

ТЕМА 4. ОБОРУДОВАНИЕ МОСТОВЫХ КРАНОВ

4.7. Приборы и устройства безопасности

Прибор безопасности - техническое устройство электронного типа, устанавливаемое на кране и предназначенное для отключения механизмов в аварийных ситуациях или их предупреждения.

Устройство безопасности - техническое устройство механического, электрического или иного (неэлектронного) типа, устанавливаемое на кране и предназначенное для отключения механизмов в аварийных ситуациях или для предупреждения крановщика об аварийной ситуации.

На мостовых кранах в соответствии с требованием Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов должны быть установлены следующие приборы и устройства безопасности:

- ограничитель грузоподъемности (для каждой грузовой лебедки) устанавливается на мостовых кранах, если возможна перегрузка по технологии производства;
- ограничитель механизма подъема грузозахватного органа в его крайнем верхнем положении;
- блокировка двери кабины;
- блокировка люка кабины;
- блокировка двери для входа на галерею;
- звуковой сигнал;
- регистратор параметров работы крана (устанавливается на кранах мостового типа грузоподъемностью более 1 О т и группы классификации (режима) не менее А6 по ИСО 4301/ 1);
- средства защиты от падения груза при обрыве любой из трех фаз питающей электрической сети (кроме электрических талей, имеющих второй грузоупорный тормоз);
- ограничитель механизма передвижения крана и грузовой тележки;
- буферные устройства;
- опорные детали.

На козловых кранах устанавливаются такие же приборы и устройства безопасности, как и на мостовых (за исключением блокировки двери для входа на галерею), и к ним добавляются:

- анемометр - прибор, определяющий скорость ветра (устанавливается на кранах с пролетом более 16 м);
- противоугонные устройства (рельсовые захваты);
- ограничитель перекоса автоматического действия (устанавливается, если кран не рассчитан на максимально возможное усилие перекоса,

возникающее при его передвижении). Ограничитель грузоподъемности автоматически отключает механизм подъема груза, масса которого превышает грузоподъемность на 25%. После срабатывания ограничителя грузоподъемности возможно опускание груза. На кранах мостового типа устанавливались ограничители «Волна ОГМК 1-1», ОГПР-600, «Мост-1», ПС-80, ОНК-140, АСКБ-1М. Все они в разной степени имеют определенные недостатки. На современных кранах устанавливают микропроцессорный прибор последнего поколения - ограничитель нагрузки крана ОНК-160М. Ограничитель предназначен для установки на мостовые и козловые краны и служит для защиты крана от перегрузок при подъеме груза, от недопустимых ветровых нагрузок для кранов, работающих на открытом воздухе, а также для отображения информации о фактической массе поднимаемого груза, паспортной грузоподъемности, степени загрузки крана и скорости ветра. Ограничитель нагрузки крана может ограничивать:

- грузоподъемность одной лебедки;
- грузоподъемность двух лебедок;
- суммарную грузоподъемность двух лебедок и каждой в отдельности, при этом суммарная грузоподъемность необязательно равна сумме грузоподъемностей обеих лебедок.

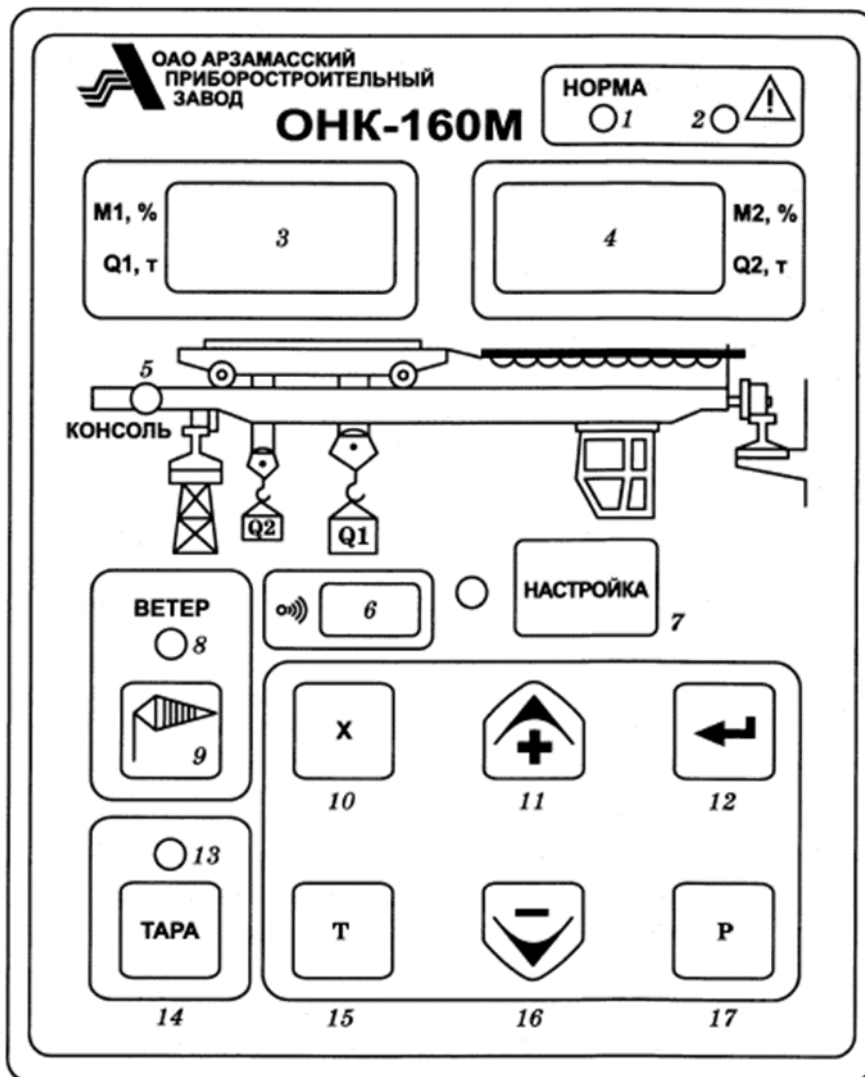
Встроенный в ограничитель регистратор параметров (РП) крана обеспечивает запись и долговременное хранение информации о рабочих параметрах крана, а также о степени нагрузки крана и интенсивности его эксплуатации в течение всего срока службы ОНК.

В состав ОНК-160М входят блок управления (ВУ), блок расширения (БР), датчик усилия на канат цифровой (ДУКЦ), датчики усилия цифровые (ДУЦ), датчик силы тензометрический цифровой (ДСТЦ), датчик скорости ветра (ДСВ).

Принцип действия ограничителя основан на последовательном опросе цифровых выходов датчиков усилий, расчете массы поднимаемого груза и степени загрузки крана с последующим сравнением с предельно допустимыми значениями. По результатам расчета при достижении предельных состояний ВУ выдает сигналы на реле отключения механизмов крана.

Блок управления предназначен для выполнения необходимых расчетов, отображения в цифровом виде значений рабочих параметров и режимов работы крана, выдачи предупреждения об опасности звукового сигнала и световой индикации, выдачи команды на отключение механизма подъема и ввода данных режимов работы крана в память микропроцессора. Блок управления может осуществлять прием данных с 16 цифровых датчиков. В состав ВУ входит регистратор параметров («черный ящик»).

Лицевая панель ВУ показана на рисунке, а назначение элементов индикации и органов управления приведено далее.



Блок управления ОНК-160М: 1 - зеленый индикатор НОРМА; 2 - красный индикатор СТОП; 3, 4 - буквенно-цифровые четырехразрядные индикаторы; 5- индикатор КОНСОЛЬ; 6 - окно для считывания информации из РП; 7- кнопка НАСТРОЙКА; 8- индикатор ВЕТЕР; 9- кнопка для отображения скорости ветра; 10- вспомогательная кнопка; 11, 16- кнопки для увеличения и уменьшения числового значения настраиваемого параметра соответственно; 12 – кнопка для занесения в память ограничителя значения настраиваемого параметра; 13 - индикатор, загорающий при режиме обнуления тары; 14 - кнопка ТАРА; 15 - кнопка Т; 17- кнопка Р

Зеленый индикатор НОРМА 1 указывает, что кран работает с нагрузкой, безопасной для его конструкции. Мигание индикатора НОРМА указывает, что нагрузка крана по массе поднимаемого груза составляет не менее 90 % от его номинальной (паспортной) грузоподъемности.

Красный индикатор Lt СТОП 2 сигнализирует о том, что масса груза на крюке превышает максимально допустимую величину для данного крана (о превышении допустимого значения степени загрузки).

Буквенно-цифровые четырехразрядные индикаторы 3 и 4 предназначены для отображения рабочих параметров крана. В зависимости от выбранного режима индикации (<<М>> или <<О>>) - переключение производится кнопками «+» и «-») в рабочем режиме на индикаторы выдаются значения следующих параметров:

- на левый индикатор 3 - степень загрузки основной (главной) лебедки крана М1 относительно паспортной грузоподъемности, %, или массы груза Q1, т, поднимаемого главной лебедкой;
- на правый индикатор 4 - степень загрузки вспомогательной лебедки крана М2 относительно паспортной грузоподъемности, %, или массы груза Q2, т, поднимаемого вспомогательной лебедкой.

После нажатия на кнопку 9 в течение 10 с будет отображаться текущее значение скорости ветра (v, м/с).

Значение массы поднимаемого груза отображается на индикаторе четырехзначным числом с плавающей запятой (показывается точкой) в диапазоне от «0.000» до «9.999», значение степени загрузки - целым числом (без запятой), а значение скорости ветра - трехзначным числом с плавающей запятой в диапазоне от «00.0» до «99.9».

Индикатор КОНСОЛЬ 5 включается (горит) при выезде тележки на консоль крана.

Индикатор ВЕТЕР 8 - индикатор предельной скорости ветра сигнализирует о том, что значение скорости ветра превышает предельно допустимую величину нагрузки для данного крана.

Индикатор ТАРА 13 включается при обнулении значения массы пустой тары.

Окно для считывания информации из РП 6 предназначено для съема данных, записанных в регистратор параметров крана в процессе работы последнего, с помощью инфракрасного канала в считыватель телеметрической информации.

Кнопка НАСТРОЙКА 7 обеспечивает вход в меню НАСТРОЙКА.

Кнопка X 1 O используется как вспомогательная. Обычно X - выход из подменю или других режимов настройки. Другие назначения этой кнопки указываются в ситуациях, описанных далее.

Кнопки «+» 11 и «-» 16 предназначены соответственно для увеличения и уменьшения числового значения настраиваемого параметра, отображаемого на индикаторе в режиме НАСТРОЙКА, а также для смены (путем однократного нажатия кнопки «+» или «-») параметра (M1, M2 или Q1, Q2),

выводимого для отображения на индикаторы ВУ в рабочем режиме (в режиме РАБОТА). Другие назначения этих кнопок указаны далее.

Кнопка 12 используется для занесения значения настраиваемого (набранного) параметра, отображаемого на индикаторе, в память ограничителя.

Кнопка ТАРА 14 позволяет обнулить значение массы пустой тары, отображаемое на индикаторе НУ, в целях определения в дальнейшей работе массы поднимаемого груза. При включении этого режима горит индикатор 13.

Кнопка Т 15 используется как вспомогательная. Обычно ее используют для выдачи на индикатор ВУ текущих значений времени суток, месяца, числа и года. Другие назначения этой кнопки указаны далее.

Кнопка Р 17 предназначена для вызова рабочего меню, позволяющего машинисту осуществить выбор требуемого режима работы крана, определяемого грузоподъемностью его главной лебедки и типом съемного грузозахватного приспособления, используемого для выполнения работ. При этом на левом индикаторе ВУ отображается код режима работы крана - номер режима работы с буквой Р впереди (например, «Р01»), а на правом индикаторе - максимальная грузоподъемность крана, т, с применяемым грузозахватным приспособлением.

Одновременное нажатие кнопок « + » и « - » переводит блок управления в режим считывания информации из регистратора параметров (СЧРП). При этом на левый индикатор выдается сообщение СЧРП, а на правый индикатор - цифровой код, характеризующий состояние процесса обмена информацией между ВУ и считывателем телеметрической информации.

Одновременное нажатие кнопок « + » и « - » 16 вызывает прохождение теста индикации (с одновременным контролем выработки звукового сигнала); последовательный перебор чисел от 9999 до 0000 на индикаторах и последующее затем поочередное загорание-погасание всех единичных индикаторов в последовательности НОРМА, ~ (СТОП), КОНСОЛЬ, ВЕТЕР, ТАРА. После прохождения теста на левом и правом индикаторах ВУ соответственно отображаются код и четырехзначное значение контролируемого параметра крана. Изменение номера контролируемого параметра производится путем однократного нажатия на кнопку «+•» (или «-•»). Возврат к индикации Q или M происходит при нажатии на кнопку X.

Блок расширения предназначен для выдачи в систему управления крана двух релейных сигналов, разрешающих выполнение операций краном, и приема трех дискретных сигналов напряжением 380 В переменного (частота 50 Гц) или постоянного тока для обеспечения работы программы ОНК, расчета и записи в РП времени работы механизмов крана.

Датчики усилия цифровые (ДСТЦ, ДУКЦ, ДУЦ) имеют единую электрическую схему, одинаковое напряжение питания (+20 В). Датчики

отличаются видом воспринимаемой деформации (растяжение, сжатие, изгиб), местом и способом установки на кране. Датчик усилия цифровой представляет собой тензометрический мост, наклеенный на стальное основание, которое деформируется под воздействием на него усилия, создаваемого массой поднимаемого груза. Выходное напряжение с тензометрического моста преобразуется в цифровой код и передается в БУ.

Датчик скорости ветра (ДСВ) состоит из закрепленной на валу крыльчатки, вращающейся под действием ветра, и корпуса, внутри которого установлена оптопара. Шторка, закрепленная на оси датчика, пересекает зазор между светодиодом и фототранзистором оптопары. Частота формируемых оптопарой импульсов пропорциональна скорости ветра, воздействующего на крыльчатку.

Ограничитель механизма подъема грузозахватного органа в его крайнем верхнем положении обеспечивает остановку грузозахватного органа при подъеме без груза и зазор между грузозахватным органом и упором у электрических талей не менее 50 мм, у кранов - не менее 200 мм. При скорости подъема груза более 40 м/мин на кране должен быть установлен дополнительный ограничитель, срабатывающий до основного ограничителя, переключающий схему на пониженную скорость подъема. У грейферных кранов с отдельным приводом подъемной и замыкающей лебедок ограничитель должен отключать одновременно оба двигателя при достижении грейфером крайнего верхнего положения.

Блокировки

Краны мостового типа должны быть оборудованы устройством для автоматического снятия напряжения с крана при выходе на галерею.

У кранов, работающих в помещении, троллеи с напряжением не более 42 В при этом могут не отключаться. У мостовых кранов, вход на которые предусмотрен через галерею моста, такой блокировкой должна быть оборудована дверь для входа на галерею.

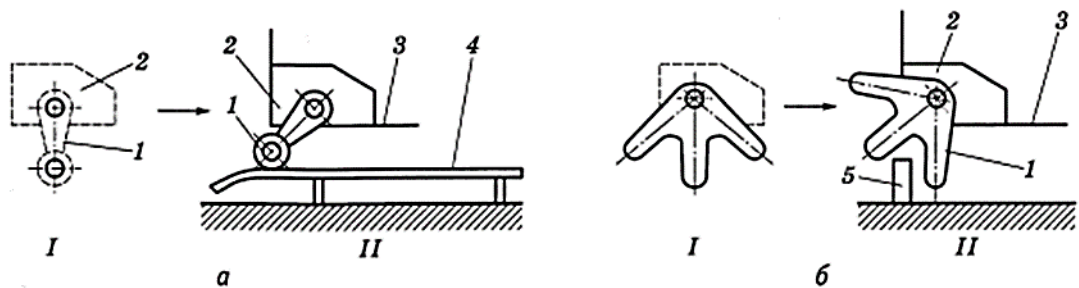
Дверь для входа в кабину управления, передвигающуюся вместе с краном, со стороны посадочной площадки должна быть снабжена электрической блокировкой, запрещающей движение крана при открытой двери. Если кабина имеет тамбур, то такой блокировкой снабжается дверь тамбура.

Ограничители механизмов передвижения должны обеспечивать отключение двигателей механизмов на следующем расстоянии до упора:

1. для козловых кранов - не менее полного тормозного пути торможения;
2. для мостовых кранов - не менее половины пути торможения.

Ограничитель представляет собой выключающую линейку 4 (или копия 5) и концевой выключатель 2, установленный на самом кране.

При наезде концевого выключателя на выключающую линейку рычаг выключателя поворачивается по ходу механизма (из положения I в положение II) и размыкает контакты.



Ограничитель механизма передвижения: а- с выключающей линейкой; б- с копиром;
1 - рычаг выключателя; 2- концевой выключатель; 3 - кран; 4 - выключающая линейка; 5 - копир; I, II- положения рычага выключателя

Буферные устройства необходимы для смягчения возможного удара крана или тележки об упоры. Буфера изготавливают эластичными, пружинными, пружинно-фрикционными, гидравлическими и устанавливают на концевых балках и рамах тележек.

Опорные детали

Краны (кроме электрических талей) и грузовые тележки должны быть снабжены опорными деталями на случай поломки колес и осей ходовых устройств. Опорные детали должны быть установлены на расстоянии не более 20 мм от рельсов, по которым передвигается кран (тележка), и должны быть рассчитаны на наибольшую возможную нагрузку на эти детали