

## О МОДЕРНИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ С АНАЛОГОВЫМИ СИСТЕМАМИ УПРАВЛЕНИЯ

*Посвящена опыту модернизации электроприводов и системы управления многодвигательного технологического агрегата ламинирования. При внедрении произведена замена аналоговых средств управления и регулирования цифровыми микропроцессорными техническими средствами с частичным сохранением приводных электродвигателей.*

*Присвячено досвіду модернізації електроприводів та системи керування багатодвигунного технологічного агрегату ламінування. При впровадженні виконано заміну аналогових засобів керування та регулювання цифровими мікропроцесорними технічними засобами з частковим збереженням приводних електродвигунів.*

*The paper is dedicated to the modernization experience of electric drives and control system of multi-motor technological laminating unit with the replacement of analog controls and regulating means of digital microprocessor-based hardware components with partially maintained electric drive motor.*

Регулируемые электроприводы постоянного и переменного тока с программируемым цифровым микропроцессорным управлением широко используются в настоящее время при разработке новых производственных установок и технологических агрегатов. В то же время в промышленной эксплуатации находится значительное количество регулируемых электроприводов, в основном постоянного тока, оснащенных аналоговыми системами управления на базе блоков УБСР. Модернизация таких морально и физически устаревших электроприводов для повышения эксплуатационной надежности и производительности технологического оборудования является актуальной. Опыт такой модернизации освещался в работах [1-5], где показано, что в каждом конкретном случае проведения модернизации регулируемых электроприводов практика требует индивидуального подхода и поиска соответствующих технических решений.

Ниже рассмотрен опыт работы, выполненной при модернизации многодвигательного электропривода и системы автоматизированного управления агрегата непрерывного ламинирования полосового материала, находящегося в промышленной эксплуатации ЧАО «Элопак-Фастов». Особенности описываемой модернизации были максимальная минимизация материальных и финансовых расходов и минимально возможное время простоев оборудования при проведении монтажа, наладки и ввода в действие нового электрооборудования.

Агрегат предназначен для производства комбинированного материала. Основным материалом является картон – основа, внешнюю сторону которого покрывают полиэтиленовым слоем. Внутренняя сторона кашируется алюминиевой фольгой, причем расплав полиэтилена служит в качестве клейковины.

Далее фольга покрывается двойным слоем полиэтилена.

Структурно-технологическая схема агрегата ламинирования приведена на рис.1, где обозначено: 1, 2 – узел размотки; 3 – электропневматический регулятор натяжения; 4 – трехроликное натяжное устройство; 5 – ламинатор 1; 6 – экструдер 1; 7 – экструдер 2; 8 – ламинатор 2; 9 – устройство размотки кашира; 10, 11 – экструдеры 3, 4; 12 – намотка; i – редуктор; М – электродвигатель.

В агрегате установлен двухконсольный узел размотки с автоматической системой разгона, синхронизации нового рулона и автоматической склейки. Узел намотки оснащен ударным ножом для перехода на новую втулку. Оба узла позволяют переходить на новый рулон без снижения скорости и останова линии.

Регулируемые электроприводы агрегата оснащены приводными электродвигателями постоянного тока мощностью от 3 до 330 кВт с номинальной скоростью вращения от 1225 до 1500 об/мин, которые работают по системе ТП-Д от комплектных тиристорных преобразователей постоянного тока с аналоговыми системами управления и регулирования скорости. В качестве датчиков скорости электродвигателей и скорости материала используются тахогенераторы постоянного тока. Электродвигатели и тиристорные преобразователи производства фирмы ASEA, они находятся в промышленной эксплуатации более 20 лет. Это электрооборудование устарело морально и физически, давно не производится и создает большие трудности для обеспечения надежной эксплуатации агрегата.

При разработке основных решений по реконструкции электроприводов агрегата рассматривалось несколько вариантов.

Первый вариант – замена приводных электродвигателей постоянного тока асинхронными электродвигателями с короткозамкнутым ротором и применение систем электропривода ПЧ-АД.

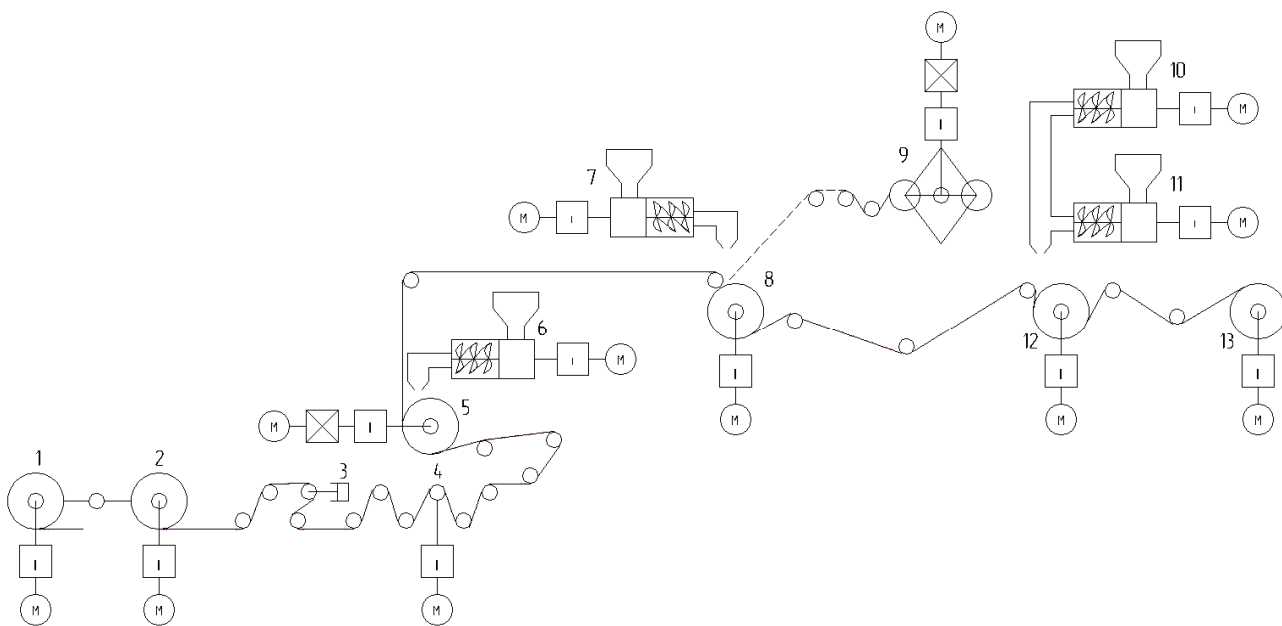


Рис.1. Структурно-технологическая схема агрегата ламинирования

Это, на первый взгляд, перспективное решение не может быть реализовано в полной мере, хотя существующие электродвигатели постоянного тока по своим техническим данным легко могут быть заменены четырехполюсными асинхронными электродвигателями. Но, кроме существенного удорожания реконструкции, замена электродвигателей постоянного тока, примененных на агрегате, асинхронными для некоторых механизмов не может быть реализована из-за конструктивных трудностей, так как на агрегате используются электродвигатели постоянного тока с улучшенными динамическими показателями – уменьшенным моментом инерции. Сравнение их с асинхронными электродвигателями обычного общепромышленного исполнения, поставляемыми ведущими европейскими производителями, показало, что габаритные размеры соответствующих асинхронных машин, в том числе высота оси вращения значительно больше, чем у двигателей постоянного тока, и это не позволяет установить их на приводах механизмов без существенных конструктивных переделок механической части привода.

В связи с этим для модернизации принято решение о замене приводных электродвигателей на асинхронные только для небольшой части механизмов агрегата, а для остальных механизмов решено произвести реконструкцию электроприводов постоянного тока с сохранением существующих приводных электродвигателей, но с заменой тахогенераторов импульсными датчиками скорости.

Для максимального сокращения времени простоев агрегата при модернизации, после анализа состояния электрооборудования электроприводов принято решение о частичном сохранении существующего электрооборудования и кабельных связей электро-

приводов, а именно, сохранить существующие шкафы управления и частично сохранить установленную в них аппаратуру.

Модернизация электроприводов производится на базе технических средств фирмы АВВ – модульных тиристорных преобразователей постоянного тока серии DCS800 с цифровым микропроцессорным программируемым управлением. При этом модули преобразователей этой серии устанавливаются в шкафах управления на месте демонтируемых существующих тиристорных преобразователей, одновременно производится частичная замена защитной и коммутирующей аппаратуры. Уже первый опыт такой модернизации электропривода на примере одного из экструдеров показал, что перемонтаж шкафа управления и последующая наладка одного электропривода требует минимальных трудозатрат и может быть произведена в кратчайшее время – не более 2-3 дней.

Для модернизации электроприводов с заменой электродвигателей постоянного тока асинхронными используются преобразователи частоты фирмы АВВ серии ACS800 с цифровым микропроцессорным управлением.

Параллельно с модернизацией электроприводов производится модернизация общей системы управления, визуализации и диагностики агрегата. Для решения этой задачи используются программируемый контроллер фирмы SIEMENS серии Simatic S300, операторская панель и компьютер с системой визуализации WinCC. Для управления электроприводами применяется быстродействующая сеть Profibus DP.

Проведение модернизации существенно повысит эксплуатационную надежность электрооборудования, сократит время простоев агрегата и, тем самым, повысит его производительность.

## Список использованной литературы

1. Лимонов Л.Г. Двухдвигательный электропривод цементной печи (опыт модернизации) / Л.Г.Лимонов, А.Ю.Малахова // Вестник НТУ ХПИ. Проблемы автоматизированного электропривода. Теория и практика. – Вып.30. – Харьков: – 2008. – С.288-289.

2. Лимонов Л.Г. Модернизация промышленных электромеханических систем на базе современных технических средств / Л.Г.Лимонов, В.П.Моргулис // Техніч. електродинаміка. Тематич. вип. Проблеми сучасної електротехніки. – К.: – 2008. – Ч.6. – С.24-26.

3. Лимонов Л.Г. О реконструкции электроприводов двухклетевого стана холодной прокатки / Л.Г.Лимонов. // Вестник НТУ ХПИ. Проблемы автоматизированного электропривода. Теория и практика. – Харьков: – 2008. – Вып. 30. – С. 280-282.

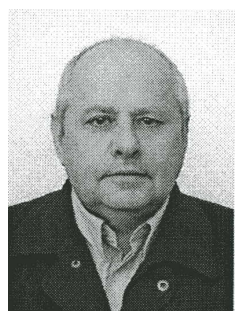
4. Лимонов Л.Г. Применение тиристорных преобразователей с микропроцессорным управлением для реконструкции электроприводов механизмов станков холодной прокатки / Л.Г Лимонов // Проблемы автоматизированного электропривода. Теория и практика. – Днепропетровск: – 2007. – 582 с.

5. Лимонов Л.Г. Экономичные способы реконструкции электроприводов постоянного тока / Л.Г.Лимонов, В.П.Моргулис // Вестник НТУ ХПИ. – Харьков: – Вып.43. – 2004. – С.13-14.

Получено 30.06.2011



Лимонов Леонид Григорьевич,  
гл. спец. отдела  
ЧАО «Тяжпромавтоматика»,  
Харьков, 61072,  
пр. Ленина 56,  
Тел/факс (057)758 64 88  
tra5@vk.kh.ua



Моргулис Валерий Петрович,  
нач. отдела  
ЧАО «Тяжпромавтоматика»,  
Харьков, 61072,  
пр. Ленина 56,  
тел/факс (057)758 64 88  
tra5@vk.kh.ua



Гаврилюк Константин Яковлевич,  
директор ЧАО  
«Элопак – Фастов»,  
08500 Киевская обл.  
г. Фастов,  
ул. Великоснетынская, 67  
тел. (045) 537-53-34  
konstantin.gavrilyuk@  
elopak.kiev.ua



Черногуб Николай Алексеевич,  
руководитель электроремонтной службы  
ЧАО «Элопак – Фастов»,  
08500 Киевская обл.  
г. Фастов,  
ул. Великоснетынская, 67  
тел. (04465) 6-71-44  
Nikolay.Chernogub@  
elopak.kiev.ua



Баран Николай Михайлович,  
инженер – электронщик ЧАО  
«Элопак – Фастов»,  
08500 Киевская обл.  
г. Фастов  
ул. Великоснетынская 67  
тел. (04465) 6-71-44  
nikolai.baran@elopak.kiev.ua