**Воздушные агрегаты листовых печатных машин**

**В.И. Штоляков, к.т.н., доцент МГУП**

В современных листовых печатных машинах, особенно в многокрасочных машинах большого формата, на всем пути прохождения листов, начиная от самонаклада и до приемного устройства, организовано воздушное сопровождение листов. Для этого через распределительные устройства (золотники) воздушной сети печатной машины сжатый воздух и вакуум подается к исполнительным механизмам, среди которых присосы, раздуватели, щуп-сопло, элементы ограждения и поддержки листов, тормозные и другие устройства.

Подача воздуха осуществляется от индивидуальных воздушных агрегатов, снабженных регулировочными и контрольно-измерительными приборами, такими как манометры и вакуумметры. Для предупреждения загрязнения внешней среды, как правило, все воздушные агрегаты снабжены защитными фильтрующими устройствами и предохранительными клапанами, предупреждающими возможность увеличения давления. Для регулирования степени сжатия или разряжения, а также расхода воздуха в зависимости от скорости работы печатной машины, формата и свойств запечатываемого материала служат регулировочные краны и дроссельные устройства.

Воздушные агрегаты различают 3-х типов:

- качательные;

- многокамерные или так называемые пластинчатые;

- центробежные.

Качательные и многокамерные воздушные агрегаты предназначены в основном для обслуживания самонакладов, центробежные - для организации бесконтактной проводки листов в листопроводящих системах.

Воздушные агрегаты качательного типа представляют собой камеру 1 с подвижным поршнем 2, приводимым в движение кривошипом 3 (рис. 1). Они отличаются конструктивной простотой и не требуют применения индивидуального электродвигателя, т.к. кривошип получает вращательное движение от главного вала машины. Поскольку насос работает синхронно с машиной, то поршень 2 совершает рабочий ход в течение одного цикла машины. Однако, несмотря на свою конструктивную простоту, насосы качательного типа имеют существенные недостатки:

- подаваемый сжатый воздух и вакуум можно регулировать только по ходу работы печатной машины;

- параметры подаваемого воздуха (избыточное давление, разрежение) в течение рабочего цикла насоса имеют переменное значение, т.к. зависят от скорости перемещения поршня.

Основная причина ограниченного применения подобного типа воздушного агрегата - это неравномерности перемещения и скорости движения поршня относительно угла поворота кривошипа, что свойственно всем механизмам с кривошипным приводом. Кроме того, жесткая кинематическая связь кривошипа с главным валом машины не позволяет получить равномерную подачу воздуха. Для стабилизации воздушных параметров применяются дополнительные промежуточные емкости (ресиверы), которые включают в воздушную сеть между насосом и исполнительными устройствами. Поэтому насосы качательного типа имеют ограниченное применение даже в самонакладах с последовательной подачей листов.

Многокамерные воздушные агрегаты состоят из цилиндрической камеры 1, внутри которой размещен эксцентрично ротор 2 (рис. 2). В роторе радиально установлены пластинки 3, которые при его вращении прижимаются центробежной силой к внутренним стенкам камеры, за что воздушные насосы подобного типа иногда называют пластинчатыми. Сами пластинки изготовлены из антифрикционного материала с графитовым наполнителем, не требующем смазки. Пластинки разделяют пространство внутри цилиндра и ротора на отдельные серповидные камеры, объем которых при работе насоса непрерывно изменяется. При вращении ротора камеры заполняются воздухом из всасывающего канала 4, их объем увеличивается по мере проворачивания ротора, а давление падает. Затем объем камер начинает уменьшаться, давление в них увеличивается, и сжатый воздух выходит через канал 5 в воздушную сеть самонаклада.

Привод данного типа воздушного насоса производится через клиноременную передачу от индивидуального электродвигателя. Как правило, многокамерный воздушный агрегат, ресивер, электродвигатель монтируются на общей раме, которая размещается рядом с самонакладом. Разводка воздуха от воздушного насоса осуществляется гибкими шлангами из полимерного материала. Это наиболее распространенный тип воздушного насоса, который входит в состав листовой печатной машины. Многокамерные насосы отличаются большой производительностью, от 60 до 120 м3/ч, они способны подавать воздух под давлением 0,14-0,18 МПа и разрежением - 0,02-0,06 МПа.

Центробежные агрегаты используются в офсетных листовых многокрасочных машинах для организации безотмарочной проводки листов между печатными секциями и качественной укладки их в приемный стапель. Воздушные насосы подобного типа способны создавать воздушные потоки большого объема, которые необходимы для защиты и поддержки запечатанных листов в процессе их транспортировки, что особенно важно для машин большого формата. Центробежные насосы по сравнению с известными имеют следующие преимущества:

- производят большие объемы чистого, свободного от масла воздуха;

- не нагреваются в процессе работы;

- отличаются бесшумностью работы и большой производительностью.

Центробежные агрегаты принадлежат к категории скоростных насосов. Принцип их работы основан на всасывании большой массы воздуха через входной патрубок 1, благодаря вращению с большой скоростью крыльчатки 2, размещенной в корпусе 3 (рис. 3). Поступающий воздух ускоряется, уплотняется и через выходной канал 4 подается в воздушную магистраль печатной машины, откуда разводится по месту назначения. Аналогами центробежных насосов являются воздуходувки, работающие по принципу вентилятора, способные также перемещать большие воздушные массы.

Разветвленная листопроводящая система современных многокрасочных печатных машин требует организации четкой проводки оттисков через технологические секции без механического их повреждения и отмарывания. Особенно усложняется транспортировка многокрасочного оттиска отпечатанного с 2-х сторон. Для исключения отмарывания свежеотпечатанной краски на опорную поверхность печатного или листопередающего цилиндров надевают специальные сменные рубашки или вставные секторы. Несущая поверхность этих опорных элементов может обтягиваться противоотмарочным материалом Super Blue или иметь специальное покрытие в виде керамического, силиконового напыления либо в виде специально структурированной хромированной поверхности. Основное требование, предъявляемое к опорным элементам, - это уменьшение угла смачивания при соприкосновении с красконесущей поверхностью или обеспечение минимального контакта оттиска с направляющими.

Для исключения контакта оттиска с опорными элементами и организации надежной проводки запечатываемого листового материала в печатную зону применяются различного рода листоприжимные, разглаживающие и опорные пневматические устройства. Разглаживающие и листоприжимные устройства устанавливаются между офсетным и печатным цилиндрами перед входом оттиска в зону печати, а также на выходе из нее. Принцип их действия основан на создании направленных потоков воздуха для обеспечения плотного контакта между поверхностью печатного цилиндра и запечатываемым материалом перед вводом его в зону печати. Помимо основной функции они оказывают разглаживающее действие с одновременной очисткой поверхности бумаги. В зависимости от плотности запечатываемого материала ориентация сопел листоприжимных устройств и сила воздушных потоков регулируется с пульта управления. Применение устройств подобного типа наиболее эффективно при печати на тонкой бумаге, которая может морщиниться при входе в зону печатного контакта.

Подача воздуха в опорные элементы листопроводящего тракта осуществляется центробежными вентиляторами, размещенными в каждой печатной секции. Если условия проводки оттиска между секциями не меняются, например при односторонней печати, тогда не требуется индивидуальной регулировки и настройки подачи воздуха для каждой печатной секции, т.е. все вентиляторы работают в одном режиме. Если печатная машина переходит на двустороннюю печать, то в этом случае используется избирательная подача воздуха, которая предусматривает проведение следующих мероприятий:

- регулировку подачи воздуха индивидуально для каждой печатной секции вплоть до секции переворота;

- регулировку подачи воздуха в секцию переворота;

- индивидуальная регулировка подачи воздуха в каждой секции после проведения операции переворота оттиска.

Кроме воздействия на запечатываемый материал потоков воздуха применяются специальные направляющие для ограждения оттиска и исключения отрыва его от поверхности печатного цилиндра под действием центробежных сил. Особенно это важно для материала большой массы - свыше 600 г/м2 - и толщиной 1,2 мм. Для этого случая предусмотрена расстановка дугообразных направляющих по пробельным участкам оттиска, а также применение опорных роликов для механического ограничения его боковых кромок. Расстановка оградительных роликов, дугообразных направляющих, а также ориентация раздувателей может осуществляться в современных печатных машинах автоматически с пульта управления в зависимости от формата и плотности запечатываемого материала. Применение оградительных защитных направляющих совместно с воздействием воздушных потоков дает возможность обеспечить надежную проводку запечатываемого материала, независимо от его формата и массы, через зону печатного контакта и через систему передаточных цилиндров.