

Ю.В. Попов, С.В. Кудрявцев, С.В. Степанов

МОДЕРНИЗАЦИЯ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ ШАХТНОЙ ПОДЪЕМНОЙ УСТАНОВКИ

Описание технических средств модернизации тормозной системы с целью повышения безопасности и производительности шахтных подъемных машин.

Ключевые слова: подъемная машина, тормозная система, СПРУТ, регулируемое торможение, предохранительное торможение, безопасность, двухканальная система управления тормозом.

Модернизация тормозной системы шахтной подъемной установки наряду с модернизацией привода являются ключевыми условиями повышения безопасности и производительности шахтного подъема. ЗАО «СМНУ «Цветметналадка» производит и устанавливает систему пневматическую регулируемого управления торможением (далее СПРУТ). В основу разработки положен многолетний опыт инженеров ЗАО «СМНУ «Цветметналадка» по ремонту и наладке шахтных подъемных машин ведущих мировых производителей.

Концепция разработки СПРУТ основана на повышении безопасности при эксплуатации подъемной машины. Пневматическая схема устройства разработана по принципу безотказности

предохранительного тормоза в случае возникновения аварийной ситуации или выхода из строя оборудования тормозной системы [1]. При разработке СПРУТ учтены существующие проблемы эксплуатации подъемных машин с тормозными панелями на основе РДУ, выпускаемых заводами Донецкгормаш и НКМЗ [2]. Так, например:

- отсутствуют автоколебания в клапанах и регуляторе давления;
- решена проблема доступности и качества запасных частей и расходных материалов;
- замена выработавших свой ресурс комплектующих пневматической панели не требует особых навыков обслуживающего персонала, а также предусмотрена возможность удаленного мониторинга и настройки основных эксплуатационных параметров тормоза подъемной машины через internet.

СПРУТ является сложным техническим устройством, но при этом обладает простым интуитивно-понятным интерфейсом.

Контролируемые параметры тормозной системы, включая величину зазоров между колодками и тормозным полем, температуру тормозного обода, давление во внешней сети и тормозных цилиндрах, выводятся на экран блока управления тормозом (шкаф БУТ) и монитор системы СКДС (при ее наличии).



Рис. 1. Экран блока управления тормозом

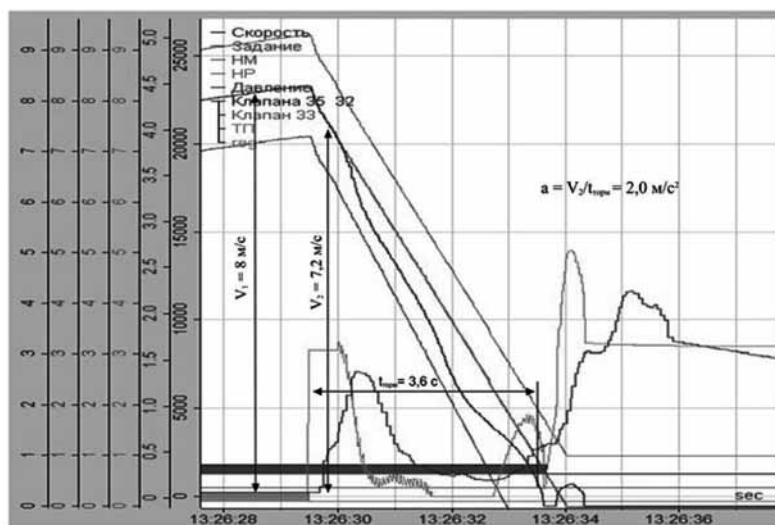


Рис. 2. Осциллограмма регулируемого предохранительного торможения при подъеме груза $Q = 25 \text{ т}$

Также реализована функция непрерывной диагностики состояния тормозной системы, позволяющая сократить время простоя, связанное с поиском и устранением неисправностей. Информация о текущем состоянии системы, причинах срабатывания предохранительного тормоза или неисправности оборудования выводит-

ся на экран в виде сообщений, сохраняемых в архиве устройства.

Особое внимание уделено расширению функциональных возможностей тормозной системы. Применение СПРУТ позволяет:

- повысить безопасность работы подъемной установки за счет увеличения быстродействия предохранитель-

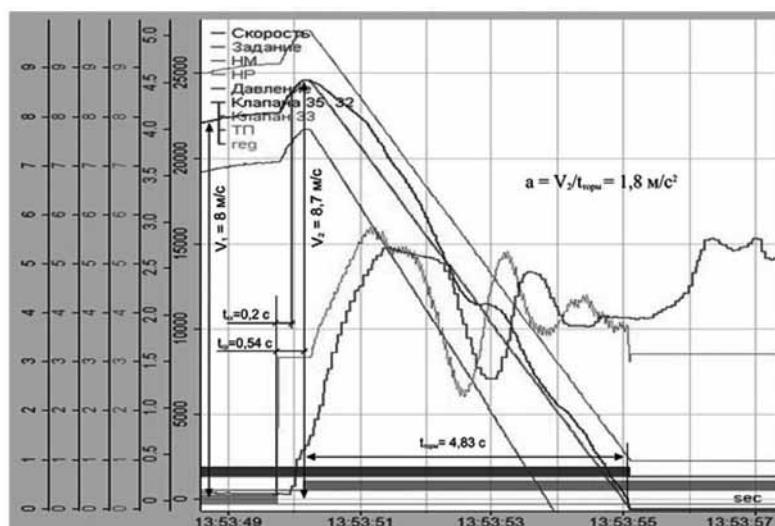


Рис. 3. Осциллограмма регулируемого предохранительного торможения при спуске груза $Q = 25 \text{ т}$

ного тормоза, реализации избирательного торможения, введения дополнительных защит и блокировок [3];

- повысить надежность работы тормоза за счет двухканальности системы управления тормозом;
- снять ограничения по грузоподъемности, вызванные недостаточной эффективностью тормозной системы;
- снизить ограничение по высоте подъема из условия допустимого замедления при срабатывании ТП для одноконцевых проходческих подъемных установок;
- значительно уменьшить динамические нагрузки при срабатывании ТП за счет реализации регулируемого тормозного усилия.

Внедрение СПРУТ на скиповой ПУ предприятия ООО «Металл-Групп» (п. Яковлево, Белгородская обл.) позволило снять ограничение грузоподъемности и повысить ее с 20 до 25 т. При этом, замедление при предохранительном торможении груженого скипа вверх (25 т) составило 2,0 м/с² (против 4,2 м/с² при 20 т) и груженого скипа вниз (25 т) 1,8 м/с² (против 1,56 м/с² при 20 т). Время срабатывания снизилось с 0,7 с до 0,54 с.

Таким образом, удалось повысить производительность ПУ на 20%, снизить динамические нагрузки на головной канат и повысить безопасность и надежность работы тормозной системы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Единые правила безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений полезных ископаемых подземным способом (ПБ 03-553-03). – М.: ЗАО НТЦ ПБ, 2010. – С. 111.

2. Руководство по ревизии, наладке и испытанию шахтных подъемных установок. – М.: Недра, 1982. – С. 137.

3. Степанов А.Г. Динамика машин. – Екатеринбург: Изд-во УрО АН, 1999. **ИЛАС**

КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Попов Юрий Владимирович – доктор технических наук,
Кудрявцев Сергей Валерьевич – ведущий инженер, ЗАО «СМНУ «Цветметналадка»,
Степанов Сергей Викторович – аспирант,
Екатеринбург, e-mail: cmn.ssv@gmail.com.

UDC 622.67

MODERNIZATION OF THE BRAKING SYSTEM OF MINE HOIST

Popov Yu. V., Doctor of Technical Sciences,
Kudryavtsev S. V., Leading Engineer, SMNU «Tsvetmetnaladka»,
Stepanov S. V., Graduate Student,
Ekaterinburg, Russia, e-mail: cmn.ssv@gmail.com.

Description of the technical upgrading of the braking system in order to improve security and performance mine winders.

Key words: hoisting gear, brake system, SPRUT, adjustable brake, safety brake, security, dual-channel brake control system.

REFERENCES

1. *Edinye pravila bezopasnosti pri razrabotke rudnykh, nerudnykh i rossypnykh mestorozhdeniy poleznykh iskopaemykh podzemnym sposobom (PB 03-553-03)* (Uniform safety rules for metal, nonmetal and placer mining with underground method (PB 03-553-03)), Moscow, ZAO NTTs PB, 2010, pp. 111.

2. *Rukovodstvo po revizii, naladke i ispytaniyu shakhtnykh podzemnykh ustanovok* (Guidelines on inspection, checkout and testing of mine hosting units), Moscow, Nedra, 1982, pp. 137.

3. Stepanov A.G. *Dinamika mashin* (Dynamics of machines), Ekaterinburg, Izd-vo UrO AN, 1999.