

УДК 622.232.7-83

ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ЧАСТОТНО – УПРАВЛЯЕМЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД МЕХАНИЗМА ПОДАЧИ ОЧИСТНОГО КОМБАЙНА

Аникиенко М.А., студент, Ставицкий В.Н., доцент, к.т.н.
(Донецкий национальный технический университет, г. Донецк,
Украина)

Эффективность процесса подземной угледобычи в первую очередь определяется эффективностью функционирования очистных комбайнов – основных элементов данной технологической цепочки. В свою очередь качество работы забойных механизмов зависит от показателя функционирования их электропривода.

Электропривод очистных комбайнов включает нерегулируемый, как правило, двухдвигательный, асинхронный электропривод резания и регулируемый привод механизма подачи. Установленная мощность привода резания очистного комбайна достигла 300...600 кВт.

Современная технология добычи угля предусматривает автоматическое регулирование скорости подачи очистного комбайна. При отсутствии системы стабилизации нагрузки привода

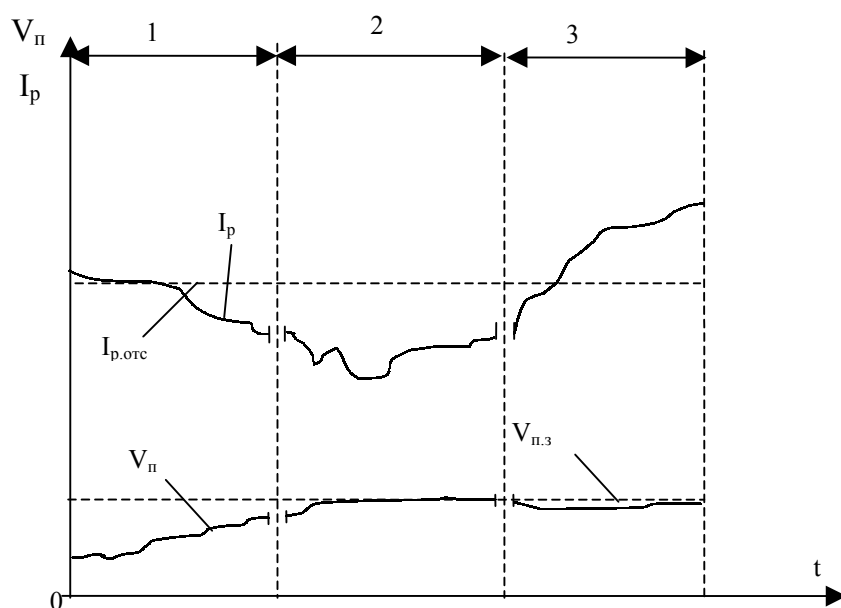


Рисунок 1 – Диаграммы работы частотно-регулируемого привода подачи очистного комбайна в ручном режиме.

резания – в режиме ручного управления - изменения тока резания никак не сказывается на величине скорости подачи, которая постоянно поддерживается на заданном уровне (рис.1). Это может привести к выходу из строя двигателя привода резания вследствие его частых перегревов. В связи с этим применяется автоматическое регулирование скорости подачи в функции нагрузки привода резания. Однако схемы привода подачи, применяемые поныне, не удовлетворяют требованиям, предъявляемым на данном этапе, ввиду следующих их недостатков:

- гидравлический привод характеризуется низкими КПД и надёжностью, недолговечностью, высокой чувствительностью к чистоте рабочей жидкости;

- электропривод с электромагнитной муфтой скольжения также имеет низкий КПД ввиду потерь энергии скольжения, невысокую надёжность, снижающую эффективность применения данного способа регулирования;

- тиристорный электропривод постоянного тока характеризуется высокой стоимостью двигателя, его неудовлетворительными массогабаритными показателями и частым ремонтом коллекторно-щеточного узла.

Таким образом, в настоящее время актуальна замена существующих систем подачи более совершенным приводом с электрической подающей частью на основе асинхронного короткозамкнутого электродвигателя, управляемого от полупроводникового преобразователя частоты. Исключение промежуточных механических или гидравлических элементов позволяет повысить экономичность привода и, как следствие, его полезную мощность. Возможность реализации подобной схемы привода в составе электроблока комбайна обусловлена появлением силовых IGBT-модулей, характеризующихся компактностью, решением проблем теплоотдачи, удобством подключения силовых цепей, высоким быстродействием, низкой мощностью цепей управления. Опыт создания аналогичных тиристорных устройств штрекового и внутрикомбайнового исполнения [1], подтверждают приемлемость этой идеи.

Таким образом, схема частотно-регулируемого электропривода (рис.2), предполагает наличие асинхронного двигателя подачи М, силового неуправляемого выпрямителя В с фильтром, автономного инвертора напряжения АИ, тормозного блока ТБ

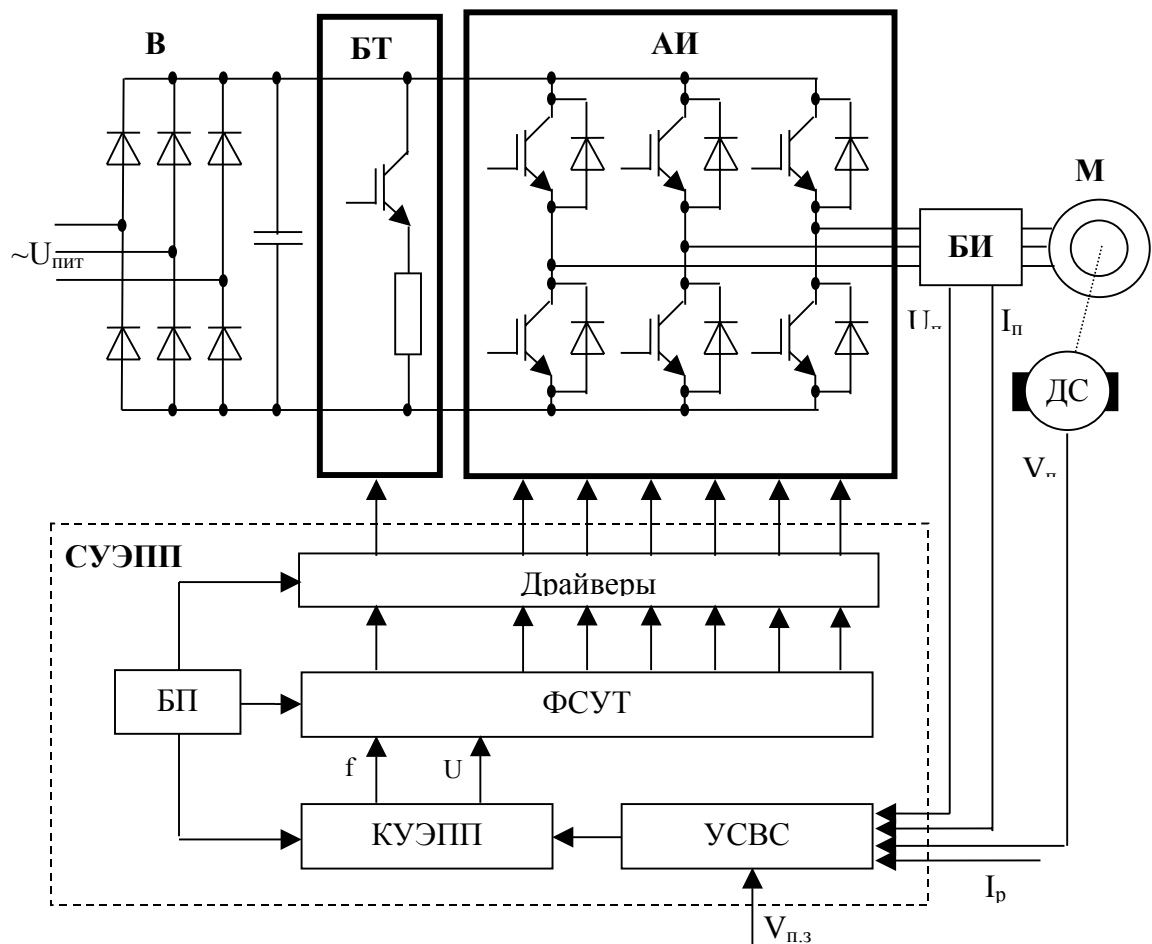


Рисунок 2 – Структурная схема частотно-регулируемого электропривода подачи очистного комбайна.

(функция торможения реализуется замыканием ЭДС, создаваемой двигателем, на тормозной резистор), блока измерений БИ и микропроцессорной системы управления электроприводом подачи (СУЭПП).

Алгоритм управления приводом предполагает двухзонное регулирование скорости подачи: ее поддержание на заданном уровне при нагрузке двигателя резания ниже уставки либо ограничение скорости подачи при нагрузке двигателей резания, превышающей уставку.

Основным элементом данного устройства является микроконтроллер, входящий в блок КУЭПП (контроллер управления электроприводом подачи). Он формирует текущие значения напряжения U и частоты f на основании сигнала заданной скорости $V_{п.з}$, а также информации о сигналах обратной связи – тока двигателя резания I_p , фактической скорости подачи v_p , мгновенных значений тока I_n и напряжения U_n двигателя подачи. Блок ФСУТ (формирователь сигналов управления транзисторами) использует

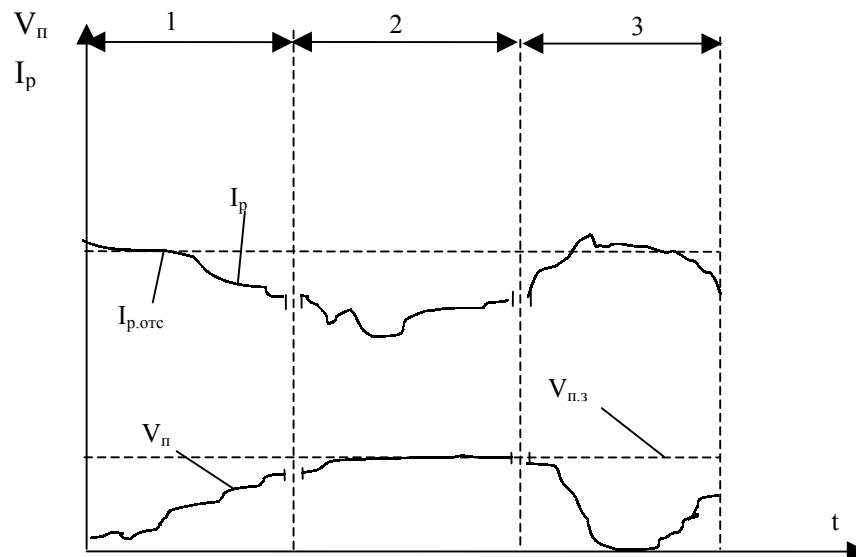


Рисунок 3 – Диаграммы работы частотно-регулируемого привода подачи очистного комбайна в автоматическом режиме

сформированные КУЭПП значения частоты и напряжения для создания импульсов, управляющих силовыми транзисторами автономного инвертора (АИ). Гальваническая развязка силовых цепей АИ и цепей управления обеспечивается схемой драйвера сигналов управления. Преобразование аналоговых сигналов обратной связи в цифровой код производится блоком УСВС (устройством согласования входных сигналов). Представленная структура обеспечивает автоматическое регулирование скорости подачи в функции нагрузки привода резания (рис.3).

Применение преобразователей частоты дает экономию электроэнергии до 25-30% за счет оптимизации скорости вращения рабочих механизмов и снижения пусковых токов асинхронных двигателей, задания темпов разгона и торможения, бесконтактного реверса двигателя. Дополнительный выигрыш образуется также за счет увеличения межремонтного периода электродвигателей, которые при применении преобразователей работают в облегченном режиме. Увеличивается надёжность и срок службы двигателей.

Перечень ссылок

1. Бабокин Г.И., Щуцкий В.И. Частотно-регулируемый электропривод механизмов подачи очистных комбайнов. Горные машины и автоматика. №8, 2001. – с.38 – 40.