

Ильина С.С., к.т.н., ассистент, Шепелевич С.С., студент гр. ГМЕ-08-1с

(Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепрпетровск, Украина)

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ РЕГИСТРАТОРОВ ПАРАМЕТРОВ ШАХТНЫХ ПОДЪЕМНЫХ УСТАНОВОК

Наиболее важным звеном разработки месторождений подземным способом являются шахтные подъемные установки, осуществляющие подъем горной массы, перемещение грузов и людей. Анализ аварийных ситуаций, произошедших во время эксплуатации этих установок, показывает, что применяемые в подъемных машинах пишущие скоростемеры не всегда позволяют определить причину возникновения аварии и предпринять меры для исключения их повторения. Для решения этих задач необходимо обеспечить непрерывный контроль и регистрацию основных параметров работы подъемных установок.

На сегодняшний день для регистрации параметров подъемной установки на шахтах Украины используются скоростемеры и указатели глубины. Указатели глубины шахтных подъемных машин предназначены для указания местоположения подъемных сосудов в стволе, подачи сигналов в период замедления и защиты подъемных сосудов от переподъема.

На подъемных машинах, выпускавшихся до 1963 г., применяли скоростемеры ртутно-поплавкового типа, предназначенные для показаний и записи скорости движения подъемных сосудов и подачи звукового сигнала при превышении максимальной скорости. В современных подъемных машинах на пульте управления установлен электрический скоростемер – самопишущий таховольтметр, с помощью которого на бумаге записывается тахограмма движения подъемных сосудов.

Указатели глубины делятся на механические, имеющие непосредственную связь с коренным валом подъемной машины, и электрические (сельсинные), не имеющие механической связи с коренным валом машины [1].

Однако, скоростемеры и указатели глубины, используемые на шахтах сегодня, не обеспечивают должной безопасности в работе подъемных установок и качественной регистрации всех необходимых параметров для последующей безаварийной эксплуатации.

Для решения этой проблемы предлагается внедрить на действующих шахтных установках Украины регистраторы их параметров типа РПУ 03.Х. Они способны совмещать в себе функции скоростемеров и указателей глубины, имея с этим дополнительные возможности.

Приборы такого типа устанавливаются на подъемных установках предприятий горнорудной отрасли России, Казахстана и Беларуси с 1998 г. Более 190 регистраторов параметров РПУ 03.Х на 26 предприятиях показали высокие результаты в обеспечении безопасной работы подъемных машин, что позволяет рекомендовать их внедрение и на шахтах Украины.

РПУ-03.Х регистрируют все циклы и режимы работы подъемной установки, указывают причины возникновения аварийных ситуаций. С помощью данных приборов возможно контролировать выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту, положение, скорость и направление движения подъемных сосудов, состояние тормозной системы подъемной машины. Дополнительная обработка информации с этих устройств дает объективную оценку технического состояния элементов ШПУ.

Измерительная часть РПУ-03.Х выполнена на базе многоканального программируемого промышленного контроллера с комплектом измерительных модулей аналого-цифрового ввода и гальванической развязки. Количество и тип комплекта измерительных модулей аналого-цифрового ввода и гальванической развязки определяются пе-

речнем параметров для контролируемой подъемной установки.

Наиболее функциональным устройством среди регистраторов параметров работы является РПУ-03.5. Этот прибор построен на основе открытых промышленных стандартов с возможностью передачи регистрируемых данных и статистической информации в сеть предприятия. Рабочая станция РПУ-03.5, представляет собой мощный компьютер в промышленном исполнении.

С помощью регистратора параметров подъемной установки возможно получение информации о работе подъемного двигателя, а именно о текущих значениях силы тока в контролируемых цепях электропривода подъемной машины, скорости движения подъемных сосудов, точных координатах положения подъемных сосудов, направление их движения; параметрах работы тормозной системы – токе регулятора давления, давлении рабочего тормоза, давлении в полостях цилиндров предохранительного торможения и давлении на выходе регулятора давления. Также фиксируется время последнего заполнения и опорожнения верхнего и нижнего бункеров; включения и выключения питателя, что позволяет вести журнал простоев с указанием причины остановки подъема, расшифровываются причины сработавшего предохранительного тормоза и сообщается о зарядке машины.

Важной функцией регистраторов РПУ-03.5 является мнемосхема подъемной установки с выводом текущих значений температур в контролируемых точках. Температуры измеряются на обмотках двигателя, в подшипниках, в водяной охлаждающей системе. Контроль температур позволяет реализовать функции защиты подъемного двигателя и подшипников от перегрева и связанной с ним поломки.

Математическая обработка измеряемых параметров непрерывно осуществляется программным обеспечением в режиме реального времени. Параметры, напрямую не измеряемые регистратором РПУ-03.5, определяются расчетным путем. Например, такие как, крутящий момент, развиваемый подъемным двигателем, масса полезного груза, статическое усилие на валу от разности натяжений подъемных канатов, ускорение системы.

Экспериментальные исследования и опыт эксплуатации ШПУ с регистратором типа РПУ-03.X показывают, что параметры, полученные расчетным путем, соответствуют фактическим [2].

Таким образом, при эксплуатации подъемной установки в рабочих режимах по первично регистрируемому данным РПУ-03.X определяются крутящий момент, ускорение подъемных сосудов и масса поднимаемого груза. Перечисленные параметры используются для нахождения нагрузок в элементах подъемной установки в реальном времени и уточнения оценки остаточного ресурса ее элементов по известному спектру нагружений.

Использование предложенной модели регистратора позволяет обеспечить непрерывный автоматизированный контроль нагрузок и остаточного ресурса элементов подъемной установки, что, в свою очередь, способствует повышению эффективности и безопасности эксплуатации как отдельных ее узлов, так и шахтного подъема в целом. Использование полученных данных о нагрузках и отработанном ресурсе может быть использована также при проведении экспертизы промышленной безопасности для оценки остаточного ресурса ШПУ с истекшим сроком службы и при осуществлении наладочных работ.

Список литературы

1. Завозин Л.Ф. Шахтные подъемные установки / Л.Ф.Завозин – М: «Недра», 1975. – 368 с.
2. Трифанов Г.Д. Расшифровка и анализ записей регистраторов параметров шахтных подъемных установок: учебное пособие / Г.Д. Трифанов // ГОУ ВПО «Пермский государственный технический университет». – Пермь, 2009. – 154 с.