**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОЦИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**КУРСОВАЯ РАБОТА**

**по дисциплине «Производственная безопасность»**

**БЕЗОПАСНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГРУЗОПОДЬЕМНЫХ МАШИН.**

**МОСТОВЫЕ КРАНЫ.**

Работу выполнил:

студент гр. БТПиП-В-5

Проверил:

д.т.н., профессор Акатьев В.А.

Дата сдачи работы: « \_\_\_ » \_\_\_\_\_\_\_ 2010 г.

## *Москва – 2010*

**План**

***1. Введение***

***2. Мостовой кран. Техническое описание.***

***3. Меры безопасности при эксплуатации кранов мостовых***

***4. Меры безопасности при техническом обслуживании и ремонте***

***5. Основными причинами аварий и несчастных случаев при эксплуатации мостовых кранов.***

## Введение

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.

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.

**КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОСТОВОГО КРАНА.**

Электрические подъёмные краны - это устройства служащие для вертикального и горизонтального перемещения грузов. Подвижная металлическая конструкция с расположенной на ней подъемной лебёдкой являются основными элементами подъёмного крана. Механизм подъемной лебёдки приводится в действие электрическим двигателем.

Подъемный кран представляет собой грузоподъемную машину циклического действия, предназначенную для подъема и перемещения груза, удерживаемого грузозахватным устройством (крюк, грейфер). Мостовой кран представляет собой мост, перемещающейся по крановым путям на ходовых колесах, которые установлены на концевых балках. Пути укладываются на подкрановые балки, опирающиеся на выступы верхней части колонны цеха. Механизм передвижения крана установлен на мосту крана. Управление всеми механизмами происходит из кабины прикрепленной к мосту крана. Питание электродвигателей осуществляется по цеховым троллеям. Для подвода электроэнергии применяют токосъемы скользящего типа, прикрепленные к металлоконструкции крана. В современных конструкциях мостовых кранов токопровод осуществляется с помощью гибкого кабеля. Привод ходовых колес осуществляется от электродвигателя через редуктор и трансмиссионный вал.

Любой современный грузоподъемный кран в соответствии с требованиями безопасности, может иметь для каждого рабочего движения в трех плоскостях, следующие самостоятельные механизмы: механизм подъема - опускания груза, механизм передвижения крана в горизонтальной плоскости и механизмы обслуживания зоны работы крана (передвижения тележки).

Грузоподъемные машины изготовляют для различных условий использования:

по степени загрузки, времени работы, интенсивности ведения операций, степени ответственности грузоподъемных операций и климатических факторов эксплуатации.

К основным параметрам механизма подъёма относятся:

грузоподъемность, скорость подъема крюка, режим работы, высота подъема грузозахватного устройства.

Номинальная грузоподъемность - масса номинального груза на крюке или захватном устройстве, поднимаемого грузоподъемной машиной.

Скорость подъема крюка выбирают в зависимости от требований технологического процесса, в котором участвует данная грузоподъемная машина, характера работы, типа машины и ее производительности.

**УСЛОВИЯ РАБОТЫ И ОБЩАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕКТОРОБОРУДОАНИЯ МОСТОВОГО КРАНА.**

Повышенная опасность работ при транспортировке поднятых грузов требует при проектировании и эксплуатации соблюдение обязательных правил по устройству и эксплуатации подъемно-транспортных машин. На механизмах подъема и передвижения правилами по устройству и эксплуатации предусмотрена установка ограничителей хода, которые воздействуют на электрическую схему управления. Конечные выключатели механизма подъема ограничивают ход грузозахватывающего приспособления вверх, а выключатели механизмов передвижения моста и тележки ограничивают ход механизмов в обе стороны. Предусматривается также установка конечных выключателей, предотвращающих наезд механизмов в случае работы двух и более кранов на одном мосту. Исключение составляют установки со скоростью движения до 30 м/мин. Крановые механизмы должны быть снабжены тормозами закрытого типа, действующими при снятии напряжения.

На крановых установках допускается применять рабочее напряжение до 500 В, поэтому крановые механизмы снабжают электрооборудованием на напряжения 220, 380, 500 В переменного тока и 220, 440 В постоянного тока. В схеме управления предусматривают максимальную защиту, отключающую двигатель при перегрузке и коротком замыкании. Нулевая защита исключает самозапуск двигателей при подаче напряжения после перерыва в электроснабжении. Для безопасного обслуживания электрооборудования, находящегося на ферме моста, устанавливают, блокировочные контакты на люке и двери кабины. При открывании люка или двери напряжение с электрооборудования снимается.

Правилами Госгортехнадзора предусматривается четыре режима работы механизмов: лёгкий - Л, средний - С, тяжёлый - Т, весьма тяжёлый - ВТ.

Проектируемый мостовой кран работает в среднем режиме с ПВ = 40%.

3600 - 1 час, с;

**КЛАССИФИКАЦИЯ МОСТОВЫХ КРАНОВ.**

* РАДИАЛЬНЫЙ КРАН.

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

* ХОРДОВЫЙ КРАН.

Хордовый кран так же, как и радиальный, перемещается по одному кольцевому рельсу. Ходовые колеса закреплены на ходовых тележках, несимметрично расположенных относительно балок моста. Тележка моста предназначена для обслуживания меньшей площади кольца при том же радиусе, как у радиального крана.

* ПОВОРОТНЫЙ КРАН.

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

* КОЛЬЦЕВОЙ КРАН.

Для обеспечения движения колес наружной и внутренней ходовых тележек без скольжения ходовые наружные и внутренние 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 состоит из моста, выполненного в виде двутавровой балки, опирающейся на две концевые балки, ручного механизма передвижения, приводимого в движение цепью, и ручной тележки с цепным приводом. Грузоподъемность этих кранов – 5 т, пролет – 11.4 м.

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.

* 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 представляет собой конструкцию, состоящую из балочного или ферменного моста, опирающийся на поперечные концевые балки, в которых закреплены ходовые колеса*,* приводимые во вращение механизмом передвижения крана. Мост перемещается по подкрановым путям (вдоль цеха), уложенным на подкрановые балки, опирающиеся на колонны здания. По мосту передвигается тележка. Аппаратура управления размещается в кабине. Питание крана электроэнергией осуществляется через главные троллеи*,* расположенные вдоль подкрановой балки. Для обслуживания их на мосту крана имеется площадка*.*

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. 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.

**ОБЩИЕ УСТРОЙСТВА.**

* ТЕЛЕЖКА.

На раме тележки размещены механизмы главного и вспомогательного подъема и механизм передвижения тележки. Механизм главного подъема имеет электродвигатель, соединенный длинным валом-вставкой с редуктором*.* Полумуфта, соединяющая вал-вставку с входным валом редуктора, используется в качестве тормозного шкифа колодочного тормоза*,* имеющего привод от электрогидравлического толкателя. Выходной вал редуктора соединен зубчатой муфтой с барабаном. Опоры верхних блоков полиспаста и уравнительные блоки 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 передвижения тележки состоит из двигателя, тормоза, вертикального зубчатого редуктора, двух ведущих и двух холостых ходовых колес. На раме тележки укреплена линейка*,* 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 тролли, 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.

**Меры безопасности при эксплуатации кранов мостовых**

1. На кране с обеих сторон должна быть вывешена табличка с указанием его грузоподъемности.

Меры безопасности запрещают:   
- допускать к управлению и обслуживанию мостового крана лиц, не прошедших аттестацию;   
- подъем и перемещение груза, превышающего грузоподъемность (нетто) крана;   
- эксплуатировать кран мостовой в режиме, превышающем указанный в паспорте;   
- перемещать груз над перекрытиями, под которыми размещены производственные, жилые или служебные помещения, где могут находиться люди;   
- находиться лицам, не имеющим прямого отношения к производимой работе, на месте производства работ кранами мостовыми;   
- перемещать груз, подвешенный на острие крюка или находящийся в неустойчивом положении.

2. При перемещении кранов мостовых электрических крюковая подвеска, стропы или груз должны быть на 1,5 м выше встречающихся на пути предметов.

3. Для предупреждения пуска в работу неисправной кран балки на пульте управления должна быть вывешена табличка «КРАН НЕИСПРАВЛЕН».

4. Рабочему, управляющему краном, не разрешается:   
- заклинивать контакторы;   
- выводить из действия тормоза, концевые выключатели и электрическую защиту;   
- поднимать кран балкой груз с находящимися на нем людьми, а также груз, выравниваемый весом людей;   
- поднимать груз, засыпанный землей или примерзший к земле, заложенный другими грузами, закрепленный болтами или залитый бетоном;   
- поднимать груз без предварительной остановки на высоте не более 200-300 мм от пола для проверки правильности строповки надежности действия тормоза;   
- подтаскивать груз по земле, полу или рельсам при наклонном положении грузовых канатов;   
- загружать и разгружать автомобили, используя мостовой кран, если шофер или другое лицо находится в кабине;   
- оттягивать груз во время подъема, перемещения и опускания;   
- выравнивать перемещаемый груз руками;   
- оставлять груз в подвешенном состоянии при перерывах в работе;   
- использовать штатные концевые выключатели в качестве рабочих органов для автоматической остановки механизмов;   
- использовать мостовые краны при отключенных и неисправных приборах безопасности и тормозах;   
- устанавливать на рельсовом пути и пролетной балке упоры против катков тележек;   
- одновременно нажимать кнопки пульта управления, которые включают противоположные движения механизмов, или осуществлять реверс механизма до его полной остановки;   
- использовать краны мостовые, не прошедшие техническое освидетельствование;   
- работать с краном при недостаточном освещении рабочей площадки.

5. Рабочий должен остановить кран при сигнале «СТОП», кем бы он ни подавался.

6. При подъеме и перемещении груза рабочий должен соблюдать следующие правила:   
- перед подъемом груза следует предупредить находящихся по близости людей о необходимости отойти от поднимаемого груза;   
- при одновременном действии нескольких кран балок электрических во избежание столкновения кранов необходимо внимательно следить за передвижения смежного крана и соблюдать расстояние между кранами и подвешенными грузами не менее 1 м.

7. Запрещается производить осмотр и ремонт крана, и его механизмов во время работы последних.

8. При осмотре и смазки крана необходимо обесточить кран и снять блокировочный выключатель с блока защиты во избежание случайного выключения.

9. При внезапном отказе кран балки или отключении электроэнергии, когда груз опустить нельзя, рабочий должен принять меры к ограждению места под грузом.

10. При всякой вынужденной остановке крана рабочий должен сделать соответствующую запись в крановом журнале и поставить в известность об этом лицо, ответственное за эксплуатацию крана.

11. Краны мостовые должны быть снабжены четкими надписями, выполненными крупным шрифтом с указанием регистрационного номера, грузоподъемности и даты следующего освидетельствования, а также плакатом с надписью: «НЕ ВКЛЮЧАТЬ - РАБОТАЮТ ЛЮДИ».

12. При поставке на ремонт кран балка с обеих сторон ограждается упорами. Днем на ремонтируемой кран-балке вывешиваются красные флажки, а ночью зажигаются красные фонари.

13. Инструмент для ремонта должен находиться в специальной сумке. Класть инструмент на механизмы не разрешается.

14. При окончании работы отключать мостовой кран от сети.

15. Для обеспечения безопасности работы крана мостового электрического необходимо также руководство требованиям «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов», «Правил технической эксплуатации электроустановок - потребителей», заводских инструкций по эксплуатации электрооборудования.

**Меры безопасности при техническом обслуживании и ремонте.**

1. Подготовку и проведение всех видов технического обслуживания и ремонта могут осуществлять только специалисты, сдавшие экзамены по «Правилам устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов», ознакомленные руководством по эксплуатации кран-балки и прошедшие инструктаж на месте с ИТР, ответственным за содержание грузоподъемных машин в исправном состоянии.

2. Каждый специалист, выполняющий работы по техническому обслуживанию и ремонту мостовых кранов, должен быть в обязательном порядке ознакомлен с настоящим руководством, а так же уметь оказывать первую медицинскую помощь пострадавшему при получении травмы или поражения электрическим током.

3. Особое внимание следует уделять обеспечению электробезопасности на площадке где будут проводиться работы по техническому обслуживанию. Для предупреждения электротравматизма необходимо:   
- ограждать токоведущие части электроустановок, а так же места присоединения проволок машинам, трансформаторам и другим электроприборам;   
- поручать монтаж временных электрических сетей только квалифицированным электромонтерам;   
- допускать монтажные и ремонтные работы на токоведущих частях при напряжении не более 42 В только при отключенном напряжении с вывеской предупредительных табличек «Не включать - работают люди!» на источники электрической энергии, подающие напряжение на участки, где ведутся работы;   
- применять переносные светильники с напряжение не более 42 В с защитной металлической сеткой и с проводом в резиновом рукаве;   
- применять средства индивидуальной защиты, имеющих клеймо с датой последнего испытания.   
- вместе с электропитанием крана мостового отключать питание у всего дополнительного и навесного оборудования такого как **таль** или **тельфер**.

ВНИМАНИЕ! Перед каждым применением резиновых перчаток необходим их внешний осмотр. При обнаружении прокола или пореза их применять нельзя. Надежно заземлять электроустановки, монтажные электрические механизмы, а так же конструкции, с которых выполняются работы.

**Основными причинами аварий и несчастных случаев при эксплуатации мостовых кранов являются**:

1) неисправность тормозов, концевых выключателей механизмов подъема груза, передвижения крана и тележки, блокировки двери кабины и люка для выхода на мост крана;

2) обрыв грузовых канатов;

3) разрушение металлоконструкций (опор, пролетных балок, тележек и т.д.);

4) неисправность кранового пути и тупиковых упоров;

5) угон крана ветром;

6) управление краном необученными рабочими;

7) неисправность электрооборудования и травмирование работающего электрическим током;

8) несоблюдение марочной системы при работе на мостовых кранах;

9) отсутствие или неисправность ограждений площадок и вращающихся частей;

10) несоблюдение мер безопасности, указанных в наряде-допуске, при выполнении работ на крановых путях и проходных галереях;

11) неисправность канатов, грузозахватных органов и съемных грузозахватных приспособлений;

12) подъем груза при наклонном положении канатов;

13) неправильная строповка грузов, перегруз или переполнение тары;

14) нахождение людей в полувагонах и на других транспортных средствах при их погрузке и разгрузке;

15) несоблюдение порядка и габаритов складирования грузов;

16) нахождение людей в зоне действия магнитных и грейферных кранов и под перемещаемым грузом.

Безопасная эксплуатация мостовых и козловых кранов зависит от умелых и правильных действий крановщика (машиниста)\*, имеющего соответствующую квалификацию.

**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.