УДК 622:621.31

**Мониторинг резонансных режимов электромеханических систем подземных горных машин**

**Фащиленко В.Н., Решетняк С.Н.**

*Россия, г. Москва, НИТУ МИСиС*

*В статье представлены основные аспекты работы системы электропривода горных машин в резонансных режимах по добычи полезного ископаемого подземным способом, дана актуальность дальнейшего исследования этой проблемы.*

*Ключевые слова: электромеханическая система; упругие связи; резонансные режимы; энергетическая эффективность.*

*The article presents the main aspects of work of systems of the electric drive mining machines in a resonant mode is mined by underground method, given the urgency of the further study of this problem.*

*Keywords: Electromechanical system; elastic links; the resonance operation modes; energy efficiency.*

В 2013 году добыча угля в Российской Федерации составил 352 млн. тонн в том числе подземным способом 101,4 млн. тонн. Основной объем добычи угля пришелся на Сибирский федеральный округ - 84,5%.

Опыт показывает, что применение современных технологий выемки полезного ископаемого и систем мониторинга электропотребления подземных потребителей в ряде случаев оказывается недостаточно. В лучшем случае, происходит мониторинг электропотребления на счетчике фидерной ячейки без анализа электропотребления конкретного оборудования.

Анализ динамики среднесуточной нагрузки на комплексно-механизированный забой (рис.1) показал, что за промежуток времени с 2000 по 2013 год (за 6 месяцев) среднесуточная нагрузка на забой увеличилась на 330 %, следовательно, и возросло электропотребление добычных и проходческих участков [1].



***Рисунок 1 – Динамика среднесуточной нагрузки***

***на комплексно-механизированный забой, в тоннах***

Создание системы комплексного мониторинга электропотребления направлено на получение различной информации, максимально описывающей технологические процессы, происходящие в условиях добычи полезного ископаемого подземным способом. Полученная информация обеспечит новую технологию в управлении процессом по добыче полезного ископаемого или проходке в режиме реального времени. Это позволит прогнозировать добычу полезного ископаемого и проходку выработок, а также обеспечит повышение достоверности показаний электропотребления, позволит архивировать сведения для дальнейшего анализа и разработки энергоэффективных способов добычи и проходки, а также предотвращение возникновения аварийных режимов работы оборудования, что является актуальной проблемой, имеющей важное научное и практическое значение.

В процессе работы подземных горных машин, в частности проходческих и добычных комбайнов, в упругих связях возникают колебания, как продольные, так и поперечные. Они приводят к преждевременному выходу из строя оборудования, и имеется необходимость для их ограничения. Ограничение динамических нагрузок посредством использования демпфирующих свойств электропривода является наиболее перспективным [2].

Однако помимо ограничения динамических нагрузок, что в значительной степени скажется на производительности комбайнов, существует ряд исследований позволяющих ввести ЭМС (электромехническую систему), в режим контролируемого резонанса. В этот режим система вводится с целью улучшения ряда показателей производительности и снижения потребления электрической энергии, как следствие повышения энергетической эффективности оборудования за счет снижения удельных энергозатрат.

Основной задачей управляемого резонансного режима является обеспечение таких нагрузок, которые бы не превысили допустимого предела по фактору механической прочности конкретного элемента конструкции. Кроме того, современная высокопроизводительная техника, должна иметь широкий диапазон скоростей рабочего органа при относительно узком диапазоне изменения крепости пород.

Решение задачи видится путем использования современных комплектных устройств КРУВ-6С-УХЛ5, которые позволяю выдавать сигнал о режимах работы электроустановки по линиям связи на поверхность шахты. Предлагаемая схема автоматизированной информационно-измерительной системы технического учета электроэнергии для подземных потребителей шахты представлена на рис. 2.



***Рисунок 2 – Автоматизированная информационно-измерительная система технического учета электроэнергии***

Представленная информационная система состоит из 5 комплектных устройств КРУВ-6С-УХЛ5, двух медиаконвертеров расположенных в подземной части шахты и одного медиаконвертера расположенного на поверхности. В связи с использованием оптоволоконных линий связи, скорость передачи информации на сервер диспетчера значительно возрастает, возрастает также и качество передаваемого сигнала (отсутствуют искажения). Основной задачей представленной системы является получение информации о работе подземного оборудования, и энероэффективных режимов работы подземного оборудования. В частности, представленная система позволяет отследить управляемые резонансные режимы работы подземных потребителей электрической энергии. Резонансные режимы работы проходческих и добычных комбайнов позволит в значительной степени уменьшить потребления электрической энергии, что в значительной степени позволит снизить себистоимость добычи полезного ископаемого, а также увеличить производительность оборудования.

В заключении следует отметить, что представленная автоматизированная информационно-измерительная система технического учета электроэнергии для подземных потребителей позволит осуществлять мониторинг режимов работы оборудования расположенного в подземных горных выработках.

Список литературы

1. Кубрин, С.С., Ясученя С.В., Зотов В.В., Решетняк С.Н. Мониторинг горного оборудования на основе анализа энергопотребления в коммутационной аппаратуре электросети горного предприятия. Проблемы и перспективы комплексного освоения и сохранения земных недр [Текст] / С.С. Кубрин, С.В. Ясученя, В.В. Зотов, С.Н. Решетняк: под ред. академика К.Н. Трубецкого. – М.: ИПКОН. – 2014. – С. 233–237.
2. Решетняк, С.Н. К вопросу исследования резонансных режимов электромеханической системы буровых станков [Текст] / С.Н. Решетняк // Научно-практический журнал «Приволжский научный вестник». – 2013. – №11. – С. 70-74.

**Фащиленко Валерий Николаевич** – д-р. техн. наук, профессор кафедры «Электрификация и энергоэффективность горных предприятий» НИТУ «МИСиС», 119991 г. Москва Ленинский проспект, д. 6; e-mail: vnf48@mail.ru.

**Решетняк Сергей Николаевич** – канд. техн. наук, доцент кафедры «Электрификация и энергоэффективность горных предприятий» НИТУ «МИСиС», 119991 г. Москва Ленинский проспект д. 6; e-mail: reshetniak@inbox.ru.