

ную проверку знаний персонала, работающего с приборами и системами безопасности. К ним относятся наладчики приборов безопасности грузоподъемных машин, специалисты по эксплуатационному сопровождению приборов безопасности, по обработке информации регистраторов параметров, слесари по техническому обслуживанию и ремонту гидрооборудования грузоподъемных машин.

Обучение проводится ежемесячно. По заявкам предприятий НОУ «ИЦ «Строймашавтоматизация» проводит выездные занятия. Их ведут высококвалифицированные специалисты, преподаватели технических ВУЗов г. Москвы, разработчики приборов безопасности, электрооборудования и гидрооборудования, ведущие специалисты Ростехнадзора.

Центр оснащен приборами и устройствами безопасности, контрольно-диагностическим оборудованием, учебными стендами, а также учебно-методическими и наглядными пособиями, учебной и справочной литературой.

Слушатели, прошедшие обучение и успешно сдавшие экзамены, получают удостоверения установленного образца.

По инициативе и с участием НТЦ «Строймашавтоматизация» в 1996 г. был сформирован Российский союз предприятий эксплуатационного сопровождения приборов и устройств безопасности, систем

привода и автоматики грузоподъемных и строительно-дорожных машин - Ассоциация «РосСМА». Она состоит из организаций, занимающихся разработкой и производством приборов безопасности, сервисных и ремонтных предприятий, а также учебных центров (пунктов) по подготовке и аттестации специалистов и наладчиков приборов безопасности.

Ассоциация «РосСМА» обеспечивает: высококвалифицированное проведение работ по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту приборов безопасности, систем привода и автоматики грузоподъемных и строительно-дорожных машин; подготовку обслуживающего персонала и специалистов по эксплуатационному сопровождению приборов и систем безопасности, электро- и гидрооборудования грузоподъемных машин.

Ассоциация оказывает консультационную помощь по применению приборов и систем безопасности, их эксплуатационному сопровождению; информационную поддержку сервисных и учебных предприятий и организаций; помощь в приобретении приборов безопасности, электро- и гидрооборудования, контрольно-диагностического оборудования, запасных частей.

В состав Ассоциации «РосСМА» в настоящее время входит 85 предприятий и организаций в 55 городах России, занимающихся монтажом, техническим обслуживанием и ре-

монтом грузоподъемной техники, приборов безопасности, электро- и гидрооборудования, систем автоматики.

НТЦ «Строймашавтоматизация» всегда готов к сотрудничеству со всеми предприятиями, организациями, фирмами, заинтересованными в обеспечении безопасной и надежной работы грузоподъемной техники.

НТЦ «Строймашавтоматизация»:

125424, г. Москва, Волоколамское ш., д. 73, оф. 614. Тел./факс: (495) 780-35-67, 780-35-68.

E-mail: ntcsm@vniisd.ru, ntcsm@ntcsm.ru, tcsma@mail.ru www.ntcsm.ru

Проезд: ст. м. «Тушинская» (последний вагон из центра)

Учебный центр НОУ

«ИЦ «Строймашавтоматизация»:

141282, г. Ивантеевка, Московской обл., Санаторный проезд, 2, оф.210. Тел./факс: (495) 993-60-94. Тел.: (8-096) 53-61-8-72.

E-mail: nousma@itkm.ru

Слушателям предоставляется комфортные условия проживания и трехразовое питание. Учебный центр находится в живописном уголке Подмосковья.

Проезд от Ярославского вокзала: пригородным электропоездом Москва - Фрязино до ст. Ивантеевка 2, далее автобусом №1 до ост. «Полигон» или электропоездом до ст. Пушкино, далее автобусом № 41, до ост. «Полигон».

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ПРИБОР БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ КРАНОВ = ТРУБОУКЛАДЧИКОВ ПБТ-1

В.П. Гусаров
Д.М. Маш
Л.А. Пирогов
ООО «ЯУЗА-10»

Современные требования к оснащению грузоподъемных машин приборами безопасности диктуют необходимость создания изделий на базе цифровой техники (микропро-

цессорных приборов) с расширенными функциональными, информационными, диагностическими и регистрационными возможностями.

Таким является многофункцио-

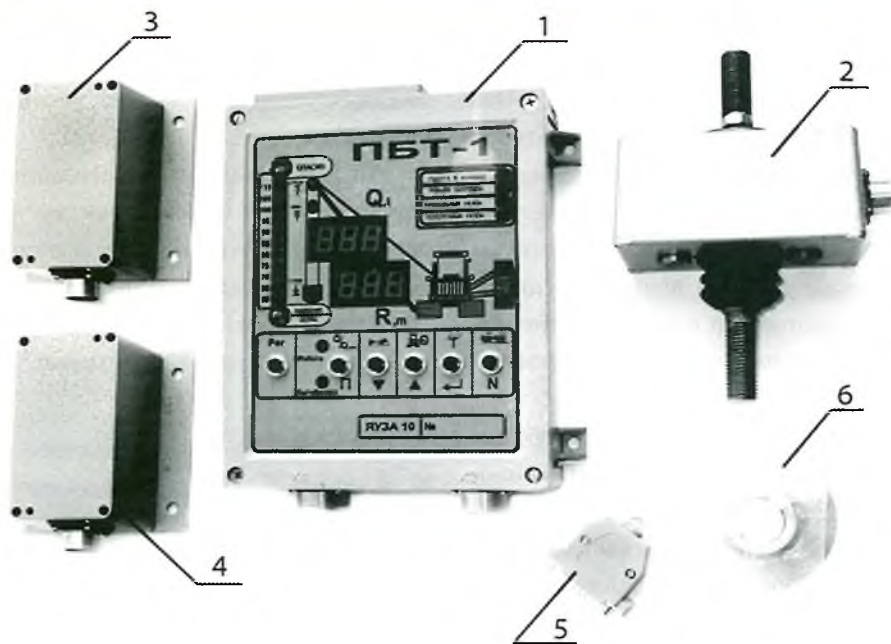


Рис. 1. Прибор ПБТ-1 (исполнение для кранов-трубоукладчиков с канатной подвеской стрелы):

1 - блок обработки данных БОД; 2 - датчик усилия ДНТ-У; 3 - датчик угла наклона стрелы ДУНС; 4 - датчик угла наклона платформы ДУНП; 5 - прибор считывания информации регистратора; 6 - диск с программой обработки на ПЭВМ информации регистратора

нальный прибор безопасности ПБТ-1, разработанный и освоенный ООО «Яуза-10» (рис. 1). Он предназначен для защиты кранов-трубоукладчиков от перегрузки и опрокидывания, а также обеспечения машиниста информацией о загруженности трубоукладчика, положении и допустимых движениях его рабочего оборудования, в том числе относительно линий электропередач (ЛЭП).

Прибор обеспечивает выполнение требований ст. 2.7.4 «Правил устройства и безопасной эксплуатации кранов-трубоукладчиков» (ПБ 10-157-97) с учетом п. 31 Изменения №1 (Постановление Госгортехнадзора России от 21.07.2000 №43) в следующих технологических режимах:

в режиме указателя с информированием машиниста о параметрах работы крана-трубоукладчика при работе его в колонне;

в режиме ограничителя с дополнительным созданием управляющего сигнала на отключение механизмов при работе крана-трубоуклад-

чика вне колонны и при наличии на нем исполнительных устройств, если фактическая нагрузка превысит допустимое значение.

Он также обеспечивает регистрацию и хранение информации о работе трубоукладчика.

Диапазон рабочих температур от минус 40 до плюс 60°C, допустимая относительная влажность воздуха при температуре 25°C и ниже до 100%.

Прибор безопасности ПБТ-1 выполнен в соответствии с нормативной документацией и защищен патентом на полезную модель № 51607 от 27.04.2005 г. Имеется разрешение № РРС02-00001 на его изготовление и применение, выданное Федеральной службой по экологическому технологическому и атомному надзору России.

Прибор ПБТ-1 отличается рядом **технических особенностей**, заложенных в основу его создания.

1. В качестве показателя нагрузки используется **контроль грузовой**

го момента, что особенно важно, если усилие на крюке не направлено строго вертикально. Грузовой момент определяется по давлению в гидроцилиндре подъема стрелы или усилию в канатной подвеске стрелы. Датчик нагрузки размещается на раме крана-трубоукладчика, что обеспечивает удобство его эксплуатации.

2. **Эксплуатационная надежность** достигается за счет применения статических датчиков с бесконтактными преобразователями. Датчики нагрузки (усилия или давления) содержат тензометрический преобразователь. Датчик угла наклона стрелы использует преобразователь перемещения стрелы в электрический сигнал гравитационного типа, не содержащий механических узлов, и устанавливается в любом удобном месте на стреле. Он унифицирован с датчиком угла наклона портала (рамы), который контролирует эти углы в двух ортогональных вертикальных плоскостях.

Датчики имеют **стандартизованные аналоговые выходные сигналы** и при необходимости модернизации прибора могут быть заменены датчиками другого типа.

Надежности способствует также применение полупроводниковых цифровых и единичных индикаторов повышенной светоотдачи, безотказных в широком диапазоне температур работы и хранения в эксплуатационном состоянии на машине, при повышенной влажности, запыленности и т.д.

3. Прибор может устанавливаться как на вновь выпускаемых, так и на находящихся в эксплуатации кранах-трубоукладчиках, оснащенных различным составом технических средств, и применяться на разных типах машин. Для этого он выполняется из **унифицированных модулей**. Конкретной модели крана-трубоукладчика соответствует опре-

деленное исполнение прибора.

4. Относительно небольшой объем данных о независимых константах и грузовых характеристиках кранов-трубоукладчиков позволяет занести в запоминающее устройство (ППЗУ) прибора эти показатели для многих известных типов машин. В дальнейшем, при первоначальной калибровке прибора в производстве или после установки на кран-трубоукладчик, производится **выборка данных конкретной модели крана** из всего массива данных ППЗУ.

ППЗУ прибора также содержит область, в которую при настройке (калибровке) могут записываться данные «неизвестного» крана-трубоукладчика. Это исключает необходимость пересылки данных, программирования на другом предприятии, что требуется в этом случае при работе с другими приборами.

5. **Снижению погрешностей** оценки показателей работы крана-трубоукладчика служит разработанный режим калибровки датчиков и юстировки прибора в целом, выполняемых на различных этапах подготовки к работе и эксплуатации: на стенде, при установке на кран-трубоукладчике, при периодическом контроле, после ремонта и т.д.

При калибровке (адаптации прибора к крану-трубоукладчику) учитываются возможные отклонения характеристик датчиков, узлов их установки, весовых и линейных характеристик кранов-трубоукладчиков, в результате чего минимизируются погрешности контроля их параметров.

В каждой точке характеристики калибруемого датчика вместе с узлами его установки проводится запись в «память» измеренного датчиком контролируемого параметра (угла наклона рамы, стрелы или усилия) и одновременный ввод в «память» фактического значения этого параметра, измеренного внешним из-

мерительным прибором высокой точности. Разность между этими значениями записывается в электропрограммируемое запоминающее устройство (ЭППЗУ) и при работе в качестве поправки вносится в показания датчиков.

Важной особенностью калибровки является возможность внесения изменений в характеристики отключения (грузовые характеристики крана-трубоукладчика) непосредственно на месте проведения работ средствами самого прибора (используя область ППЗУ для «неизвестного» крана-трубоукладчика).

6. Контроль, настройка и ремонт каждого из модулей может осуществляться отдельно от общей схемы прибора. Примененные элементная база и стандартные апробированные решения исполнения его узлов определяют простоту конструкции и невысокую стоимость прибора.

При работе прибора, структурная схема которого представлена на

рис. 2, производится последовательный опрос датчиков, преобразование аналоговых и дискретных сигналов от них в цифровой код, расчет величин вылета и загрузки крана-трубоукладчика с последующим сравнением с предельно-допустимыми значениями при выбранном режиме работы.

Алгоритм функционирования прибора запрограммирован в ППЗУ, являющемся частью вычислительной системы. Программа условно разделена на «постоянную» часть, обеспечивающую функционирование и диагностику прибора, и «переменные» данные, содержащие геометрические константы и характеристики отключения конкретного крана-трубоукладчика.

Блок обработки данных, информации и питания БОД предназначен для приема и последовательного преобразования сигналов датчиков в цифровой код, обработки и создания информационных и управляющих

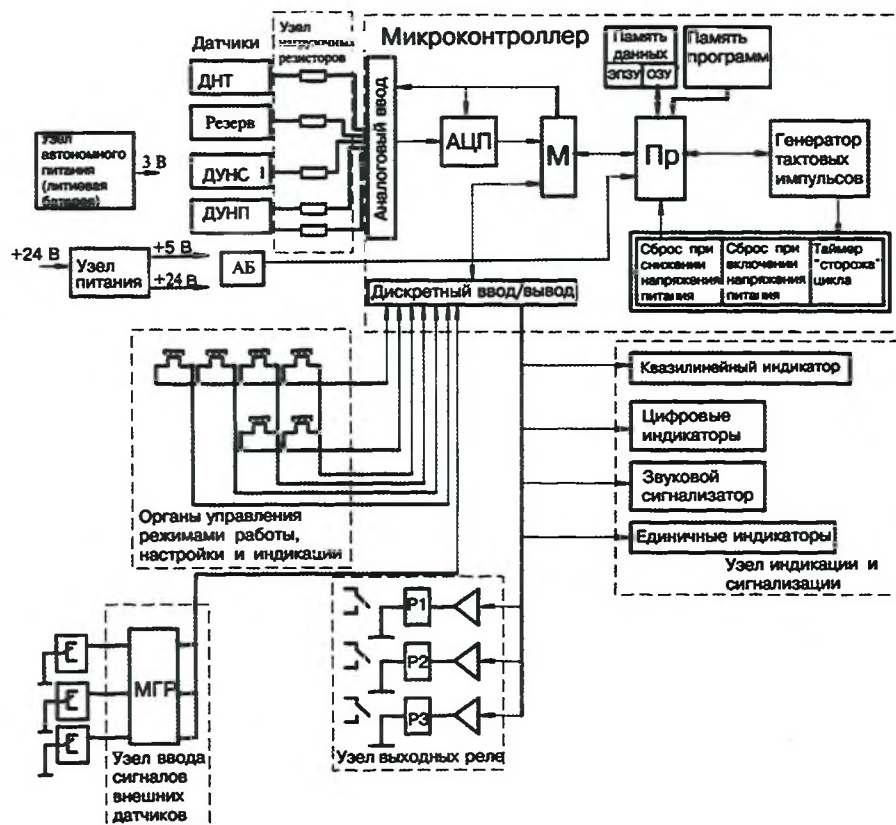


Рис. 2. Структурная схема прибора ПБТ-1

сигналов, регистрации и хранения информации. В соответствии со структурной схемой блок БОД содержит следующие узлы:

узел микропроцессора Пр, аналого-цифровой преобразователь АЦП, мультиплексор М, генератор тактовых импульсов, запоминающие устройства (в том числе энергонезависимое ЭППЗУ) с памятью программ и данных, дискретный ввод/вывод и схемы установки исходного состояния программы при включении прибора, снижении напряжения питания и нарушении цикла программы;

узел нагрузочных резисторов, предназначенный для нормализации сигналов датчиков;

узел органов управления (кнопок) для выбора режима работы при различной конфигурации оборудования крана-трубоукладчика, выбора индицируемых параметров и обеспечения настройки (калибровки) прибора на кране-трубоукладчике;

узел индикации и сигнализации, содержащий два цифровых индикатора количественной информации, квазилинейный индикатор (светодиодная линейка) степени загрузки, единичные индикаторы для сигнализации о выбранном режиме работы, индицируемых параметрах и условиях безопасной работы, а также звуковой сигнализатор;

узел ввода сигналов внешних дискретных датчиков МГР, обеспечивающий гальваническую развязку дискретных органов контроля крана-трубоукладчика (концевых выключателей) от цепей блока БОД;

узел выходных реле, содержащий дискретные усилители, три коммутирующих реле с нормально закрытыми и нормально открытыми контактами и самовосстанавливающиеся предохранители для защиты выходных контактов реле;

узел питания, создающий стабилизированные напряжения для цепей блока БОД. Для поддержания

информации о времени регистрации параметров служит автономная литиевая батарея.

К блоку БОД подключаются аналоговые и дискретные датчики, а также может быть подключен датчик контроля напряжения ЛЭП (антенный блок АБ), сигналы которого в кодированной форме поступают непосредственно в микропроцессор Пр.

Характеристики допустимой нагрузки на крюке (грузовые характеристики) для конкретных типов кранов-трубоукладчиков и режимов их работы (видов оборудования) используются для информирования машиниста о фактических и предельных значениях нагрузки, а также для автоматического отключения механизмов подъема крюка и изменения вылета при перегрузках в случае работы прибора в режиме ограничителя.

По результатам расчета параметров крана-трубоукладчика при достижении предельных значений нагрузки или предельных положений стрелы, крюка или рамы, блок БОД создает сигналы для индикации, а при работе крана-трубоукладчика с отдельными грузами (вне колонны) - управляющие сигналы для реле отключения механизмов.

Наличие аналоговых датчиков наклона стрелы и портала позволяет использовать их для ограничения предельного положения этих частей крана-трубоукладчика. Для этого прибор образует программные ограничители перемещений (в ЭППЗУ записываются предельные углы наклона).

Для записи калибровочных таблиц и регистрации параметров работы крана-трубоукладчика используется энергонезависимое запоминающее устройство. В приборе предусмотрена возможность установки при необходимости дополнительного энергонезависимого запоминающего

устройства.

Программное обеспечение прибора включает в себя подпрограмму тестирования, подпрограмму калибровки и рабочую подпрограмму.

При включении прибора и запуске подпрограммы тестирования производится проверка исправности цифровых и единичных индикаторов, а также цепей датчиков. Проверка цепей датчиков производится также автоматически в процессе рабочей подпрограммы. Запуск подпрограммы калибровки и переход к рабочей подпрограмме выполняется переключением специального опломбированного переключателя и индицируется соответствующим светодиодом (см. рис. 3).

Управление переключением рабочих режимов и выводимой информации, а также режимами калибровки осуществляется с лицевой панели блока БОД группой кнопок, которым в зависимости от режима калибровки или работы приданы различные функции.

Прибор содержит средства для записи, хранения и получения информации о параметрах работы крана-трубоукладчика, а также служебной информации о типе крана-трубоукладчика, комплектности

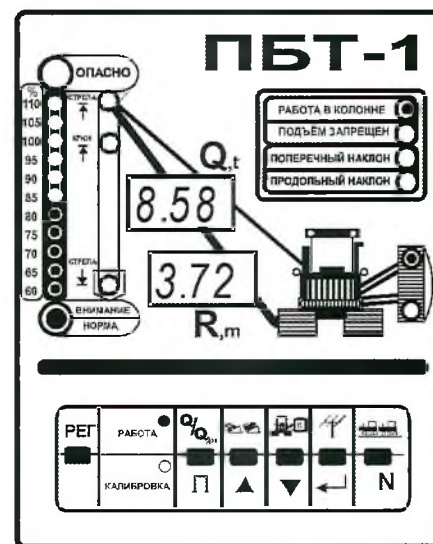


Рис. 3. Лицевая панель и органы управления прибора ПБТ-1

и назначенных характеристиках прибора. Для считывания показаний регистратора прибор содержит специальный разъем, к которому исключен несанкционированный доступ.

Конструктивно прибор выполнен из унифицированных модулей, состав которых определяется конкретным исполнением. Датчик нагрузки тензометрический ДНТ (датчик усилия ДНТ-У или два датчика давления ДНТ-Д) предназначен для преобразования в электрический сигнал соответственно усилия в канатной подвеске стрелы или давления в полостях гидроцилиндра подъема стрелы. Датчик угловых перемещений ДУНС и датчик угла наклона рамы (портала) ДУНП - для преобразования углового перемещения соответственно стрелы и рамы (портала) относительно горизонта. Антенный блок АБ предназначен для контроля напряжения ЛЭП вблизи крана-трубоукладчика.

Корпуса всех датчиков выполнены в пыле- и водозащищенном исполнении, что обеспечивается применением уплотнительных прокладок и герметиков. Все составные части корпусов покрыты лакокрасочными материалами.

Блок обработки данных, информации и питания БОД состоит из функциональных модулей, расположенных на двух платах: плате узла питания и процессора и плате индикации. Корпус блока образован дном и крышкой из дюралюминия. На крышке располагается панель (рис. 3) с двумя цифровыми индикаторами, группой единичных индикаторов и кнопками управления прибором с соответствующими им мнемосимволами, надписями, указывающими рабочее состояние оборудования крана-трубоукладчика и собственно прибора (индицируемые параметры). Панель защищена прозрачной пленкой. Вы-

бор режима работы и индикации подтверждается засвечиванием соответствующего единичного индикатора.

При неисправностях прибора блок БОД создает управляющий сигнал на исполнительное реле и индикатор ОПАСНО, создается непрерывный звуковой сигнал, на верхний цифровой индикатор выводится сигнал неисправности Err, а на нижний индикатор - код неисправности.

Техническая характеристика

Напряжение питания постоянного тока, В	21,6 - 30
Степень защиты корпусов модулей по ГОСТ 14254:	
датчиков	IP55
блока обработки данных	1P50
Диапазон преобразования датчиков:	
нагрузки (усилия) ДНТ-У, Н....	0 - 4900
нагрузки (давления) ДНТ-Д, МПа	0 - 25
угла наклона стрелы ДУНС, град.	0...90
угла наклона рамы ДУНП, град.....	0 ± 15
Погрешность, не более, %:	
срабатывания прибора при перегрузке,	±2
отображения информации на индикаторах,	± 2*
Срок службы прибора, не менее, лет	10

* или единицы младшего разряда

Все модули прибора соединяются между собой посредством кабелей, оканчивающихся разъемными соединениями. В случае специального требования заказчика, который самостоятельно обеспечивает монтаж и защиту цепей аппаратуры, отдельные модули могут выполняться с кабелями, на концах которых разъемное соединение не устанавливается. При этом разделка кабеля и их длина оговаривается при заказе.

К прибору ПБТ-1 разработаны и изготавливаются переходные узлы для его установки на кране-трубоукладчике и специализированное наладочное и диагностическое оборудование, обеспечивающее поддержание качества изготовления и эксплуатации.

Проведенные испытания и эксплуатационная проверка подтвердили, что принятый принцип действия прибора и технические средства его реализации способствуют повышению надежности, точности, эргономических и других показателей качества работы кранов-трубоукладчиков.



СТАРТКОМ

КАНАТ

стальной, х/б мерный и в бухтах

ПРОВОЛОКА

стальная ОК, вязальная, пружинная

СТРОПЫ

канатные, цепные, текстильные

Цепи, веревка, сетка

ТАЛИ, ЛЕБЕДКИ

Блоки, домкраты, штабелеры


(495)
784-73-90
195-69-81
195-69-76

E-mail: startkom@mail.ru

www.startkom.ru