**Содержание**

Введение 3

1. Устройство башенных кранов 4

2. Основные разновидности кранов 12

3. Крановые пути 15

4. Монтаж, демонтаж, перевозка башенных кранов 16

5. Обслуживание кранов и их эксплуатация 19

Заключение 24

**Введение**

Сегодня невозможно представить себе панораму города и достаточно крупного сельского поселка без устремленных ввысь, легких ажурных силуэтов башенных кранов. Они хорошо заметны на фоне новых жилых застроек, всюду, где происходят прогрессивные перемены, где идет строительство. Башенный кран - символ современной стройки, недаром его изображение можно найти на гербах городов, на почетных знаках, вручаемых заслуженным ветеранам - строителям, обложке новенького диплома, вручаемого выпускнику строительного профтехучилища, техникума и института. Комплексная механизация строительных работ, превращение стройки в непрерывный процесс монтажной сборки зданий и сооружений из изготовленных в заводских условиях узлов, конструкций и деталей, в первую очередь, сказались на профессии машиниста башенного крана, повысили ее значение, авторитет среди других строительных профессий.

Ведь именно с помощью башенного крана, мощной, мобильной и универсальной машины ведется основной монтаж строительных конструкций - ведущий процесс, который задает ритм, определяет последовательность производства остальных видов работ на стройке. Большой путь прошел башенный кран, как впрочем, и вся грузоподъемная строительная техника, пока принял тот вид, который известен нам ныне. Сменилось не одно поколение этих машин, прежде чем увидел свет наиболее достойный и совершенный его представитель. Но так же, как в чертах молодого человека иной раз можно отыскать отдаленное сходство с изображенным на портрете его далеким предком, так и в современном башенном кране при желании можно обнаружить те принципиальные конструктивные узлы и схемы, которые сохранились с очень давних пор, почти не претерпев серьезных изменений.

**1. Устройство башенных кранов**

Башенный кран – поворотный кран со стрелой, закрепленной в верхней части вертикально расположенной башни (рис. 1). Основные параметры башенного крана: грузоподъемность, вылет, высота подъема груза, глубина опускания груза, скорость подъема (опускания) груза, скорость поворота башни, скорость перемещения крана.

Существует множество типов башенных кранов. Они нашли широкое применение при строительстве зданий и сооружений в производстве погрузочно-разгрузочных работ. Башенный кран состоит из следующих основных узлов: башня, ходовая рама с колесами, опорно-поворотное устройство, поворотная платформа с грузовой и стреловой лебедкой, с противовесом; механизм поворота и электрооборудования, механизм подъема груза, механизм для изменения вылета, механизм передвижения крана и т.д.

Рис. 1. Башенные краны (а - быстромонтируемый кран на винтовых опорах РБК-2-20; б - кран на рельсовом ходу КБ-504А: 1 - ходовая рама; 2 - опорно-поворотное устройство; 3 - поворотная платформа; 4 - механизм поворота; 5 - грузовая лебедка; 6 - стреловая лебедка; 7- противовес; 8 - башня; 9 - кабина; 10 - стреловой расчал; 11 - тележечная лебедка; 12 - стрела; 13 - грузовая тележка; 14 - крюковая подвеска)

Все башенные краны имеют башню, что подразумевается уже самим их названием, и стрелу; эти башни и стрелы бывают самыми разнообразными. Башня крана — как бы его остов, который служит для поддержания стрелы на определенной высоте, а также для передачи нагрузок со стрелы на ходовую раму и крановые пути. Башню изготовляют из металлических уголков или труб, иногда бывают башни, выполненные в виде сплошной трубы. В вертикальном положении башни крепятся на портал или шарнирно с помощью подкосов.

У ряда кранов высота башни при необходимости может меняться с помощью выдвижных секций (телескопические и наращиваемые башни). Существуют краны с башней, которая складывается в боковом направлении с помощью монтажного полиспаста. Такой тип башни особенно удобен при транспортировке крана с одного объекта на другой. Если башня крана — его корпус, то стрела — его рука, с помощью которой кран дотягивается до нужного предмета, находящегося от него на определенном расстоянии. Стрелы крепят к верхней части башни. Они бывают подъемными или балочными.

Преимущество подъемных стрел заключается в сравнительно малом их весе и размерах, меньшей трудоемкости монтажа и перевозки. Краны с подъемными стрелами наиболее распространены в строительстве. Недостатком подъемных стрел является то, что для изменения вылета крюка нельзя горизонтально переместить груз, поэтому необходимо производить поворот и передвижение крана: Стрелы бывают подвесные, подвесные с гуськом, подвесные со стойками, молотовидные. Больше всего из них распространены подвесные подъемные стрелы. Так же, как и башни, стрелы изготовляют из уголков или труб большого диаметра. Решетчатые конструкции из труб легки, прочны, способны выдерживать большие ветровые нагрузки. Балочные стрелы бывают подвесные и молотовидные. Последние менее распространены из-за довольно значительного веса и больших габаритов. Нижний пояс подвесной балочной стрелы представляет собой двутавровую балку, по которой перемещаются катки грузовой тележки, необходимой для подвешивания и перемещения грузов.

Важный элемент башенного крана — ходовая рама для передачи действующих нагрузок на крановые пути. У кранов с неповоротными башнями ходовые рамы выполнены в виде закрытого шатрового или открытого П-образного портала. У большинства кранов, имеющих неповоротную башню, ходовая рама — шатровая, выполненная в форме усеченной пирамиды. В кранах с поворотными башнями действующие на кран нагрузки передаются на ходовую раму через опорно-поворотное устройство, размещенное в верхней части рамы, и с нее — на крановые пути. Через опорно-поворотное устройство у мобильных кранов башня соединена с ходовой рамой. Само по себе опорно-поворотное устройство необходимо для обеспечения вращения поворотной части башенного крана относительно неповоротной части и для передачи нагрузок с поворотной части на неповоротную. Это устройство расположено на поворотной платформе крана.

В верхней части башни находится оголовок, который жестко соединен с башней или связан с нею с помощью опорно-поворотного устройства. На противовесной консоли, расположенной со стороны, противоположной стреле, размещены противовесы, а также грузовая, стреловая и тележечная лебедки. На башенных кранах с поворотной башней вместо противовесной консоли устанавливают более простые по конструкции распорки, предназначенные для отвода от башни ветвей стреловых канатов. На распорках крепят только блоки стрелового расчалю и грузового каната. Железобетонные блоки балласта и блоки противовеса нужны для повышения устойчивости крана как в рабочем, так и в нерабочем состоянии. В кранах с неповоротной башней противовес располагают на конце противовесной консоли, а в кранах с поворотной башней — на поворотной платформе.

Для захвата груза кран снабжен крюком. Грузы — разнообразные строительные детали и материалы — при помощи съемных грузозахватных приспособлений — универсальных строп из стальных - и пеньковых канатов, цепей, траверс, футляров, захват - «тов., особых крючков и тары. Стальные канаты служат также для оснастки в качестве тяговых органов при подъеме груза и самой стрелы. Их применяют в устройствах для монтажа и демонтажа кранов, для выдвижения башни, передвижения грузовой тележки на балочных стрелах, для поворота крана. Они способны обеспечить высокую грузоподъемность при незначительном собственном весе, большую надежность в работе, гибкость и подвижность во всех направлениях при перемещении груза.

Применяемые для оснастки башенных кранов стальные канаты должны обладать прочностью, долговечностью, не сплющиваться и не раскручиваться во время работы. В обязанности машиниста башенного крана входит постоянный контроль за состоянием канатов и браковка их при увеличенном числе обрывов проволок, приходящихся на один шаг сивки. Для определения шага свивки на поверхность одной пряди (в месте наибольшего числа обрывов проволок) наносят метку, от которой отсчитывают по длине каната число прядей по сечению каната (обычно равно 6), на следующей пряди (седьмой по счету) наносят вторую метку. Расстояние между метками равно шагу свивки. Стальной канат подлежит браковке, если: число обрывов проволоки, приходящееся на один шаг свивки, превышает значения, установленные нормами (10% общего числа проволок); оборвана одна из прядей; в результате защемления или удара на нем образовались смятые участки.

При поверхностном износе и коррозии проволок (уменьшение диаметра более чем на 30%) канат непригоден и должен быть заменен другим. Износ или коррозию определяют с помощью микрометра по концу проволоки в месте обрыва на участке наибольшего износа. Если оборвана целая прядь при сильной деформации, а также при попадании каната под напряжение, канат бракуют и немедленно заменяют. Ускоренный износ стального каната может быть вызван нарушением установленного нормативами соотношения между диаметром барабана (блока), огибаемого канатом, и диаметром самого каната. Это соотношение учитывает тип и режим работы башенного крана. Подбирают стальной канат по грузоподъемности крапа, то есть по величине наибольшего груза, который кран может поднять с учетом коэффициента запаса прочности каната. Каждый стальной канат должен иметь паспорт — сертификат завода-изготовителя, где указывают тип каната, расчетный предел прочности на разрыв, результаты испытаний. Канат должен быть снабжен биркой, на которой указаны заводские данные.

Безопасность работы крана во многом зависит от правильной заделки каната. К металлоконструкциям крана, блокам полиспаста, на барабанах лебедок, на крюках стальные канаты крепят различными петлями, узлами, муфтами, клиновыми зажимами. Петля на конце каната выполняется заплеткой свободного конца с применением коуша-кольца с полукруглой канавкой по наружному диаметру, предотвращающего расплющивание каната при перегибе и перетирание стальных проволок. Сращивать канаты, предназначенные для работы на башенном кране, строго запрещено. Канат соединяет подъемный механизм с грузом через специальные приспособления - блоки, полиспасты, барабаны. Блоки служат для подъема и опускания груза, для изменения направления движения канатов. Это простейшее устройство - обычное колесо, обод которого имеет желоб для размещения каната. Применение блока не дает особого выигрыша в силе, так как подвешенный к канату груз для уравновешивания требует приложения усилий, равных весу груза, к другому концу каната, перекинутому через блок. Блоки делятся на подвижные и неподвижные. Последние нужны для изменения направления движения канатов. Что же касается подвижных блоков, то они, вращаясь вокруг собственной оси, перемещаются одновременно с грузом.

Полиспаст состоит из системы нескольких подвижных и неподвижных блоков, соединенных канатом. Полиспаст позволяет получить большой выигрыш в тяговом усилии благодаря уменьшению скорости подъема груза. Барабан грузоподъемного механизма имеет форму полого цилиндра, его поверхность для лучшей укладки и меньшего износа каната имеет винтовые канавки. Существуют специальные правила и схемы запаковки грузовых, стреловых, тележечных канатов, канатов для выдвижения башни, канатов, используемых при монтаже и демонтаже кранов. При запаковке канатов стараются, чтобы канат перегибался только в одном направлении. Пропитанные горячей смолой пеньковые канаты используют в качестве оттяжек при подъеме длинномерных или крупногабаритных грузов и в исключительных случаях - для изготовления грузозахватных приспособлений, предназначенных для небольших грузов.

 Производительность труда машиниста крана во многом зависит от расположения его кабины, ее размеров, планировочного и конструктивного ее решения. Основное требование к кабине - обеспечение хорошего обзора в зоне действия крана, а также максимально удобное для машиниста расположение аппаратуры и оборудования. Кабины могут быть встроены внутри башни (кран МСК-5-20) или вынесены за башню (выносные кабины), подвешены к металлоконструкциям за верхнюю часть (кран БКСМ-5-5а), либо оперты своим основанием на площадку портала или поворотного оголовка (кран БК-180). На башенных кранах серии КБ установлена выносная унифицированная кабина. Передняя стенка ее полностью застеклена, три другие, имеющие окна, выполнены из двойной обшивки (наружной — металлической и внутренней — фанерной) с утеплительной прокладкой между ними. Лобовое и боковые окна кабины — открывающиеся. Мягкое кресло может перемещаться вдоль кабины по направляющим, при этом откидное сиденье поворачивается вокруг вертикальной и горизонтальной осей, может опускаться и подниматься. Все это позволяет машинисту во время работы выбирать наиболее удобные позы.

Внутри кабины расположена аппаратура управления механизмами крана — командоконтроллеры, ограничитель вылета и грузоподъемности, измерительный пульт анемометра, аварийный выключатель, щиток освещения, вентиляторы, огнетушитель и сигнальные лампы. Имеются специальные места для хранения аптечки, одежды, и ниструмента, для электропечки и хранения кранового журнала. Все рабочие движения крана производят с помощью четырех механизмов: механизма передвижения, механизма поворота, грузовой лебедки, тележечной (при балочных стрелах) или стреловой (при подъемных стрелах) лебедки. Основными узлами каждого механизма являются электропривод, редуктор, муфты, тормоз, открытые зубчатые передачи, а также исполнительные органы — барабаны, ходовые колеса, ведущие шестерни. Редуктор нужен для передачи крутящего момента от двигателя к исполнительным органам — колесам, барабану, шестерням.

Муфты служат для соединения вращающихся валов; тормоза — для удержания механизмов в заданном положении и полной их остановки. Механизм передвижения в башенных кранах на рельсовом ходу обеспечивает перемещение крана по крановым путям. Для равномерного распределения нагрузки на колеса крана их объединяют в балансирные ходовые тележки. Кран, опирающийся только на 4 колеса, оборудован одним механизмом передвижения с приводом на два колеса. Ведущие ходовые тележки крана, имеющего 8 и более колес, оборудованы индивидуальным приводом. На раме ведущей ходовой тележки размещен двигатель, зубчатый редуктор, передающий вращение на ходовые колеса. На торцах рамы размещены противоугонные устройства, которые при их опускании могут прочно закрепить кран на рельсах. Когда кран находится в нерабочем состоянии, захваты препятствуют угону крана ветром. На одной из тележек закреплен конечный выключатель ограничителя пути перемещения крана. В конце кранового пути ставится выключающая линейка, при наезде на которую срабатывает конечный выключатель, останавливая движение крана.

Механизмы поворота для вращения поворотной части крана бывают с горизонтальным расположением двигателя (кран БКСМ-5-5а) и вертикальным (кран МСК-5-20). Лебедку выбирают в зависимости от параметров башенного крана, и, прежде всего, его грузоподъемности. Лебедки при всем их разнообразии имеют единую конструктивную схему и состоят из электродвигателя, редуктора, тормоза и барабана. Лебедки более совершенных конструкций обеспечивают несколько скоростей подъема и опускания груза, плавную его посадку. На некоторых башенных кранах большой грузоподъемности устанавливают две грузовые лебедки: для тяжелых грузов и для легких и средних. Стреловые лебедки предназначены для изменения угла наклона и вылета крюка и имеют ту же конструкцию, что и грузовые лебедки. Унифицированные лебедки на кранах серии КБ используются и как грузовые, и как стреловые. Они отличаются друг от друга размерами двигателя и барабана, на котором крепится стальной канат.

Тележечные лебедки служат для перемещения грузовой тележки по балочной стреле. Все механические части башенного крана имеют электрический привод. К оборудованию электропривода крана относятся асинхронные электродвигатели, аппараты управления электродвигателями, регулирования их скорости, управления грузами, электро- и механической защиты, различные приборы для переключений и контроля в силовых цепях и цепях управления. Кроме того, на башенных кранах установлено многочисленное вспомогательное оборудование: светильники, прожекторы, приборы для электрообогрева, звуковой сигнализации. Электрический ток подается к электрооборудованию крана по кабелю и приводам. Управляют электродвигателями крана (включают, регулируют скорости, останавливают, изменяют направление движения) с помощью силовых и магнитных контроллеров. Силовые контроллеры (непосредственного управления) через контактные устройства (контакторы), имеющие ручной привод, замыкая и размыкая силовые электрические цепи, управляют работой электродвигателя.

Контактор представляет собой аппарат с электромагнитным приводом для включения и отключения электрических цепей под нагрузкой. Магнитные контроллеры (дистанционного управления) осуществляют контроль за работой электродвигателя на расстоянии с помощью специальных переключающих цепи управления малогабаритных аппаратов — командоконтроллеров. Магнитные контроллеры, хотя и имеют более сложную схему по сравнению с силовыми, обладают рядом значительных преимуществ: обращение с ними проще и удобнее, не требует физических усилий, их можно устанавливать вне кабины в любом месте крана, они позволяют автоматизировать управление работой электродвигателей. С помощью имеющихся на любом башенном кране токовых и сетевых реле, разного рода сопротивлений, плавких предохранителей и автоматических выключателей осуществляется зашита электродвигателей, цепей управления и освещения крана от больших перегрузок, падения напряжения и токов короткого замыкания.

Линейный контактор позволяет мгновенно останавливать электродвигатели всех механизмов: только после его включения можно привести в действие электродвигатели башенного крана. На башенном кране установлены многочисленные приборы и устройства для обеспечения его безопасной работы: ограничители конечных положений стрелы, крюковой подвески, грузовой тележки, поворотной части относительно неповоротной, а также ограничители грузоподъемности, указатели вылета крюка, анемометры для измерения ветровых нагрузок, рельсовые захваты, световые указатели крайних положений рабочих органов крана. Эффективность работы башенного крана во многом зависит также и от состояния крановых путей.

**2. Основные разновидности кранов**

Как бы ни отличались по конструкции, техническим характеристикам башенные краны, все они представляют собой грузоподъемную машину со стрелой, закрепленной в верхней части вертикально расположенной башни. Башенные краны различают по способу установки на строительной площадке, типам ходового устройства, типам стрелы и конструкции башни. По способу установки на строительной площадке различают башенные краны, работающие около здания (стационарные, передвижные, приставные) и работающие на самом здании (самоподъемные, переставные).

По типу ходового устройства различают башенные краны на рельсовом, автомобильном и гусеничном ходу, пневмоколесные и шагающие. Особенно распространены на стройках самоходные башенные краны на рельсовом ходу. По типам стрел различают башенные краны с подъемной и балочной стрелами. У башенного крана с подъемной стрелой груз подвешивают к концу стрелы, наклоном или подъемом стрелы изменяют вылет крюка. У башенных кранов с балочной стрелой груз подвешивают к грузовой тележке, вылет крюка изменяют перемещением тележки по направляющим балкам стрелы крана.

По конструкциям башни различают башенные краны с поворотными и неповоротными башнями, с башнями постоянной длины и телескопическими башнями, со складывающимися и подращиваемыми башнями. Какими бы разными, непохожими друг на друга не, были башенные краны, какие бы различия не имели их конструкции, ходовые устройства, все они отвечают определенным техническим характеристикам, называемым; параметрами. К параметрам крана относят вылет крюка, грузоподъемность, грузовой момент, высоту подъема, скорость рабочих движений, мощность, конструктивный и общий вес крана. По параметрам подбирают тип башенного крана, с тем чтобы он полностью устраивал строителей, максимально отвечал конкретным условиям стройки. Чаще всего выбор падает на самоходные краны на рельсовом ходу БКСМ с неповоротной башней и КБ и МСК с поворотной башней.

В результате модернизации в последние годы на основе существующих кранов созданы новые типы башенных кранов для многоэтажного строительства, способные поднимать грузы на высоту свыше 100 м. Башня таких кранов имеет дополнительные секции, значительно повышена надежность их конструкции. Установленные на рельсовом ходу башенные краны удобны в эксплуатации, безопасны в работе, хотя устройство и перебазировка их с одной строительной площадки на другую - дело довольно трудоемкое. Башенные краны на гусеничном, пневмоколесном и автомобильном ходу не нуждаются в устройстве рельсовых путей, по сравнению с кранами на рельсах обладают гораздо большей мобильностью. Их можно быстро подготовить к эксплуатации и перебросить на другой объект.

Ученые и специалисты-инженеры, конструкторы постоянно ищут способы улучшения конструкции, технических параметров башенных кранов. Благодаря этому постоянно совершенствуется механика управления кранами, повышается их грузоподъемность и маневренность, убыстряются сроки их монтажа и демонтажа, а у кранов на автомобильном и пневмоколесном ходу повышается проходимость, транспортные скорости. На стройках значительно увеличилось число кранов для строительства многоэтажных и высотных зданий. В настоящее время повышению эффективности механизации, комплексной механизации строительных работ уделяется первостепенное внимание.

Успешно решается такая важная проблема, как комплексная механизация работ по монтажу строительных конструкций. Заключается она в том, чтобы полностью механизировать не только основные процессы, выполняемые башенным краном (разгрузку, складирование конструкций и материалов, подъем и установку их на место), но и все остальные процессы по монтажу конструкций: их доставку на стройплощадку, укрупнительную сборку, проверку геометрических размеров и качества конструкций, навеску и закрепление подмостей и ограждений, строповку деталей к крюку крана, выверку, расстроповку детали. Большое значение для будущего строек имеет не только число башенных кранов, но и улучшение их использования за счет лучшей организации механизированных работ, применения новых форм и методов управления парком кранов.

Для снижения затрат труда машинистов, улучшения использования кранов проводят различные мероприятия, способствующие повышению эксплуатационной надежности кранов и увеличению времени их работы до капитального ремонта, сокращению сроков перебазирования, монтажа-демонтажа, улучшению условий работы машиниста.

**3. Крановые пути**

Крановые пути, служащие для перемещения башенного крана вдоль строящегося здания и передачи нагрузки от крана на грунт, устраивают следующим образом. На ровное земляное полотно, выполненное по установленным правилам (с водоотводом, небольшим поперечным уклоном в сторону здания, тщательно утрамбованное), укладывают хорошо утрамбованный балластней слой из щебня или гравия, а на него — шпалы и рельсы.

В качестве балластного слоя применяют также песок, гранулированный металлургический шлак. Шпалы для устройства подкрановых путей применяют деревянные и железобетонные. Деревянные шпалы пропитывают антисептиком, предохраняющим дерево от гниения. Рельсы укладывают на плоских подкладках и крепят к шпалам с помощью шурупов, костылей и болтов. Стыкуют рельсы между собой по длине, используя стандартные накладки. Стыки располагают между шпалами. Параллельные рельсы связывают металлическими стяжками. Применение инвентарных крановых путей, изготовленных из типовых, заранее смонтированных звеньев, значительно облегчает и ускоряет работы по укладке крановых путей.

В настоящее время разработан ряд прогрессивных конструкций инвентарных крановых путей, представляющих собой сборные секции длиной по 6,25 м. Крановые пути из металлических шпалорам представляют собой конструкцию коробчатого сечения, выполненную из углового и листового металла или из швеллеров, сваренных менаду собой. Крановые пути из железобетонных шпалорам имеют разную конструкцию: в одном случае шпалы по торцам связаны стержнем, а в другом — железобетонными вкладышами. На каждом рельсе с обоих концов кранового пути устанавливают инвентарные тупиковые упоры.

За состоянием крановых путей на протяжении всего периода их эксплуатации постоянно наблюдают. Регулярно проверяют состояние рельсов, и особенно износ головок, рельсовых скреплений, шпал, балласта, тупиковых упоров, а также размер колеи, расположение рельсов в вертикальной плоскости, параллельность рельсов в горизонтальном направлении. Зимой особенно следят за своевременным очищением полотна кранового пути от снега и наледи.

Какими бы разными ни были грузозахватные приспособления, которыми оснащаются башенные краны — стропы и траверсы, захваты, канаты и цепи — все они должны соответствовать габаритам и весу поднимаемого груза, иметь такую конструкцию, которая обеспечивала бы удобство захвата и расстроповки груза, минимальный собственный вес при максимальной грузоподъемности, обеспечивать устойчивое положение при подъеме и установке груза, его сохранность и полную безопасность при работе.

**4. Монтаж, демонтаж, перевозка башенных кранов**

На стройплощадку башенный кран доставляют автотранспортом в виде отдельных частей в сложенном состоянии и здесь монтируют — производят необходимый комплекс операций по переводу крана из транспортного положения в рабочее. К моменту доставки крана на объекте должны быть полностью закончены подготовительные работы: уложены крановые пути, подготовлены въезды на них, выполнено заземление, подведена электропроводка к месту установки крана, подготовлено монтажное, такелажное й вспомогательное оборудование, инвентарь и инструменты, для немобильных башенных кранов установлены монтажные стрелы, лебедки, полиспасты, якоря для крепления монтажных расчалок.

Немобильными башенными кранами считают башенные краны с неповоротной башней. Их монтаж требует значительного времени (2-3 недели), довольно трудоемких верхолазных работ, использования дополнительных грузоподъемных средств и якорных устройств. Для монтажа мобильных кранов не требуется дополнительного оборудования (за исключением домкратов), ведется он не более двух рабочих смен. Монтаж башенных кранов с неповоротной башней ведут укрупненными узлами с помощью рабочей и монтажной стрел, падающей стрелы или падающего шевра (монтажных стрел, соединенных сверху и снизу поперечными фермами). В отличие от кранов с неповоротной башней, перевозимых в разобранном виде, башенные краны с поворотной башней перевозят в основном в собранном виде, со сложенными башней и стрелой, со всеми канатами и электрооборудованием, которые не снимают с крана при транспортировке.

С мобильного башенного крана, например КБ-160.2, на время перевозки снимают только промежуточные секции башни. Наращивают башню в процессе монтажа крана на стройке. После окончания монтажа проводят технический осмотр крана с проверкой электросхем и работы всех конечных выключателей, регулируют отдельные механизмы и устраняют обнаруженные дефекты. Монтаж приставных кранов ведут по узлам: вначале устанавливают опорную часть, затем несколько секций башни, оголовок и стрелу с противовесной консолью. Смонтированный башенный кран обкатывают и представляют к испытаниям, которые проводят в соответствии с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».

Для проверки прочности крана и отдельных его элементов проводят статическое испытание его нагрузкой, превышающей грузоподъемность крана. При положительных результатах статического испытания проводят динамическое испытание, проверяя действие всех механизмов крана и его тормозов. Результаты испытаний оформляют актом. Эксплуатация башенного крана может быть разрешена только после освидетельствования его инспектором Госгортехнадзора и соответствующей записи в паспорте крана. Разрешение на работу крана может быть дано только в том случае, если на кране вывешены списки перемещаемых грузов с указанием их веса, предупредительные надписи и плакаты по технике безопасности, а также плакаты с графическим изображением правил строповки основных грузов. Строительная площадка должна быть хорошо освещена в вечернее и ночное время (ломимо осветительных приборов, установленных на самом кране).

Крановый путь должен иметь заземление, инвентарные тупиковые упоры. Неподалеку от кранового пути должен находиться контрольный груз (как правило, это тяжелые железобетонные блоки), которым систематически контролируют исправность ограничителя грузоподъемности крана. Демонтаж башенных кранов ведут в порядке, обратном монтажу. Но если для такого последовательного демонтажа из-за возведенного здания или сооружения не хватает места, негде опустить стрелу крана и установить якорь и расчалки, то демонтаж ведут по иной технологии: разбирают кран на отдельные узлы с помощью других кранов или используя в качестве якорей конструкции самого здания. При монтаже и демонтаже башенных кранов управление работой их механизмов в целях безопасности ведется с переносных монтажных пультов.

При перевозках башенных кранов с неповоротной башней с одного объекта на другой их предварительно разбирают на отдельные монтажные узлы, которые погружают на автотягачи с одноосными прицепами. Для перевозки мобильных башенных кранов, не разбираемых целиком, применяют автотягачи, снабженные подкатными тележками и сцепными устройствами. Плиты балласта перевозят отдельно от крана. Сам кран устанавливают на подкатную тележку с помощью собственных механизмов, а на тягач — с помощью автокрана.

**5. Обслуживание кранов и их эксплуатация**

Перед началом работы на башенном кране машинист обязан ознакомиться с записями о состоянии крана, сделанными его сменщиком в журнале приема и сдачи смены, а затем и лично убедиться в полной исправности крана. Его осматривают при отключенном рубильнике на вводной сборке, чтобы механизмы не были под напряжением. Машинист тщательно осматривает крановые пути и тупики, проходы между краном и строящимся зданием, штабелями сложенного груза, проверяет заземление и токоподводящий кабель, состояние металлоконструкций, механизмов, электродвигателей и электропроводки, тормозов и ограничителей, указателя вылета крюка, осветительных и сигнальных приборов, ограждений механизмов и аппаратов, исправность грузозахватных приспособлений, а также наличие в рабочей кабине крана индивидуальных средств защиты — резиновых перчаток и ковриков, аптечки.

Закончив внешний осмотр крана, смазав механизмы в соответствии с картой смазки, залив масло в редуктор, машинист подключает ток и приступает к опробованию крана на холостом ходу и под нагрузкой. Он проверяет работу механизмов передвижения, поворота, грузовой, стреловой и тележечной лебедок, исправность аварийного выключателя, работу контроллеров, их фиксаторов и контакторов при включении двигателей, надежность тормозов. После опробования крана на холостом ходу и под нагрузкой (с помощью контрольного груза) машинист может приступить к работе на кране, предварительно сделав соответствующую запись в журнале приема-сдачи смены.

Если во время внешнего осмотра и опробования крана на холостом ходу и под контрольной нагрузкой машинист обнаруживает неисправности, препятствующие нормальной и безопасной работе крана, он делает запись в журнале, ставит в известность инженера по технике безопасности, требуя принятия мер по устранению причин неисправностей до начала работы. Кроме журнала приема-сдачи смены, в кабине машиниста хранятся паспорт крана, инструкция по его эксплуатации, крановый журнал, журнал учета и осмотра съемных грузозахватных приспособлений, приказ по строительной организации о назначении лиц, ответственных за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами. Инструкция по эксплуатации, которая выдается заводом-изготовителем, содержит более подробные сведения о конструкции, механизмах, электрооборудовании, электрических схемах крана, правилах техники безопасности при монтаже, эксплуатации, ремонте и демонтаже башенного крана.

В крановый журнал заносят сведения о работе и простоях крана, его техническом состоянии, монтаже и демонтаже, всех производимых технических обслуживаниях и ремонтах крана, техническом состоянии кранового пути и приданных крану съемных грузозахватных приспособлений. В этом журнале указаны такелажники, которым доверена работа с краном на строительной площадке. В производственной инструкции, вывешиваемой в рабочей кабине машиниста на самом видном месте, приведены основные положения техники безопасности и технического обслуживания крана с учетом конкретных условий. Машинист управляет работой крана в строгом соответствии с инструкцией по эксплуатации крана и производственной инструкцией. В процессе эксплуатации башенного крана, требующей от машиниста предельной собранности, осторожности и четкости действий, необходимо постоянно следить за работой всех механизмов и тормозов, состоянием канатов, наличием смазки во всех узлах, указанных в карте смазки, за состоянием крановых путей. Механизм включают только по сигналам такелажника, обязанного иметь при себе удостоверение на право обслуживания башенного крана.

Если обслуживаемая краном рабочая зона стройплощадки плохо обозревается из кабины машиниста и между ним и такелажником отсутствует надежная радио- или телефонная связь, назначают дополнительного сигнальщика. Для сигнализации пользуются хорошо заметными издали красными или желтыми флажками. Порядок обмена сигналами между машинистом и такелажником на строительной площадке устанавливает администрация стройки. Машинист имеет право требовать повторной проверки знаний такелажника или даже его отстранения при нарушениях правил обслуживания крана. Перед началом передвижения башенного крана и при необходимости предупредить людей, находящихся на стройплощадке, об опасности во время подъема, перемещения и опускания груза машинист обязан дать звуковой сигнал.

Согласно инструкции по эксплуатации башенного крана, управлять его механизмами нужно плавно, без рывков и раскачивания груза. Запрещается резко опускать груз на землю. При перемещении груза в горизонтальном направлении его приподнимают краном на высоту не менее 0,5 м над самым высоким встречающимся в пути предметом. По сигналу «Стоп» машинист обязан немедленно прекратить работу крана. При передвижении крана машинист плавно переводит рукоятки и рычаги контроллеров и командоконтроллеров, установленных в рабочей кабине, с одной позиции на другую. Направление их движения соответствует направлению вызываемых ими движений башенного крана. Например, включение рукоятки в направлении «от себя» соответствует опусканию груза или стрелы либо повороту вправо. Для остановки механизмов крана рукоятку плавно возвращают в нулевое положение. Переключение любого механизма башенного крана с прямого хода на обратный производят только после полной остановки механизма, что позволяет избежать опасных динамических нагрузок на кран.

При работе башенного крана допускается совмещать не более двух операций, например одновременный подъем груза и передвижение крана или передвижение крана и грузовой тележки балочной стрелы. Машинист должен следить за тем, чтобы крюковая подвеска не поднималась до предела и не срабатывал конечный выключатель подъема груза. Использовать конечные выключатели для остановки механизмов разрешается только в самых крайних случаях. Наиболее экономична работа башенного крана на максимальных скоростях. Малые скорости механизмов используют кратковременно — для точной установки груза. При определении времени выключения механизма машинист учитывает и время, затрачиваемое механизмом на преодоление инерции движения. Разматывать рабочие канаты на барабанах лебедок следует так, чтобы в самом крайнем положении на барабане оставалось не менее полутора витков каната.

По окончании смены машинист ставит кран на место, поднимает крюковую подвеску в верхнее положение, проверяя включение аварийного и защитного рубильника; при этом все рукоятки контроллеров должны находиться в нулевом положении. Затем машинист делает запись о состоянии башенного крана в журнале приема-сдачи смены, закрывает кабину на замок, закрепляет кран на рельсах противоугонными захватами, отключает прожекторы и вводный рубильник. Для поддержания механизмов, оборудования, конструкций башенного крана в исправном состоянии, увеличения сроков его службы, обеспечения надежности при эксплуатации проводят регулярное техническое обслуживание и ремонты крана в соответствии с системой планово-предупредительных ремонтов, соблюдение которой гарантирует долговечную безаварийную эксплуатацию крана.

Система планово-предупредительных ремонтов представляет собой комплекс организационно-технических мероприятий по уходу и надзору за краном, выполняемых через определенный промежуток времени. Сюда включают все виды ремонтных работ, направленных на поддержание крана в хорошем состоянии, повышение его работоспособности и долговечности. Система планово-предупредительных ремонтов предусматривает четкое разграничение объемов работ по категориям ремонта, планирование ремонтных работ строгую периодичность ремонтов, заготовку сменных запасных деталей и необходимых материалов, сочетание ремонтов с техническим обслуживанием. Для проведения технического обслуживания и ремонта кран на время останавливают, предварительно уведомив об этом строительную организацию, эксплуатирующую кран. Система планово-предупредительных ремонтов предполагает два вида технического обслуживания крана (ежесменное и периодическое) и два вида ремонта крана (текущий и капитальный).

Ежесменное техническое обслуживание проводит сам машинист регулярно перед началом смены, в перерыве и в конце смены. Периодическое техническое обслуживание башенного крана выполняет машинист совместно с присылаемой из управления механизации бригадой рабочих-ремонтников, в которую включают и слесаря-электрика. Ремонты проводят для устранения неисправностей в башенном кране. При текущем ремонте устраняют отдельные замеченные в процессе работы дефекты в агрегатах и узлах крана путем замены или ремонта узлов и деталей со снятием или без снятия их с крана. Текущий ремонт выполняет ремонтная бригада при участии машиниста из строительной площадке или в мастерской управления механизации. Если текущий ремонт нужно провести в помещении мастерской, его приурочивают ко времени перебазировки башенного крана с объекта на объект. Текущий ремонт — ведущий вид ремонта в период наиболее активной эксплуатации крана. При капитальном ремонте, который проводят на ремонтном заводе, полностью разбирают кран, ремонтируют все его механизмы, узлы и агрегаты, заменяют изношенные части, тем самым восстанавливая полную работоспособность башенного крана.

Капитальные ремонты проводят после отработки башенным краном числа часов, установленного нормами. При подготовке крана к ремонту составляют подробную дефектную ведомость, где перечисляют узлы и детали, подлежащие замене. После завершения капитального ремонта кран должен пройти техническое освидетельствование в соответствии с утвержденными правилами. Кроме планово-предупредительных ремонтов, бывают внеплановые ремонты по заявкам, когда требуется заменить неожиданно вышедший из строя механизм, узел или деталь оборудования.

**Заключение**

Еще в далеком прошлом были известны рычаги и блоки, полиспасты и канаты, зубчатые и червячные передачи, канаты, которые и сейчас широко применяются в кранах. Но основные узлы, агрегаты и детали кранов с веками претерпели коренные изменения или были уже в наши дни сконструированы заново по принципиально новым схемам. Таким образом, в башенном кране как бы соединились далекое прошлое и передовое настоящее, традиции с самыми последними достижениями научно-технического прогресса. Переход от старого к новому происходил, разумеется, постепенно, на протяжении многих сотен лет. Вначале вместо рычажных подъемников появились краны с неповоротной консолью, передвижные краны-укосины, башенные краны с неповоротной башней, позже их сменили нынешние краны с поворотной, и даже складывающейся башней, изменяемым вылетом крюка.

На стройках страны сегодня используют свыше 200 тыс. монтажных кранов, 164 тыс. экскаваторов, 43,6 тыс. бульдозеров, множество погрузчиков, скреперов, тракторов и другой строительной техники. В каждом поколении кранов люди производили тщательный отбор лучшего, тех полезных качеств и свойств, которые передавали следующим поколениям. И сегодня на стройках встречаешь башенные краны самых разнообразных конструкций, имеющие большую мобильность и грузоподъемность, повышенные скорости рабочих движений и высоту подъема грузов, требующие малых сроков для монтажа и демонтажа.

**Список литературы**

1. Абрамович И.И. и др. Грузоподъемные краны промышленных предприятий: Справочник. – М.: Машиностроение, 1989
2. Вайсон А.А. Подъемно-транспортные машины: Учебник. – М.: Машиностроение, 1989
3. Вайсон А.А. Строительные краны. – М.: Машиностроение, 1969
4. Бордяков Д.Е., Орлов А.Н. Грузоподъемные машины: Учебное пособие. – СПб, 1995
5. Башенные краны / Л.А. Невзоров, А.А. Зарецкий, Л.М. Волин и др. – М.: Машиностроение, 1979
6. Невзоров Л.А. Башенные краны. – М.: Высшая школа, 1980
7. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов. – М.: Металлургия, 1981
8. Шестопалов К.К. Подъемно-транспортные, строительные и дорожные машины и оборудование: Учебное пособие. – М.: Издательский центр «Академия», 2005