

В. Т. ВИШНЕРЕВСКИЙ, Г. С. ЛЕНЕВСКИЙ
ГУ ВПО «БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Могилев, Беларусь

Поиск и внедрение в практику новых, более совершенных способов синтеза систем автоматического управления электроприводами с упругими связями, в настоящее время, является одной из самых актуальных задач. В добывающей промышленности достаточно распространенными являются шахтные грузоподъемные установки. Глубина залегания пластов полезных ископаемых зачастую может достигать 1000 метров и более. При такой глубине подъема проявляются упругие свойства подвесных тросов, что становится причиной возникновения колебательных явлений в механической части подъемных установок. При высоте подъема более 1000 метров амплитуда колебаний сосудов с поднимаемым грузом может достигать 10 метров. Колебания недопустимой величины могут стать причиной возникновения серьезных неисправностей, а, в наиболее худшем случае, полного выхода промышленной установки из строя.

В области синтеза систем управления указанными установками остается множество нерешенных вопросов, в частности, важным является формирование переходных процессов при пуске установок. Наиболее целесообразным является решение данной проблемы за счет возможностей автоматизированного электропривода. Особенностью шахтных грузоподъемных установок является отсутствие возможности прямого измерения скорости сосудов с грузом. Поскольку мгновенное значение данной координаты необходимо для осуществления обратной связи, возникает необходимость в использовании наблюдателей состояния [1] для восстановления значения скорости, используя математическое описание объекта управления и значения таких координат, как ток, момент на валу двигателя и противо-ЭДС.

Целью проводимого исследования является поиск возможности использования в наблюдателях состояния существующего математического описания с учетом распределенности упругости и массы по длине подвесных тросов. Данное математическое описание позволяет учитывать все резонансные частоты объекта управления, которые оказывают влияние на динамику системы, и таким образом, восстанавливать значение требуемой координаты гораздо точнее, чем при использовании математических моделей с сосредоточенными параметрами. Для того, чтобы убедиться в возможности использования указанного математического описания, необходимо провести эксперимент на имеющейся лабораторной установке [2] с целью сравнения измеренного значения скорости с полученным при помощи наблюдателя состоя-

ния, реализованного на ЭВМ. Использование наблюдателей состояния для получения координат скорости подъемных установок имеет большое значение, поскольку проведенные ранее исследования показали, что наиболее оптимальным решением является осуществление обратной связи по скорости точки, находящейся на расстоянии $0,8$ длины троса от приводного устройства [3].

С помощью имеющейся лабораторной установки для исследования электромеханических систем с распределенными параметрами посредством осциллографа снимаются графики скорости движения различных точек, лежащих на протяженности используемого упругого элемента. Одновременно измеряются значения тока, момента на валу и противо-ЭДС. По измеренным значениям, с помощью математической модели объекта управления, вычисляются значения скорости в требуемых точках. Затем измеренные значения сравниваются с рассчитанными и производится оценка точности воспроизведения наблюдателем состояния требуемой величины. При достаточной точности воспроизведения наблюдаемой величины можно будет судить о применимости наблюдателей состояния в системах с распределенными параметрами на практике. Данное нововведение сделает возможным синтез высококачественных замкнутых систем автоматического управления электроприводами шахтных грузоподъемных установок. Данные системы управления смогут повысить производительность и устранить опасные колебания при работе установок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Толочко, О. І.** Анализ та синтез електромеханічних систем зі спостерігачами стану: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / О. І. Толочко. – Донецьк : Норд-Пресс, 2004. – 298 с.
2. **Вишнеревский, В. Т.** Создание лабораторного оборудования для проведения верификации математического описания элементов с распределенной упругостью / В. Т. Вишнеревский, Г. С. Леневский // Авиамашиностроение и транспорт Сибири : сб. статей II всерос. науч.-практ. конф., приуроченной ко дню космонавтики. – Иркутск, 11–13 апреля, 2012 г. – Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2012. – 312 с.
3. **Овсянников, К. В.** Анализ и синтез системы управления электроприводом подъемной установки, обладающей распределенно-упругими свойствами / К. В. Овсянников, Г. С. Леневский, С. В. Кольцов // Вестн. Белорус.-Рос. ун-та – 2008. – №1 – С. 123–132.