грунт

Машины для земляных работ

Машины для уплотнения грунтов

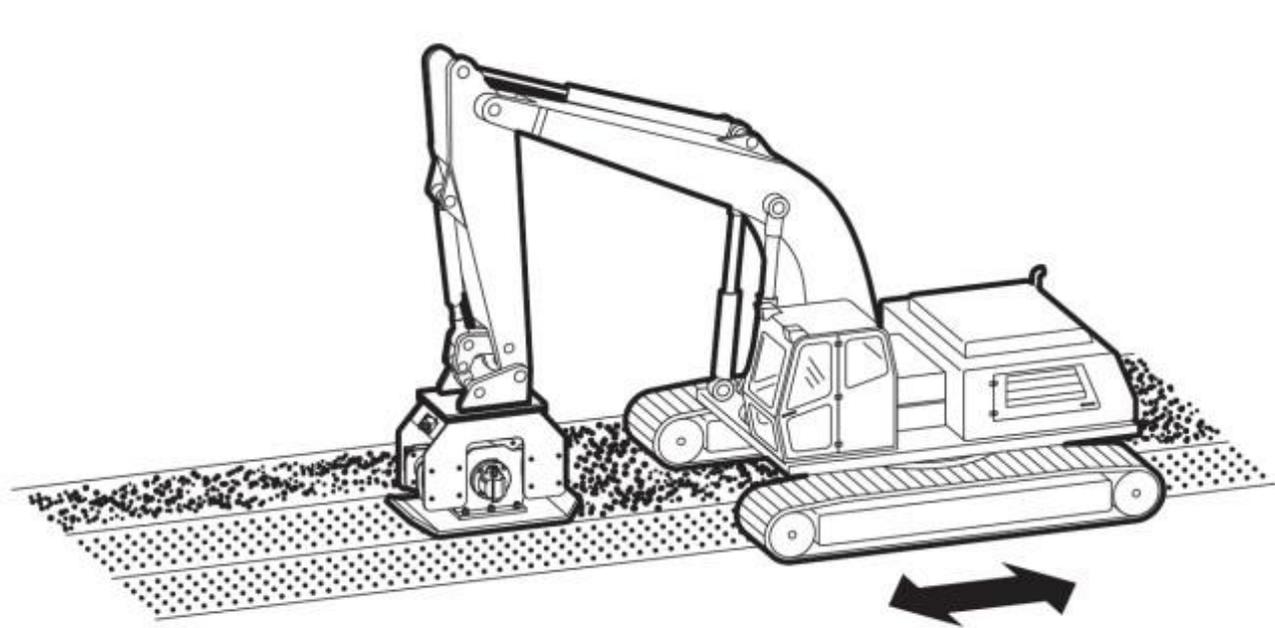
Классификация уплотняющих машин статического действия

УПЛОТНЯЮЩИЕ МАШИНЫ классифицируются	
По способу передвижения	прицепные
	полуприцепные
	самоходные
По виду рабочего оборудования	с гладкими вальцами
	кулачковые
	решетчатые
	пневмоколесные
	комбинированные
По числу осей	одноосные
	двухосные
	трехосные
По количеству валцов	одновальцовые
	двухвальцовые
	трехвальцовые
По воздействию на уплотняемый материал	статические (укатывание)
	динамические (вибрирование)





BOMAG
FAYAT GROUP



Atlas Copco



Буровые машины

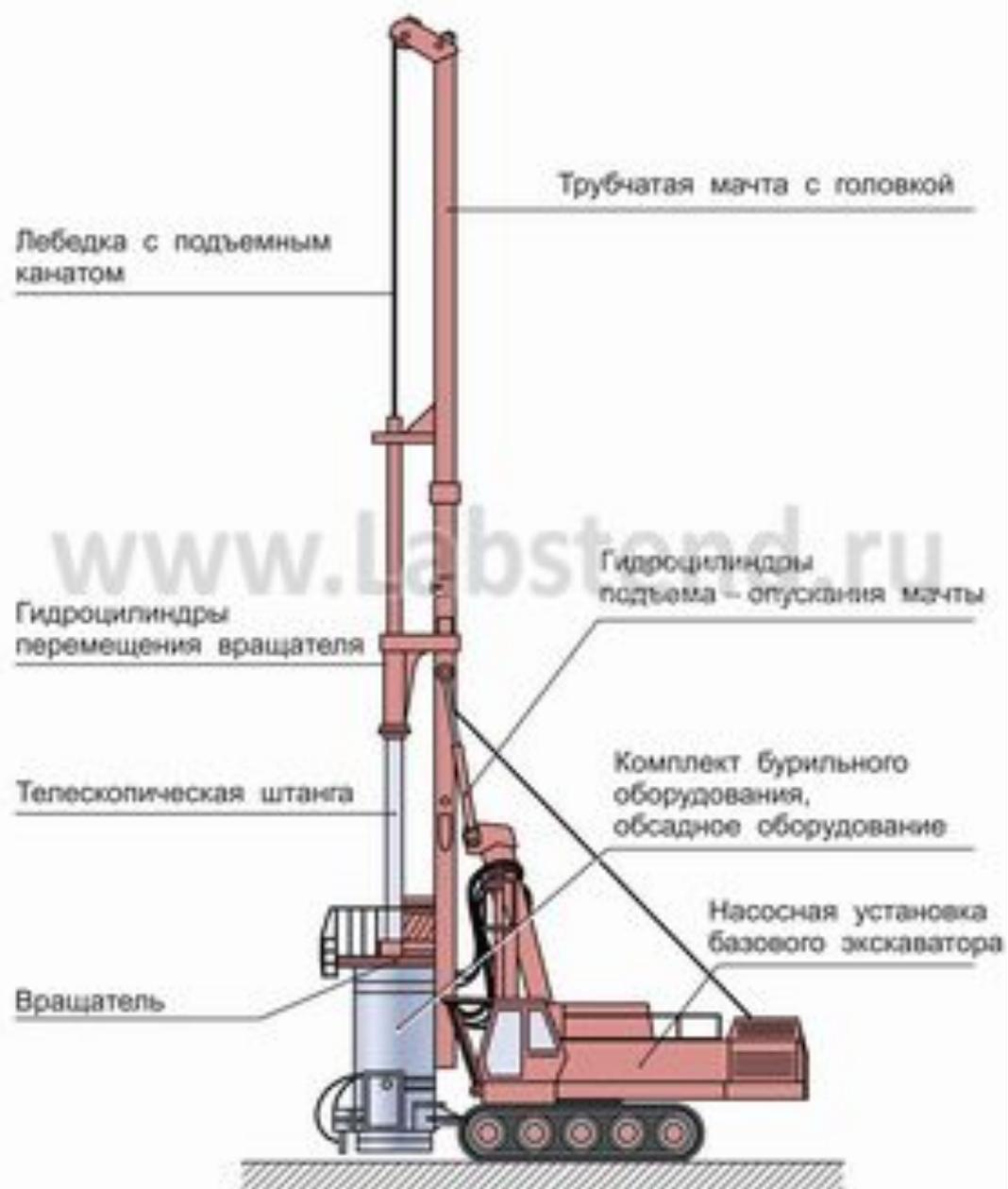
Буровая установка — комплекс бурового оборудования и сооружений, предназначенных для бурения скважин. Состав узлов буровой установки, их конструкция определяется назначением скважины, условиями и способом бурения.

Бурильные и бурильно-крановые машины

Классификация бурильно-крановых машин

БУРИЛЬНО-КРАНОВЫЕ МАШИНЫ классифицируются	
→ По типу базовой машины	автомобильные
	тракторные
→ По принципу действия бурильного оборудования	циклического действия
	непрерывного действия
→ По типу привода бурильного и кранового оборудования	гидравлического действия
	механического действия
→ По виду исполнения бурильного и кранового оборудования	совмещенное (бурильное и крановое на одной мачте)
	раздельное (бурильное на мачте, крановое на стреле)
→ По возможности поворота рабочего органа в плане	неповоротные
	поворотные
→ По расположению рабочего органа на базовом шасси	с задним и боковым у неповоротных
	на поворотной платформе у поворотных

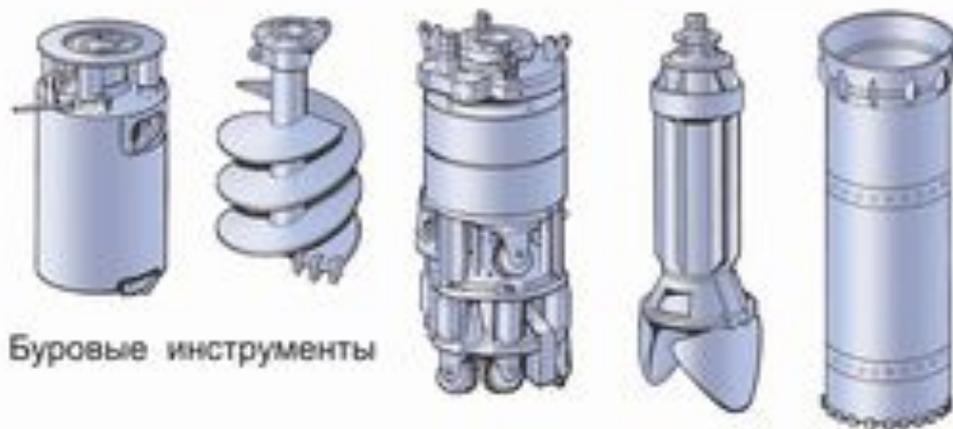
Бурильная машина



*Схема буровой машины
с шарошечным долотом в рабочем положении*



Бурильная машина



Буровые инструменты

4. Терминологический словарь

Котлован - выемка шириной более 3 м и длиной не менее ширины;

Траншея - выемка шириной менее 3 м и длиной, многократно превышающей ширину;

Шурф - глубокая выемка с малыми размерами в плане;

Насыпь - сооружение из насыпного и уплотненного грунта;

Резерв - выемка, из которой берут грунт для возведения насыпи;

Кавальер - насыпь, образуемая при отсыпке ненужного грунта, а также создаваемая для его временного хранения.

Машина – техническое устройство, выполняющее механическое движение для преобразования энергии, материалов и информации с целью замены или облегчения физического и умственного труда человека.

Бульдóзер — самоходная землеройная машина, представляющая собой гусеничный или колёсный трактор, тягач и тому подобное с навесным рабочим органом — криволинейным в сечении отвалом (щитом), расположенным вне базы ходовой части машины.

Скрепер — землеройно-транспортная машина, предназначенная для послойной (горизонтальными слоями) резки грунтов, транспортировки и отсыпки их в земляные сооружения слоями заданной толщины.

Гре́йдер — прицепная или самоходная машина для планировки и профилирования площадей и откосов, разравнивания и перемещения грунта, снега или сыпучих строительных материалов.

Экскаватор — основной тип землеройных машин, оснащённых ковшом. Основным назначением является разработка грунтов (горных пород, полезных ископаемых) и погрузка сыпучих материалов из штабелей.

Буровая установка — комплекс бурового оборудования и сооружений, предназначенных для бурения скважин.

Список литературы:

- ▣ 1. Добронравов С.С. Строительные машины и основы автоматизации: учебник для строит. / Д.П. Волков.- М. : Высш. шк., 2006 г.-575 с;
- ▣ 2. Глаголев, С.Н. Строительные машины, механизмы и оборудование : учебное пособие / С.Н. Глаголев. - М. :Директ-Медиа, 2014. - 396 с. - ISBN 978-5-4458-5282-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235423>;
- ▣ 3. Дуданов, И.В. Силовое оборудование самоходных строительных машин : учебное пособие / И.В. Дуданов, А.Г. Ленивцев ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Самарский государственный архитектурно-строительный университет». - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. - 96 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9585-0503-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256102>;