

СНИЖЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ НАГРУЖЕННОСТИ ВЫНЕСЕННОЙ СИСТЕМЫ ПОДАЧИ КОМБАЙНА УКД 200- 250 В РЕЖИМЕ ЗАПУСКА

Мезникова Е.А., магистрант

Семенченко А.К., докт. техн. наук, проф.,

Донецкий национальный технический университет

В настоящее время на Украине находят широкое применение комбайны с вынесенными системами подачи (ВСП) при выемки тонких пластов, составляющих основную долю промышленного запаса страны.

Значительное влияние на ресурс работы ВСП оказывает их большая динамическая нагруженность во время запуска системы подачи.

Целью данной работы является оценка и установление возможности снижения динамической нагруженности ВСП в режиме запуска двигателей, а также оценка влияния параметров управления на её динамическую нагруженность.

На рисунке 1 изображён процесс запуска и работы ЭД. Результаты были получены на основе реализации математической модели перемещения очистного комбайна УКД 200-250 с вынесенной системой подачи [1].

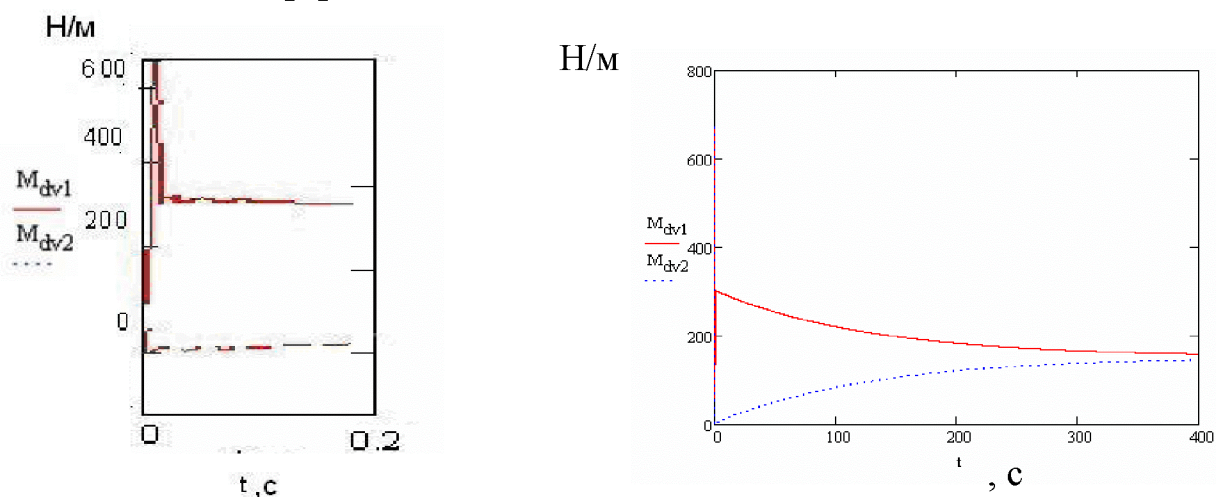


Рисунок 1 – Изменение моментов двигателей (ВСП комбайна УКД 200-250) по времени

Как видно из рисунка запуск двигателей ($t = 0-0.1$ с) сопровождается сильными динамическими нагрузками – свыше 600 Нм, при этом нагруженность двигателей сразу после запуска

неравномерна и составляет около 300 Нм для первого двигателя и близка к нулю для второго.

Через промежуток времени ($t = 400$ с) нагрузка на двигатели практически выравнивается.

Одним из способов снижения динамической нагруженности вынесенной системы подачи комбайна УКД 200-250 в режиме запуска является введение системы управления, которая обеспечила бы снижение нагрузки и равномерное распределение её между приводами.

Для оценки влияния этого способа была смоделирована нагруженность ВСП при 3-х вариантах регулирования угловых скоростей электродвигателей ($\omega_1(t), \omega_2(t)$) (рисунок 2).

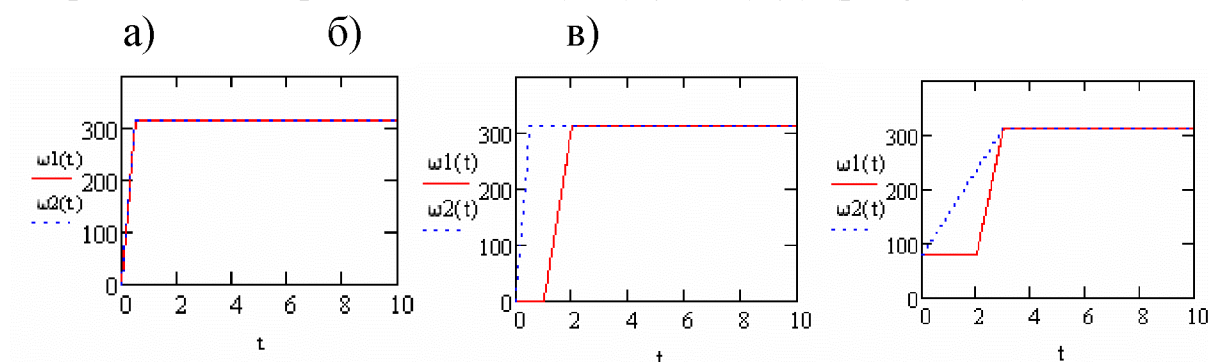


Рисунок 2 – Варианты регулирования угловых скоростей роторов двигателей

- а) одновременный запуск двигателей;
- б) запуск первого двигателя происходит с задержкой 1 сек;
- в) одновременный запуск двигателей с различным характером регулирования угловых скоростей.

На рисунках 3-5 приведены изменения нагруженности приводов ВСП ($M_{ред1}, M_{ред2}$ – моменты трансмиссий первого и второго приводов ВСП), а также характер перемещения комбайна (x_k, V_k – перемещение и скорость комбайна) при различных вариантах регулирования угловой скорости двигателей.

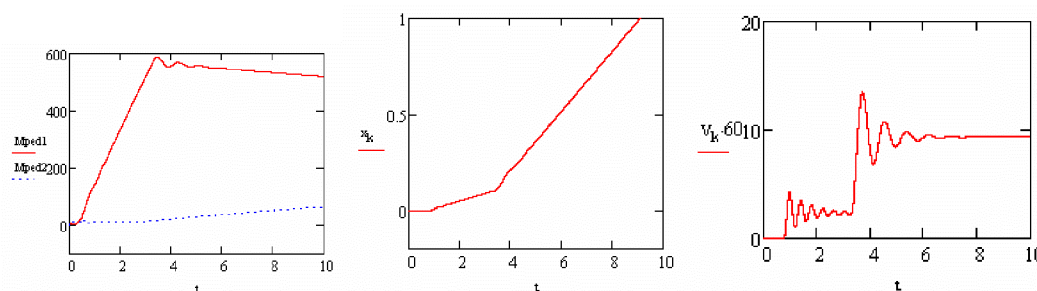


Рисунок 3 – Изменение нагруженности приводов ВСП во времени и характер перемещения комбайна (одновременный запуск двигателей)

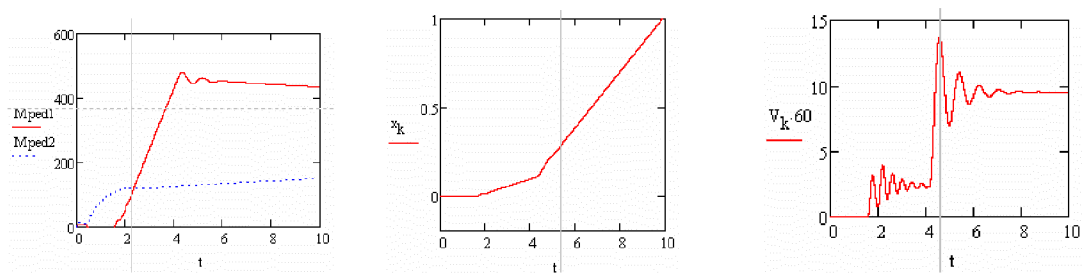


Рисунок 4 – Изменение нагруженности приводов ВСП во времени и характер перемещение комбайна (запуск первого двигателя происходит с опозданием 1 сек)

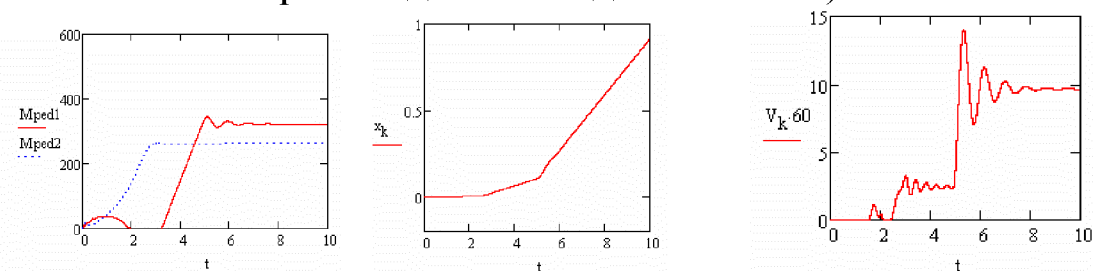


Рисунок 5 – Изменение нагруженности приводов ВСП во времени и характер перемещение комбайна (одновременный запуск двигателей с различным характером регулирования угловых скоростей)

Анализ моментов нагрузки трансмиссий приводов показывает, что при изменении параметров регулирования меняется их нагруженность. При одновременном запуске двигателей 1-ый редуктор имеет момент 600 Нм, в то время как 2-ой совсем не загружен. При запуске первого двигателя с задержкой в 1 сек видим, как нагрузка постепенно выравнивается и 1-ый выходит на 400 Нм, 2-ой – 200 Нм. При запуске первого двигателя с задержкой в 2 сек оба редуктора сразу же после запуска загружены практически одинаково, величина момента около 300 Нм.

Таким образом, зависимость изменения угловой скорости вращения двигателей вынесенной системы подачи во времени оказывает существенное влияние на процесс их запуска, также на динамическую нагруженность двигателей, их редукторов, и равномерность распределения нагрузки между приводами, а следовательно и на надёжность вынесенной системы подачи.

Направлением дальнейших исследований является обоснование параметров зависимостей изменения угловых скоростей двигателей приводов вынесенной системы подачи от времени по критерию повышения её надёжности.

Список источников

1. Семенченко А.К., Мезникова Е.А. Математическая модель перемещения комбайна с вынесенной системой подачи, оснащённой частотно-регулируемым приводом – Механика жидкости и газа/ Материалы VIII Международной научно-технической студенческой конференции. – Донецк: ДонНТУ, 2009