



## Сервопривод во флексографской машине: мода или необходимость?

Олег Майевич Властовский,  
руководитель направления упаковки и этикетки компании Терм

Прежде, чем попытаться разобраться с вопросом в заголовке, давайте определим, что же такое, собственно, сервопривод.

Сервопривод — это привод с отрицательной обратной связью, то есть привод, имеющий управляющий контур, который стремится с помощью команд, влияющих на параметры вращения вала электродвигателя, так изменить значение контролируемого с помощью некоего датчика параметра, чтобы разность между этим измеренным значением и требуемым (заданным программой управления) была нулевой. Рассматриваемый нами сервопривод включает:

- ◆ электродвигатель, практически всегда с редуктором,
- ◆ датчик управляемого параметра. В контексте темы данной статьи — это датчик угла поворота выходного вала редуктора, или энкодер,
- ◆ блок управления, часто называемый инвертором.

Если говорить простыми словами, то сервопривод — это привод на базе электродвигателя, в котором посредством команд можно повернуть вал двигателя на требуемый угол.

### Без серводвигателя

Что такое механическая узкоролонная флексографская машина? Это комплекс механизмов, приводящийся в действие одним электродвигателем, в котором синхронизация печатных секций (требуемая для получения качественного оттиска в приводке) реализуется с помощью механических приводов, передающих вращение электродвигателя на каждую печатную секцию (рис. 1).

Так как линейная флексографская машина — это длинный агрегат, то практическое применение нашли, главным образом, два вида таких механических приводов: первый — приводной (главный) вал, проходящий через всю машину и передающий вращение на все печатные секции через редукторы (примеры — модели Mark Andy Performance P3, Etirama Superprint), и второй — совокупность ременных приводов, каждый из которых, если не вдаваться в подробности, приводит в движение свою печатную секцию от общего электродвигателя (пример — модель Bobst MX).

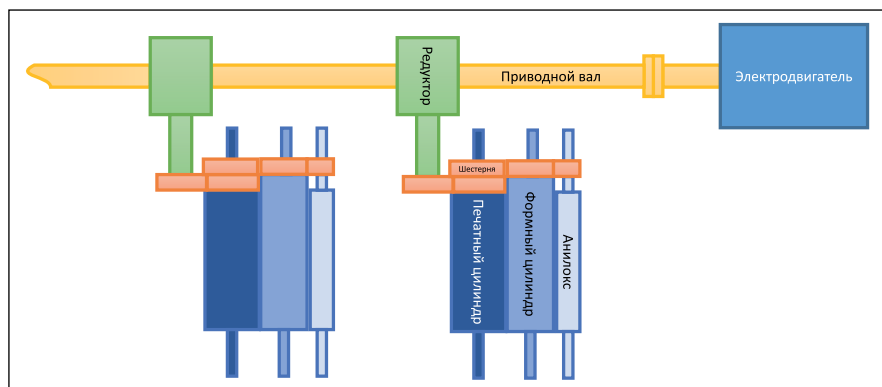


Рис. 1. Принципиальная схема привода механической узкоролонной машины

На текущий момент механические флексомашины составляют основной парк узкоролонных машин в отрасли, так как, с одной стороны, с них началось флексографское машиностроение, с другой, обладая достаточно простым конструктивом, такие машины имеют относительно невысокую цену и не требуют высокой квалификации при проведении ремонтных работ.

Но, как любой механический комплекс, механические флексомашины подвержены износу узлов, влияющих на качество печати, что является причиной появления известных видов брака. При печати на механических машинах определяющим становится «человеческий фактор». Именно квалификация и внимательность печатника определяют материальные затраты на приладку и стабильное качество печати по тиражу.

Таким образом, механические флексомашины объективно не готовы во всеоружии отвечать реалиям сегодняшнего дня: снижению тиражей и расширению ассортимента заказов. При печати на сложных материалах (например безосновных пленках) высокого качества в большинстве случаев на механических флексомашинах трудно достичь даже опытным печатникам.

### Без главного вала, или Shaftless

Как только появились промышленные надежные сервоприводы требуемой мощности, у конструкторов флексографских машин возникло естественное желание применить их в своих детищах.

Первое, что приходит на ум, — установить такой сервопривод в каждую печатную секцию, а жесткую механическую связь между секциями (посредством приводного вала, например) заменить на программ-

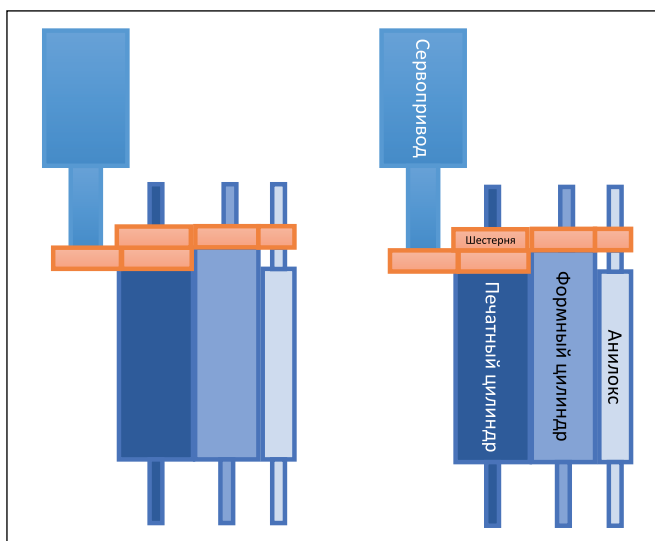


Рис. 2. Принципиальная схема сервоприводной машины Shaftless-типа (без главного вала)

ную (рис. 2). В таком варианте именно программа генерирует значения требуемых углов поворота валов сервоприводов на каждой печатной секции, а сервоприводы их обрабатывают. Подобные флексмашины относятся к технологии Shaftless («без вала») и являются уже сервоприводными (примеры — Mark Andy Performance P4, Etirama EVO), но, по большому счету, они не так уж далеко ушли от своих механических собратьев: жесткая механическая связь печатных сек-

ций с главным электродвигателем заменена на «жесткую» программную связь сервоприводов в каждой печатной секции.

Основным преимуществом сервоприводных машин, имеющих Shaftless-конструктив, по отношению к механическим печатным машинам, является упрощение механической конструкции машины и, как следствие, снижение количества механических узлов, подверженных естественному износу.

### Без шестерен, или Gearless

В механических и Shaftless-машинах формный и печатный цилиндры в печатной секции жестко связаны между собой шестерней. Для того, чтобы реализовать автоматическое поддержание приводки во время печати, надо отделить приводы формных цилиндров от приводов печатных цилиндров.

Это позволяет за счет изменения скорости вращения формного вала при неизменной скорости протяжки запечатываемого материала (скорости вращения печатных цилиндров) менять длину оттиска, а следовательно, если оснастить каждую печатную секцию машины датчиками некоей метки на материале для приводки, реализовать функцию автоматического поддержания приводки во время печати (программа обрабатывает координаты метки от датчика, и в случае расхождения этого значения с эталонным вырабатывает сигнал на корректировку положения вала сервопривода формного цилиндра в той или иной печатной секции).

# WEIGANG

#### ЛУЧШАЯ ЦЕНА СРЕДИ ТОПОВЫХ СЕРВОПРИВОДНЫХ МАШИН

Weigang ZJR конструктивно аналогична топовым европейским и американским машинам, но предлагается по цене как минимум в 2 раза дешевле.

#### ИННОВАЦИИ В МИРЕ ФЛЕКСОПЕЧАТИ

Машина оснащена последними достижениями в мире флексо: полный сервопривод, гильзовая конструкция, автоподдержание приводки и многим другим.

#### КОМПЛЕКТУЮЩИЕ ОТ ВЕДУЩИХ МИРОВЫХ БРЕНДОВ

Среди них — Bosch Rexroth, Schneider, Pro-face, Meanwell, Shimpo-Able, RE, UV Ray, BST и другие.

#### БОЛЬШОЙ ВЫБОР ОПЦИЙ

Благодаря выбору опций вы сможете производить именно ту продукцию, которая необходима вашим заказчикам.

#### ШИРОКИЙ СПЕКТР ЗАПЕЧАТЫВАЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ

от 12 мкм пленок до картона 350 г.



www.terem.ru

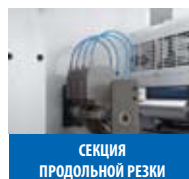
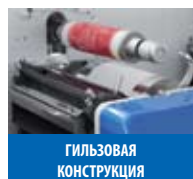
Посетите веб-сайт:

[www.weigang-zjr.ru](http://www.weigang-zjr.ru)

Закажите образцы печати Weigang ZJR, и мы бесплатно отправим курьером:

пленки ПЭТ 15/20 мкм, БОПП (38/100/150 мкм), самоклеящийся БОПП 100/150 мкм, тубный ламинат, картон 350 г и др.

**Компания ТЕРЕМ — эксклюзивный дистрибьютор печатных машин WEIGANG ZJR в России и СНГ**



# ZJR<sup>330</sup>

Топовая сервоприводная флексмашина

в 2 раза дешевле ближайших аналогов!

Демонстрируем в работе



Реклама

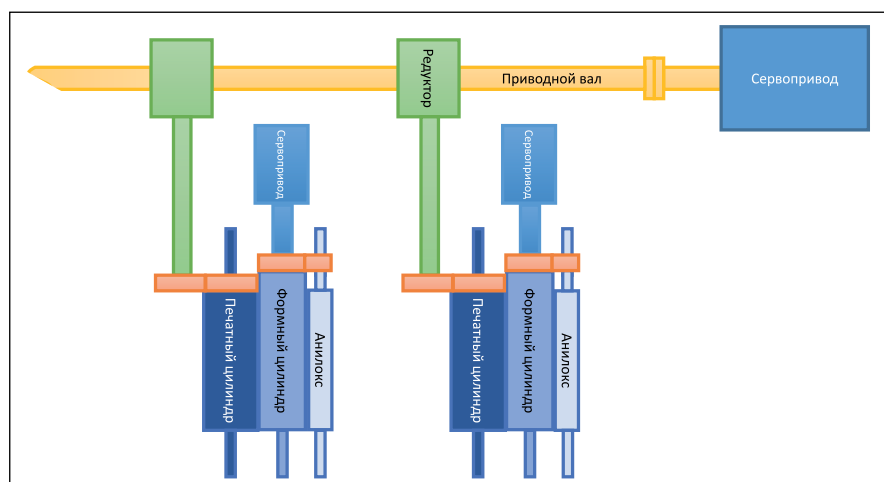


Рис. 3. Принципиальная схема сервоприводной машины Gearless-muna

Подобное разделение приводов позволяет также реализовать автоматическую предварительную приводку, когда формные цилиндры в каждой печатной секции выставляются сервоприводами каждый в свою правильную стартовую позицию при неподвижном материале (печатном цилиндре) и выполнять повторные прогоны запечатанного материала через машину.

Данная схема (рис. 3) реализована в сервоприводных флексографских машинах, относящихся к технологии Gearless («без шестерни») (пример — Mark Andy Performance P5). В машинах, построенных по данной конструктивной схеме, каждая печатная секция оснащена одним сервоприводом формного цилиндра и имеется приводной вал, проходящий через всю машину и передающий вращение от еще одного сервопривода на все печатные цилиндры всех секций через редукторы.

Сразу оговорюсь, что термин Gearless не означает полного отсутствия шестерен в печатной секции, а лишь отсутствие шестерни между формным и печатным цилиндрами (например анилоксый вал может вращаться от привода формного цилиндра через шестерню).

Повторюсь, конструктивная схема Gearless позволяет реализовать функции автоматической предварительной приводки и автоматического поддержания приводки во время печати, что позволяет существенно уменьшить материальные затраты на приладку тиража, обеспечить стабильное качество печати по тиражу (в части приводки), снизить влияние человеческого фактора. Это, в свою очередь, вносит весомый вклад в повышение рентабельности печати малотиражных заказов.

### И без вала, и без шестерни, то есть Shaftless+Gearless

И теперь о флексомашинах самого высшего конструктивного уровня (топ-уровня).

Эти машины построены по конструктивной схеме Shaftless+Gearless (примеры — Mark Andy Performance P7, Weigang ZJR, Bobst M5) и оснащаются двумя сервоприводами на каждую печатную секцию (рис. 4). Таким образом у таких машин, с

одной стороны, отдельный привод формных и печатных цилиндров, с другой — отсутствует общий приводной вал, идущий через всю машину. Очевидно, что такие машины совмещают плюсы технологий Shaftless и Gearless, но позволяют иметь еще и дополнительные преимущества по сравнению с более простыми конструктивными схемами построения флексографских машин. Попробуем разобраться с некоторыми из них.

Давление (натиск) между парой «формный-печатный цилиндр» в каждой печатной секции настраивается так, чтобы получить опти-

мальный по качеству оттиск. Так как площадь печатной формы в каждой печатной секции различна и определяется только дизайном продукции, то и натиск в каждой секции устанавливается отличным от натиска в других секциях. Натиск, в свою очередь, влияет на натяжение запечатываемого материала между печатными секциями, и следовательно, оно будет различным от секции к секции.

В машинах, сконструированных по схеме Shaftless+Gearless, можно за счет различной для каждой печатной секции корректировки скорости вращения печатного цилиндра выровнять натяжение материала по всей длине его протяжки через машину. А что такое равномерное натяжение вдоль всей печатной зоны? Это, во-первых, высокое качество печати, во-вторых, возможность обрабатывать материалы разной толщины, в-третьих, высокое качество печати в два-три прогона, если возникает такая необходимость.

Печать тонких бесосновных пленок сопряжена с таким фактором, как растяжение материала при прохождении его через машину. Даже установка минимально допустимого, с точки зрения качества

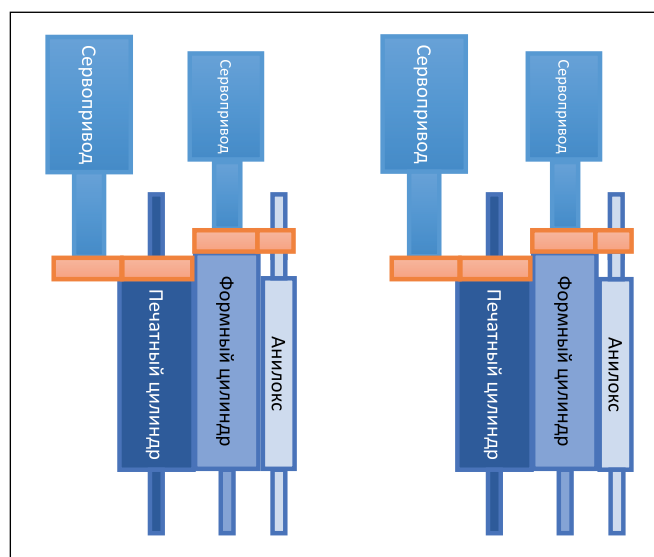


Рис. 4. Принципиальная схема сервоприводной машины Shaftless+ Gearless-muna

печати, натяжения материала далеко не всегда позволяет решить эту проблему. Растяжение материала приводит к монотонному изменению натяжения материала по мере его прохождения от первой печатной секции к последней. Данную проблему также можно решить аналогичным описанным выше способом.

Все корректировки вращения формных и печатных цилиндров делаются автоматически: программа обрабатывает данные от сканера приводной метки и по характеру динамики их изменений подает команды на сервоприводы формных и/или печатных цилиндров.

### Так что же в итоге: мода или необходимость?

Вот мы и подошли к ответу на вопрос в заголовке статьи. Очевидно, что использование сервоприводов во флексографских машинах — это не мода, это необходимая реакция на реалии сегодняшнего дня: повышенные требования к качеству печати, снижение тиражей заказов при одновременном росте их ассортимента, расширение спектра материалов, с которыми приходится сталкиваться типографиям с узкоруллонным флексооборудованием.

Максимально отвечают современным запросам рынка сервоприводные машины топ-уровня, которые имеют лишь один недостаток — сравнительно высокую цену.

Имеет ли смысл оснащать печатную секцию более чем двумя сервоприводами? Безусловно, вращение любого вала, реализованное через шестереночную пару, можно реализовать и на базе сервопривода, но определенный минус в этом есть: существенно возрастает сложность программы управления, что объективно приводит к повышению вероятности появлений в ней «багов».

Оставим этот вопрос на усмотрение конструкторов флексомашин. Главное для нас в контексте этой статьи — тот факт, что к расширению базисных функциональных возможностей машины подобное увеличение количества сервоприводов не приведет. Схема Shaftless + Gearless — конструктивно объективно-предельная.

Безусловно, изложенное хорошо известно техническим специалистам нашей отрасли. Свою же задачу видел в том, чтобы руководители типографий, принимая решение о покупке той или иной узкоруллонной флексографской машины, понимали взаимосвязь между техническими особенностями машины и ожидаемыми от покупки бизнес-результатами.

В данной статье был затронут только аспект, касающийся конструктивных схем построения приводов флексографских машин.

Существует еще ряд важных и не затронутых нами аспектов, также влияющих на качество печати, быстроту и снижение материальных издержек переналадок. Однако это тема отдельной статьи. ❖



## Решения для флексографской и глубокой печати:

для производства гибкой упаковки  
для печати на колбасных оболочках,  
для печати этикетки

RESINO

[www.jcolor.ru](http://www.jcolor.ru)

127576, Россия, г. Москва, ул. Илимская, д. 5, корп. 2,  
офис 309 Z, тел.: +7 (495) 741-07-12