Федеральное агентство по образованию

ГОУ ВПО Кубанский государственный технологический университет

(КубГТУ)

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

по дисциплине "Механизация и автоматизация"

тема: "Технические характеристики автокранов"

Выполнил студент,

3 курса ФСиУН

Специальность 270115

Туровский С.А.

Краснодар

2011

**План**

Введение

Автокраны: характеристика и применение

*Технические характеристики*

*Автокраны большой грузоподъемности*

*Автокраны среднего класса*

*Автокраны малого класса*

Заключение

Литература

**Введение**

С развитием строительной техники и стремительным ростом объемов самых разнообразных строительных работ в полный рост встала проблема потребности в специальной мобильной технике такой, которая позволяет быстро перемещаться к месту проведения аварийно-восстановительных и спасательных работ.

Характерным представителем семейства мобильных строительных машин сегодня стал автокран. В настоящее время эти машины весьма активно используются на строительстве самых различных объектов. Автомобильный кран является мобильным подъемным краном с электрическим или гидравлическим приводом. При этом гидравлический привод имеет целый ряд неоспоримых преимуществ таких, например, как большой диапазон скоростей работы и возможность совмещения в одной машине нескольких крановых функций. Именно это позволяет использовать гидравлические автокраны в самых различных условиях для производства работ самых различных категорий.

Наибольшее применение автокраны нашли при выполнении различных строительно-монтажных операций. Большая грузоподъемность современных автокранов позволяет с их помощью во многих случаях производить погрузочно-разгрузочные работы. Дополнительным достоинством автокрана является его высокая мобильность, позволяющая в короткий срок доставлять грузоподъемную технику в самые труднодоступные районы. Сегодня просто невозможно себе представить нашу жизнь и производственную деятельность без использования автокранов. Эти мобильные и мощные машины сегодня используются повсеместно: в городах и сельской местности, на промышленных предприятиях и в сельском хозяйстве, при производстве ремонтных работ и в строительстве.

**Автокраны: характеристика и применение**

***Технические характеристики***

Автомобильные стреловые самоходные краны общего назначения служат для подъема и опускания грузов и перемещения их на небольшие расстояния в горизонтальном направлении при производстве строительно-монтажных и перегрузочных работ на рассредоточенных объектах.

Полный цикл работы крана состоит из ряда последовательных операций: захват груза, его подъем и перемещение к месту назначения, опускание и отцепка груза, подъем и перемещение грузозахватного устройства или приспособления в исходное положение для захвата следующего груза и его последующего подъема и перемещения.

Так как работа крана состоит из повторяющихся циклов, то автомобильные стреловые самоходные краны относятся к подъемно-транспортным машинам цикличного (периодического) действия в отличие от машин непрерывного действия (например, транспортеров), в которых перемещение грузов происходит непрерывным потоком.

Подъемно-транспортные машины периодического действия подразделяются на несколько групп машин, из которых наиболее многочисленной является группа стреловых самоходных кранов. Отличительной особенностью этой группы кранов является собственный привод для свободного перемещения по местности. К этой группе и относятся автомобильные стреловые самоходные краны, ходовое устройство которых включает в себя шасси автомобиля, его силовую установку, трансмиссию и систему управления.

Стреловые самоходные краны, по сравнению с другими группами машин периодического действия (например, башенными строительными кранами), отличают следующие эксплуатационные преимущества: — большая подвижность и независимость передвижения в пределах строительной площадки; — монтаж и демонтаж кранов, подготовка площадок для их эксплуатации и передвижения, а также перебазирование крана с объекта на объект осуществляются проще, быстрее и дешевле; — наличие комплекта сменного стрелового оборудования, позволяющего использовать кран на различных видах работ и сравнительно быстро менять его основные параметры.

В группу стреловых самоходных кранов, кроме автомобильных К входят пневмоколесные и гусеничные краны (ходовое устройство содержит пневмоколесное или гусеничное шасси, приводимое в движение от силовой установки, расположенной на поворотной части крана), а также краны на специальном шасси (шасси автомобильного типа, специально приспособленное для условий работы кранов).

Автомобильные краны, по сравнению с пневмоколесными и гусеничными, обладают большей подвижностью, что особенно важно при выполнении строительно-монтажных и погрузочно-разгрузочных работ на рассредоточенных объектах.

Автомобильные краны уступают по ряду технических показателей (грузоподъемности, скорости передвижения, преодолеваемому уклону пути и т. п. ) кранам на специальном шасси. Объясняется это тем, что значения технических параметров стреловых самоходных кранов во многом зависят от конструкции ходового устройства. Для автомобильных кранов эти значения ограничиваются возможностями шасси автомобиля, использованного в качестве ходового устройства. Вместе с тем автомобильные краны более экономичны в производстве и эксплуатации, чем краны на специальном шасси.

Автомобильные краны различают по грузоподъемности, типу привода основных механизмов и исполнению подвески стрелового оборудования.

По грузоподъемности краны делятся на десять размерных групп, соответствующих ряду грузоподъемностей выпускаемых кранов. Краны грузоподъемностью 4; 6,3; 10; 16; 25; 40; 83 и 100 т входят соответственно в первую — восьмую размерные группы машин, краны грузоподъемностью свыше 100 т — в девятую размерную группу,а краны грузоподъёмностью 160-250 т — в 10 размерную группу. В нашей стране освоено серийное производство автомобильных кранов грузоподъемностью 4; 6,3; 10 и 16 т, или первой, второй, третьей и четвертой размерных групп.

По типу привода основных механизмов различают автомобильные краны с одно— и многомоторным индивидуальным приводом.

У крана с одномоторным приводом все рабочие механизмы приводятся в движение одним двигателем внутреннего сгорания, а передача движения исполнительным механизмом осуществляется через механическую трансмиссию (кран с механическим приводом).

У крана с многомоторным индивидуальным приводом привод каждого механизма осуществляется от отдельного двигателя. У автомобильных кранов с индивидуальным приводом силовая установка состоит из двигателя внутреннего сгорания и генераторной (краны с электроприводом) или насосной (краны с гидроприводом) станции.

По исполнению подвески стрелового оборудования различают краны с гибкими и жесткими подвесками, присваивается индекс, состоящий из двух букв (КС — кран самоходный) и четырех цифр.

Цифровая часть, которую пишут после буквенной через тире, обозначает основные данные о кране в следующем порядке: первая цифра — номер размерной группы или грузоподъемность машины, вторая — тип ходового устройства, третья — исполнение подвески стрелового оборудования и четвертая — порядковый номер модели крана.

Автомобильные стреловые краны общего назначения с гибкой (а) и жесткой (б) подвеской рабочего оборудования У кранов с гибкими подвесками удерживается стреловое оборудование и изменяется угол наклона стрелы с помощью канатов, а у кранов с жесткими подвесками —винтовыми механизмами или гидроцилиндрами.

Полное наименование автомобильного крана должно включать в себя все перечисленные классификационные признаки. Кроме того, следует указывать номер модели, очередность модернизации и климатическое исполнение машины. Например, автомобильный стреловой самоходный кран общего назначения третьей размерной группы грузоподъемностью 10 т на шасси автомобиля МАЗ-500 с гибкой подвеской стрелового оборудования и механическим приводом, модернизированный, в северном исполнении. Для сокращения наименования каждой модели крана присваивается свой индекс, состоящий из ряда букв и цифр.

Кранам, выпускаемым заводами Минстройдормаша, с 1967 г.

КС — кран стреловой самоходный общего назначения, ХЛ — северное исполнение, Т — тропики, ТВ — тропики влажные, Г — гусеничное ходовое устройство с минимально допустимой поверхностью гусениц, ГУ — то же, с увеличенной поверхностью гусениц, П — пневмоколесное ходовое устройство, Ш — специальное шасси автомобильного типа, Ае — шасси грузового автомобиля, Гр — трактор, Пр — прицепное ходовое устройство После цифр в индексе могут стоять буквы, обозначающие очередную модернизацию (А, Б, В…) и климатическое исполнение крана (север —ХЛ, тропики —Т или тропики влажные —ТВ).

С помощью описанной индексации полное наименование крана может быть значительно сокращено. В нашем примере кран будет называться —кран КС-3561АХЛ на шасси МАЗ-500.

Здесь цифры и буквы имеют следующее значение: 3 — третья размерная группа, грузоподъемностью 10 т; 5 —ходовое устройство, включающее в себя шасси автомобиля; б — гибкая подвеска стрелового оборудования; 1—порядковый номер модели крана с механическим приводом; А —первая модернизация; ХЛ —северное исполнение.

Индекс кранов, выпускаемых другими Министерствами и ведомствами, состоит из трех букв и цифр, отражающих, как правило, основное назначение крана и его грузоподъемность (СМК-10 — специальный монтажный кран грузоподъемностью 10 т, МКА-16 — монтажный кран автомобильный грузоподъемностью 16 т).

*Грузовысотные показатели* говорят о том, какой вес будет удерживать кран с увеличением высоты подъема.

***Автокраны большой грузоподъемности***

Автокраны большой грузоподъемности 6, 7, 8, 9 и 10-й размерных групп (промежуточной грузоподъемностью на канатах от 40 до 250 т) в России занимают не более 2,5% рынка. Из них примерно 3/4 парка приходится на краны производства Великобритании, Германии, США и Японии.

*Строение автокранов*

На современных кранах большой грузоподъемности применяются разнообразные типы и схемы монтажа крановой установки: башенные, телескопические, с решетчатой стрелой, с прямым и обратным расположением крановой установки, сочлененные, сцепные и т. д. Следует отметить, что большей прочностью, в отличие от стрелы с прямоугольным профилем, обладает телескопическая крановая установка закрытого сечения с U-образным профилем.

До недавнего времени в краностроении почти не использовались двухосные спецшасси автомобильного типа (с отдельной кабиной для водителя). В России такую машину начали выпускать с 2006 г. В качестве монтажной базы для крана грузоподъемностью 32 т использован специально разработанный двухосный БАЗ-8027. Аналогичная машина ККС-55 массой 46,5 т имеет крановую установку, смонтированную на специальном шасси МоАЗ-8004 с двумя управляемыми мостами (поворот осуществляется одним или двумя мостами синхронно, возможно плоскопараллельное движение "крабовым ходом"). Подобная полноуправляемая схема управления реализована и в трехосных моделях "Сокол CT3.55".

В классе большегрузных кранов на пневмоколесном ходу, оборудованных решетчатой стрелой, на рынок поставляется КС-5366 и пятиосный кран КС-8362Д конструкционной массой 83,8 т (с противовесами – 108 и 124 т). Подобные автокраны КС-8561 и КС-8562 с решетчатой стрелой выпускают и на автомобильных шасси МАЗ-547А и МАЗ-547В, а предназначены они для эксплуатации в труднодоступных районах на пересеченной местности и бездорожье. КС-8562 ко всему прочему может быть укомплектован 25-метровой стрелойбашней, на которой в оголовье монтируется решетчатый гусек длиной 20 м, что позволяет оперировать с грузами массой 30...40 т на высоте 39...43 м.

*Скорость*

Высокая транспортная скорость для кранов большой грузоподъемности не является основным параметром, обычно она находится в пределах от 50 км/ч (КС-10471 массой 103 т) до 80 км/ч (LTM 1080/2 массой 48 т), поскольку автокран рассчитан работать на рассредоточенных объектах и эксплуатируется на дорогах общего пользования, где нужно соблюдать скоростной режим. Есть и ряд специальных пневмоколесных кранов, в которых привод крановой установки и трансмиссии ходовой части осуществляется механически (пневмоили гидроуправление) от единственного двигателя, что ограничивает скорость до 12...15 км/ч (например, КС-8362Д массой 83,8 т). Подобных недостатков, кстати, лишены краны класса "Сity" и "Rough Terrain", в которых применен гидромеханический или гидростатический привод на колеса от одного двигателя (краны "Сокол" серии-СТ).

***Автокраны среднего класса***

Автокраны среднего класса (т.е. 3, 4 и 5 размерных групп) во всем мире все чаще называют промежуточным классом. С одной стороны, это связано с возрождением гусеничных кранов, ростом доли кранов большой грузоподъемности, в том числе класса "City" и типа "Rough Terrain" на полноприводном шасси грузоподъемностью от 30 до 60 т со всеми управляемыми колесами. С другой стороны, автокраны среднего класса вытесняют применяемые в машиностроении гидроманипуляторы грузоподъемностью до 20 т. Данная позиция оправдана экономически – шасси отечественных грузовиков для крановых установок дешевле и проще, чем узкоспециализированная монтажная база, автохозяйствам удобнее содержать парк спецтехники, унифицированный с основным автотранспортом. Большой кран нужен единицам на больших объемах работ, средний нужен всем, но на мелких работах, а в результате средняя стоимость эксплуатации и тех и других машин примерно одинакова. Вдобавок при аренде автокрана кратковременное нецелевое использование автокранов средней грузоподъемности не столь критично, как кранов, смонтированных на специальных тяжелых шасси большого габарита. Для передвижения по дорогам общего пользования не нужно оформлять пропуск.

В этих условиях производители автокранов прекрасно находят общий язык с потребителями. Жесткие противоречивые требования вынуждают делать машину легкой (дорожные требования по осевой нагрузке), прочной (вылет стрелы), производительной (высокая грузоподъемность), экономичной, дешевой и долговечной. Выбор ограничен лишь техническими характеристиками и удельными показателями базового шасси – на данный момент машиностроители предлагают на рынке России свыше 100 автокранов на шасси 23 моделей грузовых автомобилей, поэтому машины зарубежного производства этих классов в России непопулярны.

*Рейтинг*

В подъемно-транспортной работе важны низкий центр тяжести или широкий опорный контур. Отчасти по этой причине примерно половина потребителей выбирает автокраны на шасси крупнотоннажных грузовых автомобилей с колесной формулой 6х4. Они настолько дешевле зарубежных образцов, что на их слабые потребительские свойства даже не обращают внимания. При благоприятной конъюнктуре и наличии современного шасси отечественные производители в принципе сами могут экспортировать краны за рубеж – в Азию, Африку, Латинскую Америку.

На втором месте по популярности – шасси полноприводных внедорожных грузовиков 6х6: около четверти всех продаж. Еще столько же потребителей отдают предпочтение автокранам на шасси заднеприводных МАЗ-533702 4х2, которые были невероятно популярны 15 лет назад. Крайне мало потребителей готовы купить автокраны на четырехосных шасси КамАЗ-6540 и краны на специальных шасси с колесной формулой 4х4 (класс "City" и краны "Rough Terrain").

*Аналоги зарубежных кранов*

На российском рынке присутствуют и аналоги зарубежных кранов. Выгода от использования, например, автокрана "Юргинец КС-5871" (его ранняя версия – 20-тонный КС-4372Б) с поворотной платформой заключается в возможности обрабатывать грузы массой до 7 т на колесах, что бывает необходимо на монтажных и ремонтных работах на ограниченных территориях, в промышленных цехах, складах и т. п. Другая модель в этом сегменте "Сокол СТ.2-2-40" представляет собой высокоманевренную машину со стрелой увеличенной жесткости, изготовленной из двух изогнутых частей с овальным профилем. Такое строение прочней и прогрессивней, чем конструкция традиционных стрел коробчатого сечения. Здесь технологии в полной мере решили проблему выбора между массой и прочностью – стрела с овальным профилем легче и прочней. Стрелами аналогичной конструкции будут оснащены и автокраны КС-59712, КС-59713 (пока эти модели только готовят к производству).

Пожалуй, все сказанное справедливо и для тяжелых машин КамАЗ-6540 8х4, и для автокранов на шасси "Волат" МЗКТ-8006 с посаженной вперед кабиной и низким центром тяжести. Подобные машины лет 20 назад наши ведомства закупали в Японии и Германии. В классе средних машин для плохих дорожных условий многие производители предлагают автокраны на шасси полноприводных КамАЗов, "Урал-4320" и "Урал-5557".

***Автокраны малого класса***

Малый класс автокранов соответствует 1-ой и 2-ой размерным группам (промежуточная грузоподъемность на канатах 4...5 и 6,3...8 т). В обывательском смысле автокраны этой группы называют гидроманипуляторами или краново-манипуляторными установками, но эти понятия не всегда тождественны, поскольку последние классифицируют по грузоподъемности, способу установки или навески (монтажа) и типу привода: механический, электрический, пневматический, гидравлический. Главное отличие гидроманипуляторов от традиционных автокранов заключается в элементе передачи силового потока (гидроцилиндр вместо полиспастов) и массе, которая не превышает 20...25% полезной грузоподъемности автомобиля. Последний тезис следует понимать буквально – автомобили с гидроманипуляторами и краново-манипуляторными установками можно использовать для перевозки грузов.

Из истории

Первые автокраны малого класса начали выпускать в самом начале ХХ века. Привод осуществлялся механически от вала отбора мощности (ВОМ). Это была самая простая конструкция, но имелся один существенный изъян – мощность базового шасси во многом являлась определяющей для грузоподъемности установки. В попытках улучшить характеристики кранов использовались разные подходы – от применения электрической передачи (от генератора или от внешней сети) до конструкций наподобие автодерриков 1940-х годов – автокранов с деревянной стрелой для трелевки леса. В 1950-х появились башенные самомонтируемые автокраны с легким режимом работы на шасси ЗИС-150 и ЗИЛ-164. В любом случае выбор всегда делали в пользу наиболее мощного шасси. При нехватке мощности, отбираемой от двигателя базового шасси, крановую установку оснащали собственным двигателем (бензиновым, дизельным или электрическим). Так могло длиться бесконечно, но послевоенная конверсия в станкостроении позволила резко поднять точность обработки деталей, а в 1960-х для привода стрелы начали применять гидроцилиндры. Широкое использование гидравлики в других видах техники (тепловозы, самолеты, танки, экскаваторы) позволило удешевить производство гидрооборудования и за счет массового производства внедрить усовершенствованные системы качества. Новые резинотехнические изделия (РТИ), стойкие к маслу, и гидроцилиндры, отвечавшие стандартам по герметичности, обеспечили передачу потока жидкости без значимых потерь. В итоге оказалось целесообразным на легких погрузочно-разгрузочных работах использовать не автокран, а установку, смонтированную на шасси базового автомобиля. Традиционные краны малого класса резко сдали позиции.

Модели автокранов малого класса

В настоящее время примером автокрана малого класса может служить модель КС-2571Б на шасси ЗИЛ-433362. Этот кран грузоподъемностью 7т и с грузовым моментом 23,1 оснащен выдвижными опорами и телескопической двухсекционной стрелой длиной 12,3 м. Какое-то время цена машины была самой низкой среди аналогов, а потому кран пользовался спросом у малых предприятий. Наибольшая высота подъема крюка – 12,8 м на стандартной стреле и 14,7 м на стреле с гуськом.

Гидроманипуляторы

Просторечное "гидроманипулятор" представляет собой сложносоставное от hidor (вода, жидкость) и латинского manipulus (пригоршня) – производного от manus (рука). Отметим, что в машиностроении манипуляторы с гидроприводом (в отличие от краново-манипуляторных установок) широко используют на станках и в робототехнике – эти устройства оснащены органом для выполнения двигательных функций, аналогичных движениям руки человека.

Гидроманипуляторы – одно из передовых технических решений, позволяющее увеличить интенсивность применения техники для перевозки грузов и сократить до минимума ручной труд при погрузке-разгрузке, уменьшив при этом число занятых людей и единиц техники.

Краны-манипуляторы комплектуют крановыми подвесками и грузоподъемными захватами. Для привода активных рабочих органов гидроманипуляторы оснащают быстроразъемными соединителями (муфтами) с соответствующей системой гидроразводки, благодаря чему они способны выполнять посильные монтажные работы.

Все краново-манипуляторные установки оснащены автоматической системой защиты от перегрузок. Запорно-тормозные клапаны исключают возможность самопроизвольного опускания груза. Трубопроводы гидросистемы изготовлены из нержавеющей стали, что повышает их надежность. Как и автокраны, автомобили и тракторы, оборудованные гидроманипуляторами, обычно комплектуют одноили двухступенчатыми выносными опорами с базой 3,5...4,6 м и дополнительно – двумя гидроопорами. Гидроманипуляторы можно оборудовать электрогидравлической системой пропорционального управления, что позволяет управлять рабочими операциями не только с земли (с пульта, находящегося на транспортном средстве) или с колонны, где в этом случае устанавливают сиденье оператора, но и дистанционно. Наиболее перспективны радиопульты управления с использованием двунаправленной связи между трансмиттером и ресивером, оснащенные системой автоматической подстройки частоты, поскольку загруженность эфира при радиообмене на современной стройплощадке постоянно увеличивается. Существуют системы однои двухканальные с общими и индивидуальными частотами связи.

Особенно широко гидроманипуляторы используются на Западе. Это связано с экономической позицией, поскольку минимальная грузоподъемность крана на автомобильном шасси – 35 т, а производство крана меньшей грузоподъемности экономически бессмысленно. Постепенно образовалась свободная ниша для перемещения грузов массой от 1 до 30 т, которую и заняли гидроманипуляторы по цене в несколько раз дешевле автокрана.

В России предприятия также применяют иностранные краново-манипуляторные установки, но новых практически не используют, поскольку при отсутствии качественных и удобных в применении отечественных сортиментовозов и лесовозов они вынуждены закупать подержанную импортную технику с уже установленным оборудованием. Отдельные производители предлагают компромисс, оснащая отечественные машины зарубежными гидроманипуляторами с наиболее приемлемыми грузоподъемными характеристиками.

Традиционная схема подъема и перемещения груза предполагает использование автомобильного крана и грузового автомобиля. Гидроманипуляторы, смонтированные на бортовых автомобилях и самосвалах, загружают базовый автомобиль, прицеп и автомобили, находящиеся рядом. Краны-манипуляторы в среднем на четверть снижают грузоподъемность и площадь грузовой платформы базового автомобиля, зато они существенно повышают производительность и экономическую эффективность, поскольку ликвидируются простои в ожидании погрузки-разгрузки, нет необходимости оплачивать дополнительный грузоподъемный механизм и сокращается численность обслуживающего персонала. При этом максимальная грузоподъемность серийных отечественных автокранов – 8...100

Решением проблемы стало применение компактных систем для подъема-перемещения грузов массой 1...26 т, установленных на стандартном бортовом автомобиле. Одна такая машина заменяет собой две – грузовик и автокран, совмещая в себе их основные характеристики. При этом освобождается одна единица техники и работающие на ней люди.

**Заключение**

Как видно из сделанных наблюдений, наиболее широко используемыми являются автокраны среднего класса. Тем не менее, автокраны большой и малой грузоподъемности также незаменимы в машиностроении и играют важную роль на производстве. Представленная в данной статье информация позволяет сделать выводы о характеристиках и применении автокранов, подобрать оптимальный вариант, учитывая все особенности определенной модели, и при этом проанализировать состояние как российского, так и зарубежного рынка.

**Литература**

1. "Спецавтотехника", 2005
2. http://www.epps.ru
3. http://www.rus2auto.ru
4. Типовая инструкция для крановщиков (машинистов) по безопасной эксплуатации стреловых самоходных кранов (автомобильных, пневмоколесных на специальном шасси автомобильного типа, гусеничных, тракторных). - М.: НПО ОБТ, 1993.
5. http://www.autokrans.ru