**Тема 1. Требования правил безопасной эксплуатации подъёмных сооружений**

- Типы кранов. Краны стрелового типа (автомобильные, железнодорожные), их особенности.

-Техническая характеристика автомобильных кранов. Особенности и маркировка по грузовому моменту. Краны мостового типа (мостовые, козловые краны), их основные характеристики. Особенности и требования к работе несколькими кранами на одном пролете.

- Классификация подъёмных сооружений и их основные параметры. Область применения кранов. Краны, на которые распространяются ФНиП Ростехнадзора. Основные технические характеристики подъемных сооружений. Крюк, крюковая подвеска выносные опоры, прибор безопасности. Постановка на учёт кранов в органах Ростехнадзора. Производственный контроль за безопасной эксплуатацией грузоподъемных кранов, съемных грузозахватных приспособлений и тары. Обязанности руководства предприятия по обеспечению содержания в исправном состоянии принадлежащих предприятию машин и оборудования.

- Требования к обучению рабочих, связанных с эксплуатацией грузоподъемных кранов. Порядок медицинского освидетельствования, первичной и повторной проверки знаний стропальщика, периодической проверки знаний у ответственных лиц и персонала в соответствии с ФНиП2016.

- Ответственность работников за нарушение Правил и инструкций.

- Приборы и устройства безопасности на кранах.

- Грузозахватные органы (крюки, эл.магниты, грейферы). Крюковая подвеска.

Что такое кран: Типы кранов

В общем случае это машина, перемещающая в пространстве грузы, закрепленные при помощи захватных механизмов. Под современное понятие термина «кран» (от немецкого «журавль») подпадает широкая группа техники, объединенной общими принципами конструкции и рабочего цикла. Более подробная классификация включает в себя тип самой машины, ее привода, опоры и захватного органа, грузоподъемность, степень поворота, возможность перемещения и ряд других параметров.

У каждой модели 3 ключевых узла:



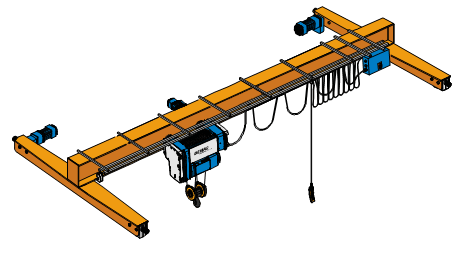
**Металлоконструкция** — это основа, то есть опоры и пролеты крана. Сечение ее может быть решетчатым либо коробчатым — выбирается при проектировании конкретной модели.

**Захватное устройство** — орган, фиксирующий и удерживающий перемещаемый груз. По своему действию может быть автоматическим — спредер, пневмоприсос, магнит и тому подобное — или механическим — петля, крюк.


**Подъемный механизм** — лебедка и гибкий орган, обеспечивающий передвижение груза по вертикали, то есть цепь или канат, с закрепленным на ним захватным устройством. Может комплектоваться ограничителями — хода, момента и так далее — для безопасности эксплуатации.

# Мостовой кран

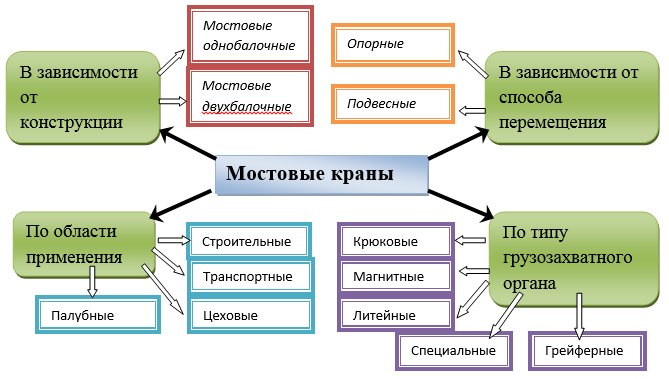
Это грузоподъемная машина, захватное устройство которой расположено на передвижной тележке (либо тали), в свою очередь перемещающейся по мосту. Последний представляет собой подвижную конструкцию, выполненную из высокопрочной стали. Мостовой кран может быть оснащен различными захватными механизмами: ковшом, магнитом, грейфером, устройством для подъема контейнеров и так далее.  
Пик выпуска этих грузоподъемных машин пришелся на 80-е годы ХХ века: с конвейеров советских заводов ежегодно сходило по 6000-7000 моделей различной грузоподъемности.

С нулевых годов XXI века мостовые краны выпускаются в количестве до 1500 единиц (если считать производителей из всех стран бывшего Союза). Зато их делают специализированные заводы, разрабатывающие и предлагающие новые решения для специфических задач строительства.

## Виды мостовых кранов

* Подвесные;
* Опорные;
* С креплением на двух балках;
* Однобалочный вариант.

## Классификация мостовых кранов



Стреловые краны

Это машины поворотного типа, отличающиеся от других расположением грузозахватного механизма – он устанавливается именно в конце стрелы. Последняя может состоять из 1, 2 или 3 секций, но у нее всегда значительный вылет – от 9,5 и до 23,5 м или даже больше, за счет гуська. Современные стреловые краны активно используются на объектах промышленного строительства, при возведении мостов, прокладке ЖД полотна, газо- и нефтепроводов, выполнении операций погрузки-разгрузки, проведении восстановительных и/или аварийных работ. Могут быть как передвижными (мобильными), так и стационарными.

Конструкция стреловых кранов

* [](https://o-cranes.ru/wp-content/uploads/2016/07/strelovye_krany.jpg)

C

неповоротная рама – корпус машины;

* ходовое устройство, если кран передвижной;
* поворотная платформа – с кабиной управления и всеми подъемными механизмами;
* опорное устройство, обеспечивающее устойчивость;
* стрела с определенным вылетом.

Это конструкция для самого общего случая, конкретные же модели могут быть дополнены и другими ключевыми частями и механизмами.

Кабельные краны

Это грузоподъемное оборудование с 2 башнями (в общем случае), между которыми закреплен канат, выполняющий несущую роль. По нему и движется тележка с захватным механизмом – крюком или грейфером. По своей конструкции кабельные краны достаточно просты и поэтому надежны, они нашли применение на объектах крупного строительства: при возведении шлюзов, дамб и мостов. Также они востребованы на масштабных рабочих площадках: на складах угля, песка и леса и тому подобное.

В число ключевых механизмов кабельного крана входят:

* [](https://o-cranes.ru/wp-content/uploads/2016/07/kabelnye_krany.jpg)
* Ходовая тележка – с опорными роликами, желобки которых соответствуют диаметру каната.
* Грузовая лебедка – обеспечивает вертикальное движение захватного механизма.
* Тяговая (реверсивная) лебедка – отвечает за перемещение ходовой тележки.
* Захватный механизм – фиксирующий груз крюк или грейфер.

Также у современного кабель-крана может быть кабина, из которой и осуществляется управление рабочим процессом. Она обычно размещается на высоте 20-25 м от основания башен (опорных точек). Помимо кабины, управлять краном кабельного типа можно дистанционно. Как правило, это актуально при плохой видимости или при других неблагоприятных погодных условиях – в таких случаях все команды отдаются с помощью переносного пульта.

Козловые краны

Козловые краны — это грузоподъемные машины, которые используют для выполнения погрузочно-разгрузочных работ. Применяются в основном на открытых площадках, как на промышленных предприятий, так и на грузовых дворах, на полигонах по производству железобетонных изделий, а также на контейнерных площадках железнодорожных станций.

Основные составляющие части козлового крана:

* Металлический мост;
* Две опоры, включающих в себя одну или две стойки;
* Тележка, подвешенная или установленная на мосту, которая способна по нему передвигаться;
* Механизм передвижения крана и тележки;
* Механизм подъема груза;
* Платформы опор, предназначенные для перемещения по крановому пути.



По назначению козловые краны подразделяют:

* Строительно-монтажные (грузоподъемность от 300-400 т, пролет 60-80 м, высота подъема 20-30 м);
* Перегрузочные, как правило общего значения (грузоподъемность от 3,2 до 50 т, пролет 10-40 м, высота подъема 7-16 м));
* Краны специального значения (используются для гидротехнических сооружений).

Портальные краны

Это грузоподъемное оборудование с поворотной частью, установленной на передвижной металлоконструкции, ездящей по рельсам и способной пропускать под собой ЖД вагоны и другой транспорт. Портальные краны нашли широкое применение в области строительства силовых зданий, шлюзов, плотин, гидростанций и других важных объектов. Они активно используются в судовых доках и на прикордонных складах, при работе с массовыми, ответственными штучными, сыпучими грузами.

Устройство портального крана

В общем случае состоит из следующих механизмов:

Нога – элемент с тележкой внизу (холостая или моторная), обеспечивающий перемещение по крановому пути. Количество ног разнится в зависимости от модели и может быть равно как 3 или 4 (классический вариант), так и 8 или даже 16. Все тележки при этом оборудованы противоугонным захватом, у каждой есть индивидуальный привод (если они моторные), а крайние обязательно буферные.

[](https://o-cranes.ru/wp-content/uploads/2016/08/portalnye_krany.jpg)Оголовок – площадка соединения ног, квадратной или круглой формы. Помимо окончательного формирования портала, с величиной проезда 10,5 м (стандарт на 2 пути) или какой-то другой, также является узлом соединения электрооборудования – всех приводов тележек. Плюс, оголовок – это еще и опорный элемент, принимающий нагрузки от поворотного устройства.

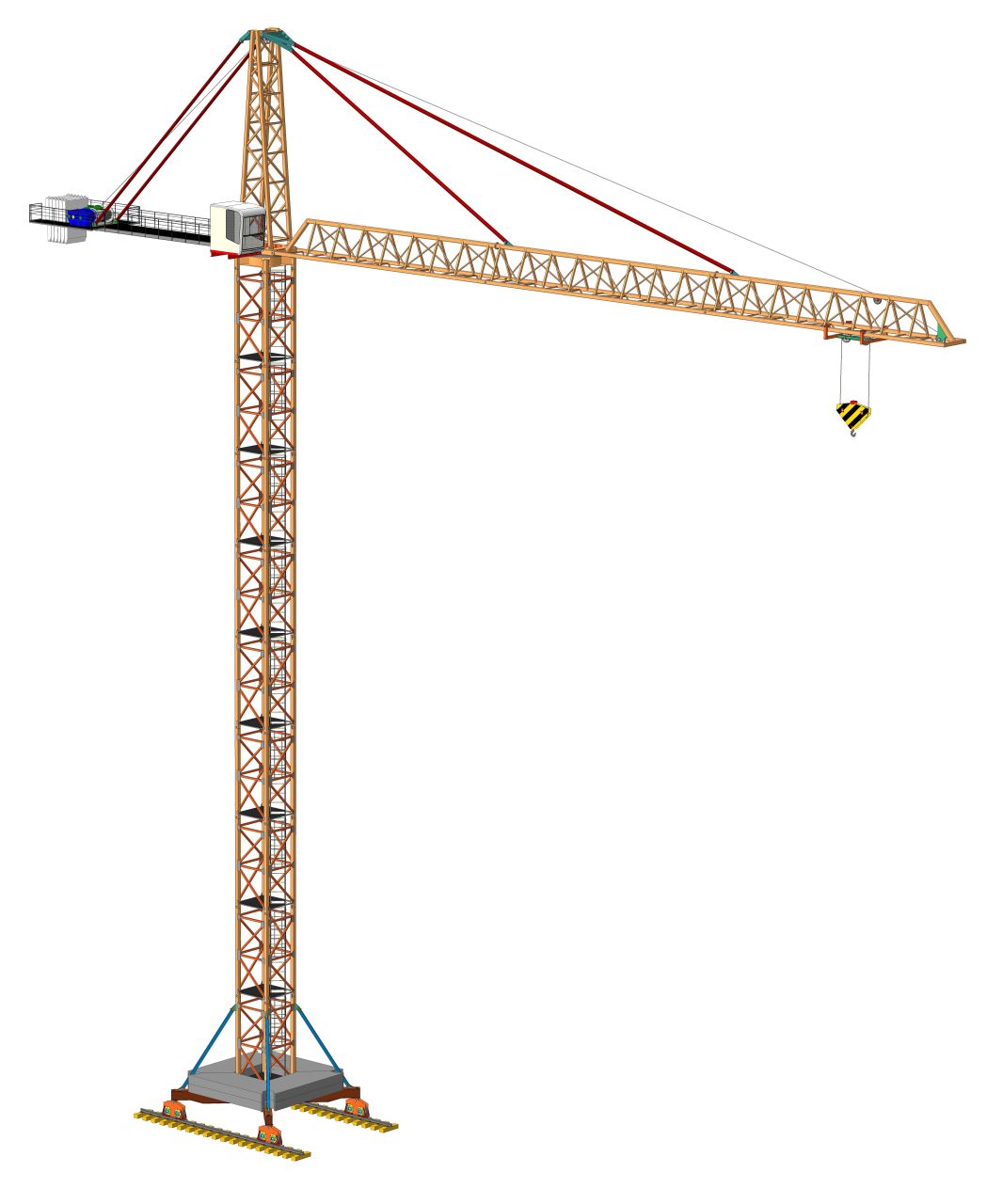
Токоподвод – кабель, гибкий или на барабане, который прикреплен к одной из ног или к соединительному ригелю, и сматывается/разматывается при движении крана. Также ток может подводиться при помощи троллея, но это достаточно затратный вариант, использующийся только тогда, когда на рабочем объекте нецелесообразно прокладывать кабель из-за высокой вероятности его обрыва или повреждения.

Поворотное устройство – колонна или круг на катках, контактирующих с оголовком. Поддерживает и центрирует привод, обеспечивающий вращение крана-портала. Передает нагрузки и вертикальное давление на оголовок.

Стреловое устройство – с захватным механизмом, выполняющее операции вертикального и горизонтального (если вылет может изменяться) перемещения грузов. Оборудовано системой подвижных противовесов, благодаря которой во время работы достигается равновесие по отношению к оси качания.

Башенный кран

Это поворотная грузоподъемная машина стрелкового типа, доля которой в парке современного передвижного оборудования достигает 18%. Согласно истории, первый башенный кран спроектировал инженер Юлиус Вольф, в 1913 году. Предложенная им модель в 1928-м была оснащена балочной стрелой, позже доработана и в 1952-м — еще и поворотной.Конструкция этих машин постоянно улучшалась в соответствии с предъявляемыми к ним требованиями.  
Назначение башенного крана — обеспечивать производительность погрузочно-разгрузочных операций на полигонах и строительных площадках, складах различной площади. И со временем эти задачи нужно было решать быстрее и безопаснее, при все увеличивающихся весах.



Вот устройство башенных кранов и улучшалось: например, в СССР к 1960 году их надежность была повышена на 50% (по сравнению с первой советской моделью, появившейся в 1936 году). И если до Второй Мировой они выпускались неспециализированно, то после их стали производить отдельные заводы. К 1960 году таких предприятий стало 28. А к 1980 году машины V-VI размерных групп, например, КБ-504 или КБ-675 уже отличались рабочей высотой до 150-180 м и максимально возможной грузоподъемностью до 40-50 т (по сравнению с 30 м и 1,5 т первых моделей).

Устройство башенного крана и принцип его работы

У любой современной модели есть пятерка ключевых составных частей:

* **Башня** — верхне- или нижнеповоротная телескопическая или решетчатая трубчатая конструкция. В современных моделях может быть наращиваемого или подращиваемого типа, складываться (демонтаж производится прямо на объекте) или не разбираться.
* **Рабочая стрела** — конструкция подъемного, балочного или шарнирно-сочлененного типа, оснащенная грузовой тележкой, сделанная из труб, либо уголков, либо профилей. Выделяют два ее типа — молотовидный и подвесной.
* **Опорная часть** — несущая на себе все вертикальные и опрокидывающие нагрузки, поэтому к ее надежности предъявляются повышенные требования.
* **Ходовое устройство** — механизм, обеспечивающий перемещение и повороты башенного крана. На практике это рельсовая или, реже, шагающая конструкция.
* **Кабина управления** — рабочее пространство для оператора, отдающего команды.

Железнодорожные краны

Это оборудование перемещается по ЖД полотну и выполняет грузоподъемные работы в зоне непосредственной близости от пути, отсюда и название. Современные железнодорожные краны находят самое широкое применение при прокладке, ремонте, обслуживании рельсов, при строительстве коммуникационных и продольных линий.

Это техника, которая не является стационарной. ЖД-кран можно перевозить, не разбирая, отдельно локомотивом или в составе поезда. После транспортировки останется только установить на новой рабочей точке и можно эксплуатировать.

[](https://o-cranes.ru/wp-content/uploads/2017/01/zheleznodorojnye_krany.jpg)

Конструкция железнодорожного крана

В общем случае состоит из следующих функциональных узлов:

* Поворотная платформа с А-образной рамой и стрелой, также оснащенная силовыми установками. На нее монтируются другие механизмы.
* Опорно-поворотное устройство – обеспечивает движение железнодорожного крана вокруг своей оси.
* Кабина – из нее осуществляется управление всеми механизмами и функциональными узлами. Устанавливается на поворотную платформу.
* Ходовые тележки – обеспечивают передвижение крана по ЖД полотну.
* Навесное рабочее оборудование – стрелы, гуськи, грейферы и так далее.
* **Плавучие** — они устанавливаются на устойчивые передвижные понтоны, как самоходные, так и нет. Могут быть поворотными, стационарными и комбинированными, козлового типа, с мачтой и качающейся стрелой.



* **Мачтовые** — поворотные, стрела каждого из них с помощью шарниров соединяется с мачтовым пролетом, у которого есть и верхняя, и нижняя опора. Могут быть жестконогими и вантовыми.





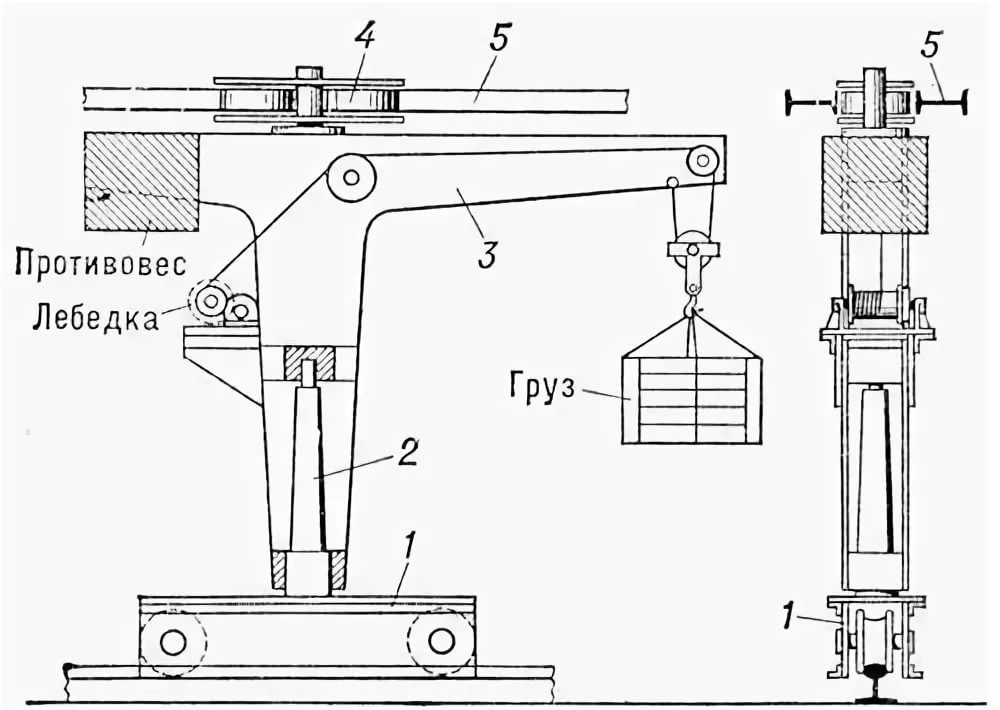
* **Консольные** — с механизмом захвата, установленным либо на тележку, либо на саму консоль, зафиксированную на ферме или же колонне. Могут быть настенными, колонными, двухплечевыми, передвижными.



* **Настенные** — любой конструкции, которую только можно зафиксировать на неподвижной опоре. Могут быть передвижными, если их рельсовый путь будет проложен по стене.



* **Велосипедные** — перемещающие грузы только в горизонтальной плоскости. Оборудованы электродвигателем, устанавливаются на однорельсовую наземную трассу.



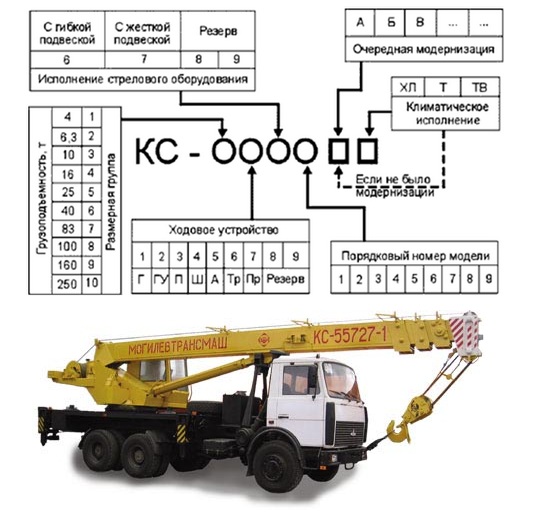
# МАРКИРОВКА АВТОКРАНОВ

12.10.2015

Порой не все знают, что название той или иной модели подъемного крана в буквенно-цифровом обозначении одновременно является маркировкой машины. Это международная практика постсоветских стран, позволяющая вне зависимости от изготовителя оборудования сразу же понять, какими техническими характеристиками оно обладает.

## Расшифровка маркировки автокрана

Рассмотрим маркировку автокрана КС-55727. Буква «К» указывает на то, что перед нами именно автокран, а не экскаватор или бульдозер, а «С» говорит о наличии стрелы. Вообще сочетание «КС» обычно расшифровывают как «кран стреловой самоходный общего назначения».



Цифры после букв следуют после дефиса. Первая из них определяет одну из главных характеристик крана и одновременно относит его к определенному [классу грузоподъемности](http://www.122kran.by/stati/gruzopodemnost-avtokranov/), который условно разграничили еще в СССР.

Итак, если Вы увидите цифру «1», машина способна поднять до четырех тонн груза, «2» – до 6,3 тонны, «3» – до десяти тонн, «4» – до 16 т, «5» – до 25 т, «6» – до сорока, «7» – до 83 т, «8» – до ста, «9» – до 160 т, а «10» – до 250 т.

В нашем случае после дефиса указана цифра «5», а потому [автокран КС-55727 поднимает грузы до 25 тонн.](http://www.122kran.by/uslugi/avtokran-ks-55728/)

Вторая «пятерка» в маркировке обозначает способ передвижения машины. Данную характеристику еще называют «базой», она имеет также буквенный вариант обозначения, используемый вне маркировки. Всего существует девять типов баз, из которых активно используются семь:

* «1» – гусеницы («Г»); их можно увидеть, например, у гусеничных кранов ДЕК.
* «2» – гусеницы увеличенной площади («ГУ»), применяемые в области болот и на нетвердых почвах.
* «3» – пневмоколесное шасси («П»), характерные для малогабаритных кранов, способных поворачиваться на небольшой угол и обычно работающих на электрическом моторе.
* «4» – специальное шасси автотипа («Ш»), характерно для украинских моделей с базами «Днепр» и «Бумар».
* «5» – грузовое автошасси («А»), часто встречается при установке кранов МАЗ, КамАЗ, КРАЗ и ЗИЛ в грузовики в качестве кузова.
* «6» – тракторное шасси («Тр»).
* «7» – мобильное ходовое приспособление («Пр», т.е. прицепная база).
* «8» и «9» являются запасными видами, для описания прочих вариантов.

Вернувшись к нашему автокрану КС-55727, мы без труда определим его базу хода: вторая «пятерка в маркировке означает, что модель оборудована грузовым шасси, а сама машина выполняет функцию кузова грузового автомобиля.

Третья цифра объясняет, каким образом подвешена стрела. Здесь может быть только два варианта: «6» означает, что стреловая подвеска гибкая, тогда как «7», наоборот, говорит о ее жесткости. В первом случае сама стрела в собранном виде представляет собой раму, а во втором она состоит из коробчатых элементов, жестко закрепленных на стреловой установке.

Правда, теоретически предусмотрены еще два вида стреловых подвесок в запасе – как и для ходовых баз, это номера «8» и «9». Однако встречаются они очень редко.

Итак, следующая за обеими «пятерками» «семерка» говорит о том, что подвеска стрелы крана КС-55727 будет гибкой.

Две последние цифры маркировки читаются как одно число, указывающее на порядковый номер модели – точнее, получается, что это как раз и есть сама модель. (Первые девять выпущенных производителем машин имеют по четыре цифры в маркировке: например, автокран КС-3577.)

Таким образом, рассматриваемая нами маркировка автокрана КС-55727 расшифровывается как «27-ая модель стрелового самоходного крана общего назначения грузоподъемностью до 25 тонн на грузовом автомобильном шасси с гибкой подвеской стрелы, установлена в качестве кузова грузовика».

Иногда после цифр в маркировке следует второй дефис, отделяющий еще одну, две или три буквы. Первая из них обозначает, что машина была модернизирована. «А» означает первую модернизацию, «Б» – вторую, и так далее. Допустим, если бы автокран КС-55727 был модернизирован трижды, третью версию механизма обозначали бы как «КС-55727-В».

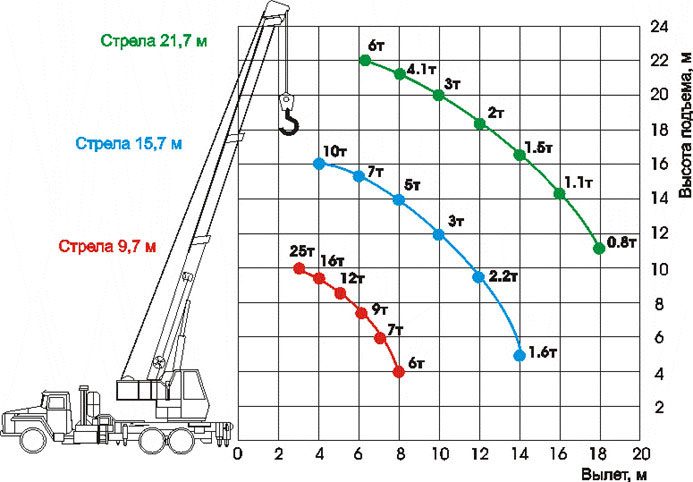
Одна или две последние буквы указывают, когда оборудование выпускается для эксплуатации в конкретном климате. Здесь возможны следующие вариации: «ТВ» (т.е. «тропики влажные»), «Т» («тропики») и «ХЛ» (обозначает северную климатическую зону). Если бы условная третья модель крана КС-55727-В предназначалась для влажных тропиков, ее маркировали бы как «КС-55727-ВТВ».

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

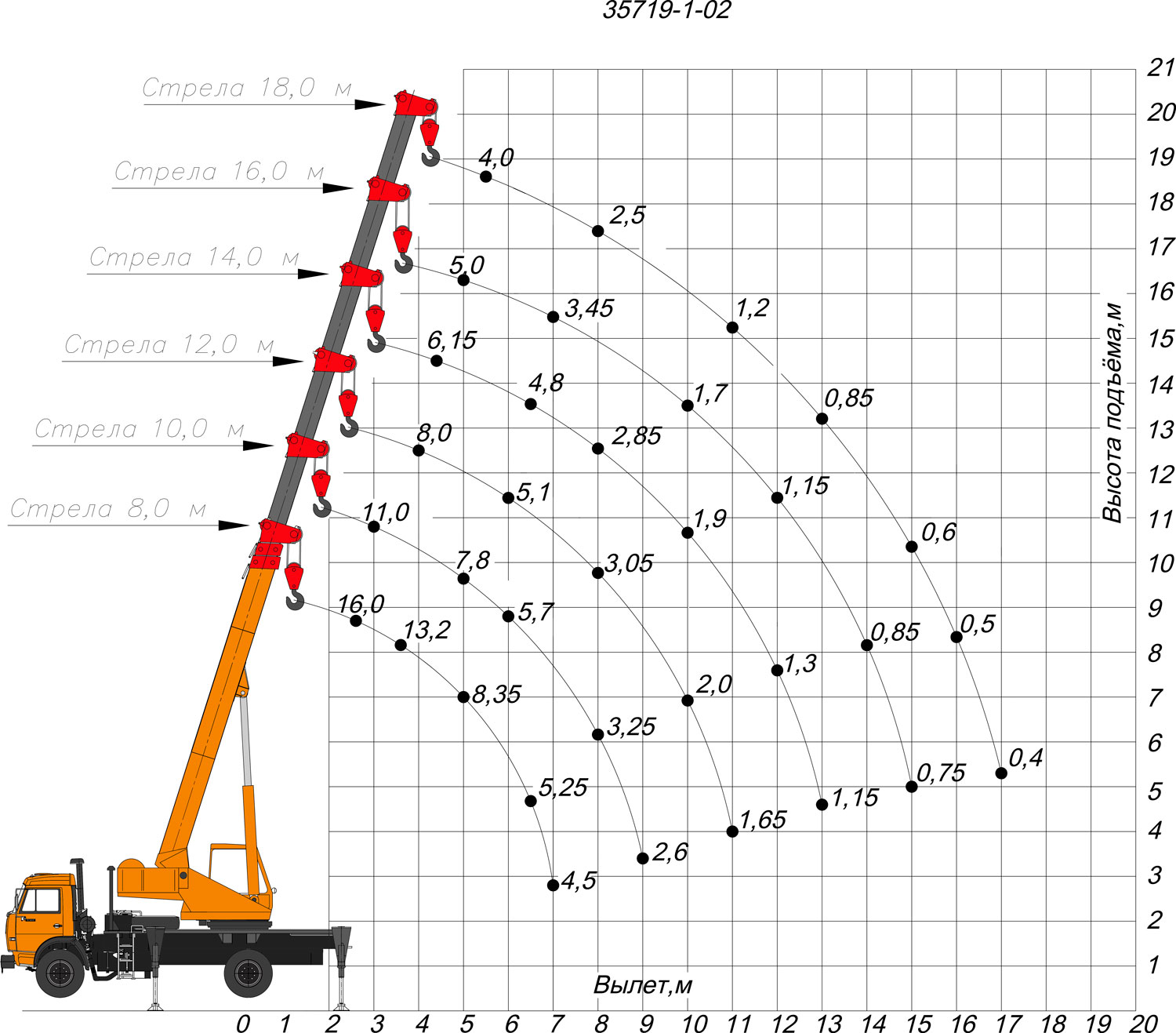
Основными параметрами, влияющими на [выбор](https://avtokrany.guru/kriterii-vybora-avtokrana) того или иного автокрана, являются следующие показатели.

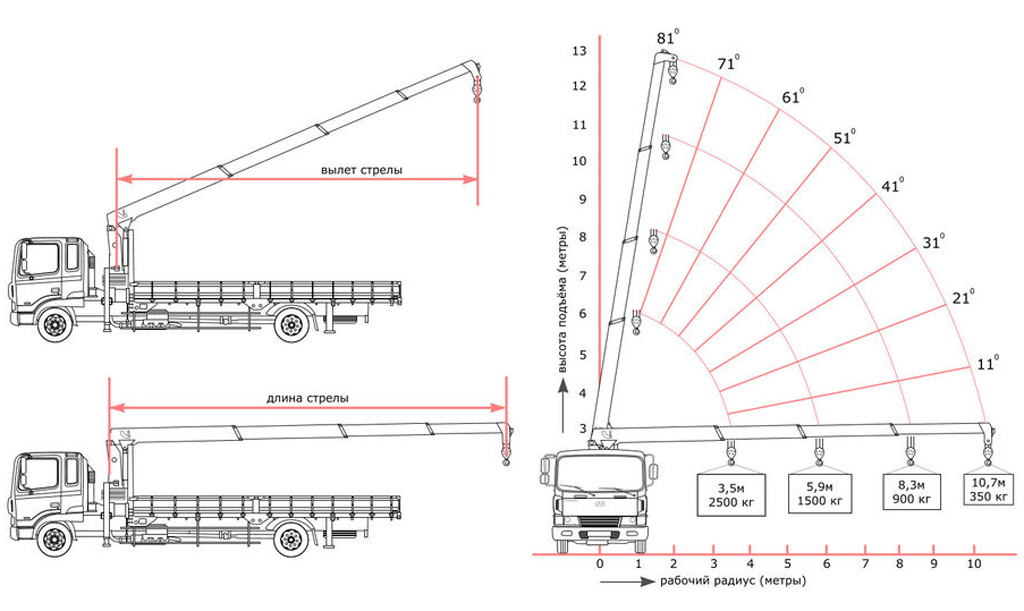
Грузоподъемность (г/п). Она определяется наибольшей допустимой массой груза, на которую рассчитана данная модель, с учетом ее съемных частей. Специальный ограничитель не позволяет превышать допустимую нагрузку, а специальная схема позволяет рассчитать грузоподъемность крана с поправками на реальные условия работы.

**Грузовой момент**. Один из самых важных параметров, характеризующий эксплуатационные возможности техники. Он рассчитывается умножением показателя г/п на вылет стрелы.



*Диаграмма грузовысотных характеристик крана в зоне работы с ограниченной грузовой характеристикой*





**Высота подъема**. Она различается в зависимости от вылета и вида стрелы.

**Скорость посадки крана**. Показывает, с какой минимальной скоростью кран производит плавное опускание грузов при монтажных работах.

**Транспортная скорость машины**. Этот параметр позволяет определить возможность оптимального использования крана на разных участках работ. От его скорости зависит и производительность техники.

**Зона охвата**. Свидетельствует о технических возможностях крановой установки на разных видах работ.

**Габариты**. От них зависит маневренность машины, возможность работы в стесненных условиях и перевозки в собранном виде по железной дороге.

**Диапазон температур**. Показывает возможности применения автокрана в различных климатических условиях.

Среди основных параметров указываются также модель шасси и мощность двигателя.

**ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО АВТОМОБИЛЬНЫХ КРАНОВ**

Автомобильный кран (рис. 3) состоит . из неповоротной и поворотной частей, связанных между собой опорно-пово­ротным устройством 7, которое передает нагрузки (грузовой момент, вертикальные и горизонтальные силы) от поворотной части крана на неповоротную, а также обеспечивает возможность вращения по­воротной части относительно неповорот­ной.  
Неповоротная часть крана — это ходо­вое устройство / и ходовая рама 4 со смонтированными на ней выносными опорами 3.  
Ходовое устройство — шасси грузово­го автомобиля. В связи с необходи­мостью размещения на нем механизмов и узлов крановой установки в конструк­цию шасси вносят ряд изменений: вместо кузова на раме автомобиля закрепляют ходовую раму, дополнительно устанавли­вают коробку отбора мощности 2, опор­ную стойку 28 стрелы, а также стабилиза­торы 6 или выключатели упругих подве­сок. У кранов с механическим приводом дополнительно устанавливают промежу­точный редуктор 5, у кранов с гидравли­ческим приводом — масляный бак. При необходимости изменяют место располо­жения топливных баков и запасных колес.

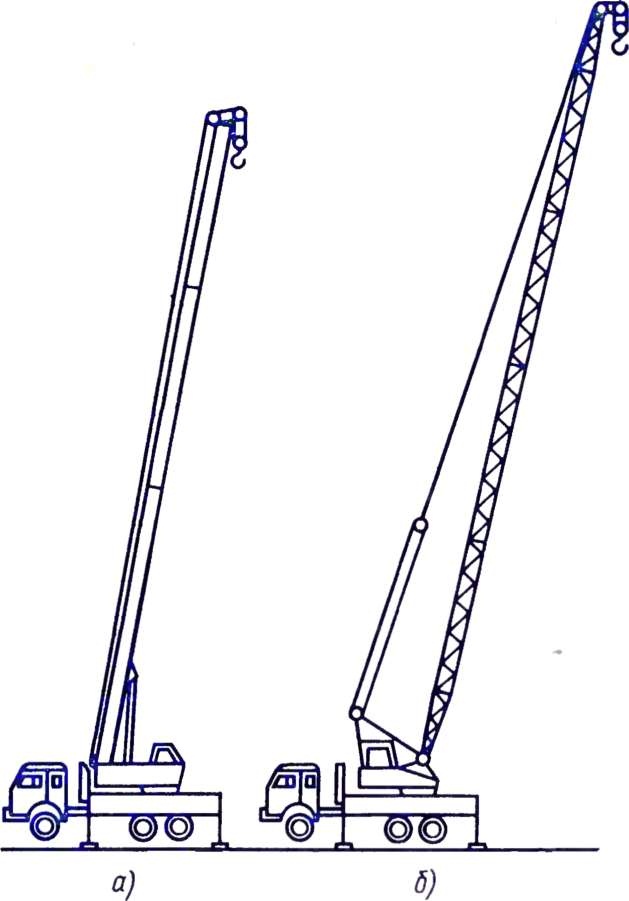
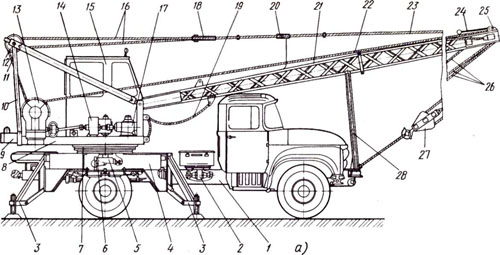


Рис. 1. Автомобильные краны с жесткой (а) и гибкой (б) подвеской рабочего обору­дования

Ходовая рама — пространственная сварная конструкция, которую крепят на шасси автомобиля и на которой устана­вливают опорно-поворотное устройство. Ходовая рама передает нагрузки от пово­ротной части на основание через шасси автомобиля или выносные опоры.  
Выносные опоры используют для уве­личения опорного контура крана в рабо­чем состоянии.  
Поворотная часть крана – это пово­ротная платформа, на которой разме­щены исполнительные механизмы, каби­на 15 машиниста и стреловое оборудова­ние.  
Поворотная платформа представляет собой поворотную раму 8 (основание по­воротной части крана), установленную на опорно-поворотном устройстве 7. 



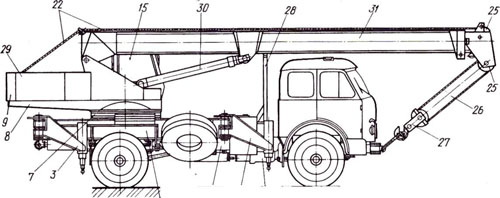


Рис. 3. Автомобильные стреловые самоходные краны: а — с механическим приводом (кожух механизмов на поворотной раме условно снят), б — с гидравлическим приводом; / — ходовое устройство (шасси базового автомобиля), 2 — коробка отбора мощности, 3 — выносные опоры, 4, 8 — ходовая и поворотная рамы, 5 — промежуточный редуктор, 6 — стабилизатор, 7 — опорно-поворотное устройство, 9 — противовес, 10 — двуногая стойка, 11, 22 - стреловой и грузовой канаты, 12, 25 — блоки головок двуногой стойки и стрелы, 13 — стреловая лебедка, 14 — реверсивно-распределительный механизм, 15 — кабина, 16, 26 — стреловой и грузовой полиспасты, 17 — механизм поворота, 18 — траверса, 19 — канатное предохранительное устройство, 20 — ограни­читель грузоподъемности, 21 — основная невыдвижная стрела, 23 — оттяжка, 24 — сигнализатор опасного напряжения, 27 — крюковая подвеска, 28 — опорная стойка, 29 — кожух, 30 — гидро­цилиндр подъема стрелы, 31 — телескопическая стрела

На конце поворотной рамы закреплен проти­вовес 9 (дополнительный груз), уравнове­шивающий кран во время работы. Ис­полнительные механизмы крана и их привод от внешних воздействий защи­щает кожух 29 (капот). У кранов с гиб­кой подвеской стрелового оборудования (рис. 3,а) на поворотной платформе уста­новлена двуногая стойка 10, к которой и подвешивают стреловое оборудование.  
Исполнительные механизмы. У кранов с гибкой подвеской стрелового обору-  
дования к ним относятся стреловая ле­бедка 13 для изменения угла наклона стрелы, грузовая лебедка (на рис. 3,а рас­положена за стреловой лебедкой) для подъема и опускания груза и механизм поворота 17 — для вращения поворотной части крана. Движение лебедкам и меха­низму поворота передается от реверсив-но-распределительного механизма 14.  
У кранов с жесткой подвеской стрело­вого оборудования (рис. 3,6) угол накло­на телескопической стрелы 31 изменяют  
с помощью гидравлических цилиндров 30 (гидроцилиндров). Подъем и опускание груза производятся грузовой лебедкой, а вращение поворотной части — механиз­мом поворота. Движение лебедке и меха­низму поворота передается от гидродви­гателя.  
Выдвижные и телескопические стрелы-кранов снабжены специальными исполни­тельными механизмами для их выдвиже­ния.  
Кабина, в которой размещены органы управления краном и сиденье машиниста, оборудована необходимыми указателями, системой сигнализации и системами соз­дания микроклимата (вентиляцией, отоп­лением).  
Стреловое оборудование обеспечивает действие грузозахватного устройства в рабочей зоне крана.

У кранов с гибкой подвеской стрело­вое оборудование комплектуется основ­ной 21 и удлиненными невыдвижными и выдвижными стрелами с гуськами или без них, грузовым 26 и стреловым 16 полиспастами для подъема груза и стрелы 21 и специальным канатным устройством 19, предохраняющим стрелу от запрокидывания. Полиспаст 16 со­стоит из блоков /2, которые установлены на головке двуногой стойки и на спе­циальной траверсе 18, связанной с голов­кой стрелы оттяжками 23, и стрелового каната 11, огибающего блоки двуногой стойки и траверсы. На некоторых кранах (например, КС-2561Д) траверсы нет, а блоки установлены на головке двуногой стойки и головке стрелы. На кранах это­го типа устанавливают также башенно-стреловое оборудование.  
У кранов с жесткой подвеской ком­плект стрелового оборудования состоит из телескопической стрелы с гуськами и без них и гидроцилиндров подъема стрелы и выдвижения ее секций.  
В состав стрелового оборудования кранов обоих типов включены грузоза­хватные устройства, в качестве которых на автомобильных кранах используют крюковую подвеску 27 и значительно ре­же — грейферные ковши и магнитные шайбы. Крюковая подвеска состоит из блоков, траверсы и грузового крюка. Блоки крюковой подвески вместе с бло­ками головки стрелы и грузовым кана-  
том 22 образуют грузовой полиспаст 26.  
Краны оборудуют системой устройств и приборов, обеспечивающей их безопас­ную эксплуатацию (например, ограничи­телями грузоподъемности 20, сигнализа­торами опасного напряжения 24).

**ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ АВТОКРАНОВ**

Величины, характеризующие техниче­ские возможности и технологические свойства машины, называют параметра­ми. Рассмотрим основные параметры ав­томобильного крана.  
**Грузоподъемность Q** — наибольшая масса груза, поднимаемого на данном вылете стрелы.  
**Вылет L** (рис. 4) — расстояние (по го­ризонтали) от оси вращения поворотной части крана 00 до центра зева крюка С.  
Вылет от ребра опрокидывания — рас­стояние (по горизонтали) от ребра опро­кидывания до центра зева крюка: А1 — при работе без выносных опор, Л2 — на выносных опорах.  
Грузоподъемность крана зависит от вылета L. Эту зависимость называют гру-зовой характеристикой и изображают в виде графика (рис. 5,(7): на горизон­тальной оси откладывают в масштабе вылет L, а на вертикальной — грузоподъ­емность g, соответствующую этому вы­лету. Точки пересечения линий, прове­денных параллельно осям, образуют кри­вую, которая позволяет определить гру­зоподъемность крана в зависимости от вылета. Чем больше вылет, тем меньше грузоподьемность крана.  
С помощью графика грузоподъемно­сти можно определить массу груза, кото­рую кран, оборудованный той или иной стрелой, может поднять на заданном вы­лете. На графике также видна зависи­мость грузоподъемности крана от нали­чия выносных опор: грузоподъемность крана при работе на выносных опорах в несколько раз больше, чем при работе без них. Например, у крана со стрелой длиной 9,75 м на вылете 5 м грузо­подъемность на выносных опорах 11,5 т, а без выносных опор — только 4 т.

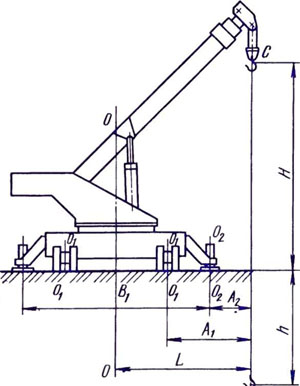


Рис. 4. Основные параметры автомобиль­ных стреловых самоходных кранов:  
O^O1 и 0202 — условное расположение ребра опрокидывания крана при его работе соответ­ственно без выносных опор и на выносных опорах

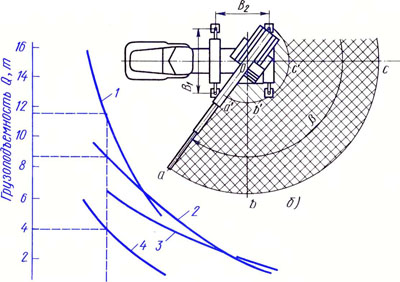
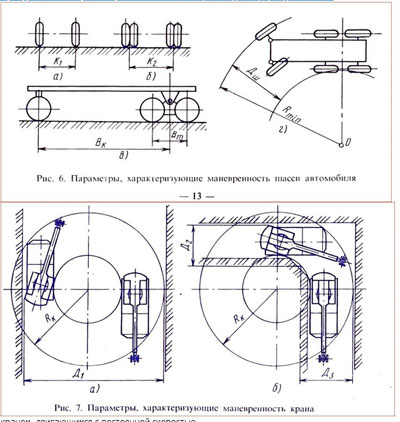


Рис. 5. График грузоподъемности {а) и зона работы (б) крана КС-4571:  
1-3 — грузоподъемность крана с длинами стрел 9,75; 15,75; 21,75 м на выносных опорах, 4 — грузоподъемность крана с длиной стрелы 9,75 без выносных опор

В меньшей степени грузоподъемность  
крана зависит от длины стрелы крана. Так, при стреле длиной 9,75 м на вылете 5 м грузоподъемность крана 11,5 т, а при стреле длиной 15,75 м — 8,7 т. Эта разни­ца в грузоподъемности крана определяет­ся увеличением массы более длинных стрел.  
Следует помнить, что при работе гру­зозахватным приспособлением его масса входит в массу наибольшего допускаемо­го груза, определенного по\* графику для заданного вылета. В массу наибольшего допускаемого груза входит также масса грейфера или магнита, если они исполь­зованы в качестве грузозахватного уст­ройства.  
При подъеме груза массой *Q*на грузо­захватное устройство крана -действует *грузоподъемная сила*(вес груза) *G =*= 9,81Q м-т-с-2 = 9,81Q кН – 10Q кН. Отсюда следует, что с помощью графика грузоподъемности можно определить не только грузоподъемность *Q*крана, но и грузоподъемную силу G, действующую на грузозахватное устройство крана.  
Произведение вылета на соответ­ствующую ей грузоподъемную силу на­зывают *грузовым моментом М = G*• L, где *L*— вылет от ребра опрокидывания; *G —*соответствующая ему грузоподъем­ная сила. Грузовой момент наиболее полно характеризует технологические возможности крана.  
**Высота подъема крюка***Н*(см. рис. 4) — расстояние от уровня стоянки крана до центра зева крюка, находящего­ся в верхнем (высшем) рабочем положе­нии.  
**Глубина опускания крюка***h*— расстоя­ние от уровня стоянки крана до центра зева крюка, находящегося в нижнем (низ­шем) рабочем положении.  
Параметры *L*и *А (А1*или *А2)*опреде­ляют возможность перемещения груза по горизонтали, а параметры Я и *h —*но вертикали. При работе на выносных опо­рах значение *А2*зависит от значения*В*— расстояния между вертикальными осями, проходящими через середины опорных элементов двух соседних вы­носных опор, когда они находятся в ра­бочем положении: *A2 = L —*0,5 В. Это расстояние называется *поперечной В^*или *продольной В2*(см. рис. 5,<5) *базой*вы­носных опор.  
При вращении поворотной части кра­на стреловое оборудование перемещается относительно шасси машины в некото­ром секторе о, *а, Ь, с, ..*., о, образуя рабо­чую зону. Если через точки опирания вы­носных опор провести окружность *а Ъ с’, а*то в рабочей зоне образуется кольцо *а, Ъ, с, с’, Ъ а’, а,*в котором кран может производить подъем, пере­мещение и опускание груза. Площадь *а, Ь,*с, *с Ь а’, а*называется *полезной ра­бочей зоной.*  
Центральный угол (3, соответствую­щий двум крайним положениям стрело­вого оборудования, называется *зоной ра­боты крана.*Если кран может работать при любом положении стрелового обору­дования относительно шасси, то зона ра­боты крана Р = 360°.  
**Рабочий цикл***Т*— время, затрачивае­мое с момента начала подъема груза до момента начала подъема следующего очередного груза.  
**Производительность крана***П*— общая масса грузов и конструкций, переме-  
щаемых или монтируемых краном за час (г/ч) или смену (т/смена). Часто произво­дительность крана измеряют по числу ра­бочих циклов, совершаемых краном в единицу времени. Зная производитель­ность крана, легко подсчитать число ра­бочих циклов, необходимое для выполне­ния какого-нибудь заданного объема ра­бот в требуемые сроки. Производитель­ность крана зависит не только от его конструкции, но и от технологии и орга­низации производства работ. Поэтому, называя производительность крана, указывают и условия производства ра­бот. Если такого указания нет, имеют в виду среднее значение этого параметра.  
**Скорость подъема или опускания груза***vu —*скорость вертикального перемеще­ния груза.  
**Скорость посадки***vM —*минимальная скорость опускания груза при монтаже и укладке конструкций или грузов, при работе с предельными грузами и т. п.  
**Частота вращения***п***поворотной части крана в единицу времени.**Иногда вместо этого термина применяют «скорость по­ворота» или «скорость вращения пово­ротной части», что недопустимо.  
**Скорость изменения вылета***vB —*гори­зонтальная составляющая скорости пере­мещения крюка при изменении его выле­та.  
**Время изменения вылета***t —*время, не­обходимое на изменение вылета от одно­го предельного положения стрелы до другого.  
При невыдвижных стрелах параметры IV и *t*определяют при изменении вылета за счет подъема (опускания) стрелы, а при выдвижных и телескопических стрелах — при изменении вылета как за счет подъ­ема (опускания) стрелы, так и за счет вы­движения ее секций.  
**Скорость движения секций выдвижных или телескопических стрел***vc*— скорость движения секций относительно основной (невыдвижной) секции при изменении длины стрел.  
**Рабочая скорость передвижения крана***vnp —*скорость передвижения крана по ра­бочей площадке со стреловым оборудо­ванием, находящимся в рабочем положе­нии, и подвешенным грузом, если пере­движение с грузом предусмотрено его технической характеристикой.  
**Транспортная скорость передвижения крана***vn T*— скорость передвижения крана, стреловое оборудование которого нахо­дится в транспортном положении.  
**Скорости рабочих движений крана**в значительной мере влияют на его про­изводительность, а следовательно, и на такие технико-экономические показатели его работы, как стоимость машино-смены, приведенные затраты и т. п. Вме­сте с тем практически каждая из скоро­стей имеет важное самостоятельное зна­чение. Например, скорость посадки, а также минимальные частоту поворота крана и скорость изменения вылета крю­ка надо знать, чтобы определить пригод­ность крана для выполнения тех или иных монтажных работ.  
**Общая (эксплуатационная) масса крана**Gp **—**масса крана со стреловым оборудо­ванием и противовесом при полной за­правке крана топливосмазочными мате­риалами.  
**Конструктивная масса крана***GK*— мас­са крана со стреловым оборудованием и противовесом.  
**Нагрузка на ходовую ось***Р0***или коле­со***Рк*— наибольшая вертикальная нагруз­ка, приходящаяся на одну ось или одно колесо в транспортном положении крана.  
**Нагрузка на выносную опору***РВш0 —*наибольшая вертикальная нагрузка, при­ходящаяся на одну опору при работе кра­на (стрела располагается над опорой).  
**Среднее давление выносной опоры на грунт***уво —*отношение нагрузки на вы­носную опору к площади ее башмака или инвентарной подкладки.  
**Колея крана***К —*расстояние между вертикальными осями, проходящими че­рез середины опорных поверхностей хо­дового устройсгва: *К1*(рис. 6, *а)*— при односкатных, *К2*(рис. 6, б) — двускатных колесах.  
**База крана***Вк*(рис. 6, в) — расстояние между вертикальными осями передних и задних ходовых тележек или колес.  
**База балансирной тележки шасси***В г*— расстояние между вертикальными осями передних и задних колес одной хо­довой тележки крана.  
Минимальный радиус поворота шасси *Rmin*(рис. 6, г) — расстояние от центра по­ворота до средней точки опоры наиболее удаленного управляемого колеса при максимальном угле его поворота.  
**Габаритный коридор шасси**Дш — ши­рина полосы, в которую при минималь­ном радиусе поворота шасси крана Rmin вписывается шасси.  
**Минимальный радиус поворота крана***RK*(рис. 7, *а)*— расстояние от центра пово­рота до наиболее удаленной точки крана при минимальном радиусе поворота шас­си крана.  
**Минимальная ширина разворота***Дх —*  
ширина полосы, на которой кран может развернуться на 180° при минимальном радиусе поворота шасси крана.  
**Габаритный коридор въезда***Д2*(рис. 7,6) и **выезда**Д3 крана — ширина полосы, в которую при минимальном ра­диусе поворота шасси вписывается кран при въезде в поворот и выезде из него.  
**Преодолеваемый уклон пути**я — наи­больший угол подъема, преодолеваемый

краном, двигающимся с постоянной ско­ростью.

**Мощность силовой установки N** —  
мощность двигателя внутреннего Сгора­ния, установленного на шасси базового автомобиля.  
Под базовым автомобилем здесь и далее имеется в виду автомобиль, ходо­вая часть которого входит в ходовое устройство крана. В характеристике кра­на мощность двигателей внутреннего сго­рания иногда указывают в лошадиных силах (1 л. с. = 0,736 кВт). Для кранов с электрическим приводом в характери­стике указывают также мощность каждо­го из электрических двигателей от­дельных механизмов. Для кранов с гид­равлическим приводом вместо мощности указывают предельный момент на валу гидравлических моторов.



**УСТОЙЧИВОСТЬ АВТОМОБИЛЬНЫХ АВТОКРАНОВ**

Автомобильные краны являются сво­бодно стоящими, поэтому устойчивость их против опрокидывания обеспечивается только собственной массой.  
Кроме массы крана, массы поднимае­мого груза и массы грузозахватных при­способлений на кран действуют раз­личные внешние нагрузки: инерционные силы, возникающие в периоды пуска или торможения исполнительных механизмов кранов (грузовая и стреловая лебедки, ме­ханизмы поворота и передвижения крана, выдвижения и подъема стрелы); ветровая  
нагрузка, возникающая при давлении ве­тра на груз и элементы крана; центро­бежные силы, возникающие при враще­нии поворотной части крана.  
Эффект от действия той или иной внешней нагрузки (силы) зависит не толь­ко от ее значения, но и от точки ее при­ложения. Чем дальше действующая сила от ребра опрокидывания, тем больше эф­фект ее действия. Другими словами, дей­ствие нагрузок на кран характеризуется моментом действующей силы, равной произведению этой силы на расстояние от ребра опрокидывания (плечо дей­ствия). В свою очередь, плечи действую­щих сил зависят от угла наклона площад­ки, на которой стоит кран, положения стрелы и груза.

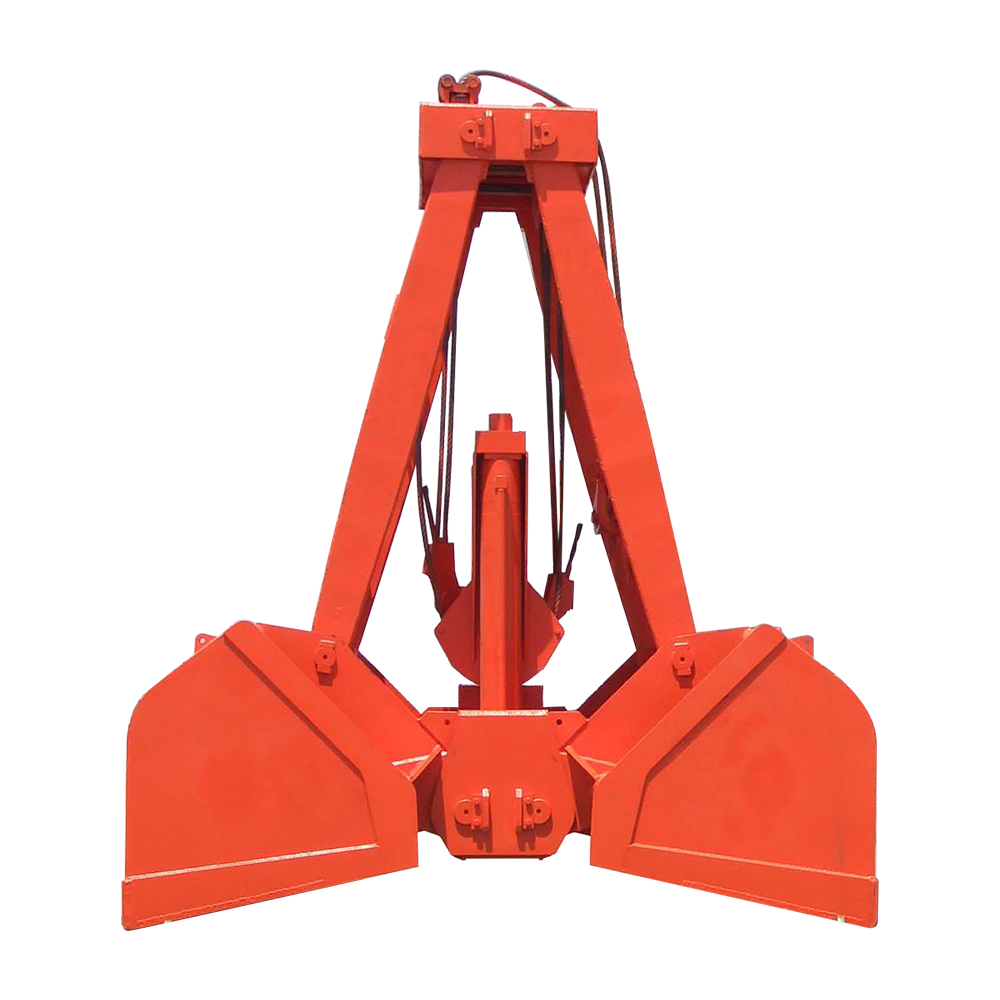
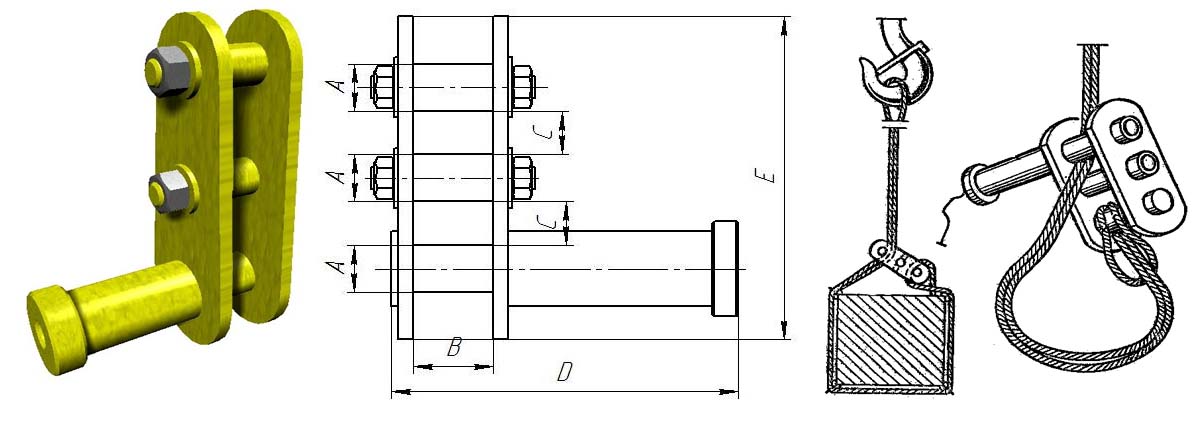
По типу захватного устройства:

* **Крюковые** — наиболее старый, простой и классически распространенный вид машин.



* **Клещевые** — захватный механизм тоже механический, но характер фиксации груза немного другой.

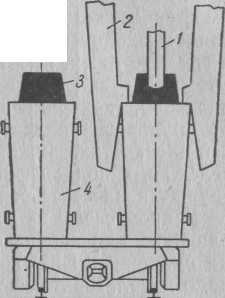


* **Грейферные** — у них захватное устройство представляет собой большой ковш (черпак). 
* **Магнитные** — грузы надежно фиксируются при помощи электромагнитного поля. 
* **Контейнерные** — захватным устройством является спредер, то есть навесная распорка с несколькими держателями. 
* **Штыревые**
* **Штабелеры**
* **Литейные**



* **Стрипперные**

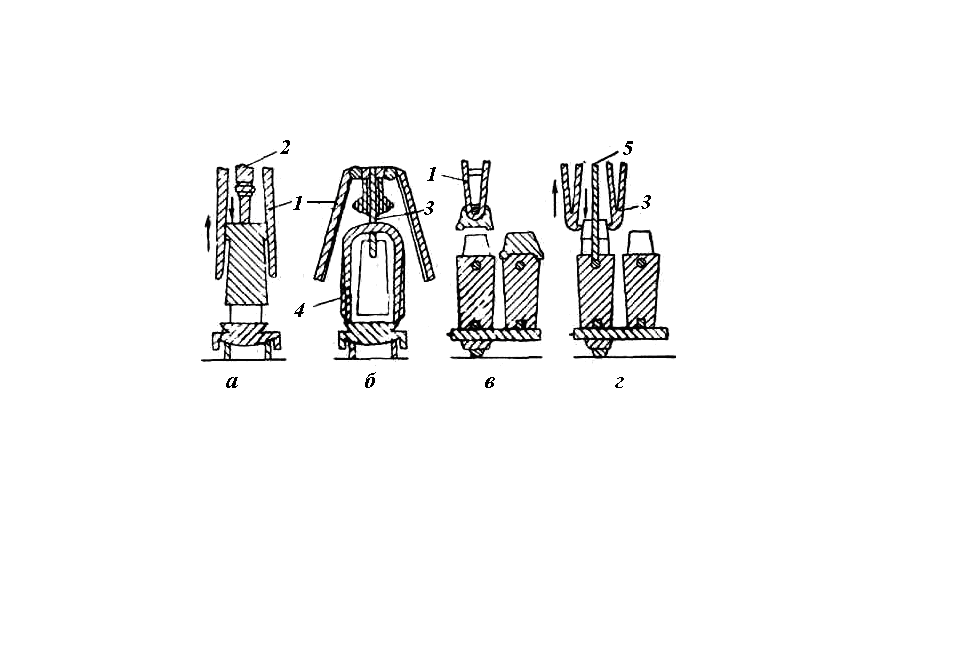
стрипперном отделении освобождают изложницы от слитков. На (рис. 79) показана обработка изложниц стрипперным краном.



*Рис. 79. Обработка изложниц стрипперным краном при расположении их в два ряда: 1 – малые клещи; 2 – большие клещи; 3 – слиток; 4 – изложница*

На (рис. 80) показан процесс раздевания слитков. Прежде всего слиток освобождают из изложниц. Для этого большими клещами крана захватывают изложницу за уши и поднимают ee, а штоком выталкивают слиток из изложницы, уширенной книзу (рис. 80, а). Затем с помощью, малых клещей и «камертона», установленного взамен штока, отрывают слиток от поддона. «Камертон», упираясь в поддон, препятствует его движению вверх, а малые клещи своими кернами, захватывают слиток и отрывают его от поддона (рис. 80, б).

Раздевание слитков, отлитых в глуходонные и уширяющиеся кверху изложницы, совершается несколько иначе. Сначала большими клещами снимают прибыльные надставки (рис. 80, в), затем слиток отрывают от изложницы с помощью малых клещей и упоров, заменяющих шток (рис. 80, г). После отрыва слитки снова опускают в изложницы и в них отправляют в здание нагревательных колодцев, где клещевыми кранами освобождают изложницы.



*Рис. 80. Освобождение слитков от изложниц: (1 – большие клещи; 2 – шток; 3 – малые клещи; 4 – «камертон»; 5 – упоры); а – снятие изложниц со слитков; б – отрыв слитка от поддона; в – снятие прибыльных надставок с изложниц, уширенных кверху; г – отрыв слитка, уширенного кверху, от изложницы стрипперным краном*

* **Посадочные**



**Виды, сроки технических освидетельствований кранов.**

Краны в течение нормативного срока службы должны подвергаться периодическому техническому осви­детельствованию:

а) частичному — не реже одного раза в 12 мес;

б) полному — не реже одного раза в 3 года, за исключением редко используемых кранов (краны для об­служивания машинных залов, электрических и насосных станций, компрессорных установок, а также другие краны, используемые только при ремонте оборудования).

Редко используемые грузоподъемные краны должны подвергаться полному техническому освидетельствованию не реже одного раза в 5 лет. Отнесение кранов к кате­гории редко используемых производится владельцем по согласованию с органами Ростехнадзора.