

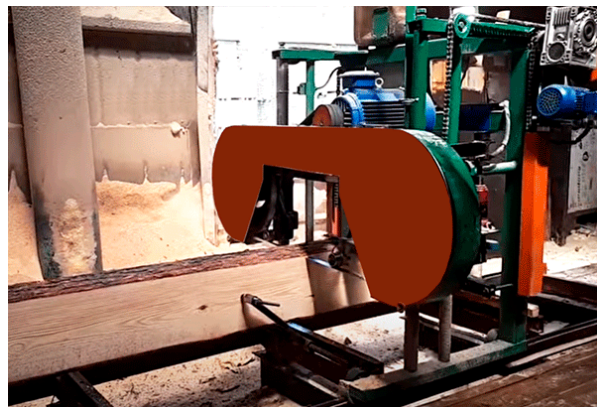
Применение устройств плавного пуска в электроприводе пилорамы

В лесоперерабатывающей промышленности основным оборудованием по раскрою пиломатериалов являются лесопильные рамы – пилорамы. Пилорама представляет собой обрабатывающий станок с одной или несколькими ленточными или дисковыми пилами, осуществляющими обработку пиломатериалов в соответствии с заданными характеристиками и размерами.

Конструктивно пилорама состоит из пильной каретки, с установленной на ней дисковой или ленточной пилой. Каретка перемещается по направляющим рамы, вручную или автоматически, производя раскрой находящегося на раме бревна. Вращение от электродвигателя передается на ведущее колесо ленточной пилы или вал с закрепленным пильным диском с помощью клиноременной передачи. На пильной каретке также расположен механизм регулировки толщины раскроя, а также элементы натяжения и очистки ленточной пилы.



Большинство механизмов лесопильных рам приводится в действие асинхронными электродвигателями. В зависимости от производительности и функциональности пилорамы, количество применяемых в ней ЭД может достигать шести и более штук (электродвигатель привода пилы, привода подъема пильной рамки, гидростанции и смазочного насоса, электродвигатель центробежного вентилятора системы пылеудаления и т.д.). А их мощность может быть от единиц до нескольких десятков и даже сотен кВт.



Так как привод ленточной пилорамы, состоящий из ведомого и ведущего колес с натянутым между ними режущим полотном, обладает большим моментом инерции, то электродвигатель ленточной пилы имеет очень тяжелый режим пуска. Режим пуска электродвигателя дисковой пилорамы несколько легче чем у ленточной пилорамы, но все равно является тяжелым.

Учитывая мощность электродвигателя привода пилы и режим его пуска, важно обеспечить его правильное включение в работу с минимальной дополнительной нагрузкой на оборудование и питающую электрическую сеть. Прямое включение асинхронного электродвигателя пилорамы сопровождается высокими пусковыми токами, в 6-9 раз превосходящими номинальные, и поэтому допустимо только для двигателей мощностью не более 10 кВт. Прямой пуск также характеризуется резким, неконтролируемым разгоном двигателя, из-за чего возникают высокие механические перегрузки, происходит проскальзывание приводных ремней, имеет место повышенный износ подшипников и приводных механизмов.



Несколько снизить пусковые токи позволяет способ включения двигателя с переключением обмоток – перекоммутацией со схемы подключения «звезда» на схему «треугольник». Но данный способ эффективен лишь при пуске двигателя без нагрузки или слабо нагруженном двигателе. При высокой нагрузке на электродвигатель в момент пуска применение данного способа не всегда дает положительный результат, так как пусковой ток при переключении обмоток может быть даже выше, чем при прямом пуске. Кроме того, способ пуска с переключением обмоток также сопровождается неуправляемым ускорением вала двигателя и, соответственно, имеет те же недостатки.

Конкретные решения поставленных задач

Обеспечить управление пуском электродвигателей пилорамы с созданием минимальной нагрузки на оборудование и электрическую питающую сеть позволяет применение [УПП - устройств плавного пуска](#).



При запуске электродвигателя (ЭД), устройство плавного пуска постепенно увеличивает напряжение на обмотках двигателя с некоторого начального значения до номинальной величины. Время, в течении которого нарастает напряжение, устанавливается при наладке оборудования и зависит от характера нагрузки, режима работы оборудования, момента инерции и механической прочности оборудования. Обычно время разгона электродвигателя устанавливают в пределах 20...60 с.

При старте напряжение на двигателе настолько мало, что позволяет безударно выбрать зазор между элементами цепной передачи или растяжимыми приводными ремнями и избежать резких рывков и повышенного износа приводного оборудования. Напряжение и крутящий момент постепенно увеличиваются и двигатель начинает ускоряться. Пусковой ток при этом обычно не превышает 3-5,5 кратного от номинального значения тока двигателя и ограничивается УПП. После того, как напряжение на выходе УПП станет равно напряжению сети, происходит автоматическое переключение на питание электродвигателя через байпасный контактор – это позволяет исключить нагрев УПП в процессе работы.

В таблице приведено сравнение методов прямого пуска электродвигателя, пуска с переключением обмоток и с применением устройства плавного пуска с указанием основных проблем, которые позволяет решить применение УПП в приводе пилорам.

Устранение проблемы	Метод пуска электродвигателя пилорамы		
	Прямой пуск	Переключение звезда/треугольник	Пуск с УПП
Возможность пуска двигателей мощностью более 10 кВт	нет	да	да
Ограничение пусковых токов	нет	да (при условии слабой нагрузки на двигатель)	да
Снижение механических перегрузок при старте	нет	частичное	да
Устранение проскальзывания приводных ремней	нет	частичное	да (с возможностью контроля обрыва ремня, если данная опция есть в УПП)
Уменьшение износа подшипников и приводных механизмов	нет	частичное	да
Управляемый останов оборудования	нет	нет	да
Защита от аварийных ситуаций	ограниченная	ограниченная	расширенная



Устройство плавного пуска может работать со всеми асинхронными двигателями, установленными на пилораме, независимо от того, на какой тип включения они были изначально рассчитаны: включение с прямым пуском или включение с переключением обмоток. Для эффективного применения УПП желательно чтобы электродвигатель имел высокий пусковой момент при прямом пуске. Величина пускового момента в первую очередь зависит от конструкции ротора электродвигателя и количества полюсов. Электродвигатели с 4 и более полюсами имеют, как правило, более высокий пусковой момент, чем электродвигатели с 2 полюсами.

Для обеспечения защиты и плавного пуска электродвигателей дисковой пилорамы рекомендуется использовать устройства плавного пуска [INSTART серии SSI](#). Устройства данной серии обладают высокой надежностью, простотой монтажа и обслуживания. Безопасность и долговечность работы УПП INSTART SSI, а также защиту подключенного электродвигателя осуществляют защиты: от перегрева, от обрыва фазы на входе или выходе, от перекоса фаз, от перегрузки и короткого замыкания в нагрузке и т.д. Устройство плавного пуска INSTART серии SSI требует применения внешнего обводного контактора. В линейке УПП INSTART есть модели устройств [серии SBI](#) со встроенным байпасным контактором, позволяющие существенно упростить подключение электродвигателя и уменьшить габариты системы управления.

Instart SSI*Instart SBI*

Для работы с электродвигателями ленточных пилорам, которые характеризуются очень тяжелым режимом пуска, рекомендуется использовать УПП AuCom семейства [EMX3](#), [EMX4](#). УПП AuCom обеспечивают запуск с более высокие пусковыми токами и продолжительным временем разгона, и при этом также имеют различные режимы пуска и большое количество эффективных защит.

EMX3*EMX4*

Благодаря использованию УПП удаётся снизить пусковые токи и, соответственно, провалы сетевого напряжения, уменьшить механические пусковые перегрузки, сократить количество поломок и время простоя пилорамы из-за необходимости технического обслуживания и ремонта. Для правильного подбора устройств плавного пуска электродвигателя пилорамы обратитесь к техническим специалистам компании «РусАвтоматизация».

