УДК 622.619(06)

Е.Г.ЧЕРНЕНКО
Шахтинский институт (*филиал*)
Южно-Российского государственного
технического университета
(*Новочеркасского политехнического института*)

ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ОБОРУДОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ГИДРОФИЦИРОВАННОЙ МОДЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ

Рассматривается вопрос выбора погрузочно-транспортного оборудования для проходческих работ; обосновывается необходимость создания универсальной гидрофицированной установки для моделирования погрузочных операций; описывается существующая базовая модель установки; приводится программа работ по доработке базовой модели и оснащение ее компьютерной измерительной системой.

The paper studies issues of selecting loading and transportation equipment for mine workings; the necessity to create a universal hydraulically-powered unit for modeling of loading operations is explained; the existing basic model is described; programme on improvement of the basic model and supplying it with a computer-assisted measuring system is given.

К концу XX столетия прогноз развития технологии горно-проходческих работ (ГПР) по России на ближайшую перспективу (до 10 лет) свидетельствовал о том, что буровзрывной технологический комплекс сохранит свое значение, так как при производстве выработок доля буровзрывной технологии, требующей погрузки горной массы, составит не менее 40 % общего объема выработок.

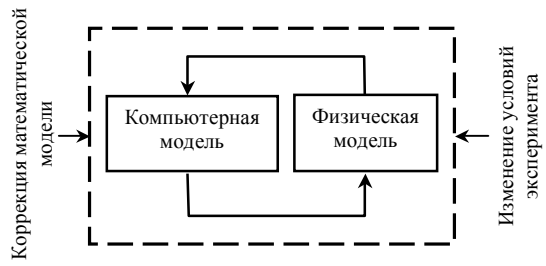
За последние 30 лет технико-экономические показатели ГПР ухудшились, что обусловлено увеличением глубины разработки; повышением газоносности пластов; увеличением доли подготовительных выработок; ростом коэффициента крепости и присечки боковых пород.

По трудоемкости погрузка и траспортировка горной массы занимают 25-35 % общих трудозатрат проходческого цикла, поэтому развитие и совершенствование погрузочно-транспортных подсистем является одним из важнейших условий интенсификации ГПР. Направление развития проходческих погрузочно-транспортных подсистем сводится к повышению производительности, включая повышение надежности и ремонтопригодности оборудования и снижение трудоемкости сопутствующих операций.

В научно-технических дисциплинах при воспроизведении (имитации) замысла проектировщика определяющую роль начинает играть компьютерное моделирование. Имитируя проект в *идеализированной форме*, компьютерная модель позволяет оптимизировать процесс выбора компонентов системы с точки зрения их взаимного функционирования и максимально учесть различные факторы, влияющие на проект в целом, и, следовательно, разработать оптимальную структуру проекта.

В современной инженерной деятельности, направленной на создание сложных человекомашинных систем, ключевым становится эволюционное системное проектирование, т.е. проектирование, не прекращающееся тогда, когда система уже создана, проектирование, требующее постоянной генерации вариантов экспериментальной модели. Важную роль при этом играет физическая модель, имитирующая проект в *материализованной форме*. Современный имитационный эксперимент можно представить в виде схемы (см. рисунок).

Направлением научного исследования кафедры «Технологические машины и оборудование» Шахтинского института является разработка методов выбора параметров погрузочных и транспортных машин на ос-



Имитационная модель

нове имитационного моделирования. На сегодняшний день учеными кафедры определен общий методический подход к моделированию процессов проведения выработки буровзрывным способом (Г.Ш.Хазанович, Ю.М.Ляшенко), разработаны и уточнены базовые математические модели рабочих процессов погрузочных и призабойно-транспортных машин, позволившие создать компьютерную составляющую имитационной модели процесса погрузки и транспортирования горной массы с использованием погрузочно-транспортных модулей различного конструктивного исполнения (Г.В.Лукьянова, Е.А.Ревякина). Однако о полноценном функционировании имитационной модели говорить рано, так как требует серьезной доработки ее классическая составляющая – физическая модель.

Физическая составляющая имитационной модели представляет собой – электромеханический комплекс, основой которого является универсальная гидрофицированная модельная установка, разработанная сотрудниками кафедры. Комплекс включает:

1) сменные погрузочные органы (ковши различной модификации, погрузочные органы с нагребающими лапами и т.д.);

2) гидравлическую систему перемещений;

3) аппаратуру питания (маслостанция, соединительные шланги);

4) пульт управления;

5) компьютерную измерительную систему (датчики угловых и линейных перемещений агрегатов комплекса, датчики усилий, датчики времени, аналогово-цифровой преобразователь и персональный компьютер);

6) имитируемый призабойный транспорт (вагонетки, скребковый перегружатель и т.д.)

Кроме того, не закончена работа по созданию компьютерной измерительной системы, которую опишем более подробно.

Датчики угловых перемещений устанавливают на оси вращающихся агрегатов модельной установки они замеряют углы поворота агрегатов. Датчики линейных перемещений располагают либо на гидроцилиндрах, либо на подвижных агрегатах установки, они замеряют расстояния, на которые эти агрегаты перемещаются относительно выбранной неподвижной точки. Датчики усилий представляют собой датчики давления и устанавливаются на гидросистеме. Эти датчики предназначены для контроля за усилиями внедрения и зачерпывания. Датчики времени располагают непосредственно на рычагах пульта управления, они фиксируют время, затраченное на выполнение отдельных операций в цикле.

Через соединительную проводку информация с датчиков поступает на аналогово-цифровой преобразователь и далее на компьютер, где информация обрабатывается, систематизируется и используется в математических моделях, описывающих рабочие процессы призабойных погрузочно-транспортных подсистем.

Планируется дальнейшая математизация имитационной модели, т.е. преобразование, развитие, приспосабливание имеющегося математического аппарата к характеру научно-исследовательских задач, решаемых учеными кафедры.

Научный руководитель проф. *Г.Ш.Хазанович*