

М. Эргашов, проф., д-р техн. наук;
Х.А. Бабаханова, проф., д-р техн. наук;
М.М. Абдуназаров, ст. преп.
(Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, г. Ташкент);
М.Г. Абдухалилова, докторант
(Наманганский инженерно-строительный институт, г. Наманган);
И.Г. Громыко, доц., канд. техн. наук (БГТУ, г. Минск)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ПЕРЕДАТОЧНОГО МЕХАНИЗМА ПРИ ПРОГНОЗИРОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ ПОЛИГРАФИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Все узлы печатной машины связывает механический привод, от работы которого в большой степени зависит качество продукции. Традиционный привод представляет собой разветвленную сеть механических горизонтальных, вертикальных и наклонных валов, деталей различного рода зацеплений (зубчатых, плоскозубчатых, цепных, гибких), соединительных муфт и т. д., приводимых в движение главным электродвигателем. Данный привод непосредственно обеспечивает работу всех основных узлов машины – печатных секций, фальцаппарата, а также приводных элементов лентопроводящей системы от рулонной зарядки до фальцаппарата.

Для организации работы печатного оборудования широко используются фрикционные передачи с гибкими промежуточными звеньями (ремнями), называемые ременными. Ременная передача относится к передачам трением с гибкой связью и может применяться для передачи движения между валами, находящимися на значительном расстоянии один от другого. Она состоит из двух шкивов (ведущего, ведомого) и охватывающего их бесконечного ремня, надетого с натяжением. Ведущий шкив силами трения, возникающими на поверхности контакта шкива с ремнем вследствие его натяжения, приводит ремень в движение. Ремень в свою очередь заставляет вращаться ведомый шкив. Таким образом, мощность передается с ведущего шкива на ведомый. С увеличением угла обхвата шкива ремнем, натяжения ремня и коэффициента трения возрастает возможность передачи большей нагрузки. Ремни должны обладать достаточно высокой прочностью при действии переменных нагрузок, иметь высокий коэффициент трения при движении по шкиву и высокую износостойкость.

Ременные передачи характеризуются простотой конструкции; бесшумностью работы, обусловленной эластичностью ремня; плавностью хода; защитой механизмов от резких колебаний нагрузки вслед-

ствие упругости ремня [1–2]. Основными недостатками ременных передач являются значительные габаритные размеры; высокие нагрузки на валы и опоры из-за натяжения ремня, а также невысокие износостойкость и выносливость ремней. Одной из главных причин преждевременного износа приводных ремней и шкивов является несоосность шкивов. При этом может возникать параллельный, горизонтально-угловой и вертикально-угловой перекосы. Недостатки осложняют не только работу оборудования, но и приводят к возникновению дефектов при изготовлении печатной продукции. Например, в результате изменения скорости из-за крутильных колебаний механизмов привода при работе листопитающей системы печатной машины возникает неравномерная подача листов в печатный аппарат. Это, в свою очередь, приводит к перекосу листов, неправильному размещению оттисков на запечатываемом материале, несовмещению печатных красок и ряду других дефектов. Кроме того, неисправности ременной передачи могут привести к повреждениям не только самой передачи, но и электродвигателя. Отсюда следует, что для обеспечения вращения без колебаний передаточный механизм должен иметь определенную жесткость, что можно обеспечить использованием ремня из нерастяжимого материала.

Работу оборудования и его передаточных механизмов можно разбить на пусковой, тормозящий и стационарный периоды. При пусковом и тормозящем периодах возникают наиболее сложные динамические напряженные состояния, которые возникают в период очень короткого времени, а остальное время механизм работает в установленном режиме. При этом на поверхности ведущего шкива натяжение от точки набегания до точки схода меняется по убывающему закону, а на поверхности ведомого шкива – по возрастающему закону. Натяжения элементов ремня, свободных от поверхности контакта, меняются по закону, зависящему от свойств материала, конструктивных и технологических параметров механизма машины.

Если рассмотреть передачу, состоящую из трех внутренних и одного наружного шкива, то в зависимости от расположения движущего механизма двигателя в машине ведущим может быть один из внутренних шкивов, а третий – играет роль регулятора натяжения. При этом в зависимости от того, какой из шкивов будет ведущим, натяжения ветвей ремня будут иметь различные значения и различные законы распределения в свободных от шкивов областях и на поверхности шкивов.

В случае использования передачи с растяжимым ремнем на условия работы оборудования оказывают влияние углы обхвата рем-

нем поверхности шкивов; коэффициент трения и плотность материала; а также площадь поперечного сечения ремня; скорость вращения шкивов и ведущая сила двигателя. При использовании нерастяжимого ремня натяжение ветвей будет всегда отличаться от соответствующего натяжения растяжимого материала на 10–15% в зависимости от значения исходных данных.

Для обеспечения эффективной работы полиграфического оборудования в каждой конкретной машине задаются рациональные значения и степень распределения начальных натяжений между ветвями ремня, что регламентируется соответствующими нормами. При этом значения начальных натяжений устанавливаются в зависимости от свойств материала, конструкции рассматриваемого механизма и внешней силы натяжения. Данный подход расширяет возможности в поиске рациональных значений начальных натяжений и закона распределения натяжения ветвей ремня. При этом наиболее рациональным будет являться случай, когда значения натяжения всех ветвей будут наиболее близкими.

Таким образом, методика расчета передаточного механизма может служить основой при проектировании рациональных конструктивных и технологических параметров механизма передачи, своевременно выявлять и устранять различные неполадки, возникающих при работе механизмов передачи и печатного оборудования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов, М. Н., Финогенов, В. А. Детали машин / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. – М.: Машиностроение, 2007. – 408 с.
2. Седов, Л. И. Механика сплошных сред / Л. И. Седов. – М.: Наука, 1984. – 580 с.
3. Вейц, В. Л., Кочура, А. Е., Мартиненко, А. М. Динамические расчеты приводов машин / В. Л. Вейц, А. Е. Кочура, А. М. Мартиненко. – Л.: Машиностроение, 1971. – 352 с.
4. Воробьев, И. И. Ременные передачи / И. И. Воробьев. – М.: Машиностроение, 1979. – 168 с.
5. Мамасаидов, М. Т., Эргашов, М., Тавбаев, Ж. С. Прочность гибких элементов и трубопроводов бурильных установок / М. Т. Мамасаидов, М. Эргашов, Ж. С. Тавбаев. – Бишкек: Илим, 2001. – 76 с.