

Дунаев Михаил Павлович,

д.т.н., профессор, Иркутский национальный исследовательский технический университет,

e-mail: mdunaev10@mail.ru

Довудов Сарфароз Умедович,

ассистент, Иркутский национальный исследовательский технический университет

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ МЕХАНИЗМОМ ПОДЪЕМА КОВША ШАГАЮЩЕГО ЭКСКАВАТОРА

Dunaev M.P., Dovudov S.U.

WALKING EXCAVATOR BUCKET LIFT CONTROL SYSTEM

Аннотация. Рассмотрена система управления механизмом подъема ковша шагающего экскаватора, позволяющая увеличить быстродействие электропривода.

Ключевые слова: система управления, электропривод, преобразователь.

Abstract. The control system of the bucket lifting mechanism of a walking excavator is considered, which allows to increase the speed of the electric drive.

Keywords: control system, electric drive, converter.

Автоматизированные электроприводы переменного тока широко используются при автоматизации промышленных установок горнодобывающей отрасли народного хозяйства [1 - 3].

Для управления электроприводами переменного тока большой мощности используются непосредственные преобразователи частоты с импульсно-фазовым управлением. Этот способ управления позволяет сформировать требуемые форму и амплитуду напряжения питания асинхронного двигателя переменного тока, добиться заданного быстродействия и широкого диапазона регулирования угловой скорости при различном характере нагрузки [4].

Авторами разработана функциональная схема системы управления механизмом подъема ковша шагающего экскаватора (ШЭ) с силовым оборудованием переменного тока, приведенная на рисунке 1, где обозначено: БЗС – блок задания угловой скорости, РС – регулятор скорости, РТ – регулятор тока, БТО – блок токового ограничения, НПЧ – непосредственный преобразователь частоты, АД – два асинхронных двигателя, МП – механизм подъема ковша, ДТ – датчик тока, ДС – датчик скорости.

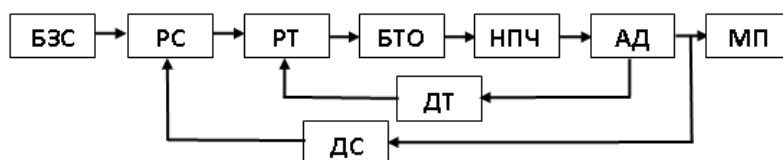


Рисунок 1 – Функциональная схема системы управления механизмом подъема ковша шагающего экскаватора

Однако у известного способа управления механизмом подъема ковша шагающего экскаватора с непосредственным преобразователем частоты, реализованного в блоке НПЧ (рисунок 1), отмечается сравнительно невысокое

быстродействие системы управления, т.к. в ее основе используется способ импульсно-фазового управления (СИФУ) с отдельным управлением комплектов силового тиристорного преобразователя.

Для устранения этого недостатка предлагается использовать способ частотно-импульсного управления (ЧИУ), имеющий в разы меньшую постоянную времени в системе управления [5].

Для исследования системы управления механизмом подъема ковша ШЭ с силовым оборудованием переменного тока с ЧИУ была разработана структурная модель синусоидального ЧИУ.

Структурная модель системы управления механизмом подъема ковша ШЭ с ЧИУ, реализованная в системе Matlab/Simulink, представлена на рисунке 2.

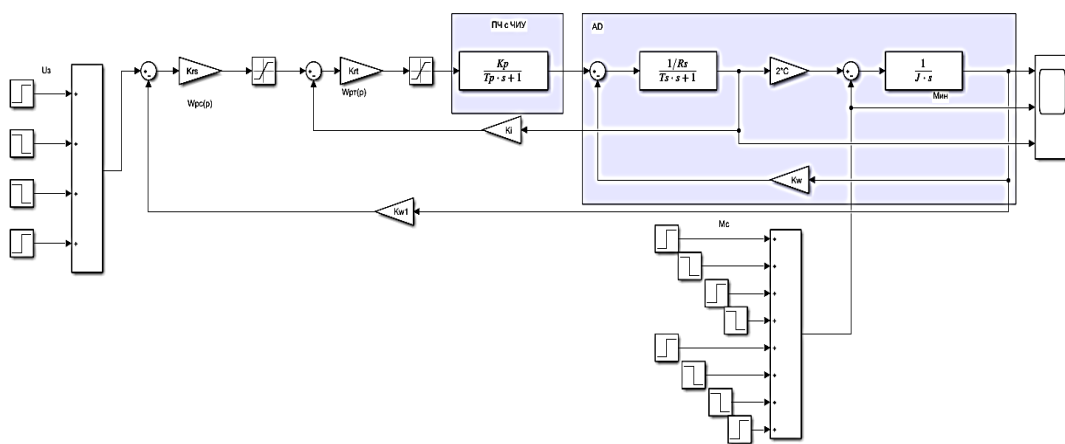


Рисунок 2 – Структурная модель механизма подъема ковша ШЭ с ЧИУ

Сравнение результатов моделирования угловой скорости механизма подъема ШЭ с НПЧ и ПЧ с ЧИУ показывает, что способ ЧИУ за счет ускорения динамических процессов в механизме подъема обеспечивает сокращение цикла работы ШЭ на 0,8 с, что увеличивает производительность работы ШЭ на 4,5 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Дунаев, М.П.** Силовые электронные преобразователи электростанций: учебное пособие / М. П. Дунаев. – Иркутск: Изд-во ИРНТУ, 2016. – 116 с.
2. **Дунаев, М.П.** Резонансные инверторы для управления электроприводами / М. П. Дунаев. – Иркутск: Изд-во ИргТУ, 2004. – 103 с.
3. **Дунаев, М.П.** Преобразователь частоты с резонансным инвертором / М. П. Дунаев, Д. А. Иргл. // 3-я Международной научно-технической конференция АЭП-2001. – 2001. – С. 149 – 151.
4. **Дунаев, М.П.** Моделирование схемы широтно-импульсного преобразователя / М. П. Дунаев, С. У. Довудов // Повышение эффективности производства и использования энергии в условиях Сибири. – 2019. – № 1. – С. 3-6.
5. **Довудов, С. У.** Анализ энергетических показателей импульсных преобразователей / С. У. Довудов, М. П. Дунаев // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2020. – Т. 24. – № 2(151). – С. 345-355.