**Автоматическое управление листовой офсетной печатной машиной и ее обслуживание**

В.И. Штоляков, к.т.н., доцент МГУП

Основной парк современного печатного оборудования составляют листовые печатные машины, способные за один прогон печатать на бумаге, картоне или другом листовом материале как односторонние, так и 2-сторонние многокрасочные оттиски.

Современные листовые офсетные печатные машины - это высокоавтоматизированные и высокоточные скоростные механические системы с просчитанными и выверенными жесткостными параметрами основных нагруженных исполнительных механизмов с учетом работы их в интенсивном динамическом режиме.

Область применения печатных машин исключительно широка, на них печатается издательская продукция (книги, журналы, плакаты, открытки), акцидентная и промышленная продукция (ценные бумаги, этикетки, упаковочные и отделочные материалы). Следует отметить, что понятие акцидентной печати сегодня расширилось. В самом начале развития полиграфии типографии по заказу выполняли мелкие случайные работы в виде пасхальных, поздравительных открыток, визиток и т.д. Под акцидентными (от латинского слова accentus - случай, случайность) подразумеваются художественные типографские работы, содержащие разнообразные декоративные элементы и украшения.

В настоящее время акцидентная печать - это производство печатной продукции коммерческого характера, выполняемое по требованию заказчика. Она может содержать разнообразные художественные сюжеты с лакированием или без него, с применением высечки, тиснения, перфорации и других дополнительных операций.

Высокая степень автоматизации листовых офсетных печатных машин позволяет исключить многие "рутинные" операции при их обслуживании. Как правило, современные листовые печатные машины имеют секционный принцип построения унифицированных печатных аппаратов, что дает возможность получить за один прогон как одностороннюю многокрасочную продукцию с максимальным количеством красок (например, до 8), так и 2-стороннюю печатную продукцию (вариант 4+4) с максимальной степенью готовности (лакирование, перфорация, нумерация и другое). Успешное внедрение логистики в полиграфию позволит в ближайшем будущем создать типографию-автомат.

Автоматическое управление печатной машиной и ее обслуживание представляет целый комплекс мероприятий, направленных не только на печатание тиражной продукции, но и на подготовку машины к работе, диагностику работоспособности ее узлов, анализ их работы, оказание помощи при возникновении неполадок и целый ряд других действий, направленных на поддержание ее работоспособности, что отражено на схеме (рис. 1).

Произведем анализ этих мероприятий на примере листовой офсетной печатной машины формата А2, красочностью 4+4 и производительностью 15 тыс. отт./ч, которая представлена в виде принципиальной схемы (рис. 2).

Подготовка машины к печати состоит из ряда операций, среди которых:

- ввод печатником тиражного задания или всей программы работ на смену (формат печатной продукции, ее красочность, толщина тиражной бумаги, объем тиража и другое);

- автоматическая установка печатных форм в каждую печатную секцию;

- настройка подачи краски в каждой секции по программе автоматической настройки;

- загрузка бумагой стапеля самонаклада, настройка самонаклада и приемного устройства (в ручном режиме);

- заправка красочных аппаратов (в ручном режиме);

- последовательная диагностика в автоматическом режиме по специальной программе готовности к работе основных функциональных узлов машины;

- проведение действий по устранению неисправности при ее обнаружении.

Печатание тиражной продукции - ответственный этап, который выполняется в соответствии с заданием на печать. Для проведения этого этапа с минимальными макулатурными потерями, с максимальной производительностью печатной машины и без снижения качества печатной продукции предусмотрена высокая степень автоматизации печатной машины, построенная по многоуровневому принципу (3 уровня):

- на печатной машине располагаются датчики для оценки состояния контролируемого объекта, а также исполнительные механизмы (1-й уровень);

- микропроцессорные устройства для сбора, обработки и оценки сигналов датчиков (2-й уровень);

- персональная ЭВМ, располагаемая на пульте управления печатной машиной, обеспечивающая подачу команд исполнительным механизмам и информирование печатника (3-й уровень).

Отметим на принципиальной схеме расположение датчиков в зоне действия основных объектов контроля, начиная с листопитающей системы. В некоторых случаях, из конструктивных соображений, датчики могут быть вынесены за пределы объекта контроля и размещаться в отдельном блоке или шкафу. Приведем только общие сведения о размещении и назначении датчиков без их технических характеристик. Для наглядности отметим датчики на схеме значком в виде круга с порядковым номером внутри.

Контроль положения стапеля самонаклада по горизонтали (рабочий уровень бумаги) и вертикали осуществляется различными по конструктивному исполнению и принципу действия датчиками:

- электромеханический щуп контроля рабочего уровня. Контроль осуществляется каждый цикл путем механического контакта щупа с верхним листом бумаги. С этой целью щуп вводится под заднюю кромку отделившегося листа, и если уровень стопы занижен, то щуп опускается вниз и взаимодействует с конечным выключателем (КВ), который дает команду на подъем стапеля (рис. 3а). Эту же функцию может выполнять и щуп-сопло, который не только контролирует рабочий уровень стапеля, но и подает сжатый воздух под отделившийся лист (рис. 3б);

- фотоэлектрические (оптронные) или ультразвуковые датчики контроля вертикального уровня стапеля самонаклада (верхней его части) относительно центральной линии печатной машины. Этот контроль необходим для оптимизации подачи бумаги в зону равнения, в частности бокового равнения, проведение которого требует жестких временных ограничений с учетом высокой скорости работы печатной машины. На рис. 4 показано положение стапеля со стороны обслуживания и возможное отклонение его от центральной линии печатной машины.

Датчики (2\_1 и 2\_2) размещены по боковым сторонам верхней части стапеля. Подобная косина стапеля может быть вызвана некачественным сталкиванием бумаги при формировании стопы, ее деформацией от изменения влажности или другими внешними факторами. В случае фиксирования датчиком превышения отклонения стопы от вертикали вырабатывается команда на смещение стапельной доски в поперечном направлении в ту или иную сторону по ходу работы печатной машины.

При использовании логистики для обеспечения режима нон-стоп в работе самонаклада в определенных зонах стапеля устанавливают:

- оптронный датчик контроля (на схеме не показан) допустимой высоты срабатывания рабочего стапеля для организации формирования временного стапеля путем автоматического отделения остатков стопы от стапельной доски (палеты), а также одновременного запуска программы автоматической смены стапеля (подобная функция может выполняться также цикловым датчиком путем учета количества оставшихся листов на стапеле);

- сенсорные датчики (на схеме не показаны) для правильной ориентации нового стапеля, подаваемого рольгангом, относительно центральной линии печатной машины;

- пневматические датчики для поддержания, в зависимости от производительности печатной машины, расхода и параметров сжатого и разреженного воздуха в присосах, камерах вакуумного транспортера, раздувах. Для примера, при максимальной производительности машины расход воздуха составляет до 100 м3/ч, в режиме заправочной скорости - до 18 м3/ч. Подобные системы устанавливаются в высокоавтоматизированных самонакладах, например самонакладах Presset фирмы Heidelberg.

Для оценки качества работы листопитающей системы датчики фиксируют следующие нарушения:

- подача двойного листа;

- грубый перекос листа у передних упоров;

- неподача листа или сбой в его подаче (подача не в цикле работы машины).

С целью контроля качества подачи листов в зону равнения на накладном столе могут устанавливаться датчики различного принципа действия. Они располагаются обычно на наклонном столе, в верхней его части. В современных печатных машинах могут использоваться несколько типов датчиков контроля двойного листа, возникновение которого может быть связано с плохим сталкиванием бумаги на стапеле самонаклада, со слипанием свежеотпечатанных оттисков при их стапелировании во время второго прогона через печатную машину:

- один из вариантов конструкции электромеханического датчика контроля двойного листа показан на рис. 5. Принцип его работы основан на провороте роликов в момент прохождения двойного листа.

С помощью винта 1 печатник осуществляет настройку датчика на толщину тиражного листа 2. В случае прохождения двойного листа происходит проворот роликов 3, 4 изза застревания в зазоре между роликом 3 и приводным валом двойного листа, в результате чего ролики провернутся, оказывая воздействие на конечный выключатель 5, сигнал от которого классифицируется как нарушение в работе самонаклада;

- оптоэлектронный датчик контроля двойного листа работает в бесконтактном режиме с проходящим листом. Принцип его действия основан на изменении интенсивности светового потока, падающего на фотоэлемент от осветителя в момент прохождения между ними двойного листа. Датчики подобного типа устанавливают в качестве дублера совместно с электромеханическим датчиком;

- ультразвуковой датчик двойного листа также является дублером электромеханического датчика. Принцип его действия основан на изменении энергии ультразвука, воспринимаемой приемником, в момент прохождения двойного листа между источником и приемником ультразвука.

Возможно использование емкостных датчиков, представляющих собой открытый конденсатор, емкость которого меняется при прохождении двойных листов. Однако датчики подобного типа применяются сравнительно редко из-за наличия в печатной машине бумажной пыли, что вызывает сбой в работе этих датчиков.

В современных листовых печатных машинах, как правило, для надежности контроля двойного листа устанавливаются 2 датчика: электромеханический и ультразвуковой. В печатных машинах предыдущего поколения использовались также 2 датчика: электромеханический и оптоэлектронный.

Контроль качества равнения листа и нарушения при подходе его в зону равнения осуществляется датчиками, расположенными в передней части накладного стола:

- оптоэлектронные датчики (фотодиоды) контроля грубого перекоса листа при подходе его к передним упорам. Практика эксплуатации листовых печатных машин показала, что допустимый перекос передней кромки В листа относительно линии передних упоров должен составлять 3-4 мм на метр длины передней кромки (рис. 6). В пределах этой величины подобное нарушение допустимо, т.к. оно может быть исправлено самой листоподающей системой (транспортером) в процессе равнения листа у передних упоров.