

Овсянников Евгений Иванович

студент

Гаврилов Денис Иванович

студент

Арефьев Владимир Анатольевич

старший преподаватель

ФГБОУ ВПО «Самарский государственный

технический университет»

г. Самара, Самарская область

**АНАЛИЗ ВНЕДРЕНИЯ УСТРОЙСТВ ПЛАВНОГО ПУСКА
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ МАГИСТРАЛЬНЫХ НАСОСНЫХ
АГРЕГАТОВ В СИСТЕМУ ТРУБОПРОВОДНОГО ТРАНСПОРТА
НА ПРИМЕРЕ ЧАСТОТНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ**

Аннотация: в работе путем изучения устройств плавного пуска, а также анализа проблемы их внедрения в производстве выявлены достоинства устройств плавного пуска на примере частотных преобразователей фирмы Siemens.

Ключевые слова: устройство плавного пуска, частотный преобразователь, электродвигатель, магистральный насос.

Долголетний опыт использования в качестве приводов магистральных насосных агрегатов синхронных и асинхронных электродвигателей показывает, что самыми сложными в процессе их эксплуатации являются моменты пуска и остановки. Для того, чтобы эти процессы происходили бесследно для иных потребителей электроэнергии, подключенных к тем же источникам электроснабжения, а также для защиты самих электродвигателей от перегруза используются устройства плавного пуска и торможения.

Всем известно, что синхронные электродвигатели запускаются в асинхронном режиме, при котором пусковые токи составляют 6–7-кратные значения от

номинального тока статора электродвигателя. Например, при пуске электродвигателя СТДП-8000 с номинальным током статора 528 А пусковые токи составляют 3300–3800 А. Напряжение на секции шин 10 кВ при этом снижается до $0,78 U_{\text{ном}}$, что несомненно приведет к перебою в работе остальных потребителей. Каждый пуск отражается на надежности и сроке службы электродвигателей из-за тепловых и значительных электродинамических нагрузок на его элементы.

Существуют различные методы для облегчения процесса пуска и регулирования скорости мощных электродвигателей: реакторным пуском, внедрением устройств, изменяющих напряжение статора, изменением числа пар полюсов электродвигателя, а также варьированием сопротивления ротора, но наиболее современным является применение частотно-регулируемого привода магистральных насосных агрегатов. Каждый метод имеет свои преимущества и недостатки. Так, например, регулирование изменением сопротивления требует запаса весьма больших сопротивлений, к тому же значительно снизится коэффициент полезного действия электродвигателя, большая часть энергии будет превращаться в тепло. В то же время реакторный пуск хоть и прост в управлении и изготовлении, но не может регулировать время пуска двигателя.

Как уже говорилось ранее, применение частотно-регулируемого привода МНА – наиболее перспективный метод, однако он приводит к значительному удорожанию оборудования. Кроме того, сложно решить вопросы обеспечения качества электроэнергии из-за работы преобразователя частоты.

Хотелось бы выделить ряд преимуществ устройств плавного пуска на примере преобразователя частоты марки Siemens:

- легко останавливать, параметризовать и запускать в эксплуатацию;
- соответствует международным нормам электромагнитной совместимости;
- имеет три релейных выхода;
- высокая частота коммутации силовых транзисторов для бесшумной работы электродвигателя;
- имеет внешние опции для обмена данными с компьютером;

- повышенная надежность работы агрегатов и системы электроснабжения;
- возможность снять ограничения по числу пусков агрегатов;
- возможность формирования траектории разгона электродвигателя;
- реализация гибких алгоритмов управления;
- удаленный доступ к устройству по высокопроизводительному интерфейсу RS-485, что обеспечивает работу в составе АСУ ТП;
- увеличение межремонтных промежутков и срока эксплуатации оборудования;
- исключение посадок напряжения сети в режиме пуска электродвигателей, что обеспечивает надежную работу подключенного к сети оборудования;
- осуществим подхват на ходу;
- имеется высококачественный пропорционально-интегрально-дифференциальный регулятор для управления технологическими процессами трубопроводного транспорта.

Устройство позволяет осуществлять как прямой, так и поочередный плавный пуск любого выбранного электродвигателя под управлением контроллера, который исключает возможность аварийных ситуаций, связанных с ошибочными действиями оперативного персонала. Плавный пуск электродвигателей возможен по командам с пульта управления операторной и местного поста управления агрегатами. Контроллер обеспечивает требуемый закон нарастания тока и разгона электродвигателя по заранее заданной программе.

Как показывает практика, устройство плавного пуска, основанное на частотном преобразователе, не имеет конкурентов среди других устройств плавного пуска. Преобразователи частоты – высокоточное и высокотехнологичное оборудование, применение которых значительно снижает процент аварийности технологического процесса и выхода из строя магистральных насосных агрегатов.