

## Подъемник для монтажа и демонтажа мостовых кранов в условиях действующего цеха

Инж. И. Д. КИЯНОВ, инж. А. И. БИЧУЧ, инж. В. И. ЧИСТЯКОВ

Используемые для обслуживания цехов промышленных предприятий мостовые краны, как правило, устанавливаются намного выше остального оборудования с зазором 100—200 мм относительно конструкций перекрытий и колонн зданий.

Учитывая это обстоятельство, а также значительные габаритные размеры и массу мостовых кранов, необходимо вырабатывать индивидуальные решения по их установке и демонтажу, зависящие от наличия грузоподъемных средств, конкретной ситуации, квалификации исполнителей и других факторов. Чаще всего предусматриваются последовательные подъемы (опускания) четырех—шести основных частей крана с выполнением сборочных (разборочных) операций на подкрановых путях (отметка головок рельсов в основном колеблется от 9 до 18 м).

В соответствии с типовыми нормами бригада слесарей из семи человек должна монтировать, например, электрокран грузоподъемностью 30 т с пролетом 22,5 м при благоприятных условиях за 23 смены, т. е. более месяца односменной работы. Продолжительность электромонтажных работ, выполняемых бригадой из пяти человек, для этого крана составляет еще 10 смен. В условиях действующих цехов такая продолжительность даже при условии круглосуточной работы ремонтно-монтажных бригад создает серьезные помехи производству, останавливает работу участков и целых пролетов. С увеличением численного состава бригад заметного сокращения сроков не наблюдается, так как операции должны выполняться в определенной последовательности, возможности для параллельного их ведения ограничены. Поэтому в действующих цехах стараются осуществлять демонтаж и установку кранов в сборе, что позволяет производить наиболее трудоемкие работы внизу.

Однако такой прием сложнее поэлементного подъема (опускания): увеличение габаритных размеров и массы монтажных блоков обычно исключает применение устанавливаемых внутри цехов стреловых кранов и навешиваемых на конструкции здания полиспастов.

Редко удается осуществить монтаж-демонтаж мостовых кранов через проем в кровле расположенным вне здания башенным или стреловым краном.

Полнооборный монтаж-демонтаж мостовых кранов может осуществляться типовой мачтой, расчаливаемой за верхушку к колоннам здания в межферменном пространстве, однако при этом через зону установки мачты не могут проезжать другие мостовые краны. Трудоемкость и продолжительность подготовительно-

заклучительных работ (заводка между полумостами, раскрепление и уборка мачты) составляют около 50 % монтажных работ. Поэтому с использованием мачт неудобства монтажа тоже становятся для действующего цеха весьма ощутимыми. В том случае, если мачтой поднимают (опускают) несколько кранов, ее установка и демонтаж для каждого крана повторяются.

При всех недостатках монтажа с помощью расчаливаемой мачты этот способ имеет свои преимущества. Во-первых, способ монтажа одной мачтой можно использовать практически для любого крана (лишь иногда размеры между колоннами зданий не позволяют развернуть мостовой кран в горизонтальной плоскости над подкрановыми путями). Во-вторых, для мачты достаточно небольшой опорной площади, что важно для пролетов с дефицитом производственных площадей. В-третьих, при грамотно сконструированной и правильно эксплуатируемой мачте при монтаже крана в сборе на нее действует только один вид нагружения — продольный изгиб, при котором направление внешней силы почти совпадает с осью мачты, что позволяет поднимать кран массой, в 10—15 раз превышающей массу мачты.

Днепропетровская лаборатория киевского филиала ВНИИМонтажспецстрой, усовершенствовав типовую мачту, создала облегченный подъемник мостовых кранов. Это грузоподъемное устройство отвечает следующим основным требованиям:

1. Допускает установку подъемника между балками крана, заранее собранного на высоте 3—3,3 м от пола (высота кабин управления составляет обычно 2,5—2,8 м), и подъем крана из такого положения на проектные пути.

2. Не препятствует движению мостовых кранов и проносу ими грузов через зону, в которой оно установлено. В этом случае в исходном положении обеспечивается гарантированный зазор между устройством и нижним поясом главных балок кранов и не требуется расчаливания верхней части (т. е. имеем свободностоящее устройство).

3. Обеспечивает монтаж подъемником отечественных двухбалочных кранов общего назначения в сборе практически в любом цехе. Ограничения по условиям цехов могут возникать лишь при невозможности установки кранов с разворотом после их подъема над подкрановыми путями или при отсутствии в пролете места для сборки крана и установки подъемника.

4. Перемещает монтируемый кран при установке на

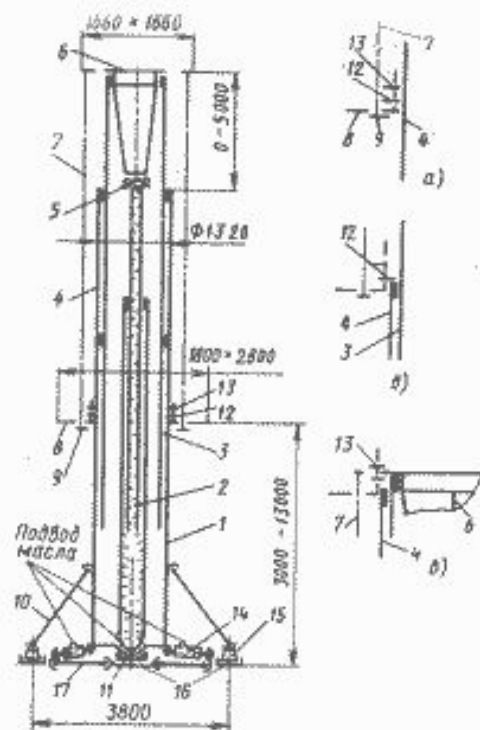


Схема подъемника грузоподъемностью 150 т и положение собачки траверсы на отметках 8—13 м (а), 8 м при выдвинутой секции 3 (б) и 3—8 м (в):

1 — корпус гидроцилиндра; 2 — шток; 3 — выдвижная секция; 4 — корпус подъемника; 5 — опора подшипника; 6 — оголовок; 7 — канат; 8 — траверса; 9 — подхват под траверсу; 10 — аутригер; 11 — ползу; 12, 13 — нижние и верхние собачки траверсы; 14 — гидроцилиндр поперечного перемещения; 15 — подпятник аутригера; 16 — опора; 17 — тяга

подкрановые пути в поперечном направлении в пределах  $\pm 150$  мм.

5. Допускает транспортировку и установку подъемника в рабочее положение моноблоком одним грузоподъемным средством и захват монтируемого крана без применения дополнительных приспособлений. При этом масса подъемника примерно равна массе типовой мачты.

6. Позволяет осуществлять поэлементную установку на подкрановые пути полумостов и тележек из промежуточного положения (примерно на 5 м ниже проектной отметки), в которое они устанавливаются работающими на этих путях мостовыми или стреловыми кранами (размеры стрел которых не позволяют поднимать узлы в проектное положение).

7. Для работы с устройством не требуются исполнители специальной квалификации.

Свободностоящий телескопический подъемник<sup>1</sup> (рисунок), подхватывает траверсой 8 краны под главные балки снизу. Подъем мостового крана выполняется гидравлическим силовым механизмом.

В подготовительный период выполняются сборка, наладка и испытание мостового крана, установка подъемника, пробные подъемы крана на 50—100 мм для регулирования положения моста и тележки относительно подъемника, раскрепление тележки на мосту. По-

<sup>1</sup> Телескопический подъемник. А. с. 1204557 СССР: МКИ В 66 F 11/00.

мех движению мостовых кранов и перемещению грузов в пролете при этом не создается.

Вначале подъемник поднимает кран на отметку 8 м и траверса 8 (см. рисунок) временно опирается собачками 12 на корпус 4. Разгруженная выдвижная секция 3 опускается и сцепляется оголовком 6 с траверсой. Повторным выдвижением секции 3 кран поднимают выше подкрановых путей на высоту 9—13 м, разворачивают вместе со свободно вращающимся относительно вертикальной оси оголовком выдвижной секции и после поперечной регулировки опускают его на подкрановые пути при поперечном смещении всего подъемника с помощью гидроцилиндров 14, размещенных в его основании, или наклоне ствола подъемника путем изменения длины аутригеров 10. Затем выдвижная секция опускается и подъемник демонтируется.

Скорости механизма выдвижения обеспечивают продолжительность одного пятиметрового хода в течение 20—30 мин при подъеме (10—15 мин при опускании), что позволяет осуществлять монтаж в течение 2 ч. На этот период зона монтажа перекрывается для других мостовых кранов.

В случае, если необходимо устанавливать краны на более высокие отметки (до 18 или до 23 м), корпус подъемника можно удлинить на одну-две пятиметровые секции и осуществлять монтаж кранов уже не с одним промежуточным опиранием траверсы на корпус, а соответственно с двумя или тремя опираниями. Демонтаж кранов в сборе проводят в последовательности, обратной монтажу.

Проектной грузоподъемности (150 т) подъемника достаточно для того, чтобы смонтировать большинство выпускаемых в стране двухбалочных кранов в сборе (грузоподъемностью 180—225 т в зависимости от пролета) и осуществить поэлементный подъем с отметки 8 м полумостов и тележек кранов грузоподъемностью 500 т на отметку 13 м. В качестве силового механизма для выдвижения используется гидроцилиндр длиной 6 м и длиной хода 5 м. Диаметр штока гидроцилиндра 295 мм, давление масла в системе 25 МПа. Комплекс решений по оптимизации конструкции позволил получить подъемник массой 16 т. Масса маслостанции с пультом управления (во время работы располагается за пределами монтажной зоны) составляет 1,2 т.

В разливочном пролете фасонносталелитейного цеха Днепропетровского завода металлургического оборудования в результате технологических нужд возникла необходимость поменять местами сравнительно новый  $Q=30$  т и старый  $Q=40$  т электромостовые краны. Непрерывный цикл работы цеха диктовал ремонтникам жесткие условия: операция должна выполняться в течение нескольких часов. Особенности цеха: повышенная занятость площадей, невозможность заезда стреловых кранов, а также невозможность подъема крана в сборе (массой до 50 т) с конструкции здания. Ни одно из ранее известных типовых средств не позволило осуществить замену без остановки цеха.

На заводе была выделена бригада из восьми слесарей-ремонтников оборудования и металлоконструкций, практически не имевших опыта монтажа-демонтажа кранов. Для установки подъемника была освобождена площадка 6×6 м на литейном участке с грунтовым основанием. На подготовку экспериментального образца подъемника к работе было затрачено около 4 ч, на его демонтаж по окончании работ — около 2 ч.