

СТРЕЛОВЫЕ САМОХОДНЫЕ КРАНЫ



Стреловых самоходных кранах

Стреловые краны подразделяются на несколько групп, наиболее многочисленной из которых является группа самоходных кранов.

Особенности стреловых самоходных кранов:

- имеют специальное ходовое устройство с собственным приводом для передвижения при работе и транспортировании;
- высокая маневренность в пределах рабочей площадки;
- возможность быстрого перебазирования с одного объекта на другой;
- наличие комплекта сменного стрелового оборудования позволяют использовать кран для выполнения различных работ, возникающих при эксплуатации вооружения.

Общее устройство автомобильного крана

Стреловой самоходный кран состоит из двух основных частей неповоротной и поворотной, связанных между собой опорно-поворотным устройством.

Неповоротная часть содержит:

1 - ходовое устройство с двигателем внутреннего сгорания, элементами трансмиссии и системы управления;

2- опорная рама , установленная на ходовое устройство;

3- выносные опоры;

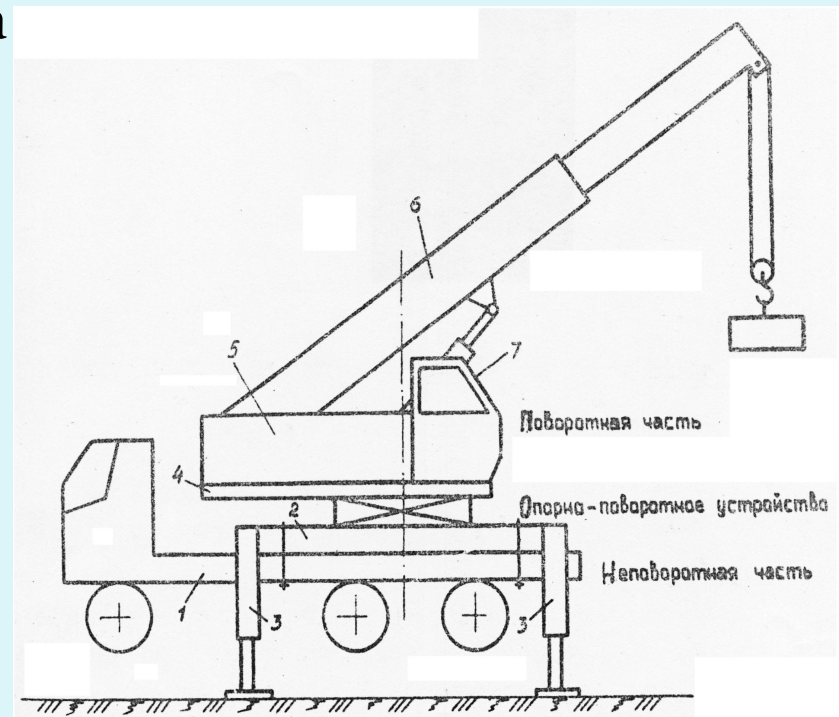
Поворотная часть включает:

4 - поворотную платформу, на которой размещены:

5 - основные механизмы крана;

6 - стреловое оборудование;

7 - кабина машиниста.



Индексация стреловых самоходных кранов

С гибкой подвеской	С жесткой подвеской	Резерв	
6	7	8	9
Исполнение стрелового оборудования			

А	Б	В
Очередная модернизация				

ХЛ	Т	ТВ
Климатическое исполнение		

Грузоподъемность, т	4	1	Размерная группа
	6,5	2	
	10	3	
	16	4	
	25	5	
	40	6	
	63	7	
	100	8	
	>100	9	
	00		

КС – 0000□□

Ходовое устройство								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Г	ГУ	П	Ш	АВ	Тр	Пр	Резерв	
								В

Порядковый номер								
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Для краткого обозначения и характеристики каждому стреловому самоходному крану присваивается индекс (ГОСТ 22827–85), состоящий из букв КС (кран стреловой самоходный общего назначения), за которыми через дефис следуют четыре позиции для цифр и две позиции для букв.

- Цифра в первой позиции обозначает размерную группу, соответствующую грузоподъемности крана;
- Цифра во второй позиции – тип ходового устройства (1 – гусеничное с минимально допустимой поверхностью гусениц, 2 – гусеничное с увеличенной поверхностью гусениц, 3 – пневмоколесное, 4 – специальное шасси автомобильного типа, 5 – автомобильное, 6 – трактор, 7 – прицепное и полуприцепное);

- Цифра в третьей позиции – исполнение подвески стрелового оборудования. В кранах с гибкой подвеской стрелы стреловое оборудование удерживается канатно-блочной системой, а в кранах с жесткой подвеской – гидравлическими цилиндрами, с помощью которых изменяется угол наклона стрелы;
- Цифра в четвертой позиции обозначает порядковый номер модели крана
- Буква в пятой позиции обозначает очередную модернизацию (А, Б, В, ...);
- Буквы в шестой позиции - климатическое исполнение крана (северное – ХЛ, тропическое – Т, тропики влажные – ТВ).

Например, индекс **КС-3572** несет следующую информацию:

- КС - кран стреловой самоходный общего назначения;
- 3 - грузоподъемность – 10 т;
- 5 - ходовое устройство – шасси автомобиля;
- 7 – подвеска стрелы – жесткая с помощью гидроцилиндров;
- 2 - порядковый номер модели 2.

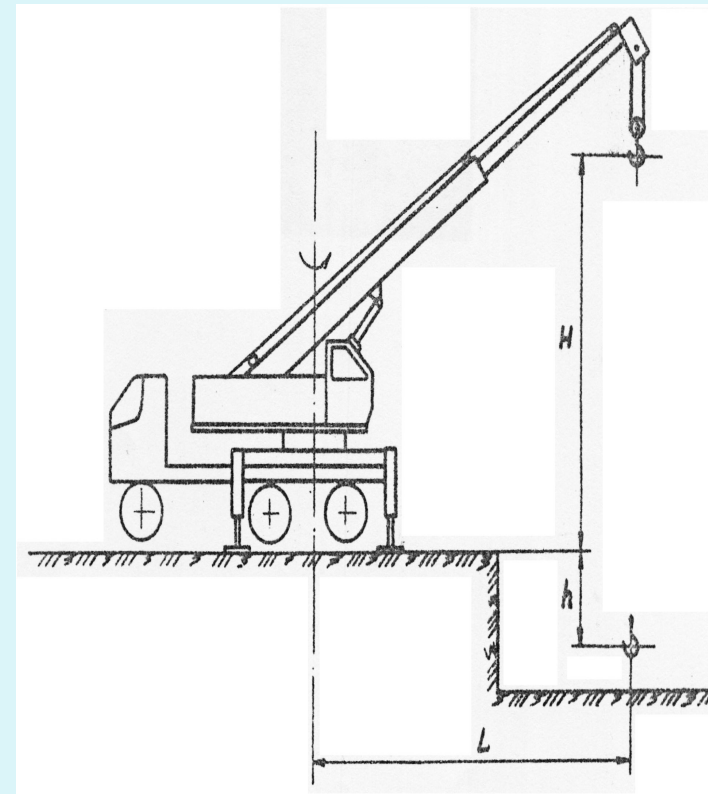
Наиболее мобильными из стреловых самоходных кранов являются автомобильные, так как они могут передвигаться по дорогам с достаточно высокой скоростью (до 75 км/ч). Поэтому автомобильные краны нашли широкое применение для производства погрузочно-разгрузочных, монтажно-демонтажных работ с вооружением на рассредоточенных объектах.

автомобильных кранов

Параметры автомобильного крана – это величины, характеризующие технические возможности и технологические свойства машины.

Рассмотрим основные параметры автомобильных кранов:

- **Вылет стрелы L** – расстояние по горизонтали от оси вращения поворотной части крана до центра зева крюка. Величина вылета непостоянна, она зависит от длины стрелы и угла наклона
- **Высота подъема крюка H** – расстояние от уровня стоянки крана до центра зева крюка, находящегося в крайнем верхнем положении. Величина H зависит от длины и угла наклона стрелы.

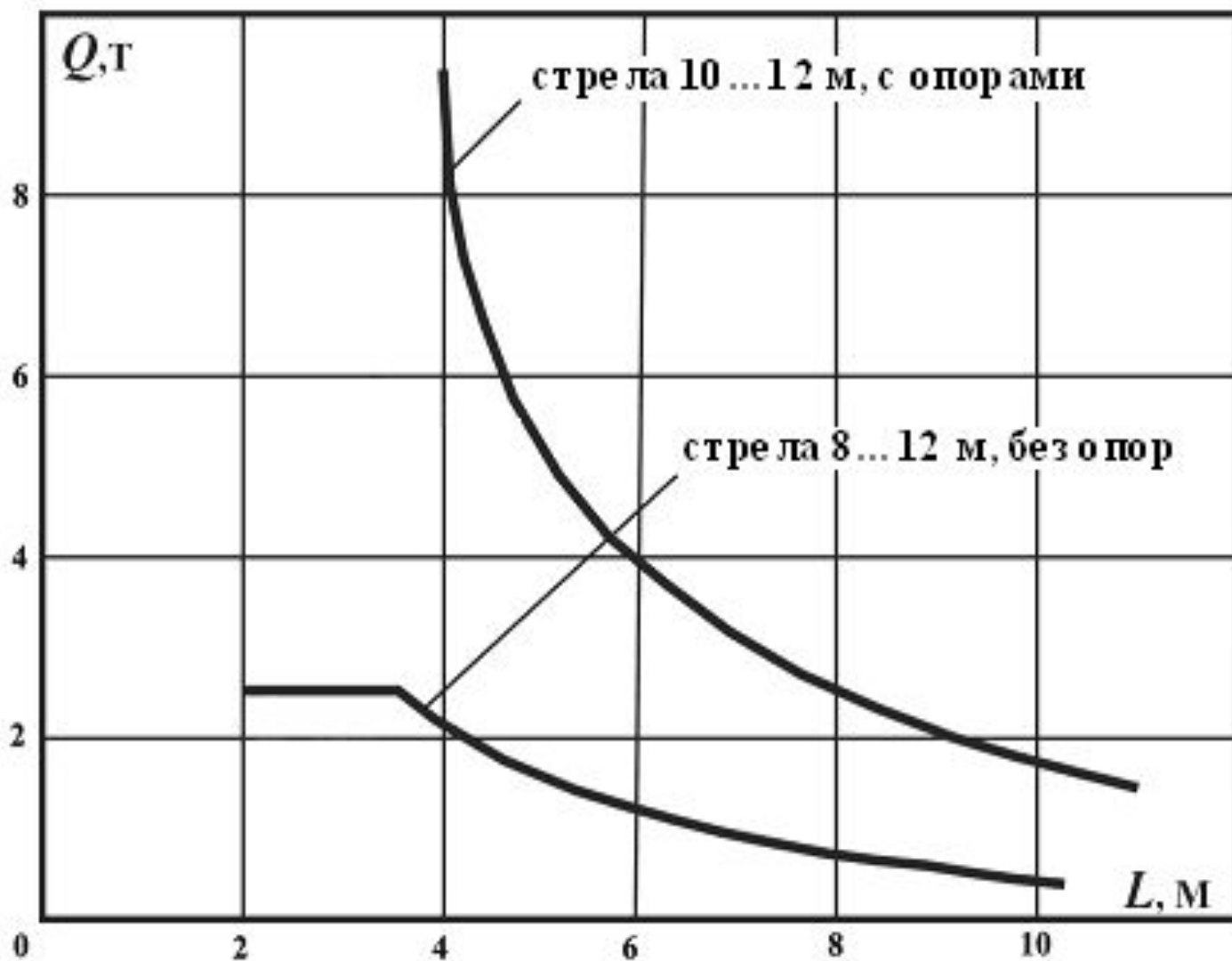


- **Глубина опускания крюка h** – расстояние от уровня стоянки крана до центра зева крюка, находящегося в крайнем нижнем положении.
- **Грузоподъемность крана Q** – масса максимально допустимого груза для данного вылета стрелы.
- **Скорость подъема и опускания груза** – скорость вертикального перемещения груза.
- **Скорость посадки** – наименьшая скорость опускания максимально допустимого груза при монтаже или укладке.
- **Частота вращения поворотной части** – число оборотов поворотной части в единицу времени.

- **Рабочая скорость передвижения крана** – скорость передвижения крана по рабочей площадке со стреловым оборудованием, находящимся в рабочем положении, и с подвешенным грузом, если допускается движение с грузом на крюке.
- **Транспортная скорость передвижения крана** – скорость передвижения крана, стреловое оборудование которого находится в транспортном положении.
- **Общая масса крана** масса крана со стреловым оборудованием и противовесом при полной заправке крана топливом и смазочными материалами.

Основные габаритные размеры крана - наибольшие длина, высота, ширина и расстояние между выносными опорами. Габаритные размеры определяют возможность работы и передвижения крана в стесненных условиях.

Грузовая характеристика автомобильного крана



Зависимость грузоподъемности крана от вылета стрелы $Q = Q(L)$ называют **грузовой характеристикой** – кривой грузоподъемности, показанной на рисунке.

- Чем больше вылет стрелы, тем меньше грузоподъемность крана;
- Грузовая характеристика используется для оценки возможности выполнения определенных операций;
- Следует помнить, что масса грузозахватного приспособления (например траверсы) входит в массу поднимаемого груза;
- График изменения грузовой характеристики при работе крана в различных условиях: без выносных опор, с выносными опорами, разными длинами стрелы и для ее определенных положений – должен быть в кабине у машиниста.

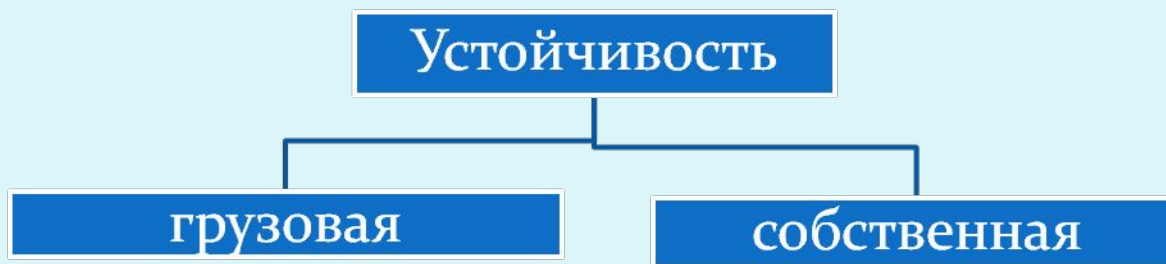
кранов

- **Устойчивость крана против опрокидывания** – это свойство крана, которое заключается в способности работать без опрокидывания в реальных условиях эксплуатации.
- Автомобильные краны являются свободно стоящими на рабочей площадке. Поэтому устойчивость против опрокидывания обеспечивается только собственным весом.

Нагрузки действующие на кран:

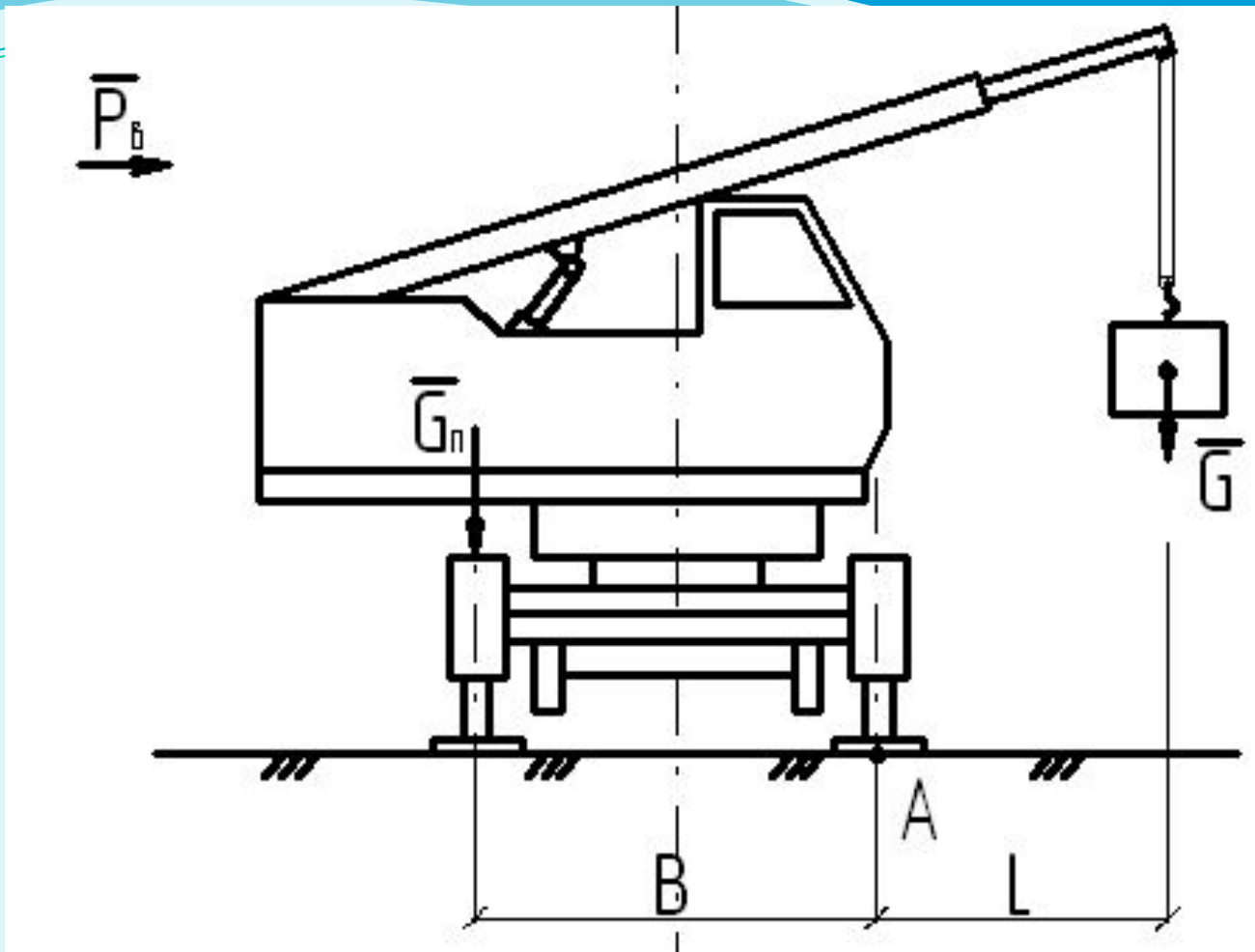
- вес крана;
- вес поднимаемого груза;
- вес грузозахватных приспособлений;
- инерционные силы, возникающие в период пуска и торможения механизмов крана;
- ветровая нагрузка на поднимаемый груз и элементы крана;
- центробежные силы, возникающие при вращении поворотной части.

- Эффект от действия той или иной силы зависит не только от ее величины, но и от расстояния точки приложения силы до ребра опрокидывания, т.е. от момента силы относительно ребра опрокидывания. **Ребро опрокидывания** – это линия, вокруг которой происходит или может происходить опрокидывание крана.
- Следует заметить, что плечи сил, действующих на кран, зависят от угла наклона рабочей площадки, положения стрелы и груза.
- Автомобильные краны проектируют так, чтобы при любых условиях (как в рабочем, так и в нерабочем состоянии) была обеспечена их устойчивость.
- Ветровую нагрузку и наклон рабочей площадки принято относить к факторам, неблагоприятным для устойчивости крана.



- способность крана при работе противостоять действию всех внешних нагрузок, стремящихся опрокинуть его в сторону стрелы
- коэффициент грузовой устойчивости

- способность крана в нерабочем состоянии противостоять действию нагрузок с учетом наклона рабочей площадки и силы ветра, стремящихся опрокинуть кран в сторону противовеса
- коэффициент собственной устойчивости



B – ширина опор

A – ребро опрокидывания спроецированное в точку относительно правого борта

L – вылет стрелы относительно ребра опрокидывания

✓ **Коэффициент собственной устойчивости** определяется как отношение момента, создаваемого весом всех частей крана с учетом уклона рабочей площадки в сторону опрокидывания (противовеса), к моменту, создаваемому ветровой нагрузкой, относительно того же ребра опрокидывания. При этом ветровая нагрузка определяется по ГОСТ 1451–77 для нерабочего состояния крана. Численное значение коэффициента собственной устойчивости должно быть не менее 1,15.

$$K_c \geq 1,15$$

Поперечная устойчивость стрелового самоходного крана, зависит не только от величины внешней нагрузки G , но и от вылета стрелы L , таким образом поперечная устойчивость оценивается **коэффициентом запаса поперечной устойчивости (грузовой)**.

$$K_{\Gamma} = \frac{M_{\text{В}}}{M_0} = \frac{G_n \cdot B}{G \cdot L} \quad K_{\Gamma} \geq 1,4$$

$M_{\text{В}}$ – момент восстановления

M_0 - Момент опрокидывания

Ребро опрокидывания (на рисунке спроецировано в точку А) – это линия относительно которой может произойти поперечное опрокидывание.

- ✓ Если **коэффициент грузовой устойчивости** определяется без учета дополнительных нагрузок и уклона рабочей площадки, то его численное значение должно быть не менее 1,4.

- **Сохранение устойчивости автомобильного крана против опрокидывания во многом зависит от правильных действий машиниста, который должен:**

- управлять машиной плавно, без рывков;
- следить за наклоном поворотной части крана по плоскости (наклон не должен превышать $1,5^\circ$);
- массой поднимаемого груза и силой ветра;

Запрещается:

- эксплуатация самоходного крана при скорости ветра более 25 м/с
- подъем груза, засыпанного землей или примерзшего к земле, заложеного другими грузами, укрепленного болтами или залитого бетоном;
- подтаскивание груза по земле, полу крюком крана при наклонном положении грузовых канатов;
- оттягивание груза во время его подъема, перемещения и опускания.

Приборы и устройства безопасности автомобильных кранов

- «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов» определяют обязательную установку на автомобильных кранах приборов и устройств, обеспечивающих их безопасную эксплуатацию.



- **Указатели** показывают машинисту текущее значение контролируемого параметра, например грузоподъемности крана, вылета стрелы, угла наклона крановой установки. Указатель грузоподъемности и вылета размещен на стреле в поле зрения машиниста, а указатель крена – на раме ходовой части.

● **Ограничители** автоматически выключают механизм (или группу механизмов) крана при нарушении условий безопасной эксплуатации. Например, если масса поднимаемого груза на 10 % превысит допустимую грузоподъемность, то ограничитель грузоподъемности, подсоединенный к цепям управления крана, отключит механизм подъема груза. На автомобильных кранах устанавливаются ограничители: грузоподъемности, высоты подъема крюка, глубины опускания крюка, подъема стрелы, натяжения грузового каната в походном положении стрелы крана, сматывания каната и др. Конструкция ограничителей позволяет возобновить работу отключенного механизма (или группы механизмов) для возвращения крана в безопасное положение.

- **Сигнализаторы** сигнализируют о наступлении опасной ситуации. Автомобильные краны оборудуются: сигнализаторами опасного напряжения – приборами, которые звуковым сигналом предупреждают машиниста о приближении стрелы крана к проводам электрической сети или линии электропередач; сигнализаторами крена, включающими световой сигнал оповещения о наклоне крана больше допустимого ($1,5^\circ$ на выносных опорах); сигнализаторами запретной зоны, сигнализирующими о приближении к границе установленной рабочей зоны крана.
- Приборы и устройства безопасности автомобильных кранов отличаются большим разнообразием принципов действия и конструктивного исполнения.
- Работа автомобильных кранов при выведенных из действия или неисправных приборах и устройствах безопасности запрещается.