

В. В. ЛИКСО

ТЕХНИКА



ИЗДАТЕЛЬСТВО
АСТ

Ликсо, Вячеслав Владимирович.

Л56 Техника / В. В. Ликсо. — Москва : Издательство АСТ, 2016. — 160 с. : ил.

ISBN 978-5-17-096977-7 (Детская энциклопедия Аванта).

ISBN 978-5-17-096974-6 (Уникальная иллюстрированная энциклопедия).

Давным-давно люди пользовались в повседневной жизни тем, что дала им природа: пещеры, палки для охоты, вода в ручье для питья, фрукты. Но время шло, и настал час, когда человек улучшил свою жизнь, научившись изготавливать орудия сначала из бронзы, а затем из железа. В результате были созданы достаточно надежные и эффективные инструменты для постройки грандиозных сооружений, в том числе из дерева: огромных кораблей, водяных и ветряных мельниц, плотин и не только. Человек научился проектировать сложнейшие машины и изготавливать их собственными руками с помощью других технических устройств и инструментов. А затем пришел век электричества и появились двигатели: сначала — на паровой тяге, позже — на сгораемом топливе. Это дало толчок для стремительного развития техники. Сегодня человек разрабатывает и создает сложнейшие образцы техники, с которыми мы и познакомимся в этой книге.


Для среднего школьного возраста.

УДК 087.5:62
ББК 3я2


ISBN 978-5-17-096977-7 (Аванта)
ISBN 978-5-17-096974-6 (Уникальная
иллюстрированная энциклопедия)

© Оформление, обложка, иллюстрации
ООО «Интеджер», 2016.
Дизайн обложки Резько И. В.
© ООО «Издательство АСТ», 2016
© В оформлении использованы материалы,
предоставленные Фотобанком Shutterstock, Inc.,
Shutterstock.com, 2016
© В оформлении использованы материалы,
предоставленные Фотобанком Dreamstime, Inc.,
Dreamstime.com, 2016
© В оформлении использованы материалы,
предоставленные Фотобанком Fotolia, Inc.,
Fotolia.com, 2016



ВВЕДЕНИЕ



Оглянувшись вокруг, мы поймем, что нас окружает множество различных машин, механизмов, приборов и устройств. Одни из них помогают нам передвигаться быстрее и дальше, другие — поднимать тяжелые грузы и доставлять их на большие высоты, третьи — плавать по рекам, морям и океанам, четвертые — летать (в том числе и далеко в космос!). Все эти устройства называются общим термином «техника», образованным от древнегреческого слова, в переводе означающего «искусство», «мастерство», «умение». Это слово подобрано очень точно, ведь многие из механизмов представляют собой настоящие произведения инженерных искусств. Способности техники, ее «умения», как правило, находятся далеко за гранью возможностей человека.



Простейшие орудия труда, изготовленные из камня, дерева и кости, первобытный человек использовал уже в древнейшем историческом периоде развития человечества — каменном веке. Он начался примерно 2,5 млн лет назад. В то время ближайшие родственники человека разумного, обезьяны, также применяли (и применяют до сих пор) простейшие приспособления: палки, колья и камни. Однако с их изготовлением у обезьян туго. Они могут лишь применить найденный предмет, но не умеют, к примеру, привязать полоской из шкуры камень к палке и получить первобытный топор.



Примерно 6—5 тыс. лет назад человек научился изготавливать орудия из бронзы, а затем — и из железа. Это дало человеку достаточно надежные и эффективные инструменты для создания грандиозных технических сооружений из дерева: огромных кораблей, водяных и ветряных мельниц, плотин и т. д. Человек научился проектировать сложнейшие машины и изготавливать их собственными руками с помощью других технических устройств и инструментов. А затем пришел век электричества и двигателей, сначала на паровой тяге, затем на сгораемом топливе. Это привело к стремительному развитию техники. Сегодня человек умеет строить сложнейшие, эффективнейшие и мощнейшие образцы техники, с которыми мы и познакомимся в этой книге.

ВОДЯНЫЕ КОЛЕСА: КОГДА ДВИГАТЕЛЬ РАБОТАЕТ НА ВОДЕ

Человек давно заметил, что плавающий предмет (например, кусок дерева), брошенный в проточную воду, начинает передвигаться. Отсюда следует несложный вывод: на предмет действует сила водного течения, и чем быстрее это течение, тем больше сила воды. Сделав этот вывод, человек научился превращать энергию движущейся воды в механическую работу. Считается, что именно вода была тем двигателем, который использовался древними людьми для приведения в действие первых механизмов.

Два типа водяных колес

Главной деталью древнего водяного двигателя было водяное колесо, состоящее из множества лопастей различных форм и размеров. Оно было насажено на вал. Лопатки принимали давление воды, колесо начинало вращаться, это вращение передавалось на вал. Для того чтобы использовать силу воды, достаточно было присоединить какой-либо механизм к валу колеса. Применялись два типа водяных колес: с нижней и верхней подачей воды. Колеса с нижней подачей воды были частично утоплены в воду (ручей, реку) и использовали силу течения. Колеса с верхней подачей были более сложной конструкции — приходилось придумывать, как поднять воду на высоту. Зато они были более эффективны: использовали не только силу течения, но и силу падения воды.

Ось водяного колеса

Водяное колесо

Устройство водяных колес различных типов



Конструкция водяной мельницы.



Мельница с мукомольным механизмом внутри

Водяная мельница



Несмотря на то что эффективность древних водяных двигателей была не слишком велика, по мощности они все равно превышали усилия, приложенные людьми и животными. Первым механизмом, использовавшим энергию воды, стала водяная мельница. Это первая в истории гидроустановка (от древнегреческого «гидро» — «вода»). Водяное колесо передавало через вращающийся вал силу воды на жернова — камни, перетирающие зерна в муку. Со временем водяное колесо стало использоваться не только в мельницах, но и в промышленных станках.



Водяное колесо с верхней подачей воды



Водяное колесо с нижней подачей воды

Чтобы сравнить два вида колес, познакомимся с такой характеристикой, как коэффициент полезного действия (КПД) машины. Это отношение выдаваемой мощности к использованной мощности. КПД измеряется в процентах и характеризует результативность работы: чем выше КПД, тем эффективнее машина. Так вот, КПД водяного колеса с нижней подачей воды составляет до 35 %. Водяное колесо с верхней подачей воды имеет КПД до 85 %; то есть оно почти в 3 раза эффективнее!

НОРИИ И АКВЕДУКИ — «ТРУБОПРОВОДЫ» И «ЛЕСТНИЦЫ» ДЛЯ ВОДЫ

Очень часто требуется поднять воду на некоторую высоту, иногда на достаточно большую. Например, для водоснабжения города или поселка, а также для орошения сельскохозяйственных полей. Последнее очень важно, так как от возможности полива растений на поле в древние времена зависела жизнь поселка, города или целой страны, особенно в засушливые годы. Для подъема живительной влаги человек еще в древности придумал техническое устройство под названием нория (в переводе с испанского — «водяное колесо», «водокачка»).

**Максимальный уровень поднятия
воды подливным колесом**

Колесная «водокачка»



Нория предназначалась для перемещения воды (а позже и сыпучих материалов, к примеру песка) в вертикальном направлении. Колесная нория состоит из нескольких водяных колес, расположенных ступенчато. Основное колесо доставляет жидкость на нужную высоту, перед ним расположено одно или несколько подливных колес. Они подливают жидкость на лопасти основного колеса. Так увеличивается количество воды, доставляемой каждой лопастью основного колеса на заданную высоту, то есть увеличивается эффективность установки.

Подливное колесо нории

Устройство двухколесной нории.

Основное колесо нории

Максимальный уровень поднятия воды основным колесом

Акведук

Бетонные ручки

Древний трубопровод, предназначенный для водоснабжения города, называется акведуком. Это искусственный ручей для воды, проложенный на сложной местности. По этому ручью вода самотеком поступает из источника в город. Чтобы сделать дорогу прямой и ровной, в ложбинах и оврагах приходилось возводить из бетона высокие опоры. Особенно прославились своими акведуками древние римляне, которые достигли в их строительстве совершенства. Древнеримские инженеры научились создавать акведуки длиной в сотни километров. Некоторые из них, созданные почти 2000 лет назад, стоят по сей день.

«Потомок» нории

В современной промышленности применяется давний «потомок» нории — ленточный подъемник (используется также термин «ковшовый элеватор»). Это вертикальный непрерывный конвейер из замкнутого ленточного механизма с множеством ковшей. Лента натянута между двумя вращающимися барабанами. В нижней части нории ковши подхватывают груз, перемещают его вертикально и выгружают в верхней части. Вниз ковши идут опрокинутыми.

Нория была изобретена древними инженерами между II и III в. до н. э., то есть примерно 4000–5000 лет назад. Древнеримские инженеры-механики около 300 г. н. э. заменили деревянные лопатки на колесах более вместительными керамическими ковшами (как вариант применялись обычные амфоры). Самая производительная из известных норий была построена в X в. в Ираке, ее производительность составляла 153 000 л воды в час или 2550 л в минуту. То есть за минуту эта нория могла бы заполнить типовой олимпийский плавательный бассейн размерами 25×50 м и глубиной 2 м.

Устройство ленточной нории.

Верхний барабан

Ленточный механизм с ковшами

Нижний барабан

ЖУРАВЛЬ И ДРУГИЕ КОЛОДЦЫ

Известно, что человеческое тело на две трети состоит из воды. Ученые считают, что без еды мы можем обойтись месяц, а то и полтора (максимум 4—6 недель), а вот без воды — не более трех суток (только ни в коем случае не стоит проверять эти цифры на себе: можно нанести здоровью непоправимый вред!). В общем, вода необходима человеку не только как движитель для механизмов, но и как жизненно важный продукт. В былые времена хорошо было тем людям, у кого рядом с жилищем протекала река или имелось чистое озеро. В противном случае приходилось прибегать к технике. Для этого несколько тысяч лет назад было придумано специальное гидротехническое сооружение — колодец.

Жизненно важное гидротехническое сооружение

Колодец предназначен для добычи из-под земли грунтовых вод. Это простейшая на первый взгляд техническая конструкция: на земле расположено приспособление для поднятия воды, а в глубину уходит широкая вертикальная скважина. Однако простота эта обманчива. Скважину еще надо прорыть, и хорошо, если вода залегает близко к поверхности, ведь иногда приходится зарываться в землю на десятки метров. Кроме того, на приспособлении для поднятия воды человек успешно опробовал несколько технических устройств и механических принципов. Простейшее приспособление для поднятия воды состоит из барабана, на него наматывается веревка, на конце которой закреплено ведро. Для вращения барабана имеется специальная рукоятка. Есть и другой тип колодца. Он состоит из коромысла, на одном из концов которого закреплена веревка с ведром, на другом — противовес для поднятия и опускания ведра. Такой колодец называется журавлем (реже — цаплей).

Колодец Чанд Баори, который находится в городке Абанери индийского штата Раджастан, считается одним из самых глубоких в мире. Его глубина составляет 30,5 м — высота примерно тринадцатизэтажного дома. Он построен между IX и XI вв. Самый древний на территории современной России колодец нашли археологи в 15 км от Курска, в Липинском археологическом комплексе. Предположительно, его вырыли скифы в VIII в. до н. э. — около 10 000 лет назад! Глубина колодца составляла примерно 11—14 м.

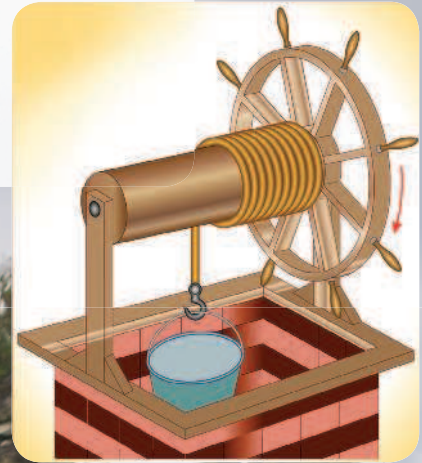
Стенки скважины колодца укрепляются деревом или каменной кладкой (в настоящее время также используются специальные бетонные кольца, отлитые на заводах)

Рукоятка барабана

Колесо, но не для езды



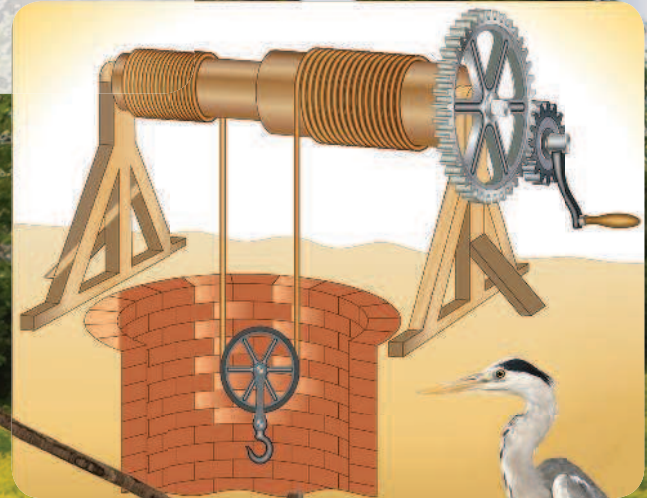
Люди давно заметили, что если вместо обычной рукоятки к барабану приделать колесо, то процесс поднятия ведра с водой существенно облегчится. К тому же такие барабаны способны вращать несколько человек, поэтому можно взять ведро побольше и черпать воду с увеличенной скоростью.



Передаточные шестеренки



Другим способом увеличения скорости поднятия воды стало использование шестеренчатого передаточного механизма. Человек вращает рычаг малой шестеренки, которая передает усилия большой шестеренке. Согласно законам механики такой механизм многократно увеличивает усилие человеческой руки.



Устройство колодез.

Барабан с веревкой

Каменный колодец с барабаном

Противовес коромысла

Бревенчатый колодец-журавль

ВЕТРЯНЫЕ МЕХАНИЗМЫ

Считается, что человек примерно 2000 лет в качестве движущей силы использовал воду, пока не обуздал еще одну стихию — ветер. Как и солнечный свет и вода, ветер — неиссякаемый природный источник энергии, ведь пока существует наша планета, на ней будут дуть ветры — таковы законы природы и устройство атмосферы. Считается, что первый двигатель на ветровой тяге изобрел древнегреческий ученый Герон Александрийский в самом начале нашей эры.

Предположительно, древнейшие ветряные мельницы появились в Вавилоне около 3500–4000 лет назад. О ветряках, использовавшихся не только для перемалывания зерна, но и для закачки воздуха в меха органа, рассказывает кодекс вавилонского царя Хаммурапи (около 1750 г. до н. э.). А вот в Европе ветряные мельницы появились намного позднее, в XII в., их устройство подсмотрели у арабов крестоносцы.

Лопасты-крылья



Двигателем, позволяющим преобразовывать энергию ветра в механическую работу, является крыльчатка. Именно она изобретена Героном Александрийским. Крыльчатка представляет собой набор лопастей-крыльев, соединенных с общим валом. Это устройство принимало потоки воздуха и через вал передавало усилие на рабочий механизм. Как и в случае с водяным колесом, достаточно было присоединить к этому валу какой-либо механизм или станок, чтобы получить работающую на силе ветра установку.

Решетки, обтянутые тканью



Крылья на изобретении Герона Александрийского были расположены под небольшим углом относительно вертикальной плоскости: так они эффективнее «ловили» ветер. Основа каждого крыла — деревянная рама или решетка. Для увеличения площади соприкосновения с ветром основа могла обтягиваться тканью, иногда частично. Количество ткани выбиралось в зависимости от ветра: если он был сильный — ткань могла не ставиться совсем, если слабый — ткани нужно было как можно больше.

Больше крыльев!



Усовершенствованный и увеличенный в размерах ветровой двигатель Герона называется ветряной мельницей, так как он использовался в основном для перемалывания зерна. Такой двигатель состоял из четного количества крыльев: чаще всего — из четырех, а в местностях с малым количеством ветра — из шести, восьми и даже двенадцати.



Конструкция ветряной мельницы.

Ось крыльчатки

Крыльчатка

Зубчатый передаточный механизм

Ось жерновов

Здание мельницы

Водяная мельница изнутри



Исполнительный механизм ветряной мельницы расположен внутри каменной или деревянной постройки. Основа этого механизма — два тяжелых цилиндрических камня-жернова: один неподвижный и один вращающийся. Зерно засыпается в узкую щель между ними и перемалывается во время вращения в мелкую субстанцию — муку. Вал крыльчатки расположен горизонтально, а вал жерновов — вертикально. Поэтому требуется специальный передаточный зубчатый механизм, преобразовывающий горизонтальное вращение вала крыльчатки в вертикальное вращение вала жерновов.

Вращающийся жернов

Неподвижный жернов

ДРЕВНИЕ ВИНТЫ И КРАНЫ

Основу современной европейской цивилизации положили два великих древних государства — Древняя Греция (Эллада) и Древний Рим. Эти два разных мира, которые развивались и жили каждый по своим законам, оставили нам величайшие технические изобретения, без которых современная техника просто не появилась бы. Познакомимся с некоторыми из них, хотя на первый взгляд они кажутся совсем простыми.

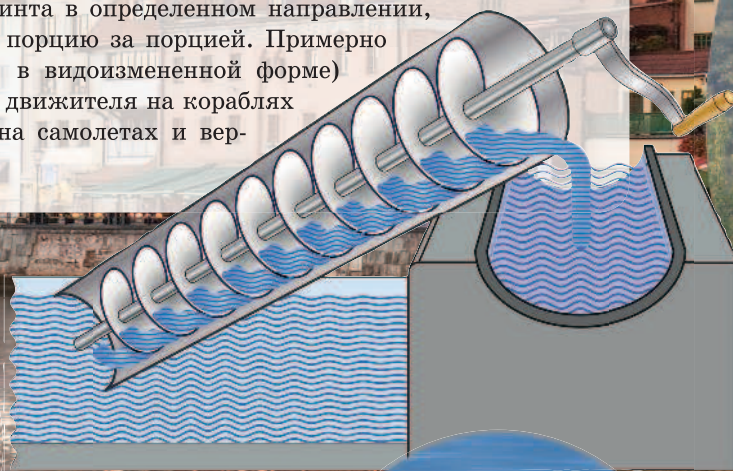
Установка Архимеда



Древнегреческому ученому Архимеду (он жил примерно 2000 лет назад) приписывают изобретение такого полезного механизма, как винт. Архимед предлагал использовать его для специфической работы — подъема воды: так можно было устроить городской водопровод. Установка Архимеда имела вид наклонной турбины с винтовой конструкцией внутри. Нижний конец турбины был погружен в воду, верхний располагался на высоте 10—100 м над уровнем воды. Вращая ось винта в определенном направлении, можно было поднимать воду порцией за порцией. Примерно 200 лет назад винт (правда, в видоизмененной форме) начали применять в качестве двигателя на кораблях и подводных лодках, затем на самолетах и вертолетах и, наконец, в быту.



Ходовой винт под днищем современного корабля.



Винт в хвосте подводной лодки.



Сверло бытовой дрели — тоже винт Архимеда.



Подъемный винт современного вертолета.



Винт современного самолета.



Римский кран



Различные подъемные приспособления использовались еще древними египтянами при строительстве знаменитых пирамид. Однако именно в Древнем Риме строительство приобрело грандиозный размах, и краны стали самым распространенным механизмом. Появившись примерно 2500 лет назад, римские краны собирались из рычагов, подвижных блоков и веревок. Брус или бревно служили стрелой крана и крепились к опоре. Имелась система натяжных канатов. С одной стороны устанавливали барабан для поднятия грузов, на который наматывались канаты. На другом конце каната крепили крюк. В принципе, по такому образцу строятся все современные краны.

Конструкция римского крана.

Стрела крана

Барабан для поднятия грузов

Основа крана

С помощью древних кранов наши предки возводили сооружения невиданной доселе высоты. К примеру, две крупнейшие стройки, начатые в Средние века: Ульмский собор (высота 161,5 м, строился с 1377 по 1890 г.) и Кёльнский собор (высота 157,4 м, строился с 1248 по 1880 г.). Без наличия эффективных и совершенных кранов строителям не удалось бы достичь таких высот.

В это сложно поверить, но перед нами — средневековый кран в порту польского города Гданьска. Он выглядит как крытое здание, однако под кирпичной кладкой — типичный древнеримский кран, пусть и измененной конструкции.

«Белки в колесе»



На картине средневекового художника запечатлен кран, с помощью которого связку бочек загружают на речную баржу. Художник изобразил и подъемный «двигатель» установки — несколько наемных рабочих, крутящих колесо подъемника, словно белки.



Бытовой вентилятор с винтом.



ПОДЪЕМНЫЕ МЕХАНИЗМЫ, МОСТЫ И ВОРОТА

Не было в Средние века, времена насилия и войн, более важного сооружения, чем крепость. За крепостными стенами жили и оборонялись от врагов граждане средневековых городов: ремесленники, купцы и знать. Под защиту стен сбегались крестьяне из окрестных деревень при приближении врагов. Богатые аристократы — князья, бароны и графы — возводили себе персональные крепости, они назывались замками. Там проживали семья богача, его слуги и отряд наемных солдат. Каждая крепость или замок оснащались набором важнейших технических приспособлений.

Обороняем вход и выход

Главнейшим узлом любой крепости и в то же время самым слабым местом в обороне был вход/выход. Деревянные крепостные ворота, встроенные в каменную твердь стен и башен, легко пробивались таранами или просто сжигались. Поэтому их защищали входным узлом. В него входили башни, в которых располагались отряды лучников и других бойцов. Поскольку вокруг крепостных стен, как правило, прокапывался ров, то мост был подъемным. В поднятом состоянии он служил дополнительной защитой. К тому же ворота защищались стальной решеткой.

Стальной защитник ворот

Решетка крепостных ворот — аналог современных оконных решеток. Она представляла собой набор сваренных между собой прутьев из стали. Решетки средневековых крепостей были подъемными.

Зарождение замкостроения в Европе произошло в IX в., крупнейшие же замки и крепости были созданы в XIV в. Один из самых древних сохранившихся замков в мире — замок Лош — расположен в долине Луары, во Франции. Самый крупный древний замок в мире (570 м в длину и 128 м в ширину) — Пражский Град в современной Чехии — был построен в XII—XIV вв. Оба замка имеют по несколько ворот с защитными техническими сооружениями.

Устройство входного узла крепости.

Башни входного узла

Крепостные стены

Подъемная решетка ворот

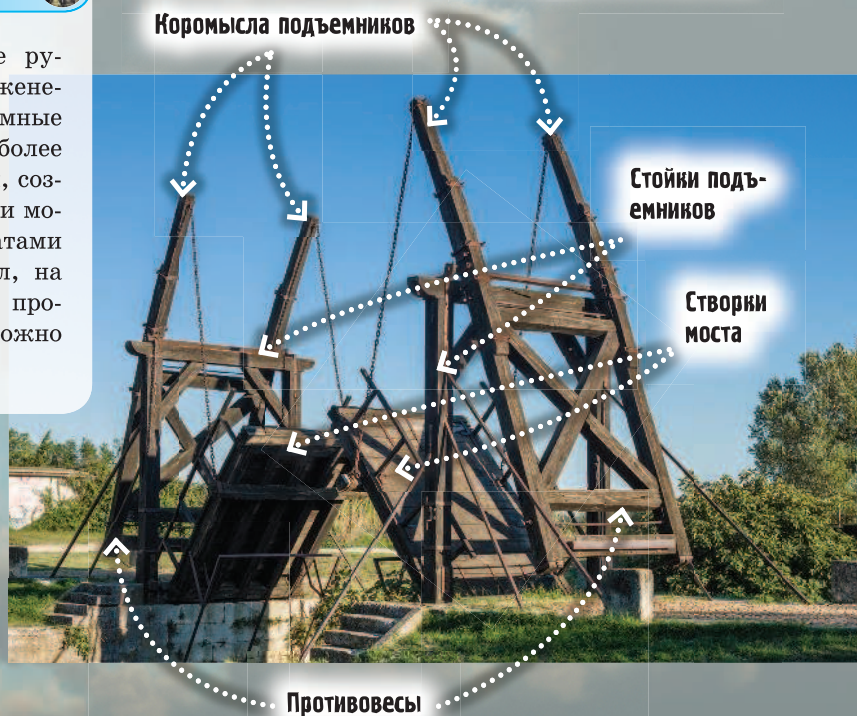
Подъемный мост

Ров, наполненный водой

Мосты с противовесами

Для переправки через небольшие ручьи и речушки средневековые инженеры создавали двухстворчатые подъемные мосты. В принципе, их аналоги, более прочные и оснащенные двигателями, создаются и в настоящее время. Створки моста соединялись цепями или канатами со свободными концами коромысел, на другом конце которых укреплялись противовесы. Потянув за противовес, можно было поднять створки.

Конструкция средневекового подъемного моста.



Подъемник решетки

Барaban

Подъемник моста

Ворот барабана

Станина

Стальной аналог двухстворчатого моста с ручным механизмом подъема и опускания.

Механизм подъема моста

Ручной подъемник служил для опускания или поднятия ворот или крепостных решеток. Он состоял из барабана, на который наматывалась веревка или цепь, соединенная со свободным концом моста или решетки. Основой установки служила прочная станина. Защитники крепости опускали или поднимали мост либо решетку, вращая ворот барабана.

Конструкция ручного подъемника.