* **ВВЕДЕНИЕ.**

Ликвидация ручных погрузочно-разгрузочных работ, исключение тяжелого ручного труда при выполнении основных и вспомогательных производственных операций, комплексная механизация и автоматизация производственных процессов во всех областях народного хозяйства немыслимы без использования широкого комплекса подъемно – транспортных машин. Современные поточные технологические и автоматизированные линии, межцеховой и внутрицеховой транспорт, погрузочно-разгрузочные операции на складах и перевалочных пунктах органически связаны с применением разнообразных типов подъемно – транспортных машин и механизмов, обеспечивающих непрерывность и ритмичность производственных процессов. Поэтому применение данного оборудования во многом определяет эффективность современного производства, а уровень механизации технического производства – степень совершенства и производительность предприятия. При современной интенсивности производства нельзя обеспечить его устойчивый ритм без согласованной и безотказной работы средств транспортирования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции на всех стадиях обработки и складирования.

Одним из разновидностей подъемно – транспортных машин является краны мостового типа. Об этих кранах мы и поговорим.

* **ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**.

Мостовые краны применяют в цехах ремонтных предприятий и производственных цехах предприятий строительной индустрии.

Конструкции специальных мостовых кранов весьма разнообразны. Эти краны могут быть поступательно перемещающимися по крановым рельсам или вращающимися вокруг вертикальной оси. К вращающимся кранам относятся хордовые, радиальные и поворотные.

Поступательно перемещающимися мостовые краны имеют однобалочные и двухблочные мосты с нормальной длиной пролета или увеличенной до 40-60 м.

Грузоподъемность этих машин составляет 400-500 т. и более.

На стр. 16 показан мостовой кран общего назначения грузоподъемностью 16/3,2 т.

Поступательно перемещающиеся мостовые краны часто снабжают крюками, скобами либо специальными грузозахватными устройствами (магнитами, грейферами, механическими клещами). Мостовые краны снабжены тележками, предназначенными для подъема и перемещение груза вдоль пролета. Тележки могут перемещаться по рельсам, закрепленные на верхних или нижних поясах мостов. Тележки, передвигающиеся по нижним поясам мостов, могут перемещаться по переходным мостикам из одного пролета цеха в рядом расположенный. Переходные мостики с рельсами для тележек расположены под подкрановыми балками и имеют троллеи для питания электродвигателей.

Тележки, перемещающиеся по верхним и нижним поясам балок мостов, могут быть снабжены поворотными стрелами, опорно-поворотными устройствами и поворотными частями, вращающимися вокруг вертикальных осей. На поворотных осях расположены стрелы, снабженные грузозахватными устройствами.

Механизмы мостового крана обеспечивают три движения: подъем груза, передвижение тележки и передвижение моста. Механизм подъема представляет собой лебедку, связанную со сдвоенным полиспастом; при грузоподъемности более 10 т. краны оснащают двумя самостоятельными механизмами подъема – главным и вспомогательным, имеющим грузоподъемность, равную приблизительно 0.25 основной, и используемым для подъема малых грузов с большой скоростью. Механизм подъема грейферного крана выполняют в виде двух одинаковых подъемных независимых механизмов, электродвигатели которых управляются двумя контроллерами, имеющими общую рукоять управления. Механизм передвижения тележки имеет два холостых и два приводных колеса, вращаемых электродвигателем через редуктор.

* **КЛАССИФИКАЦИЯ МОСТОВЫХ КРАНОВ.**
* РАДИАЛЬНЫЙ КРАН.

Радиальный кран рис (2.1) стр.11, вращающийся относительно одной из своих опор, имеет длину пролета, равную радиусу *R* кольцевой рабочей площадки, которую он обслуживает. Ось вращения моста *3* закреплена на опоре *1,* смонтированной в центральной части рабочей площадки и прикрепленной к потолку здания. Тележка *2* предназначена для обслуживания той площади кольца, которая меньше площади кольца радиусом *R* с учетом тех расстояний, на которые тележка не может подходить к ходовой ведущей тележке *4*, перемещающейся по кольцевому рельсу *5*, к опоре *1*.

* ХОРДОВЫЙ КРАН.

Хордовый кран рис (2.1) стр.11 так же, как и радиальный, перемещается по одному кольцевому рельсу *5*. Ходовые колеса *9* закреплены на ходовых тележках *8*, несимметрично расположенных относительно балок *7* моста. Тележка *6* моста предназначена для обслуживания меньшей площади кольца при том же радиусе *R*, как у радиального крана.

* ПОВОРОТНЫЙ КРАН.

Поворотный мостовой кран рис (2.1) стр.11имеет длину моста крана, равную *2R* – диаметра кольцевого рельса. Тележка *6*, перемещаясь по балкам *7* моста, обслуживает большую площадь, чем радиальный кран, так как может поднимать грузы в центре рабочей площадки. В этом кране ходовые тележки *8* и *10* перемещаются в противоположные стороны при повороте моста относительно центра окружности кольцевого рельса. Ходовые колеса *9* так же, как и в других кранах, имеют оси, ориентированные по радиусу кольцевой рабочей площадки.

* КОЛЬЦЕВОЙ КРАН.

Схема кольцевого крана, перемещаемого по двум кольцевым рельсам *15* и *16* с радиусом *R min* и *R max*, показана на рис 2.1,г. Пролет моста *7* крана *L= R max - R min*.

Для обеспечения движения колес наружной *13* и внутренней *12* ходовых тележек без скольжения ходовые наружные *14* и внутренние *11* колеса выполняют с разными диаметрами или частотой вращения, пропорциональной радиусам *R min* и *R max*.

* МАГНИТНЫЕ КРАНЫ.

Магнитные краны предназначены для подъема и транспортирования ферромагнитных материалов (скрапа, стружки, листового и профильного проката, изложниц для разливки стали и т.д.) Эти краны снабжены грузовыми электромагнитными, подвешиваемыми на крюковой подвеске или траверсе( на гибком или жестком подвесе), расположенной в продольном или поперечном направлении относительно моста.

Грузоподъемность магнитных кранов составляет от 5 до 40 т, скорость подъема 14-20 м/мин.

Наиболее распространенными являются металлоконструкции с листовыми одностенчатыми главными балками и вспомогательными фермами, а также двухблочные коробчатые конструкции, обладающие высоким сопротивлением усталости.

Магнитный кран состоит из моста с механизмом передвижения, одной или двух тележек с механизмом подъема и передвижения, подъемных магнитов и кабины, подвешиваемой к металлоконструкции моста.

Механизмы передвижения этих кранов и их тележек не имеют отличий по сравнению с механизмами мостовых кранов общего назначения. В последнее время все большее распространение получают механизмы передвижения кранов с разделенным приводом каждой стороны моста.

* ОДНОБАЛОЧНЫЕ МОСТОВЫЕ КРАНЫ.

В зависимости от типа привода различают однобалочные мостовые краны с ручным и электрическим приводом.

В ручных подвесных мостовых кранах (ГОСТ 7075-80 и ГОСТ 7413-80) в качестве механизмов подъема применяют подвесные цепные тали. Однобалочный опорный мостовой кран рис (12.1) стр.12 состоит из моста *2*, выполненного в виде двутавровой балки, опирающейся на две концевые балки *1*, ручного механизма передвижения *6*, приводимого в движение цепью *3*, и ручной тележки *4* с цепным приводом *5*. Грузоподъемность этих кранов – 5т, пролет – 11.4 м. На странице 13 приведена таблица с техническими характеристиками ручных подвесных мостовых кранов.

Однобалочные мостовые краны с электрическим приводом разделяются на опорные и подвесные. Грузоподъемность опорных кранов – 5 т, пролет – 25.5 м. Грузоподъемность однобалочных подвесных мостовых кранов – 5 т., пролет – 34.8 м. Краны грузоподъемностью до 5 т оборудуются электроталями, управляемыми с пола: на кранах большей грузоподъемности устанавливаются обычные механизмы подъема мостовых кранов опорной конструкции и управляются с неподвижной или подвижной кабины. Скорость передвижения кранов, управляемых с пола, не превышает 0.53 м/с : скорость передвижения кранов, управляемых с кабины, достигает 1м/с.

В качестве несущей балки однобалочных кранов подвесной конструкции (рис 12.2) стр. 12 применяют, как правило, двутавр. В необходимых случаях несущую балку усиливают вертикальной шпренгельной конструкцией и горизонтальной фермой. Балки подвешивают к ходовым кареткам, которые перемещаются по подкрановым двутавровым направляющим. Половина опорных кареток – приводные. Стыковку несущих балок соседних пролетов осуществляют с помощью специальных замков, предотвращающих переход тележки на соседний полет при открытом замке. Подвесные мостовые краны существенно легче опорных мостовых кранов той же грузоподъемности. К тому же они позволяют использовать практически всю полезную площадь производственного помещения.

* ДВУХБАЛОЧНЫЕ МОСТОВЫЕ КРАНЫ.

В зависимости от типа привода различают двухбалочные мостовые краны с ручным и электрическим приводом. Мостовые краны бывают с коробчатыми, сплошностенчатыми главными балками, с решетчатыми главными и вспомогательными балками. Наиболее распространены мостовые краны с коробчатыми главными балками. Такой кран рис (1.166) стр. 14 представляет собой конструкцию, состоящую из балочного или ферменного моста *10*, опирающийся на поперечные концевые балки *3*, в которых закреплены ходовые колеса *2,* приводимые во вращение механизмом *12* передвижения крана. Мост перемещается по подкрановым путям *1*(вдоль цеха), уложенным на подкрановые балки, опирающиеся на колонны здания. По мосту передвигается тележка. Аппаратура управления размещается в кабине *13*. Питание крана электроэнергией осуществляется через главные троллеи *8,* расположенные вдоль подкрановой балки. Для обслуживания их на мосту крана имеется площадка *9.*

Крановые решетчатые мосты изготовляют с помощью ручной сварки, а сплошностенчатые – автоматической или полуавтоматической сварки.

Тележка представляет собой конструкцию, состоящую из сварной рамы, одного или двух механизмов подъема, механизма передвижения. На рис 12.6 стр. 15 показаны тележки мостовых кранов с одним и двумя механизмами подъема соединяется с редуктором обычно с помощью промежуточного вала. Это обеспечивает более равномерное распределение давлений на ходовые колеса тележки. Механизмы передвижения, как правило, выполняются по схеме с тихоходным валом. Питание механизмов тележки осуществляется с помощью специальных токоведущих шин троллеев или гибкого кабеля.

Грузоподъемность мостовых двухбалочных кранов общего назначения – Q=5…500 т.

На рисунке 12.5 стр. 16 показан общий вид мостового крана общего назначения.

* **ОБЩИЕ УСТРОЙСТВА.**
* ТЕЛЕЖКА.

Тележка мостового крана показана отдельно на рис.(12.6). На раме *11* тележки размещены механизмы главного и вспомогательного подъема и механизм передвижения тележки. Механизм главного подъема имеет электродвигатель *9*, соединенный длинным валом-вставкой с редуктором *19.* Полумуфта, соединяющая вал-вставку с входным валом редуктора, используется в качестве тормозного шкифа колодочного тормоза *1,* имеющего привод от электрогидравлического толкателя. Выходной вал редуктора соединен зубчатой муфтой с барабаном *10*. Опоры верхних блоков *3* полиспаста и уравнительные блоки *2* расположены на верхней поверхности рамы, что облегчает их обслуживание и увеличивает возможную высоту подъема. В качестве ограничителя высоты подъема применен шпиндельный выключатель, выключающий ток при достижении крюковой подвеской крайних верхнего и нижнего положений.

Механизм вспомогательного подъема имеет аналогичную кинематическую схему (двигатель *15*, редуктор *18*, барабан *17*, конечный выключатель 13). Оба механизма подъема оборудованы крюковыми подвесками (*20* – для главного и *16* – для вспомогательного подъема).

Механизм передвижения тележки состоит из двигателя *4*¸тормоза *5*, вертикального зубчатого редуктора *6*, двух ведущих *7* и двух холостых *14* ходовых колес. На раме тележки укреплена линейка *8,* воздействующая в крайних положениях на конечный выключатель, ограничивающий путь передвижения тележки.

# ТРОЛЛИ

Тролли обычно изготовляют из прокатной стали углового профиля. Для подачи тока на кран применяют токосъемы скользящего типа, прикрепляемые к металлоконструкции крана, башмаки которых скользят по троллеям при перемещении мостового крана.

Для обслуживания цеховых троллеев на кране предусмотрена специальная площадка. Для токоподвода к двигателям, расположенным на тележке, обычно используют троллеи, изготовленные из круглой или угловой стали. Для их установки требуются специальные стойки на площадке, идущей вдоль главной балки. Поэтому в последних конструкциях мостовых кранов токоподвод к тележке осуществляется с помощью гибкого кабеля, подвешенного на проволоке. Применение гибкого токоподвода упростило конструкцию, повысило надежность эксплуатации и снизило вес крана, так как позволило отказаться от стоек и от площадки для их размещения и обслуживания.

* ТРАВЕРСА

При перегрузке длинномерных грузов (листов, сортового проката) грузоподъемные электромагниты блокируют на траверсах, к которым их подвешивают посредством грузовых цепей. Траверса с тележкой крана соединена с помощью гибкого или жесткого подвеса.

При гибком подвесе траверсы подвешены на кантах, направленных от механизма подъема. При большой длине траверс (6-16м.) требуется значительное расстояние между барабанами.

Траверсы представляют собой коробчатые балки постоянного, а при большой длине – переменного сечения. Траверсы подвешивают на крюки подвесок крана, к нижней их части присоединены 2-4 магнита. При непосредственной подвеске четырех магнитов к траверсе возможно отсутствие контакта двух магнитов с неплоской поверхностью груза. Для обеспечения надежного контакта всех магнитов с грузом магниты попарно связывают рычажно-балансирной системой. При такой системе могут работать как четыре магнита, так и два средних при отключении крайних.

При больших скоростях поступательного перемещения магнитных кранов рационально применять гибкие канатные подвесы траверс, благодаря которым уменьшается раскачивание груза в одном или двух направлениях.

* **ЗАКЛЮЧЕНИЕ.**

Современные подъемно – транспортные машины характеризуется широким диапазоном грузоподъемности, габаритов обслуживаемых площадей, высокой производительностью.

Количественных ограничений по базовым параметрам для современных подъемно – транспортных машин не существует. Их создают для любых условий возможного применения. Имеются только экономические ограничения. Сложные тяжелые машины стоят дорого и применять их целесообразно лишь в том случае, если можно загрузить настолько, чтобы они окупались за реальный срок эксплуатации до морального и физического износа.

Базовыми направлениями развития подъемно – транспортного оборудования являются совершенствование приводов машин и механизмов, направленное на расширение диапазона регулирования скоростей, повышение их КПД и надежности, разработка новых конструктивных решений, в частности, c использованием встроенных планетарных устройств с термически обработанными долговечными зубчатыми колесами. Металлоконструкции кранового оборудования следует совершенствовать путем применения качественного металла с целью, как снижения металлоемкости конструкции, так и повышения долговечности. Для снижения массы кранов и повышения технологичности изготовления создаются новые прогрессивные конструкции мостов кранов: основные балки мостов выполняются двухстенными, но со стенками разной толщины, с размещением под тележечного рельса над внутренней, более толстой, стенкой, что позволяет, и разместить в балках электроаппаратуру крана; расширяется применение трубчатых и штампованных профилей, а в ряде случаев и легких металлов; повышается качество применяемых материалов и совершенствуется технология производства деталей.

Размещение мостовых кранов в здании должно обеспечить возможность нормального и безопасного их обслуживание, что требует наличия определенных зазоров между краном и элементами здания даже при его некотором деформировании. Схема размещения крана в здании и размеры минимальных зазоров приведены на рис. 1.166, в.

Тенденции развития кранов следующие: увеличение выпуска кранов большой грузоподъемности при снижении выпуска кранов малой грузоподъемности, расширение применения гидравлического привода и специализированного электропривода, применение кранов манипуляторов для выполнения массовых строительных работ – погрузочно-разгрузочных и монтажных.

Развитие всех отраслей народного хозяйства в настоящее время определяется, прежде всего, машиностроением – новыми машинами, интенсифицирующими производственны процессы, обеспечивающими резкое повышение производительности труда. Это можно достигнуть, не только и не столько копируя и улучшая существующие в мировой практике модели, сколько создавая принципиально новые машины, базирующиеся на передовых достижениях техники.