МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра технологии, организации и механизации строительства

БАШЕННЫЕ КРАНЫ

Методические указания
к выполнению лабораторной работы
для студентов специальности
270102, 080502, 270115, 270112

Казань
2011

УДК
ББК
М

М Башенные краны: Методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов специальностей 270102, 080502, 270115, 270112 / Сост.: М.М. Мартынов, Р.А. Ибрагимов. Казань: КГАСУ, 2011. – 12 с.

Печатается по решению Редакционно-издательского совета Казанского государственного архитектурно-строительного университета

Целью лабораторной работы является ознакомление студентов с конструктивными особенностями башенных кранов и их эксплуатационных параметров.

Рецензент
Кандидат физико-математических наук, доцент кафедры сопротивления материалов и ОТУ
В.Г. Низамеев

УДК
ББК

© Казанский государственный архитектурно-строительный университет, 2011

© Мартынов М.М., Ибрагимов Р.А., 2011

1. Общие сведения о кранах

Башенные краны применяют для выполнения строительно-монтажных и погрузочно-разгрузочных работ в различных видах строительства. Их классифицируют по способу установки, типам ходового устройства, башни и стрелы.

По способу установки на строительной площадке башенные краны бывают стационарные, передвижные и самоподъемные.

Стационарными называют краны, устанавливаемые на фундаменте и обслуживающие площадку с одной стоянки. При строительстве высотных зданий такие краны крепят к возводимому объекту, и их называют приставными.

Передвижными называют краны, оборудованные ходовым устройством, что позволяет крану перемещаться по строительной площадке. В случае оборудования крана автономным двигателем передвижные краны называют самоходными.

Самоподъемными называют краны, устанавливаемые на конструкциях возводимого сооружения и перемещаемые вверх с помощью собственных механизмов по мере возведения всего сооружения.

По типу ходового устройства башенные краны разделяют на рельсовые, автомобильные, пневмоколесные и гусеничные. Наибольшее распространение получили башенные краны, устанавливаемые на рельсовый путь, так как это упрощает эксплуатацию и повышает безопасность работы.

По типу применяемых башен различают краны с поворотной и неповоротной башней. В кранах с поворотной башней опорно-поворотное устройство размещено внизу на ходовой части. При повороте этих кранов вращается, за исключением ходовой части, весь кран.

В кранах с неповоротной башней опорно-поворотное устройство размещено в верхней части башни, поэтому при повороте этих кранов вращаются только стрела, оголовок, противовесная консоль с размещенными на ней кабиной, механизмами и противовесом.

Краны с поворотной башней обладают большой мобильностью, удобством монтажа и транспортировки. Преимуществом кранов с неповоротной башней является возможность их крепления к зданию при большой высоте подъема.

По типу стрелы башенные краны бывают с подъемной и балочной стрелой. При оборудовании кранов подъемными стрелами груз подвешен к концу стрелы, а вылет изменяют путем подъема стрелы. При оборудовании кранов балочными стрелами груз подвешен к грузовой тележке, перемещаемой при изменении вылета вдоль стрелы по направляющим балкам.

Главным параметром башенных кранов является грузовой момент М(в тс.м; Н.м), представляющий собой произведение величины вылета и соответствующей ему грузоподъемности.

2. Индексация башенных кранов.

Все краны обозначают индексами, состоящими из буквенной и цифровой части. Буквенная часть состоит из двух букв и обозначает «кран башенный» (КБ), третью букву добавляют в случае освоения кранов на основе модульной системы (М) или кранов, предназначенных для специальных целей: гидротехнического строительства (Г) или ремонта (Р).

Основная цифровая часть состоит из трех цифр: первая указывает размерную группу, вторая и третья – номера очередной регистрации. При этом номера от 01 до 69 присваивают кранам с поворотной башней, от 71 до 99 – кранам с неповоротной башней. Для кранов модульной системы, имеющих большое количество исполнений по различным признакам, для обозначения этого числа могут быть дополнительно выделены еще две цифры, отделенные точкой от номера основного исполнения. Вслед за номером исполнения дается буквенное обозначение очередной модернизации (А, Б,..), а также климатического исполнения: для умеренного климата – У (в индексе не указывается), тропического – Т, холодного – ХЛ.

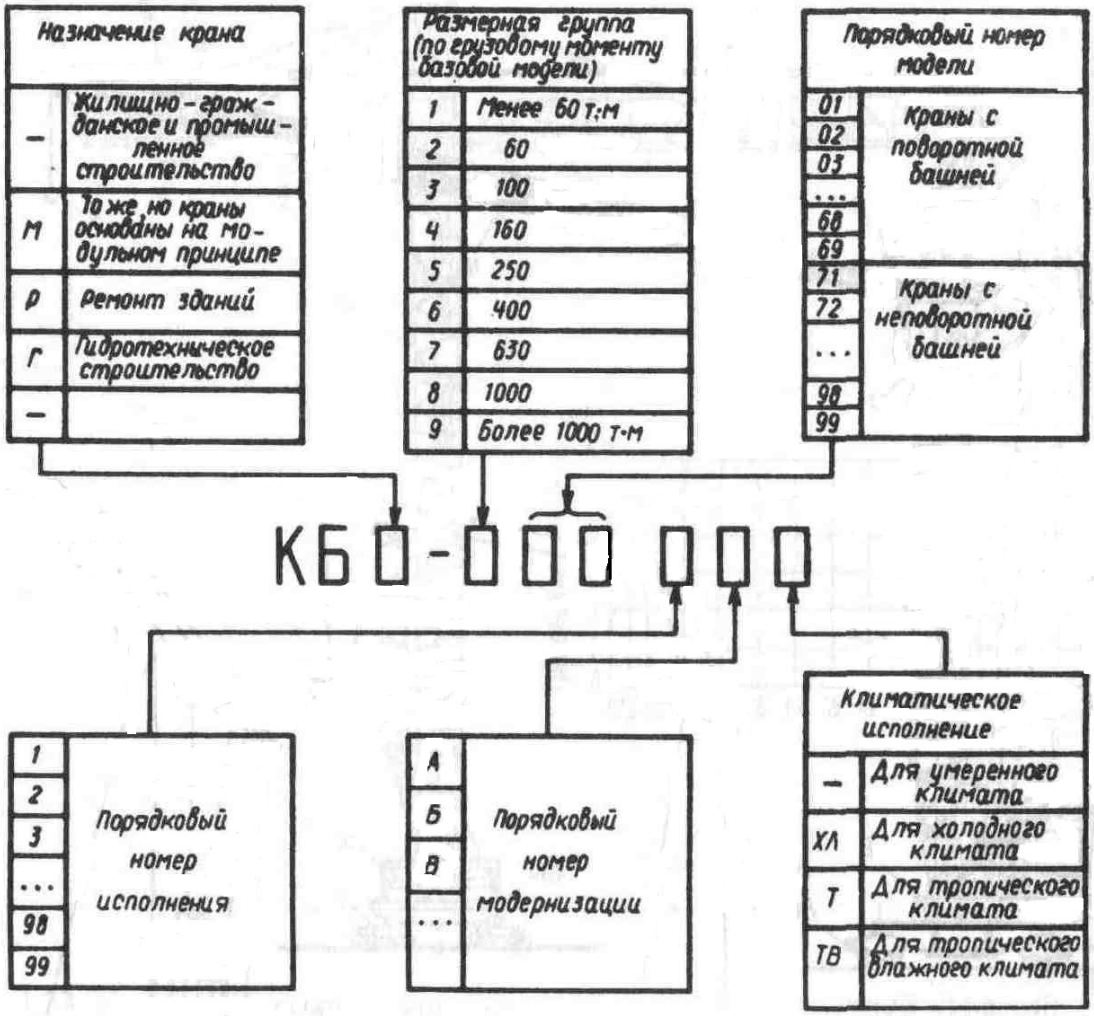


Рис. 1. Индексация башенных кранов

2.1 Типы и параметры башенных кранов

Технические возможности башенных кранов характеризуются следующими параметрами (рис. 2).

Вылет (L) – расстояние от оси вращения поворотной части крана до центра зева крюка.

Грузоподъемность (Q) – сила тяжести наибольшего допускаемого груза для заданного вылета.

Грузовой момент (M) – представляет собой произведение величины вылета и соответствующей ему грузоподъемностью.

Высота подъема (H) – расстояние от уровня кранового пути до центра зева крюка.

Глубина опускания (h) – расстояние от уровня кранового пути до центра зева крюка, находящегося в нижнем допустимом положении.

Скорость подъема (опускания) Vn – скорость вертикального перемещения груза.

Скорость посадки (Vm) – скорость опускания груза при монтаже или укладке.

Скорость поворота (n) – угловая скорость вращения башни.

Скорость передвижения крана (Vд) – рабочая скорость крана по строительной площадке.

Скорость передвижения тележки (Vт) – скорость передвижения тележки по стреле.

Время изменения вылета (t) – время, необходимое для изменения вылета от одного предельного положения до другого

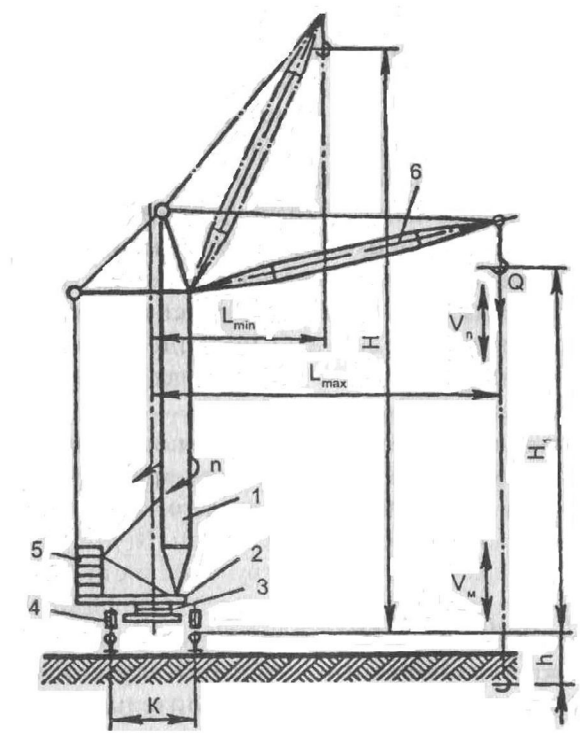
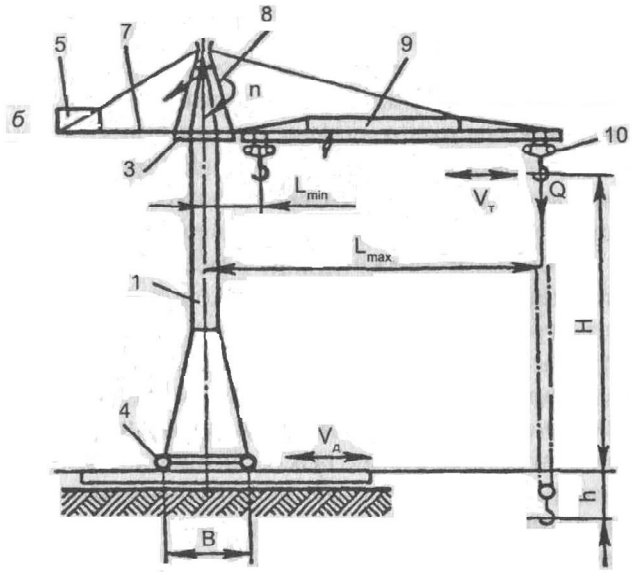


Рис. 2 Типы и параметры башенных кранов:

а — с поворотной башней, подъемной стрелой и нижним расположением противовеса; *б* — с неповоротной башней, балочной стрелой и верхним расположением противовеса; *1* — башня; *2* — поворотная платформа; *3* — опорно-поворотное устройство; *4* — ходовое устройство; *5* — противовес; *6* — подъемная стрела; *7* — консоль противовеса; *8* — поворотный оголовок; *9* — балочная стрела; *10* — грузовая тележка



3. Описание башенного крана с неповоротной башней и балочной стрелой

Данный вид крана (рис. 3) устроен следующим образом.

Башня крана 4 через опорную часть – ходовую раму 13 – установлена на ходовые тележки 1, которые перемещают кран по рельсовому пути. На опорной части расположен балласт 2, обеспечивающий устойчивость крана в рабочем и нерабочем состояниях. Поворотный оголовок 9 опирается на верхнюю секцию башни через опорно – поворотное устройство. Стрела 11 и противовесная консоль 5 шарнирно закреплены на поворотном оголовке и удерживаются растяжками 8. На противовесной консоли размещены грузовая лебедка 7 и лебедка передвижения противовеса 6, уравновешивающего верхнюю часть крана. По нижнему поясу стрелы перемещается грузовая каретка 12 с помощью лебедки 10, размещенной внутри корневой секции стрелы. Наращивание башни осуществляется с помощью монтажной стойки 3.

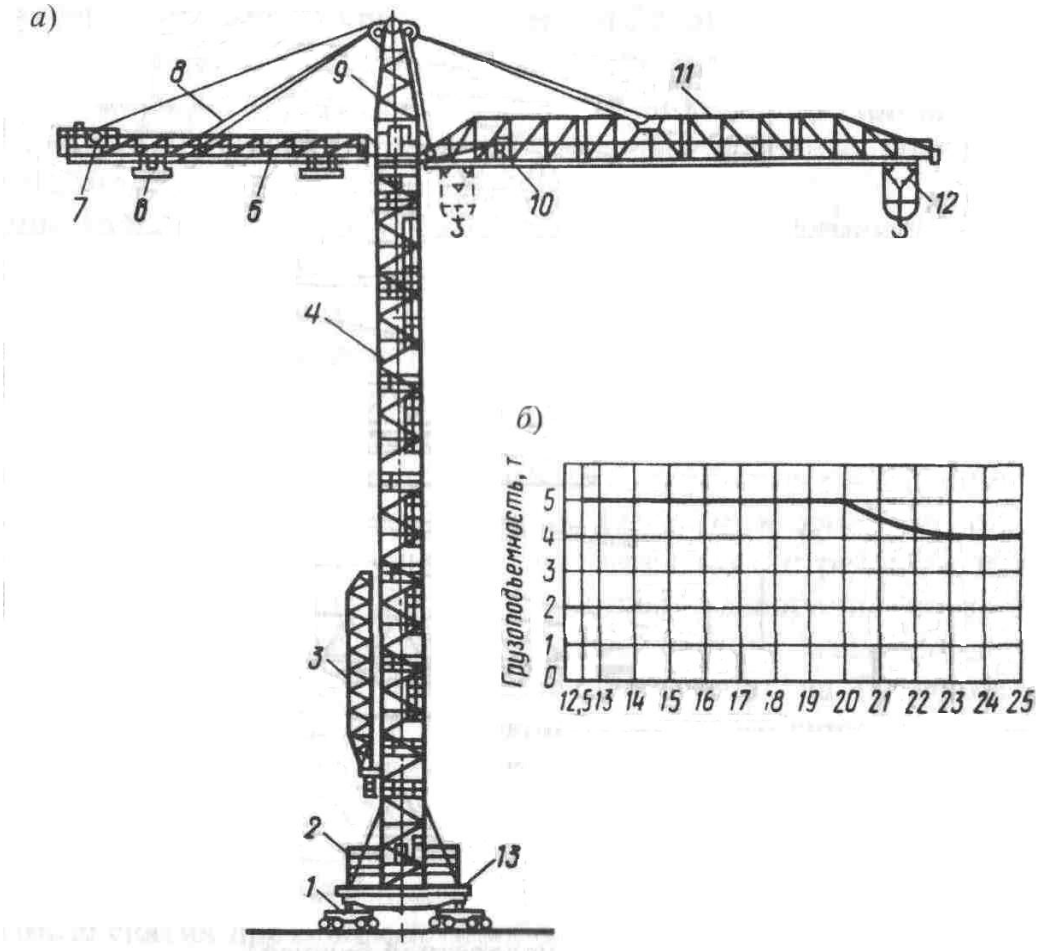


Рис. 3. Башенный кран с неповоротной башней и балочной стрелой: а – общий вид; б – грузоподъемная характеристика.

4. Башенные приставные краны

Приставные стационарные краны опираются на рамы, которые закрепляются на монолитном фундаменте, или на ходовые тележки и рельсовый путь.

Схема приставного крана КБ – 573 показана на рис 5. Этот приставной кран грузоподъемностью 10 т имеет балочную стрелу и секционную башню, которые позволяют получить исполнения по высоте 80, 108 и 150 м и по вылету крюка 30 и 40 м. Между секциями башни в местах присоединения связей крепления к зданию предусмотрены специальные рамы. Связи крепления шарнирно соединяются с рамами, вмонтированными в башню. Эти связи пропускают через оконные проемы и закрепляют за стены или колонны здания.

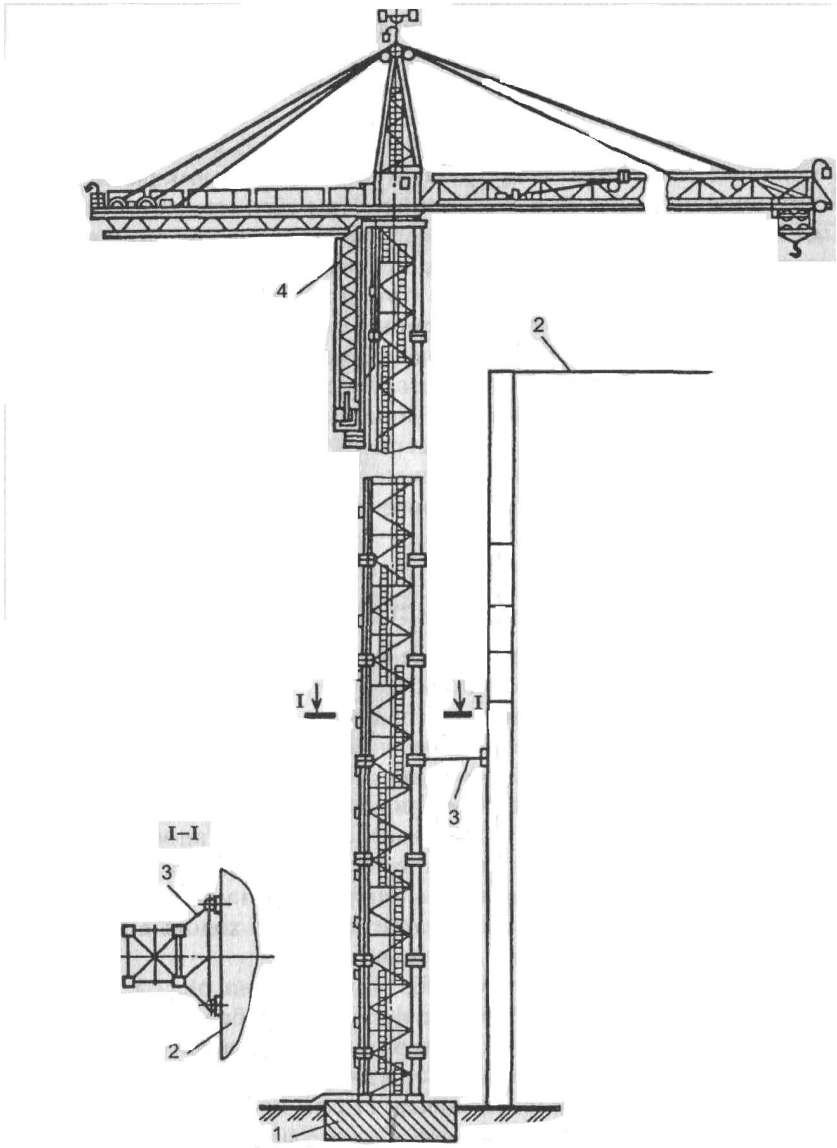


Рис. 4. Башенный приставной кран КБ-573: 1 – фундамент; 2 – здание; 3 – настенные опоры; 4 – монтажная мачта.

5. Описание башенного крана с поворотной башней и подъемной стрелой

Рассматриваемый кран сконструирован следующим образом.

Ходовая рама 2 коробчатого сечения опирается на двухколесные балансирные тележки 1. Прямоугольная поворотная платформа 3 через опорно – поворотное устройство опирается на ходовую раму. На платформе размещены грузовые и стреловые лебедки, механизм поворота и плиты противовеса 4. К ходовой раме прикреплена вводная коробка для кабеля, по которому к крану подводится ток. Башня 12 решетчатой конструкции собирается из секций, крепится шарнирно к поворотной платформе и раскосами 14 к стоике 13. высокое крепление раскосов позволяет снизить нагрузки, действующие на башню от ветровых и горизонтальных инерционных сил. В головной части башни прикреплена решетчатая стрела 10, распорная балка 6 и кабина управления 11.

Стрела, состоящая из основания, промежуточных секций и головки на двух канатных расчалах 8, подвешена к обойме подвижных блоков стрелового полиспаста 5. В головной части стрелы расположен головной блок, через который проходит грузовой канат 7 с подвешенным к нему крюком 9.

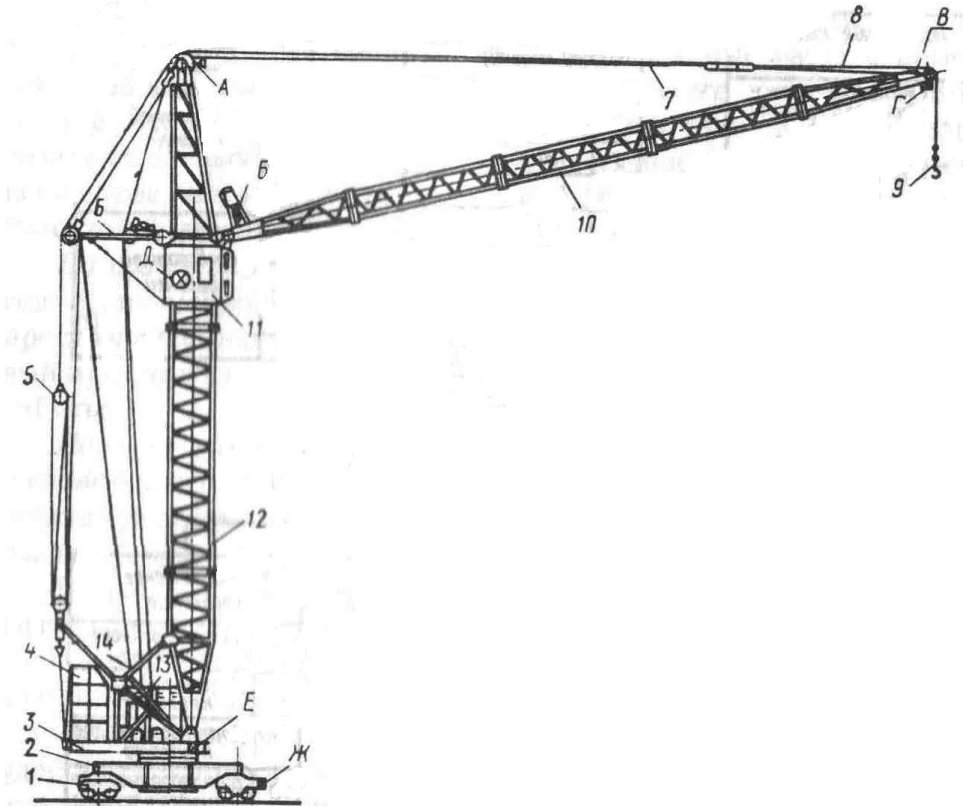


Рис. 5. Башенный кран с поворотной башней и подъемной стрелой

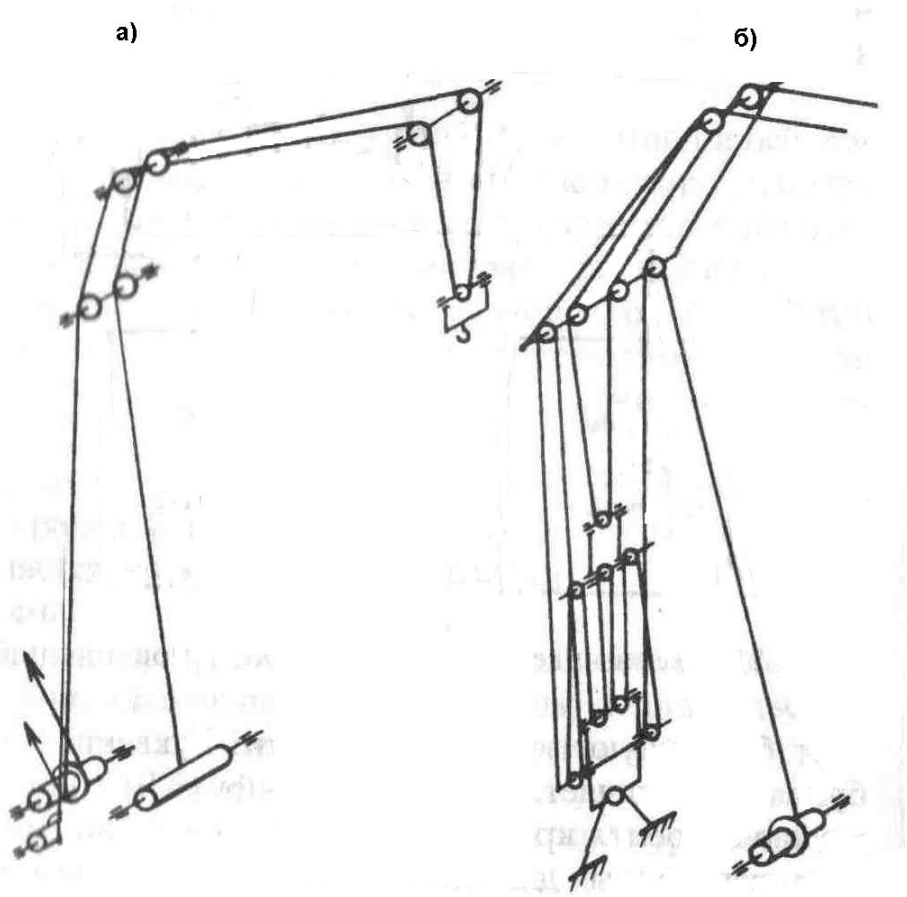


Рис. 6. Схемы запасовки: а – схема запасовки грузового каната; б – схема запасовки стрелового каната

6. Управление тренажером

Управление лабораторного крана может быть осуществлено с рабочего места крановщика, как это показано на рис. 7.

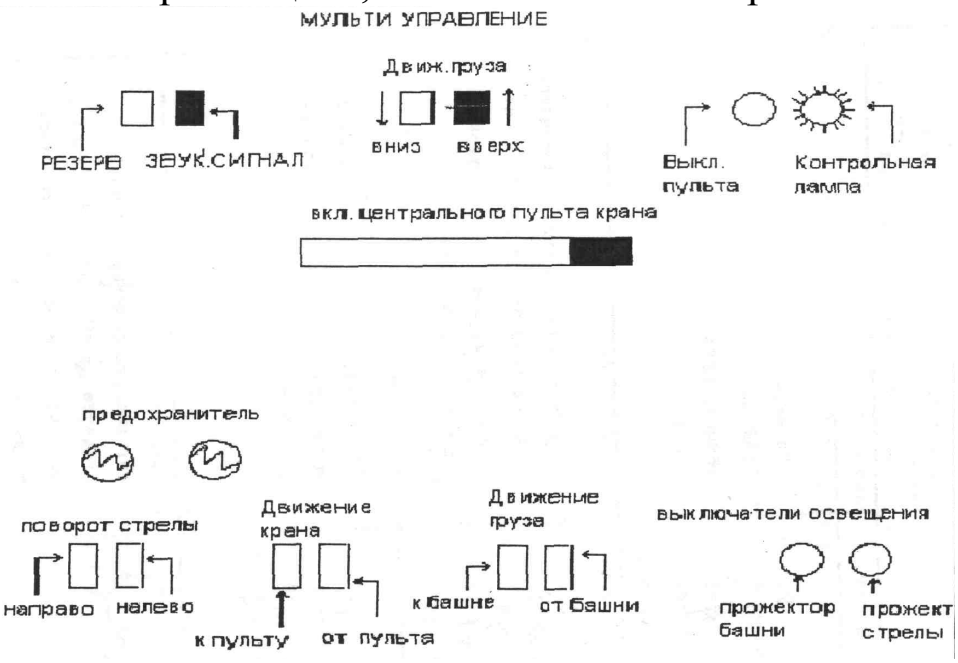


Рис. 7. Пульт управления.

7. Экспериментальное определение производительности крана

Производительность оборудования – объем продукции, производимый в единицу времени данным оборудованием в соответствии с его конструктивными особенностями.

Производительность крана – сила тяжести груза, перенесенного на определенное расстояние за определенное время.

Различают:

$$П_к = \frac{G_k}{t_ц} =$$ - конструктивная производительность

Gк – конструктивная ила тяжести или масса поднимаемого груза;

Т

$$П_ф = \frac{G_ф}{t_ф}$$

$$К_П = \frac{П_ф}{П_К}$$

$$К_В = \frac{t_g}{t_p}$$