

# **«ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ МОСТОВОГО КРАНА»**

**Юлуков А.А.**

**Группа Эт 1-1**



# Мостовые краны

Краном мостового типа называется кран с грузозахватным устройством, подвешенным к грузовой тележке или тали, которые перемещаются по подвижной стальной конструкции (мосту). Различают краны общего назначения (с крюком), а также специальные (с грейфером, магнитом, захватами для контейнеров) и металлургические.

## По конструкции к кранам мостового типа относятся:

- Опорные краны: Мостовые краны, мост которых непосредственно опирается на надземный рельсовый путь сверху.
- Подвесные краны: Подвешивается к нижним полкам рельсового пути.
- Козловые краны с мостом, установленным на наземный рельсовый путь посредством двух опор.
- При грузоподъемности более 12,5 т у крана могут быть два механизма подъема — главный и вспомогательный.

По грузоподъемности краны условно разделены на три группы:

Первая — до 5 т.

Вторая — от 5 до 50 т.

Третья — свыше 50 и до 320 т.

Привод механизмов, как правило, электрический, но может быть и ручным. Управление механизмами осуществляется с пола, из кабины и дистанционно. Исполнения кранов:

общепромышленное, взрывобезопасное, а также различные климатические





# Устройство мостового крана

Мост крана состоит из двух пролётных балок, соединённых с концевыми. Балки коробчатого сечения выполнены из двух вертикальных стенок, верхнего и нижнего горизонтального поясов. На верхнем поясе пролётной балки закреплён подтележечный рельс, на концах которого установлены упоры для ограничения крайних положений тележки. Для обеспечения прямоугольной формы сечения и устойчивости вертикальных стенок внутри пролётной балки привариваются большие диафрагмы. Кроме того, имеются малые диафрагмы для более равномерной передачи нагрузки от подтележечного рельса на вертикальные стенки. На боковых стенках пролётных балок предусмотрены площадки с перилами для обслуживания грузовой тележки и механизмов передвижения крана, а также для размещения жёстких троллей (стойки с уголковым прокатом).

## Механизмы передвижения с цилиндрическими колёсами выполнены по различным схемам:

- с центральным приводом от одного двигателя;
- с тормозом и редуктором на два колеса;
- с отдельным приводом на каждое колесо;
- с фланцевым двигателем и навесным редуктором.



# Электрооборудование мостового крана

Электрооборудование крана состоит из электродвигателей, пускорегулирующей и защитной аппаратуры, конечных выключателей, гибкого токопровода, токосъемников, кабелей и проводов.

На кранах управления с пола шкаф управления устанавливается на концевой балке. Шкаф управления состоит из токоподвода, токосъемников, осветительной и сигнальной аппаратуры, кабелей и проводов.





Питание электрооборудования крана осуществляется от цеховой сети переменного тока напряжением 380 В. Трехфазный переменный ток подводится к крану с помощью гибкого кабеля, троллеев и токоприемников. Питание электротали осуществляется через гибкий кабель, который подвешивается посредством скользящих зажимов к натянутой вдоль моста струне.



троллей



электроталь





Трансформатор для переносной лампы напряжением на 12 В, применяемой при ремонте, подключается к верхним зажимам рубильника, чтобы можно было воспользоваться освещением при отключении оборудования. На кранах, питающихся от сети постоянного тока, в кабине крановщика должен находиться аккумулятор напряжением 12 В и емкостью не менее 50 А·ч с тем, чтобы его работа продолжалась не менее одной смены (8 ч). Лампа мощностью 50 Вт при напряжении 12 В потребляет за час тока около 4 А, а для работы в течение смены потребуется  $4 \times 8 = 32$  А·ч, и аккумулятор указанной емкости вполне достаточен. Аккумулятор желательно иметь щелочной, так как от него нет вредных для аппаратуры испарений.

По правилам техники безопасности корпус трансформатора, а также один из концов вторичной обмотки заземляют, чтобы при повреждении изоляции обмоток корпуса трансформатор не находился под напряжением сети, а следовательно, не представлял опасности в случае прикосновения к нему.

Переносные лампы, применяемые на кранах, должны иметь защитную сетку и пластмассовый патрон; провод нужен шланговый марки ШРПС со штепсельной вилкой для подключения к розетке.

Очень удобны для питания переносных ламп пониженным напряжением однофазные аппараты местного освещения типа АМО-3. Аппарат состоит из следующих узлов: трансформатора типа ТПБ-50, предохранителя типа ПК и выключателя типа ВТ-2, заключенных в штампованный стальной кожух. Номинальная мощность трансформатора 50 Вт, масса аппарата 3,3 кг. Аппараты рассчитаны на первичное напряжение 500, 380, 320 или 127 В и вторичное напряжение 36, 12 или 6 В.

Для заземления обмотки низшего напряжения трансформатора имеются винт и скоба. В качестве звукового сигнала на кране наиболее удобен электрический звонок громкого боя или ревун. На кранах с небольшой нагрузкой иногда применяют ручной колокол. Рекомендуется применять кнопку для звонка, употребляемую для пуска электродвигателей магнитными пускателями. Лучше всего использовать кнопки, смонтированные в пластмассовом корпусе.



Провода, двигатели и аппаратуру защищают от действия токов короткого замыкания плавкими предохранителями, которые отключают поврежденный участок цепи при коротком замыкании. На кранах для защиты трансформаторов безопасности и цепей управления применяют трубчатые предохранители типа ПР-2, имеющие два габарита: первый на напряжение до 220 В, второй — на напряжение до 500 В. Эти предохранители рассчитаны на номинальные токи от 6 до 100 А.

Патрон предохранителя представляет собой фибровую трубку, с двух сторон которой навернуты латунные втулки с прорезью для плавкой вставки. На втулки навинчивают латунные колпачки, являющиеся контактными частями патрона. Плавкие вставки делают из цинка с одним или несколькими узкими местами (перешейками). К достоинствам предохранителей относятся простота их устройства и низкая стоимость. Однако смена предохранителей всегда занимает некоторое время и обуславливает простой оборудования.

**Предохранители ПР2 220В и 500В  
типоразмеры 6-15А, 15-60А, 60-100А, 100-200А,  
200-350А, 350-600А а также губки, держатели,  
плавкие вставки к ПР2**





Более совершенный вид защиты крановых установок — воздушные автоматические выключатели или автоматы. Их устанавливают для защиты главных троллеев внизу на кабеле, который питает троллеи. Как уже было указано ранее, электродвигатели на кране защищают с помощью максимальных реле, предусмотренных на крановой защитной панели.

Автоматы рассчитаны на номинальный ток от 15 до 1000 А как постоянный, так и переменный.

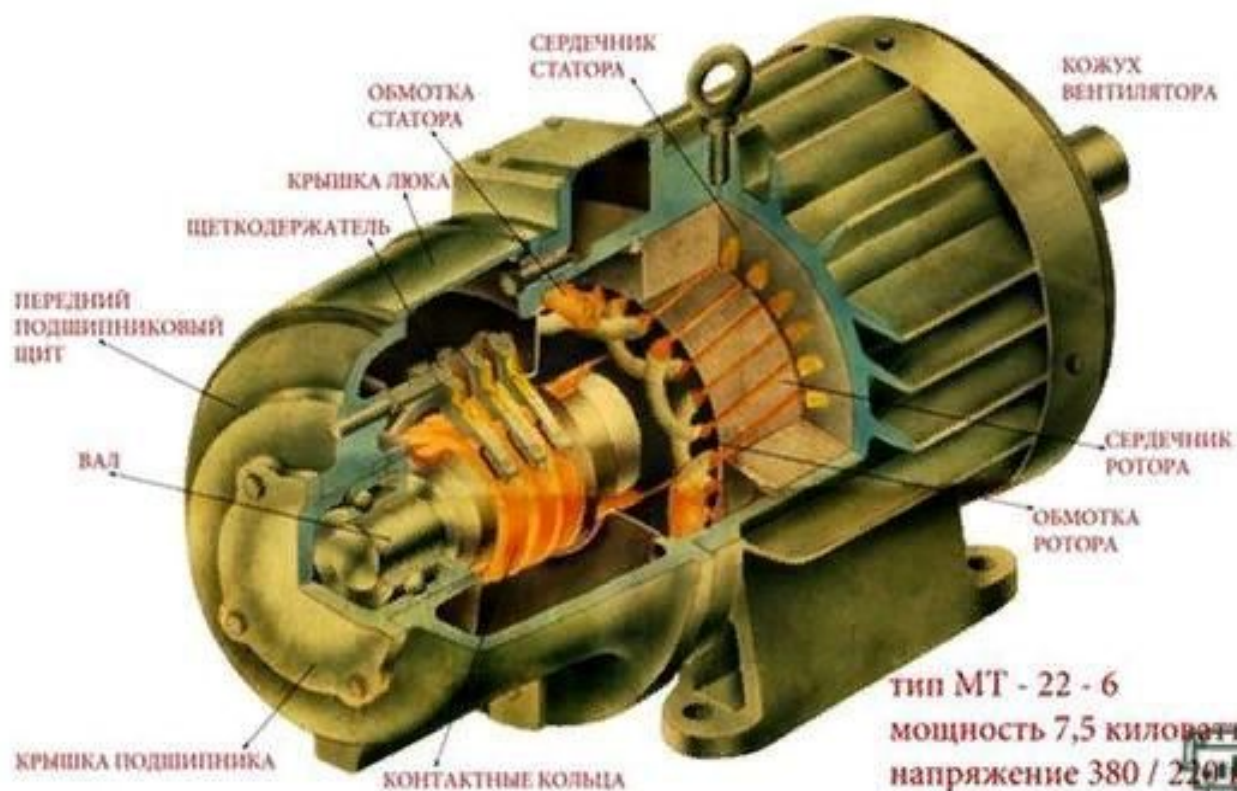
На магнитном кране в кабине может быть установлен вольтметр постоянного тока для контроля за режимом работы генератора, питающего магнит. Кроме того, необходимы реостат возбуждения генератора и рубильник или магнитный пускатель. Генератор после запуска должен давать напряжение 220 В; если этого не наблюдается, реостатом возбуждения производят подгонку напряжения, после чего включают магнит.





Для приведения в действие рабочих механизмов мостовых кранов применяют трехфазные асинхронные двигатели переменного тока или двигатели постоянного тока последовательного или параллельного возбуждения. Рассмотрим крановые электродвигатели.

АСИНХРОННЫЕ МАШИНЫ  
ТРЕХФАЗНЫЙ АСИНХРОННЫЙ ДВИГАТЕЛЬ  
С ФАЗНЫМ РОТОРОМ



тип МТ - 22 - 6

мощность 7,5 киловатт

напряжение 380 / 220 вольт

скорость вращения 945 об / мин



Сложные и специфические условия эксплуатации мостовых кранов (цикличность и кратковременность их работы, изменение нагрузки в течение цикла, суток и года и т. п.) предъявляют особые требования к применяемым электродвигателям.

В настоящее время промышленностью выпускаются крановые электродвигатели постоянного тока серии Д напряжением 220 и 440 В, асинхронные электродвигатели с короткозамкнутым ротором серии МТКФ, МТКН и с фазным ротором МТФ и МТН напряжением 220, 380, 500 В.

Наиболее полно особенностям работы крановых механизмов удовлетворяют крановые электродвигатели серии Д, которые при последовательном возбуждении рекомендуется применять для механизмов подъема и передвижения кранов с большим числом включений в час, широким диапазоном регулирования скорости выше номинальной. Однако для питания этих двигателей необходимо использование источников постоянного тока либо выпрямительных (преобразовательных) установок. По сравнению с асинхронным двигателем масса, размеры и стоимость кранового двигателя постоянного тока при одинаковых номинальных моментах больше, а КПД меньше. Поэтому электродвигатели постоянного тока применяют только на механизмах кранов, работающих в тяжелом или весьма тяжелом режиме, например, механизмах подъема магнитных кранов металлургического производства и т. п.

Наибольшее распространение в приводах механизмов мостовых кранов нашли трехфазные электродвигатели переменного тока, поскольку большинство кранов получают питание непосредственно от сети трехфазного тока.



По сравнению с электродвигателями общепромышленного назначения крановые электродвигатели обладают значительной перегрузочной способностью (способностью выдерживать кратковременную перегрузку больше номинальной), имеют повышенный пусковой момент. Отличительным свойством крановых электродвигателей является меньший момент инерции якоря или ротора, что достигается уменьшением диаметра при одновременном увеличении их длины. Это позволяет снизить время пуска или торможения, реверсирования механизма и уменьшить нагрев электродвигателя.

Крановые электродвигатели обладают высокой надежностью при широком диапазоне изменения частоты вращения, частых пусках и торможениях, обусловленных повторно-кратковременным режимом их работы. Кроме того, они приспособлены для работы в условиях повышенной влажности, запыленности, вибрации и ударов. Например, частота вращения якоря электродвигателей постоянного тока может превышать номинальную в 3,5—4,9 раза, а ротора трехфазных электродвигателей переменного тока в 2,5 раза.

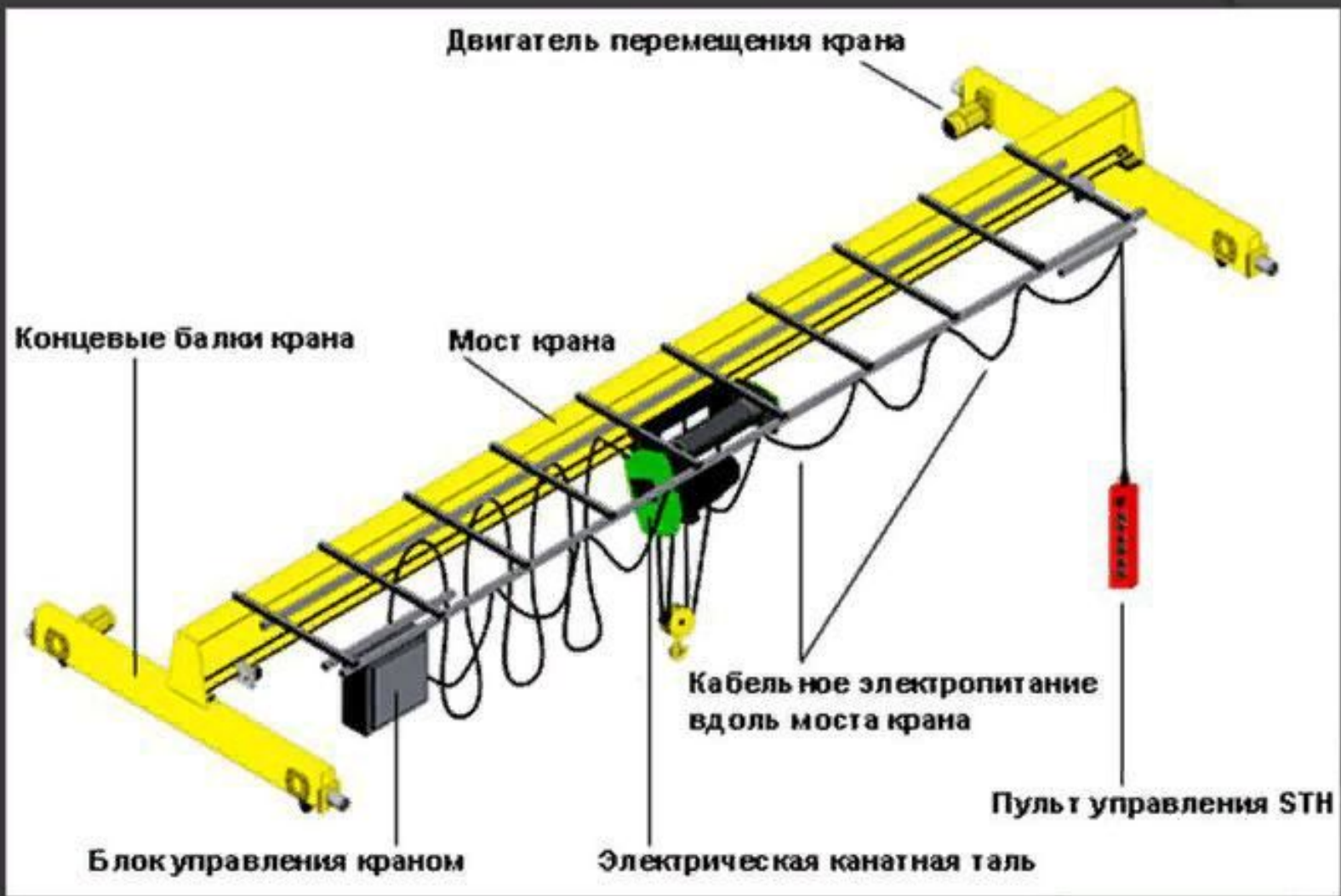
Крановые электродвигатели изготавливают в основном в закрытом исполнении с изоляцией обмоток, рассчитанной на работу в интервале температур от  $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+180\text{ }^{\circ}\text{C}$  и установленным па валу якоря или ротора вентилятором. Для улучшения наружного обдува станина трехфазных асинхронных электродвигателей статора выполнена ребристой.

Трехфазные асинхронные электродвигатели серии МТН отличаются от электродвигателей серии МТФ допустимой температурой нагрева, которая составляет для электродвигателей серии МТФ  $155\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а для серии МТН  $180\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Обычно мостовой кран оборудован тремя или четырьмя двигателями кранового типа, один из которых установлен на раме моста и служит для его передвижения по подкрановым балкам, а два других — на грузоподъемной тележке и служат для передвижения тележки вдоль моста и для подъема—опускания груза. Питание электродвигателя моста осуществляется от главных троллеев, прокладываемых вдоль подкрановых балок. Электродвигатель передвижения тележки питается от вспомогательных троллеев, проложенных вдоль моста.

В кабине крановщика монтируется распределительное устройство крановой установки, провода от которого подаются к контроллерам, служащим для управления двигателями. Контроллеры и пусковые сопротивления также монтируются в кабине крановщика. На подкрановых путях устанавливаются конечные выключатели.







Ниже рассматривается электросхема крана, оборудованного асинхронными двигателями трехфазного тока (рис. 92). Питание к крану подводится от сети через главные троллеи, плавкие предохранители ПРГ и главный рубильник Р. От рубильника напряжение подается на линейный контактор Л трехмоторной крановой защитной панели. К главным контактам линейного контактора присоединяются катушки трех двухкатушечных максимальных реле, катушка четвертого реле РМО включена в общий провод всех трех двигателей; два остальных провода защищены у каждого из двигателей (РМ1, РМ2, РМ3).

Линейный контактор включается нажатием на кнопку КР, установленную на защитной панели. Контактор Л может быть включен только в том случае, если все контроллеры предварительно поставлены в нулевое положение и цепь 1—2 замкнута, а также если при этом замкнуты контакты аварийного выключателя АВ и контакты люка КЛ.

Если во время движения крана люк для выхода на мост открыть, то линейный контактор автоматически отключится и снимет напряжение с троллеев, проложенных вдоль моста. Такое отключение линейного контактора вызывается требованиями техники безопасности. Отключение линейного контактора также происходит при срабатывании максимальной защиты одного из двигателей (размыканием контактов максимальных реле РМО, РМ3, РМ2, РМ1) или одного из конечных выключателей КВ.

# Схема управления асинхронными двигателями мостового кран

