

УДК 62-83

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДАМИ ПОДЪЕМНЫХ УСТАНОВОК ГЛУБОКИХ И СВЕРХГЛУБОКИХ ШАХТ

В. Т. ВИШНЕРЕВСКИЙ

Научный руководитель Г. С. ЛЕНЕВСКИЙ, канд. техн. наук, доц.
Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Могилев, Беларусь

Шахтные подъемные установки являются наиболее сложными, мощными и дорогостоящими среди всех установок, применяемых на горнодобывающих предприятиях. Данные установки предназначены для того, чтобы связать подземные выработки с поверхностью для транспортирования полезных ископаемых, людей, оборудования, материалов и т. д.

В соответствии со сложившейся терминологией глубокими называют шахты, глубина которых превышает 1000 м, а сверхглубокими – глубина которых превышает 1500 м [1].

Шахтные подъемные установки используются в Республике Беларусь на ОАО «Беларуськалий». Глубина шахт 4-го рудоуправления, которое разрабатывает Старобинское месторождение сильвинита, достигает 892 м. В настоящее время идет подготовка к разработке Петриковского месторождения калийных солей, где глубина залегания пласта достигает 1200 м.

Когда высота подъема шахтной подъемной установки приближается к величине 1000 м, в значительной степени проявляются колебательные свойства подъемных канатов. Подъемные канаты являются наиболее ответственными элементами подъемных установок. При работе установки они испытывают значительные статические и динамические нагрузки, следствием которых является усталость металла, приводящая к разрушению канатов [2]. В переходных процессах работы шахтных подъемных установок возникают колебания механических элементов, которые приводят к дополнительным переменным напряжениям симметричного цикла [3]. Продольные колебания подъемных канатов значительно снижают срок их эксплуатации.

О пригодности подъемного каната к дальнейшему использованию судят по уменьшению диаметра каната в сравнении с номинальным значением и по количеству порванных внешних проволок на длине одного шага свивки. В соответствии с правилами техники безопасности канаты, не прошедшие испытания, подлежат замене [4]. В среднем на рудоуправлениях ОАО «Беларуськалий» замена подъемных канатов производится раз в 4 г., однако ожидается, что внедрение в практику более совершенных си-



стем управления электроприводами шахтных подъемных установок увеличит средний срок эксплуатации подъемных канатов на 25 %.

Используемые в настоящее время системы управления электроприводами устраняют колебания подъемных сосудов шахтных подъемных установок путем плавного задания управляющего воздействия. Однако, чтобы полностью устранить колебания канатов, необходимо значительно снизить эффективность электропривода [2].

В связи с этим была разработана система управления электроприводом, которая обеспечивает устранение продольных колебаний канатов шахтной подъемной установки. Устранение этих колебаний происходит за счет формирования управляющего воздействия для электропривода, в котором исключены резонансные частоты объекта управления.

Также разработана методика расчетного определения резонансных частот по известным параметрам шахтной подъемной установки и методика настройки системы управления электроприводом.

Разработанная система управления может быть реализована на базе промышленных контроллеров, которые взаимодействуют со средой Lab View. Проведены натурные испытания разработанной системы управления на специализированной лабораторной установке, разработанной кафедре «Электропривод и АПУ» ГУВПО «Белорусско-Российский университет».

По результатам испытаний можно сделать вывод, что разработанная система управления способна устранять продольные колебания в механической части подъемных установок с глубиной подъема до 3000 м.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Шахтный подъем : научно-производственное издание / В. Р. Бежок [и др.]. – Донецк : ООО «Юго-Восток, Лтд», 2007. – 624 С.
2. **Католиков В. Е.** Динамические режимы рудничного подъема / в. Е. Католиков, А. Д. Динкель. – М. : Недра, 1995. – 448 с.
3. **Быков, В. А.** Циклическая прочность металлов. Кинетика трещин. Коррозионная усталость. Расчет прочности: учеб. пособие / В. А. Быков, В. О. Ваколин, С. Л. Маневич. – Л. : Изд ЛКИ, 1974. – 66 С.
4. Постановление министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь 30 августа 2012 г. N 45 «Об утверждении правил промышленной безопасности при разработке подземным способом соляных месторождений Республики Беларусь».