

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ЗАВЕДЕНИЕМ МОСТОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ

А. В. Минченя, Н. А. Столбанов
Кафедра систем управления,

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

Минск, Республика Беларусь

E-mail: dekfitu@bsuir.by

В данном докладе авторами предлагается структурная схема автоматизированной системы контроля и управления заведением мостовых конструкций. Разработанная система позволяет осуществлять автоматизированную заводку мостовых сооружений, мониторинг напряженно-деформированных состояний надвигаемой конструкции, а также своевременную остановку процесса передвижки в случае регистрации предельно допустимых величин деформации.

ВВЕДЕНИЕ

Важнейшей проблемой безопасной заводки мостовых сооружений является контроль напряженно-деформированного состояния их несущих конструкций на всех этапах строительства. В процессе заводки мостов доступ к большей части несущих конструкций моста существенно ограничен, поэтому возникают определенные трудности контроля состояния этих конструкций с помощью традиционных методов визуального и инструментального обследования отдельных элементов моста. При заводке мостов, особенно большой длины, также возникает необходимость предварительного выявления (ранней диагностики) изменений напряженно-деформированного состояния конструкций, причем контроль должен осуществляться в реальном режиме времени во всех опасных точках мостового строения. Необходимо на каждом этапе заводки видеть в реальном режиме времени динамику изменения напряженно-деформированного состояния мостовой конструкции, тенденцию изменения внутренних механических напряжений, что позволит выявить причины их изменения [1].

1. СТРУКТУРНАЯ СХЕМА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ГИДРОДОМКРАТОМ

Заводка мостовой конструкции осуществляется с помощью двух строительных гидродомкратов с общим максимальным толкающим усилием 740 тс.

Гидравлические домкраты в автоматизированной системе контроля и управления надвигаемой мостовых пролетных конструкций можно представить, как электрогидравлический привод с дроссельным регулированием. Принципиальная схема электрогидравлического привода без дополнительных обратных связей приведена на рис.1 [2].

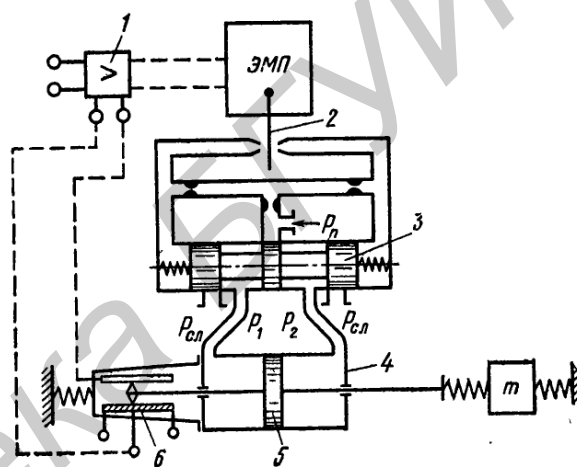


Рис. 1 – Схема управления электрогидравлическим приводом

Исходя из параметров гидродомкратов и массы надвигаемой конструкции (600 т) была получена структурная схема системы управления гидродомкратом, приведенная на рис.2.

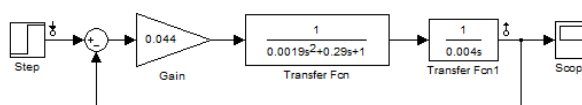


Рис. 2 – Система управления гидродомкратом

График переходной характеристики полученной системы приведен на рис.3.

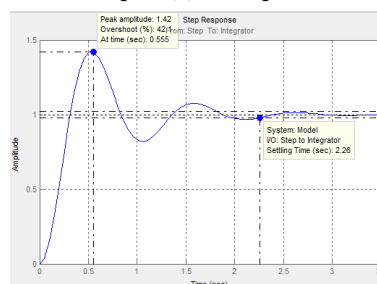


Рис. 3 – Переходная характеристика

На основании требований к скорости и качеству переходного процесса для системы управ-

ления гидродомкратами была осуществлена коррекция структурной схемы системы. Полученная структурная схема системы управления гидродомкратом и её переходная характеристика представлены на рис.4 и 5 соответственно [3].

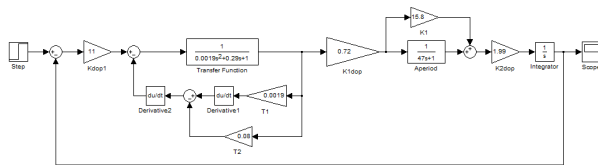


Рис. 4 – скорректированная структурная схема

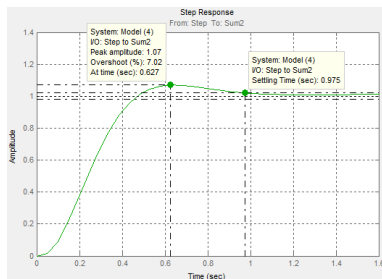


Рис. 5 – Новая переходная характеристика

II. СТРУКТУРНАЯ СХЕМА СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННЫХ СОСТОЯНИЙ

В состав системы контроля напряженно-деформированных состояний мостовых пролетных конструкций входят:

- LVDT-датчики, устанавливаемые на мостовых сечениях в местах, наиболее сильно подверженных деформированию во время осуществления процесса надвигки и во время эксплуатации моста [4];
- блоки сбора данных, к которым подключаются датчики по 4 штуки, осуществляющие сбор и обработку данных от датчиков, передачу обработанных данных на центральный компьютер, а также сравнение показаний в режиме реального времени с максимально допустимым значением и, в случае превышения этого значения, отправку сигнала о достижении критического значения в конкретном месте мостовой конструкции;
- центральный компьютер, осуществляющий прием данных ото всех блоков сбора данных, вывод их на экран в удобном для восприятия пользователем виде, а также остановку процесса надвигки мостовой пролетной конструкции в случае приема сигнала о достижении критического показания.

На основании этого структурная схема системы мониторинга будет иметь вид, представленный на рис.6.

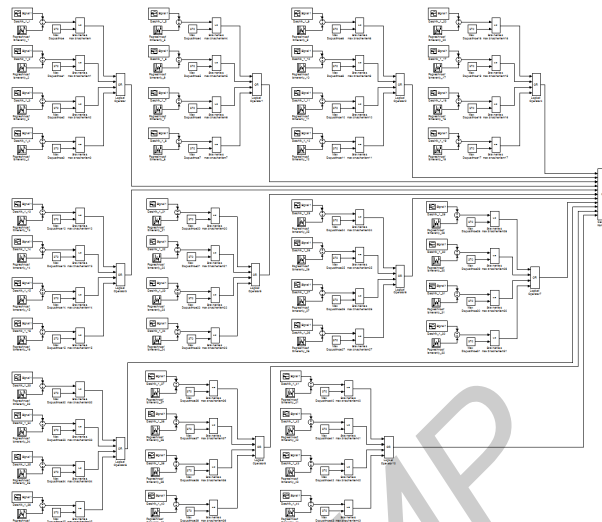


Рис. 6 – Структурная схема системы мониторинга

III. СТРУКТУРНАЯ СХЕМА СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ЗАВЕДЕНИЕМ МОСТОВЫХ ПРОЛЕТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

На основании вышесказанного структурная схема автоматизированной системы контроля и управления заведением мостовых пролетных конструкций будет иметь вид, представленный на рис.7.

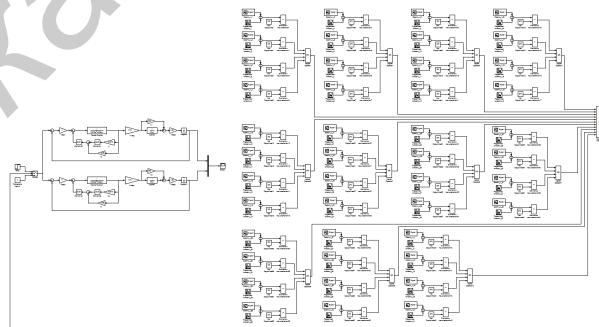


Рис. 7 – Структурная схема системы

Полученная система позволяет осуществлять синхронное выдвигание штоков гидродомкратов, контролировать состояние надвигаемой конструкции, а также осуществлять остановку процесса надвигки в случае регистрации датчиками предельно допустимых величин деформации.

1. Бобриков, Б. В. Строительство мостов: Учебник для вузов железнодорожного транспорта / Б. В. Бобриков, И. М. Русаков, Царьков А. А. – М.: Транспорт, 1978. – 296 с.
2. Попов, Д. Н. Динамика и регулирование гидро- и пневмосистем / Д. Н. Попов. – М.: Машиностроение, 1977. – 424 с.
3. Бесекерский, В. А. Теория систем автоматического управления / В. А. Бесекерский, Д. Н. Попов – М.: Наука, 1975. – 768 с.
4. Преобразователь линейных перемещений с микроконтроллером ПЛП-2 (ПЛП-2П). Руководство пользователя. – Минск: «Прикладные решения», 2013. – 22 с.