

**МОСТОВЫЕ** краны-штабелеры являются особым видом кранов, к которым предъявляются повышенные требования безопасности по сравнению с мостовыми кранами общего назначения. В частности, предъявляются требования к оборудованию грузовых тележек «обратными подхватами, препятствующими отрыву колес тележки при наезде нижней частью колонны или захватом на препятствие», причем «подхваты должны включать устройства, обеспечивающие постоянное нарастание нагрузки». Данные требования, особенно касающиеся постепенного нарастания нагрузки при отрыве колес от рельса, трудновыполнимы.

## Защита от отрыва колес для крана-штабелера

Большинство кранов-штабелеров, находящихся в эксплуатации, не имеют устройств, обеспечивающих постоянное нарастание нагрузки, либо эти устройства установлены чисто формально, а фактически они не могут заштитить колеса от отрыва их от рельса. Кроме этого, сам факт отрыва колеса от рельса ничем не регистрируется, т. е. крановщик не имеет информации об отрыве колес и прекращает движение при наличии значительного перекоса штабелера при наезде нижней части колонны на препятствие. В этом случае даже при наличии подхватов с постепенным нарастанием нагрузки не обеспечивается должная безопасность, т. к. нет связи между крановщиком и величиной отрыва колеса от рельса.

ЗАО ИТЦ «КРОС» разработало микропроцессорный прибор защиты от отрыва колес (ПЗОК-2) для кранов-штабелеров, в котором предусмотрены звуковая и световая сигнализация при отрыве колес, информация о разрешенных движениях и запрет движений моста или тележки в направлении увеличения отрыва.

Принцип действия прибора основан на контроле расстояния от датчика, установленного рядом с колесом, до рельса. Прибор состоит из четырех индуктивных датчиков, блока датчиков с блоком входных сигналов и блока управления. Блок входных сигналов преобразует сигналы, поступающие с датчиков, в адресный цифровой сигнал, передаваемый по кабелю в блок управления. Блок управления формирует сигналы запрета или разрешения движения тележки, моста, подъема и опускания груза и поворота колонны. Одновременно через кабельную связь в блок индикации, расположенный в кабине крановщика, передается информация об отрыве колес и направлении разрешенных движений. Питание прибора осуществляется от блока питания напряжением 24 В постоянного тока, подключаемого к сети переменного тока напряжением 380 В.

Структурная схема прибора показана на рис. 1

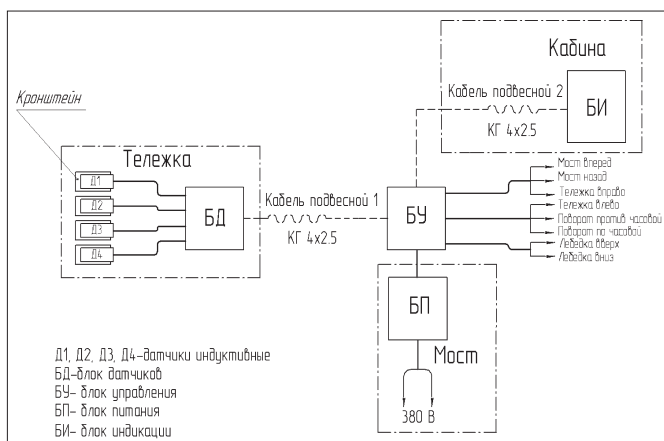


Рис. 1. Структурная схема ПЗОК-2

Прибор работает следующим образом. В исходном состоянии (четыре колеса стоят на рельсах) сигнальные контакты всех четырех датчиков замкнуты. Разрешены все движения. При наезде колонны на препятствие происходит отрыв колес от рельса, увеличивается расстояние между датчиком и головкой рельса, при этом размыкается контакт соответствующего датчика. Информация о текущем состоянии датчиков из блока датчиков передается в блок управления, где производится анализ их состояния и формируются команды запрета соответствующего движений тележки или моста с целью предотвращения дальнейшего отрыва колес, при этом движение в обратную сторону разрешено.

Состояние датчиков, выходных реле, сигналы разрешения и запрещения работы крана выводятся на лицевую панель блока индикации (рис. 2).

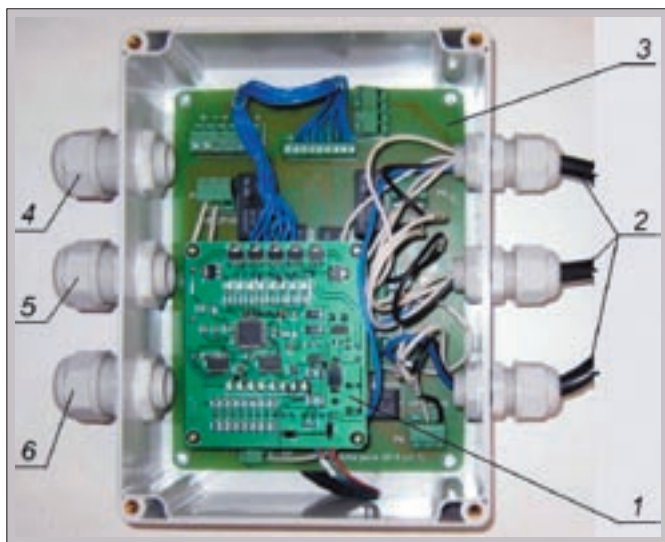
При включении питания прибора в исходном рабочем состоянии крана загораются зеленый светодиод «Работа» группы индикаторов работы крана, зеленые светодиоды состояния колес тележки (норма) и все светодиоды группы индикаторов разрешения движения.

При отрыве одного из колес тележки от рельса, например, из-за неровности пути или по другим причинам, в группе светодиодов состояния колес гаснет соответствующий зеленый светодиод и загорается красный, а в группе индикаторов работы крана загорается светодиод «Опасно», светодиод «Работа» горит.

При отрыве двух колес, например, при наезде колонной на препятствие или по другим причинам, гаснут зеленые и загораются красные светодиоды, соответствующие колесам, у которых произошел отрыв от рельса. Загорается светодиод «Стоп», гаснет зеленый светодиод «Работа» и гаснут все свето-



Рис. 2. Блок индикации

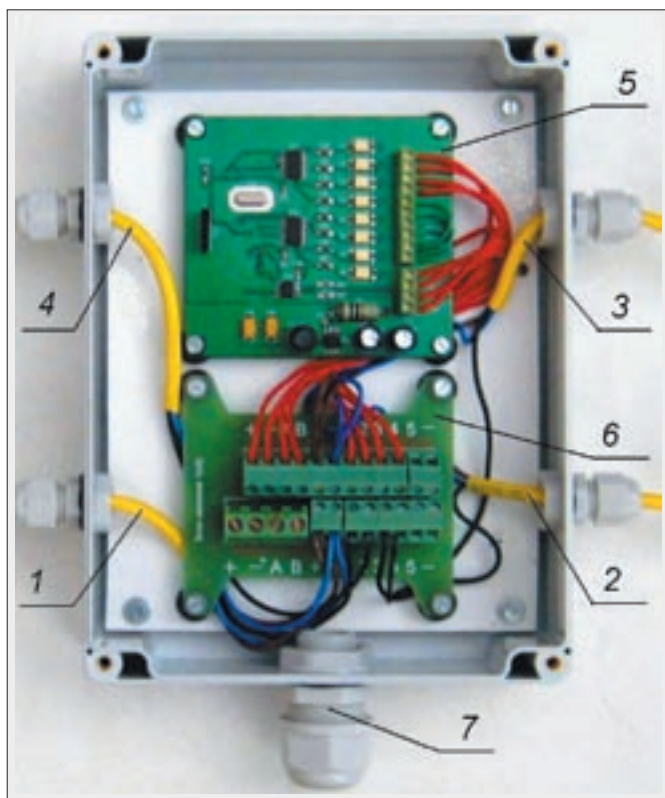


**Рис. 3. Блок датчиков: 1–4 — номера кабелей датчиков; 5 — плата блока входных сигналов; 6 — клеммник; 7 — гермоввод для подключения к блоку управления**

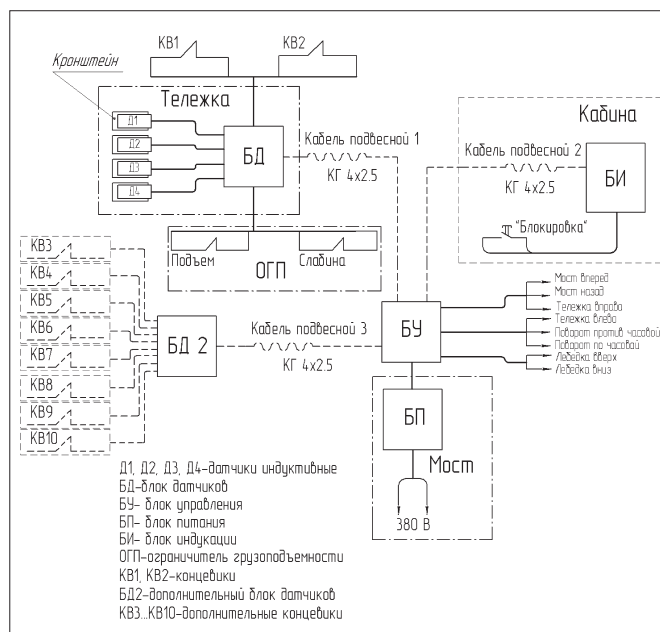
диоды индикаторов разрешения движения, кроме светодиода, указывающего направление разрешенного движения.

На рис. 3 и 4 показаны основные элементы прибора — блок датчиков и блок управления.

Главными функциональными элементами названных блоков являются блок входных сигналов и блок логики. Они автономны микропроцессорными устройствами, на базе которых можно решать широкий спектр задач, в частности, расширить функциональные возможности описываемого прибора. Например, к блоку входных сигналов может быть подключено до восьми дискретных датчиков. Блок имеет выход по цифровому



**Рис. 4. Блок управления: 1 — плата блока логики; 2 — кабели подключения реле; 3 — плата блока реле; 4 — гермоввод подключения блока датчиков; 5 — гермоввод подключения блока индикации; 6 — гермоввод подключения блока питания.**



**Рис. 5. Структурная схема прибора ПЗОК с расширенными функциями**

интерфейсу RS-485, к которому при необходимости может быть подключен второй блок. Таким образом, количество дискретных входов может быть увеличено до 16.

Блок логики также имеет восемь дискретных входов (в данном приборе не используются), связь по интерфейсу RS-485 (вход и выход) и восемь управляющих сигналов (реле).

Неиспользованные возможности прибора ПЗОК-2 можно реализовать при подключении к нему ограничителя грузоподъемности, концевиков ограничителя высоты подъема крюка, а также всех других блокировок, предусмотренных Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов для кранов-штабелеров. Структурная схема прибора в этом случае будет выглядеть так, как показано на рис. 5.

В данном случае к блоку датчиков, который находится на тележке, к свободным входам целесообразно подключить контакты реле ограничителя грузоподъемности (запрет подъема груза и запрет опускания) и два концевика ограничения высоты подъема. К блоку управления, расположенному на мосту, можно подключить до восьми концевиков, находящихся в непосредственной близости от него. Группу концевиков, расположенных на значительном расстоянии от блока управления, можно подключить через второй блок датчиков БД2, имеющий восемь дискретных входов. Схема также предусматривает наличие кнопки «Блокировка», которой машинист крана может воспользоваться в аварийной ситуации, когда все движения запрещены. Эта кнопка подключается непосредственно к блоку индикации, расположенному в кабине.

Таким образом, применение прибора ПЗОК-2 с использованием дополнительной возможности расширения его функций за счет присоединения к нему концевиков, имеющихся на кране, может заменить существующие достаточно сложные схемы управления краном-штабелером. Обязательными элементами при этом являются блок датчиков с четырьмя индуктивными датчиками, блок управления, блок индикации и кнопка блокировки. Дополнительными элементами, потребность в которых определяет заказчик, является блок питания и второй блок датчиков. Необходимость использования дополнительных элементов зависит от наличия на кране напряжения в 24 В и количества подключаемых концевиков.

**Ю. Ф. ТИМИН, к. т. н, технический директор,  
М. В. КОРНИКОВ, зам. технического директора,  
ЗАО ИТЦ «КРОС» (г. Ивантеевка, Московская обл.)**