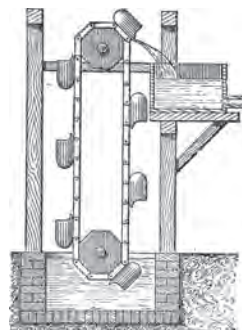


# ЭКСКАВАТОРЫ И БУЛЬДОЗЕРЫ

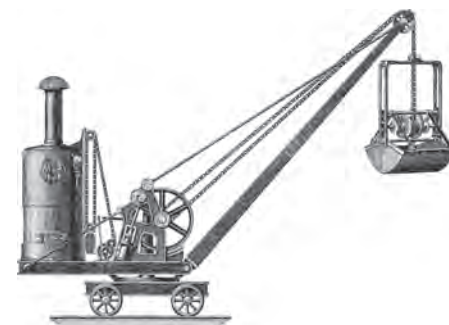
Всякая большая стройка начинается с котлована. Не копать же его лопатами! Да и канаву вырыть или просто перегрузить песок из кучи на самосвал удобнее всего экскаватором. Идею экскаватора пытался реализовать ещё Леонардо да Винчи в начале XVI века, чтобы углубить дно каналов. Эта машина недалеко ушла от мотыги с верёвкой, но позже Леонардо изобрёл и нечто, похожее на роторный экскаватор.



Модель устройства для углубления дна каналов по чертежам Леонардо да Винчи



Древнее водоподъёмное колесо — прародитель роторных экскаваторов



Такой одноковшовый экскаватор изобрёл американец Уильям Отис в первой половине XIX века.

Строить приходится в разных условиях: в лесу и в пустыне, на болотах, во льдах и в горах. Иногда нужно ювелирно прокопать канавки среди небоскрёбов или хрупких старинных зданий. Поэтому мало у каких машин есть столько разновидностей, сколько у экскаваторов.

**Главная особенность роторных экскаваторов в том, что у них много ковшей, укрепленных на роторном колесе, которые работают без перерыва. Это очень удобно, особенно при прокладке подземных коммуникаций.**



Посмотри, какие разные бывают роторные траншейные экскаваторы.



Мини-экскаватор



Колёсный экскаватор



Гусеничный экскаватор

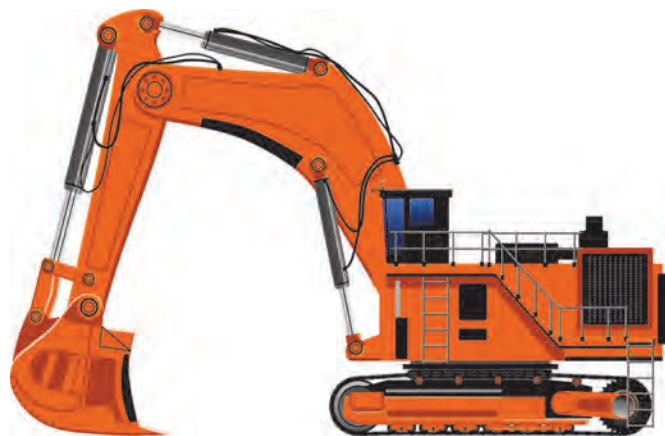


Электроэкскаватор для работы в карьерах

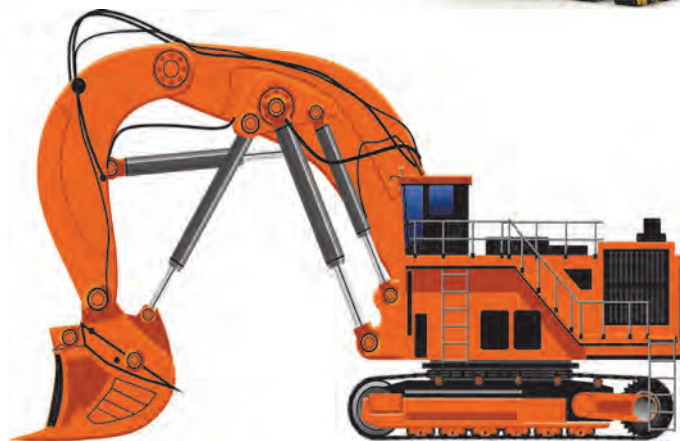
Почти все современные одноковшовые экскаваторы «гидравлические». А у карьерного **электроэкскаватора** ковш управляется с помощью канатов и лебёдки. Такие экскаваторы получают энергию от внешней электросети или собственного электрического агрегата.

Первый роторный экскаватор был изготовлен в Германии в 1916 году. В СССР роторные экскаваторы были созданы в 1950-х годах, а промышленное производство началось в 1958 году. Самый большой роторный экскаватор российского производства оснащён двумя десятками ковшей, что позволяет заполнить целый железнодорожный вагон меньше чем за одну минуту. Высота экскаватора — более 50 метров, как 17-этажный жилой дом.

Роторный карьерный экскаватор



Экскаватор с обратной лопатой (ковшом)



Экскаватор с прямой лопатой (ковшом)

Обрати внимание на то, что лопаты к экскаваторам крепятся по-разному. Почему так? Одноковшовые экскаваторы с прямой лопатой нужны, чтобы копать выше уровня стоянки экскаватора, а с обратной — чтобы копать ниже, например ямы или котлованы.



А что делать с горой земли, которую накопал экскаватор? Вызвать бульдозер! Мощный трактор со щитом — «отвалом» — лучше всех справится с этой работой: сдвинет, разровняет или закопает. Тракторы появились тогда же, когда и экскаваторы, — в первой половине XIX века. А вот настоящий бульдозер построили только сто лет спустя. С тех пор бульдозеры стали мощнее, появились «отвалы», которые можно поворачивать в разные стороны, чтобы передвигать грунт влево или вправо. А вот для планировки, разравнивания и перемещения грунта или снега используют более лёгкие колёсные грейдеры.



Гусеничный тяжёлый бульдозер



Грейдер



Колёсный бульдозер



Трактор с навесным оборудованием: экскаваторным ковшом и бульдозерным «отвалом».

# СТРОИТЕЛЬСТВО ТОННЕЛЕЙ

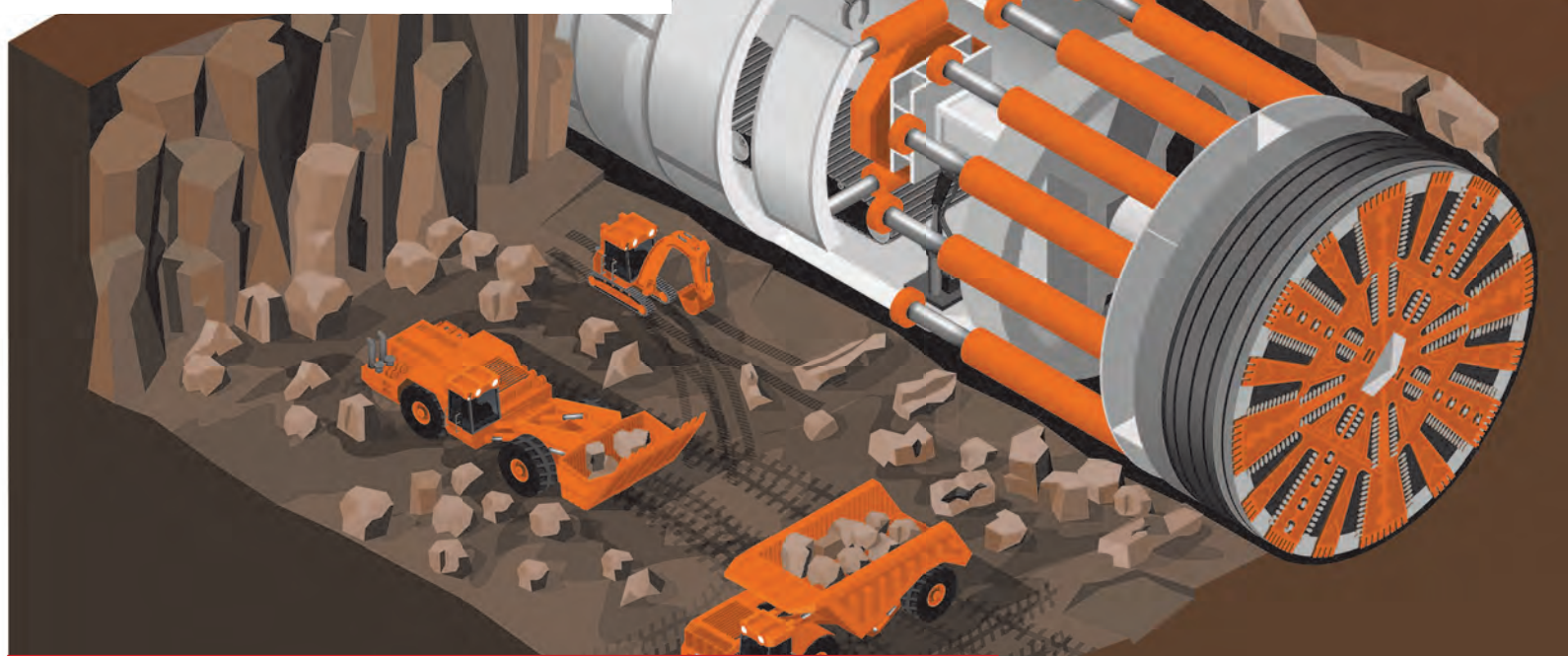
Тоннели люди строили ещё с доисторических времён. Сейчас тоннели нужны и для железных дорог, и для метро, и для автострад, и для трубопроводов, и для гидроэнергетики. Раньше это была тяжёлая и опасная работа. А из инструментов были только кирка и лопата. Изобретение динамита и создание бурильных машин помогли начать строительство больших тоннелей. Буровая машина делала в породе «шпуры» (углубления в горной породе диаметром до нескольких сантиметров и глубиной до 5 метров), туда закладывали взрывчатые вещества. После взрыва оставалось вывезти породу из забоя.

В 1825 году английский инженер Марк Брюнель сконструировал первый проходческий щит для сооружения тоннеля под Темзой. Говорят, что однажды Брюнель наблюдал, как корабельный червь прокладывает путь в твёрдой дубовой щепке. Голова моллюска была покрыта жёсткой раковиной с зазубренными краями. С их помощью он буравил дерево. Брюнель сконструировал чугунную камеру, внутри которой находились рабочие. Камеру передвигали под землёй с помощью ручных домкратов. Пока одни рабочие убирали землю из щита, другие укрепляли свод образовавшегося тоннеля кирпичной кладкой. Тоннель под Темзой стал первым в мире подводным тоннелем, проложенным в мягком грунте.



Проходческая  
буровая машина

**Современный проходческий щит управляется уже с помощью компьютера. Вместо рабочих с кирками впереди проходческого щита вращается ножевое кольцо с режущими коронками и дисковыми фрезами. А продвигается щит с помощью гидравлических домкратов, которые вдавливают ножевой диск дальше в породу.**



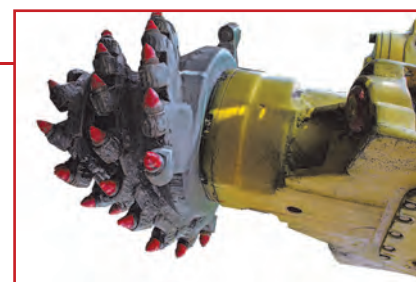
**Высота некоторых щитов достигает 18 метров. Мировой рекорд скорости был установлен при строительстве метро в Санкт-Петербурге в 1981 году — 1240 метров в месяц.**

**Самая главная часть проходческого щита — ножевое кольцо, которым щит и выбирает породу.**

Но бывает так, что использовать проходческий щит невозможно, а тоннель делать необходимо. Тогда на помощь приходят проходческие комбайны.



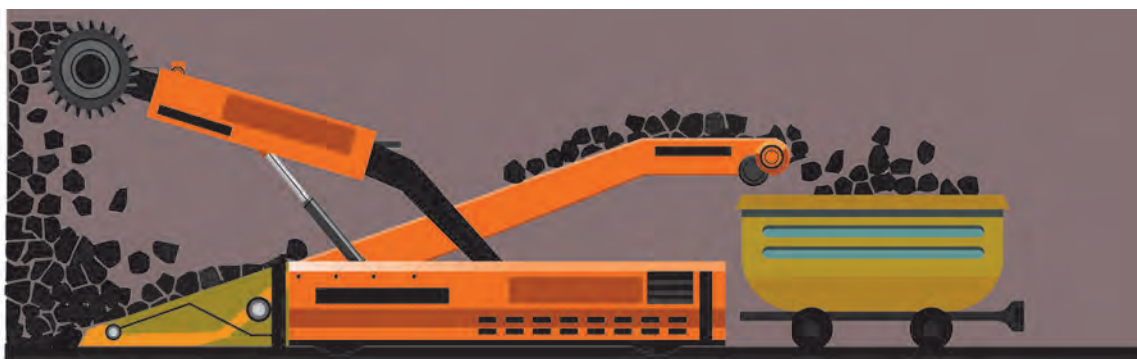
Проходческий комбайн лучевого типа с резовыми коническими коронками



Наконечник, которым срубают пласты породы в забое



Проходческий комбайн экскаваторного типа загружает низкопрофильный самосвал. Такой комбайн используется при разработке мягкой породы.



Проходческий комбайн с режущим шнеком



Режущий шнек



Подъёмник для перевозки грузов и оборудования под землёй



Тоннельный погрузчик



Низкопрофильный самосвал для работы под землёй



Машина для крепления и прокладки электрических кабелей в тоннелях

# САМОСВАЛЫ, ПОГРУЗЧИКИ, МАНИПУЛЯТОРЫ

Чтобы быстрее разгружать песок или гравий, придумали самосвалы. Это грузовики, у которых кузов откидывается назад или в сторону для того, чтобы груз можно было просто высыпать на землю.



Микросамосвал грузоподъемностью до 600 кг



Мини-самосвал с низкой грузоподъемностью — до 2 тонн



Самосвал с тремя осями грузоподъемностью до 20 тонн

Седелный тягач с полуприцепом-самосвалом грузоподъемностью 55 тонн



Тяжёлым самосвалам разрешено ездить по обычным дорогам. У большинства самосвалов от 2 до 4 колёсных осей, но бывает и 5, и даже 7. Это сделано, чтобы загруженный автомобиль своей массой не портил дорогу. А когда самосвал пустой, то он может просто поднять часть осей.

## СОЧЛЕНЁННЫЕ САМОСВАЛЫ

Сочленённые самосвалы отличаются тем, что кузов и кабина соединены, как тягач с полуприцепом.

Такие самосвалы имеют повышенную проходимость и отличную маневренность. Они могут проехать по самым сложным и неустроенным дорогам. Грузоподъемность таких самосвалов до 50 тонн.



Самые большие самосвалы — карьерные. Это настоящие гиганты на огромных колёсах и с двигателями невиданной силы. Таким самосвалам движение по обычным дорогам запрещено. Запчасти привозят и собирают прямо на месте. Управлять таким гигантом непросто, и уже проводятся эксперименты, чтобы сделать их беспилотными.



**БелАЗ-75710** — один из самых больших самосвалов в мире грузоподъёмностью 450 тонн. В длину он, как четыре больших кроссовера, а в высоту с трёхэтажный дом. Весит самосвал больше, чем заполненный пассажирами самолёт «Airbus A380». Масса загруженного самосвала 810 тонн, это примерно 10 грузовых вагонов.

## ПОГРУЗЧИКИ И МАНИПУЛЯТОРЫ

Ни одна стройка не обходится без погрузчиков. Они помогают перемещать грузы и строительные материалы.



Большой погрузчик грузоподъёмностью свыше 5 тонн



Колёсный погрузчик экскаваторного типа грузоподъёмностью до 800 кг



Колёсный мини-погрузчик грузоподъёмностью до 1000 кг

На стройке, лесозаготовке, прокладке кабеля или трубопровода, в порту часто бывает нужно поднять что-нибудь тяжёлое, перенести и аккуратно положить или поставить словно бы великанской рукой. Для этого изобрели манипуляторы-погрузчики разных размеров и грузоподъёмности. Вот такие, например.



Лёгкий манипулятор может поднять груз до 7 тонн на высоту 9 метров.



Тяжёлые телескопические погрузчики «ричстакеры» поднимают груз до 50 тонн и на высоту 15 метров.

**Телескопические погрузчики могут перемещать груз до 50 тонн, даже по пересечённой местности и в любое время года, благодаря своему полному приводу и высокому дорожному просвету. Это быстрее и безопаснее, чем использовать автокран.**

# ГИГАНТЫ НА СТРОЙКЕ



Самый большой в мире гидравлический экскаватор «Терекс ЭрЭйч400». Мощность его двигателя — 4500 лошадиных сил. Объем ковша — 45 куб. метров. Грузоподъемность экскаватора — 95 тонн, а это больше, чем полностью загруженный вагон. Всего за 3 минуты он может загрузить большой карьерный самосвал. За час работы этот гигант может выкопать и погрузить около 6 тыс. тонн породы!

Шагающий экскаватор. Что значит «шагающий»? Шагает экскаватор опорными башмаками (их ещё называют «лыжами».) В неподвижном состоянии экскаватор опирается на землю **опорной плитой** в основании экскаватора, а «лыжи» находятся в поднятом состоянии. Когда экскаватор делает «шаг», то опорные башмаки выдвигаются в нужную сторону и опускаются на землю. Экскаватор приподнимается одной стороной над землёй, смещается на некоторое расстояние и снова опускается на землю. Вот так экскаватор продвинулся на один «шаг».

Шагающий экскаватор драглайн



Гидроцилиндры, которые крепятся к опорным башмакам и управляют ими.



Опорные башмаки в поднятом состоянии

Самый большой в мире шагающий экскаватор драглайн (тянуша) «Биг Маски» был построен в 1969 году для работы на угольном разрезе. Масса экскаватора составляла 13 000 тонн, объем ковша — 168 куб. метров, длина стрелы — 95 метров. В ковш экскаватора могло поместиться более 100 человек! Длина экскаватора — около 150 метров (полтора футбольных поля).