

УДК 62-83

К ОЦЕНКЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ ТРН – АД ДЛЯ ПРИВОДА ШАХТНОГО КОНВЕЙЕРА

Остроухов И. О., студент; Борисенко В. Ф., доцент, к.т.н.
 (Донецкий национальный технический университет, г. Донецк, Украина)

Пуск конвейера в шахтных условиях, когда мощности приводного двигателя и питающего трансформатора соизмеримы, весьма затруднителен. К этому необходимо добавить и тот факт, что конвейер, как правило, загружен.

Проанализируем пуск системы с регулятором напряжения, имея в виду одно требование – ограничение пусковых токов двигателя ВАО2-315М4 ($P_{2н} = 250кВт$, $n_0 = 1500об / мин$, $I_{1н}^* = 6,5А$, $I_{1н} = 246А$) на уровне $I_{1н}$, $1,5I_{1н}$, $2,5I_{1н}$.

Действующая схема питания двигателя и через тиристорный регулятор напряжения приведены на рис. 1:

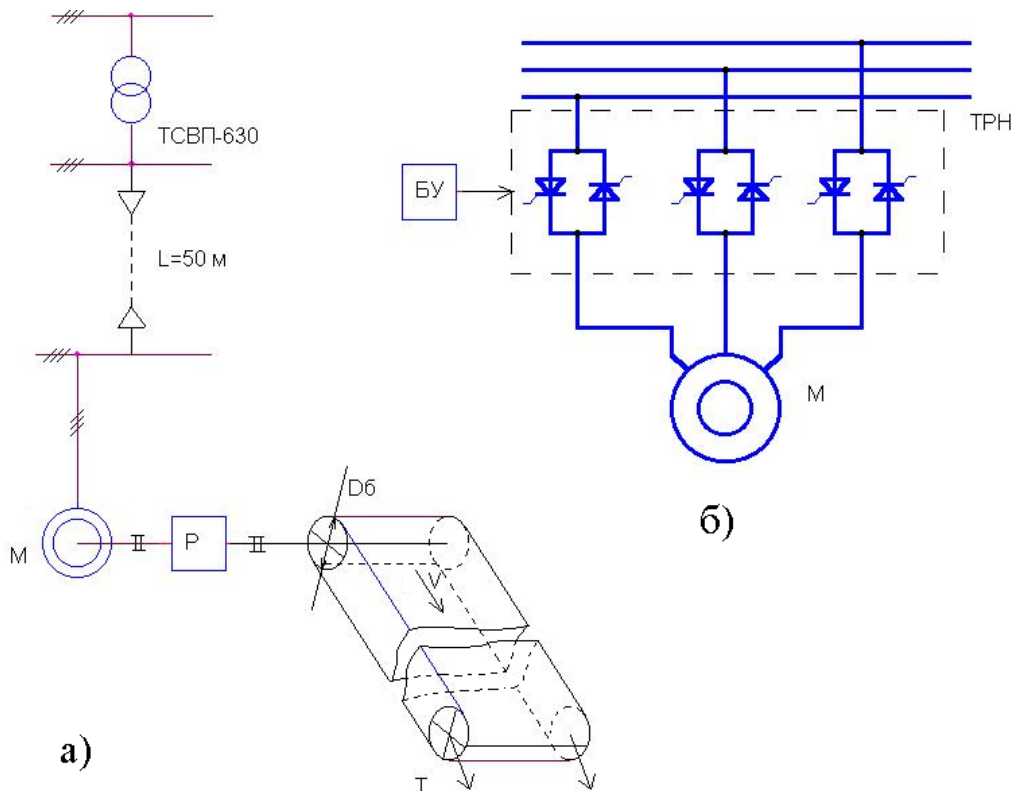


Рисунок 1 – Схема подключения двигателя к сети – а), к питанию от ТРН – б).

В первом приближении рассмотрим пуск системы ТРН – АД по статическим характеристикам при фиксированных углах регулирования, определяющих средние уровни пусковых токов. Для упрощения предварительных расчётов примем момент сопротивления постоянным $M_c = const$ при $\omega = var$.

Возможны несколько вариантов загрузки конвейера: полная загрузка, частичная – $Q_{полная} > Q_{конв} > Q_{холост}$ – загрузка, отсутствие нагрузки на конвейере – $Q_{хол.ход}$ (отсутствие горной массы).

Рассмотрим последовательный пуск системы при

$$M_{Смакс} = 0,85M_{Ндвиг} = 1367Н \cdot м$$

$$M_{Счаст} = 0,5M_{Смакс} = 683,8Н \cdot м$$

$$M_{Схол.хода} \approx 0,2M_{Смакс} = 273,4Н \cdot м$$

Механические характеристики для этого случая приведены на рис.

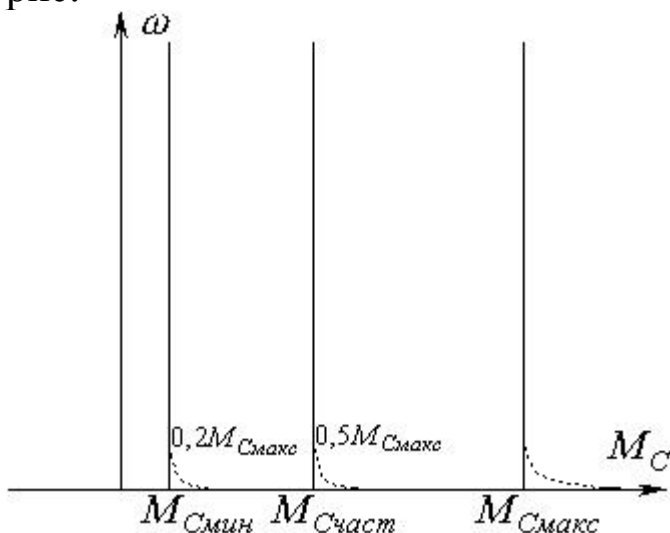


Рисунок 2.- Механические характеристики механизма при различных уровнях нагрузки конвейера (пунктиром показан реальный характер изменения M_c на начальном этапе разгона)

Предположим, что мы хотим ограничить токи в системе электроснабжения с помощью ТРН на уровне $I_{1н}, 1,5I_{1н}, 2,5I_{1н}$.

Перед расчётом переходных процессов в системе необходимо построить механические характеристики привода по системе ТРН – АД по условию ограничения среднего пускового тока на уровнях $I_{1н}, 1,5I_{1н}$ и $2,5I_{1н}$ (рис.3):

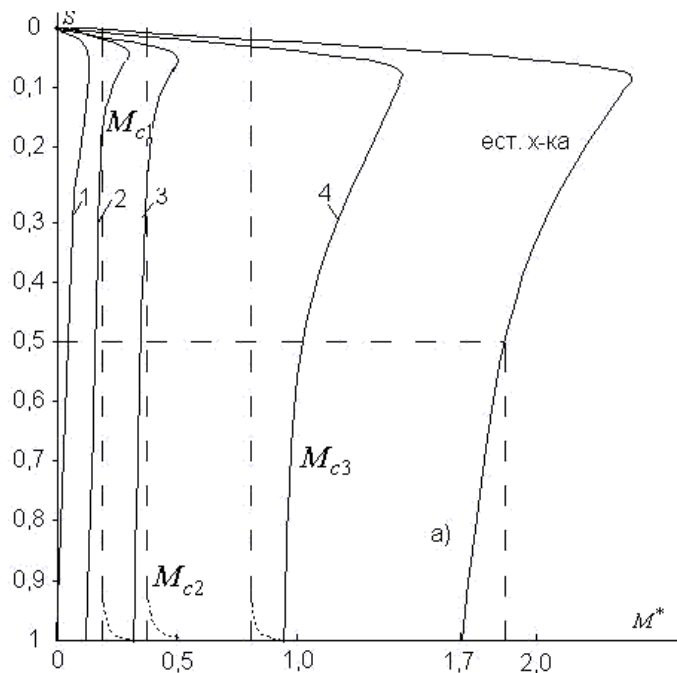


Рисунок 3 – Механические характеристики двигателя при различных уровнях токоограничения при пуске,

где $1 - I_{лр} = I_{лн}(U_1)$, $2 - I_{лр} = 1.5I_{лн}(U_2)$, $3 - I_{лр} = 2.5I_{лн}(U_3)$, $4 - I_{лр} = 4I_{лн}(U_4)$.

Время пуска электромеханической системы конвейера может быть найдено из выражения:

$$t_p = \frac{J_\xi \cdot \omega_{уст}}{M_{динср}}, \text{ где } M_{динср} \approx 0,25M_n.$$

Искусственные механические характеристики двигателя построены с помощью соотношений:

$$M_{u1} = \frac{M_e}{27,68}; M_{u2} = \frac{M_e}{17,54}; M_{u3} = \frac{M_e}{4,41};$$

в интервале скольжения $1 \leq S \leq 0$. Мы нашли, что $t_p \approx 9c$. Если учесть падение напряжения в подводящем кабеле, то время разгона возрастёт на $(1,5 - 2,5)c$.

Время разгона может быть уточнено при графо – аналитическом построении переходного процесса. Анализируя механические характеристики двигателя при $I_{лр} = I_n, 1,5I_{лн}, 2,5I_{лн}, 4I_{лн}$, можно сделать вывод о том, что обязательный пуск конвейера будет иметь место при $I_{лр} = 4I_n$. Эта величина мало отличается от $I_{лн}$, т.е. реальное токоограничение в системе не будет достигнуто.