

Мақалада электржетектері үшін қолданылатын электрмеханикалық жүйені басқару мәселелері. Микропроцессорлы жүйе арқылы басқару мүмкіндіктері және жиілікпен реттелетін жетектерді басқару сұрақтары қарастырылады.

Summary

The article deals with some problems of electromechanical control systems used for electric drives. Issues of frequently regulated drives and full order control by means of microprocessor are also considered here.

АУЭС

Поступила 15.06. 11

УДК 621.86.06

Н.Т. Сурашов, О.П. Помашев, А. Ю. Боровский

ВНУТРЕННИЙ ЗАХВАТ С ТОРОИДАЛЬНОЙ КАМЕРОЙ ДЛЯ БУМАЖНЫХ РУЛОНОВ

Благодаря своим преимуществам, рулонные машины стали основным видом оборудования для печатных газет и массовой книго-журнальной продукции. В настоящее время они устанавливаются как в виде простейших однорулонных машин, так как и в виде огромных скоростных многорулонных агрегатов двойной ширины, позволяющих за несколько часов изготавливать миллионные тиражи печатной продукции. Наибольшая техническая скорость печатания в современных агрегатах высокой скорости достигает 8...10 м/с при скорости работы 25...40 тыс. оборотов в час. Скорость печатания в машинах глубокой печати несколько меньше и составляет в зависимости от формата машины и числа красок от 5 до 20 м/с [1].

Чтобы обеспечивать равномерность подачи бумаги с зарядного устройства к печатным цилиндрам типографической машины, рулон должен иметь идеальную цилиндрическую форму.

Однако на практике, вследствие небрежной транспортировки и неправильного хранения на складах, неоднородности бумажной ленты и эксцентricности картонных втулок, форма рулонов иногда не представляет собой правильный цилиндр. Все это влечет за собой дополнительные динамические нагрузки, которые ухудшают качество отрисков, особенно при многокрасочной печати.

В настоящее время даже на крупных типографиях рулоны бумаги транспортируются в лучшем случае – на тележках, в худшем – рулоны просто катят до машины по полу цеха. При этом даже если масса рулона составляет 400...500 кг (а масса может быть более 1500 кг), происходит повреждение поверхностного слоя бумаги в рулоне, так как пол цеха зачастую содержит неровности. Вследствие этого с каждого рулона в макулатуру отправляется до 30 м² верхнего слоя неиспользованной ленты [2].

Рулоны бумаги должны храниться на паллете (поддоне), в вертикальном положении, в противном случае его форма может в значительной мере отклониться от цилиндрической, что отразится на стабильности натяжения ленты и далее на качестве продукции. Также цилиндрическая форма может быть нарушена от кантования рулона бумаги из вертикального положения в горизонтальное, так как в секцию размотки машины рулоны устанавливаются горизонтально.

На практике существуют 2 варианта переместительной операции бумажного рулона в упакованном и распакованном виде.

Устройство предлагается использовать в типографиях для подъема и перемещения в горизонтальной и вертикальной плоскостях бумажного рулона.

В первом варианте, обычно до печатной стадии, рулонная бумага транспортируется в упакованном виде. Упаковка защищает бумагу от механических, физических, химических и атмосферных повреждений. Упаковка позволяет захватить, поднять, транспортировать и манипулировать в пространстве рулонной бумагой действуя на нее с наружной цилиндрической стороны. При этом надежно упакованная бумага не деформируется и рулон сохраняет первоначальную цилиндрическую форму. Для транспортировки бумажных рулонов широко применяется авто- и электропогрузчики, электроштабелеры, которые своими специальными грузозахватными устройствами захватывают с наружной цилиндрической поверхности и одновременно, по необходимости, поворачивают в пространстве на любой угол.

Во втором варианте – до укладки в зарядное устройство ротационной печатной машины рулонная бумага распаковывается и дальнейшие ее переместительные операции осуществляются только с помощью внутреннего захвата, т.к. распакованные рулоны с наружной стороны легко повреждаются и деформируются захватом.

С целью захвата распакованного бумажного рулона в центральном отверстии (бобине), нами разработана конструкция, позволяющая с помощью тороидальной камеры поднимать рулон, которая под действием наддува воздуха распирается между стержнем и внутренней поверхностью картонной втулки (бобины) рулонной бумаги. Разработанный внутренний захват с тороидальной камерой состоит из следующих элементов (рис. 1):

На концы стержня 1 навинчены стаканы 2, упорная шайба 8. При посадке на резьбу стаканов 2 в их кольцевые пазы одновременно вставляются концевые части тороидальной камеры 3, охватывающей осевой стержень 1. На рисунке 1 показана картонная трубка 4 (бобина), на который в рулон наматывается бумага 5 (показана только часть рулона). Обозначено отверстие 6 в стержне для крюка подъемника и патрубок 7, соединяющий камеру 3 с гидронасосом или компрессором (не показан на рис. 1).

Захват для бумажных рулонов, показанный в разрезе на рисунке 1 на практике используется следующим образом. Захват в собранном виде свободно с очень малым зазором вставляется в отверстие картонной трубки 4 бумажного рулона 5. При этом металлический патрубок 7 окажется выведенным своим концом наружу через отверстие расположенное на дне верхнего стакана 2. После этого патрубок 7 трубопроводом соединяют с насосом (не показан) и создают давление P внутри тороидальной камеры 3.

При длине внутреннего захвата $L=800$ мм, диаметре мм главного осевого стержня из стали $d_{ст}=40$, массе рулона $m_p=800$ кг, приблизительные расчеты показывают, что боковая поверхность S_1 стержня, воспринимающая давление P со стороны камеры, равная

$$S_1 = 2\pi \cdot \frac{d_{ст}}{2} \cdot L = 2 \cdot 3,14 \cdot \frac{4}{2} \cdot 80 = 1004,8 \text{ (см}^2\text{)}.$$

При давлении $P \approx 0,2$ МПа внутри камеры, сила действующая на поверхность S_1 будет равна

$$F_1 = P \cdot S_1 = 2 \cdot 1004,8 = 2009,6 \text{ (кгс)}.$$

Принимая коэффициент трения между сталью и резиной, равным $f=0,6$, получим силу, действующую вдоль стержня при подъеме рулона устройством, равную

$$F_{тр.1} = F_1 \cdot f = 2009,6 \cdot 0,6 = 1205,76 \text{ (кгс)}.$$

Внутренняя поверхность картонной трубы рулона при ее диаметре $d_{карт}=7,62$ см будет иметь площадь

$$S_2 = 2\pi \cdot \frac{d_{карт}}{2} \cdot L = 2 \cdot 3,14 \cdot \frac{7,62}{2} \cdot 60 = 1435,61 \text{ (см}^2\text{)}.$$

На эту поверхность со стороны камеры будет действовать сила

$$F_2 = P \cdot S_2 = 2 \cdot 1435,61 = 2871,22 \text{ (кгс)}.$$

При коэффициенте трения между резиной и бумагой не менее $f=0,6$ вертикальная составляющая вдоль рулона сила равна

$$F_{тр.2} = F_2 \cdot f = 2871,22 \cdot 0,6 = 1722,732 \text{ (кгс)}.$$

После этих расчетов можно сказать, что силы $F_{тр.1}$ и $F_{тр.2}$, имеющие, соответственно, значения 1205,76 и 1722,732 кгс, превышают массу рулона, равную 800 кг в:

$$1205,76 / 800 \cong 1,51 \text{ (раз)};$$

$$1722,732 / 800 \cong 2,15 \text{ (раз)}.$$

Таким образом, эти расчеты показывают работоспособность предлагаемого устройства.

На представленную конструкцию авторами подана заявка на изобретение.

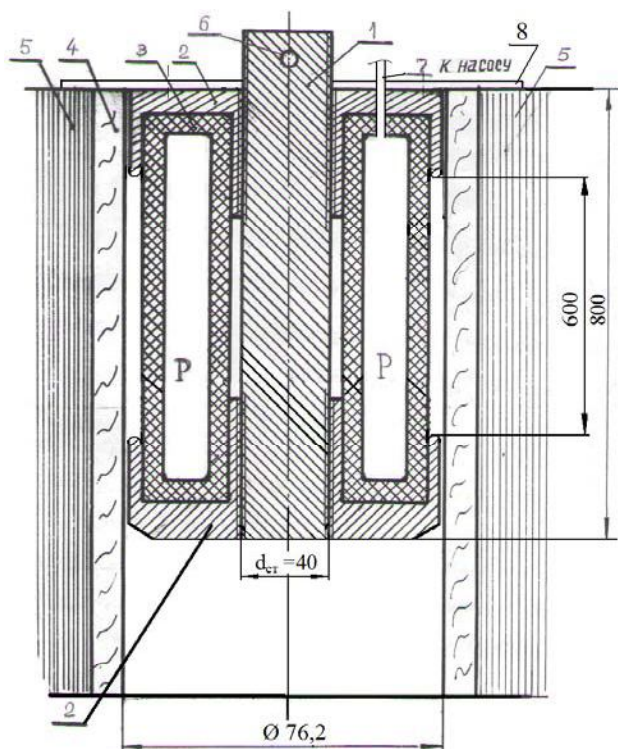


Рис. 1. Внутренний захват с тороидальной камерой для бумажных рулонов

- 1 – стержень; 2 – стакан; 3 – тороидальная камера;
4 – картонная втулка (бобина);
5 – бумажный рулон; 6 – отверстие для крюка;
7 – патрубок; 8 – упорная шайба

Резюмируя изложенное, можно сделать следующие выводы:

1. Применение внутреннего захвата позволяет транспортировать бумажные рулоны не повреждая верхнего слоя бумаги.
2. Транспортировка с помощью внутреннего захвата позволяет сохранить идеальную цилиндрическую форму рулона.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сахаров Б.Н. Транспортирование и складирование готовой продукции целлюлозно-бумажных предприятий/ Обзор. – М.: , 1976.
2. Ксифилинов Л.А. Транспортирующие машины в полиграфии /Учебное пособие. – М.: МПИ, 1987. –72 с.
3. Александров М.П. и др. Подъемно – транспортные машины. – М.: Высшая школа, 1985. – 520 с.
4. Вайнсон А.А. Подъемно – транспортные машины. – М.: Машиностроение, 1989. – 536 с.
5. Кабашев Р.А., Гудович М.И., Сурашов Н.Т., Кульгильдинов М.С. Подъемно – транспортные машины. Часть 2 / Учебное пособие. – Алматы: КазАТК, 2007. – 264.
6. Патентный фонд РК, рубрика В65 -Алматы: Республиканский патентный фонд, 2010.
7. Журнал / Подъемно-транспортное оборудование № 10, 2009 г., // Захват новый для рулонных материалов. М.: Наука, 2009г.
8. Бойко Н.И., Чередниченко С.П. Транспортно-грузовые системы и склады. -Ростов на Дону; Феникс, 2007. - 400с.
9. Козлов Ю.Т. и др. Грузозахватные устройства /Справочник. – М.: Транспорт, 1980. – 223 с.
10. Ваинсон А.А. Крановые грузозахватные устройства / Справочник. – М.: Машиностроение, 1981.

Резюме

Мақалада қағаз орамдары үшін тороид камерасымен жабдықталған жүктің ішкі тесігіне ауа қысымымен тығындалып жалаңаштанған орам қағаздарын көтеріп-тасымалдау сапалы құрылғысы қарастырылған. Құрылғының жұмыс істеу қабілеттілігі есептеулер арқылы тексерілді. Іштен қармау құрылғысы орама қағазды бүлдірмей, сыртқы пішінін өзгертпей көтеріп-тасымалдауға өте ыңғайлы.

Summary

This article presents a prospective design with internal trapping of the toroidal chamber for paper rolls. Were calculated showing the performance of such a device. Internal lifter allows you to carry rolls of paper without damaging them.