

УДК 677 05.11

## **КЛАССИФИКАЦИЯ СИСТЕМ МЕХАНИЗМОВ НАГРУЖЕНИЯ ВЫТЯЖНЫХ ПРИБОРОВ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ЛЬНЯНОГО ВОЛОКНА**

*В.В. СМЕЛЬСКИЙ, Ф.И. ГРУЗДЕВ*

**(Костромской государственный технологический университет)**

На прядильно-приготовительном оборудовании для переработки льняного волокна применяются следующие типы систем нагружения на нажимные валики вытяжных приборов: грузовая система – на ровничных машинах типа "Мэки", на раскладочных машинах РП-500-Л, на головках чесальных машин Ч-600-Л; пружинная система – на ровничных машинах РН-216-Л, РОН-216-Л; пневматическая система – на ровничных машинах Р-216-Л, Р-216-ЛО и РМ-216-Л, на льняных ленточных машинах марок ЛЧ-4,3,2-Л1 и ЛЦ-3,2,1-Л. На питающих цилиндрах применяются обычно грузовые валики, которые осуществляют прижим перерабатываемой ленты за счет собственного веса [1].

На современных прядильных машинах мокрого прядения применяют два типа систем нагружения: пружинная – на

ПМ-88-Л8М, ПМ-88-Л10, на которых используются витые пружины и пневматическая – на ПМ-88-Л5, ПМ-88-Л8. Силами предприятий проводится модернизация указанных прядильных машин и переоснащение их на пружинные системы нагружения с целью снижения затрат на обслуживание пневмомеханических механизмов и систем производства и подачи сжатого воздуха. На питающих цилиндрах валики прижимаются за счет действия витой короткой пружины сжатия. Величина нагрузки регулируется путем изменения первоначальной деформации пружины, которая действует на вкладыш, имеющий сферическую плоскость и контактирующая с осью нажимного валика [2].

На всем оборудовании нажимные валики на питающих цилиндрах изготовлены с металлической поверхностью и выполня-

ются рифлеными на прядильных машинах для увеличения контактной зоны взаимодействия с ровницей. Нажимные валики на вытяжных цилиндрах имеют эластичное покрытие, за счет чего обеспечивается лучший контроль элементарных волокон в

поле сил трения вытяжной пары.

Во всех случаях нагрузка на ось нажимного валика той или иной машины передается через систему рычагов и тяг, то есть через механизм нагружения.

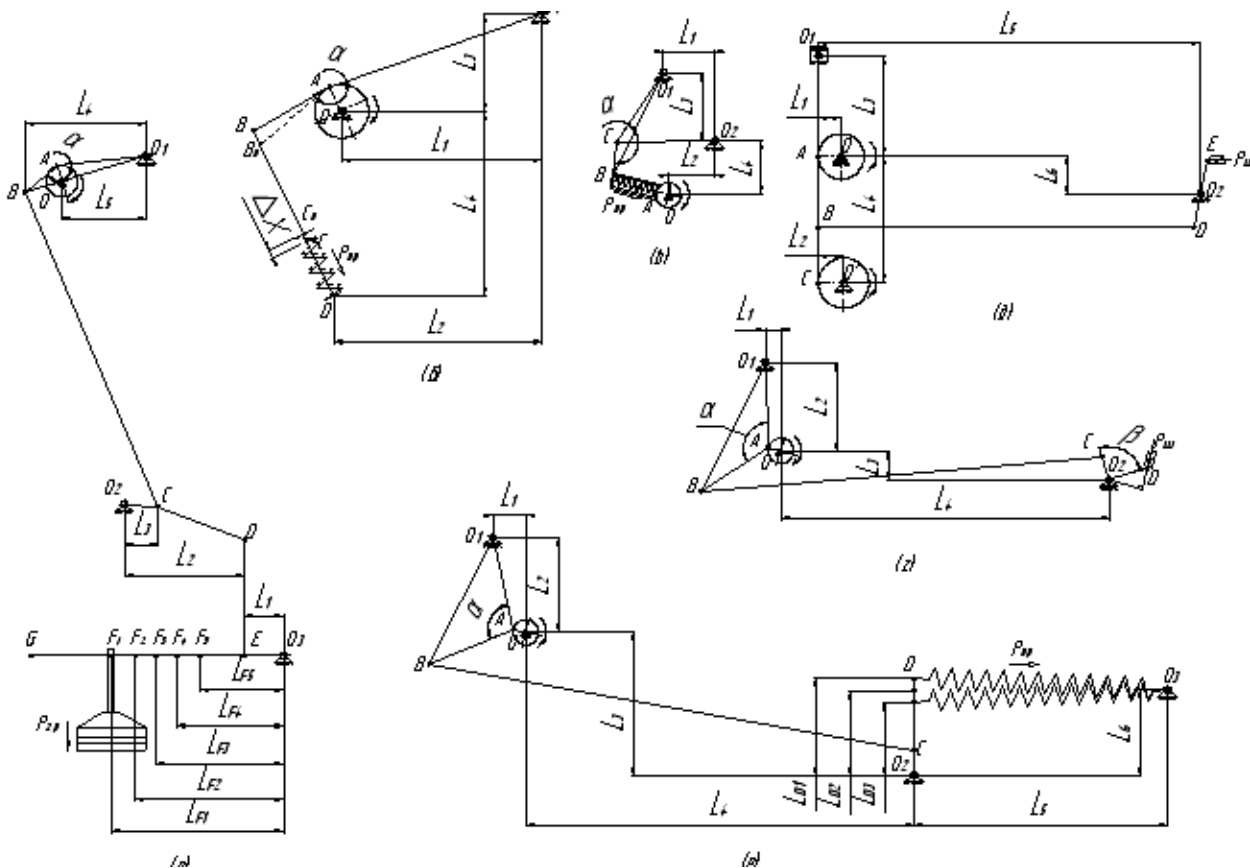


Рис. 1

Приведем основные кинематические схемы рычажных систем механизмов нагружения вытяжной пары (рис. 1: а) – на выпускной головке Ч-460-Л1; б) – на ровничной машине РОН-216-Л3; в) – на нажимной валик питающего цилиндра ПМ-88-Л5/8/10; г) – на нажимной валик выпускного цилиндра ПМ-88-Л8; д) – на нажимной валик выпускного цилиндра ПМ-114-Л8; е) – на нажимной валик выпускного цилиндра ПМ-88-Л10). По классификационным параметрам все механизмы можно отнести к шарнирно-рычажно-кулачковым механизмам с подвижным кулачком.

В каждом случае в точке О на всех схемах располагается ось нажимного валика.

Для удобства последующего анализа работы механизма примем, что перемещение звена  $O_1A$  (рис. 1-а) осуществляется за счет вращения "кулачка" эллипсной формы вокруг одного из его полюсов, совпадающих с центром оси нажимного валика. При этом величина перемещения оси, вызванная поворотом "кулачка" равна реальной величине его перемещения, вызванная износом покрытия, эллипсностью формы валика, формой рифлей цилиндров и другими указанными факторами.

При наличии одного или нескольких указанных условий в механизме появляются колебания оси нажимного валика, вследствие чего нагрузка на нажимной валик меняется, что сказывается на самом

процессе вытягивания и увеличении неравномерности выходящего продукта по линейной плотности [3].

По данной классификации представленных схем возможен расчет кинетостатических характеристик систем нагружения при использовании программ трехмерного твердотельного моделирования, с помощью которых находятся инерционные характеристики звеньев механизмов, и визуального проектирования плоских механизмов, с помощью которых возможно получить значения ускорений крайних точек звеньев и точек центра масс. Целью данного расчета является теоретическое определение изменения отклонения оси нажимного валика и сравнение с расчетом нагрузки в статическом состоянии без учета инерционных характеристик и перемещения системы нагружения, то есть по данным такого расчета можно определить теоретический разброс нагрузки в зависимости от конкретного значения отклонения оси валика относительно оси цилиндра. Также можно сделать выводы о влиянии каждой системы нагружения на существующие отклонения и провести расчеты отклонения нагрузки при колебаниях нажимных валиков.

#### Перемещение оси нажимного валика

негативно сказывается на процессе вытягивания, поэтому нами были проведены экспериментальные исследования действительного отклонения оси нажимного валика при упругой системе нагружения (рис. 1-б) от первоначального положения при перемещении механизма нагружения ровничной машины РОН-216-ЛЗ при различной нагрузке без прохождения продукта. Для измерений использовался специальный кронштейн, который имеет держатель для установки индикатора часового типа и настройки его рабочего положения. Исследования проводили с использованием цифрового фотоаппарата с серийной фотосъемкой. Боковая поверхность нажимного валика разбивалась на сектора, по которой фиксировался угол поворота валика при исследованиях и проверялись показания индикатора.

Путем изменения величины нагрузки получены графические зависимости колебаний оси нажимного валика при нагрузке 60, 75, 90, 105, 120 и 135 Н на 1 см ширины валика (рис. 2 – графические зависимости колебания оси нажимного валика ровничной машины РОН-216-ЛЗ при различной нагрузке). Построены 10 зависимостей и среднее значение для каждой величины нагружения.

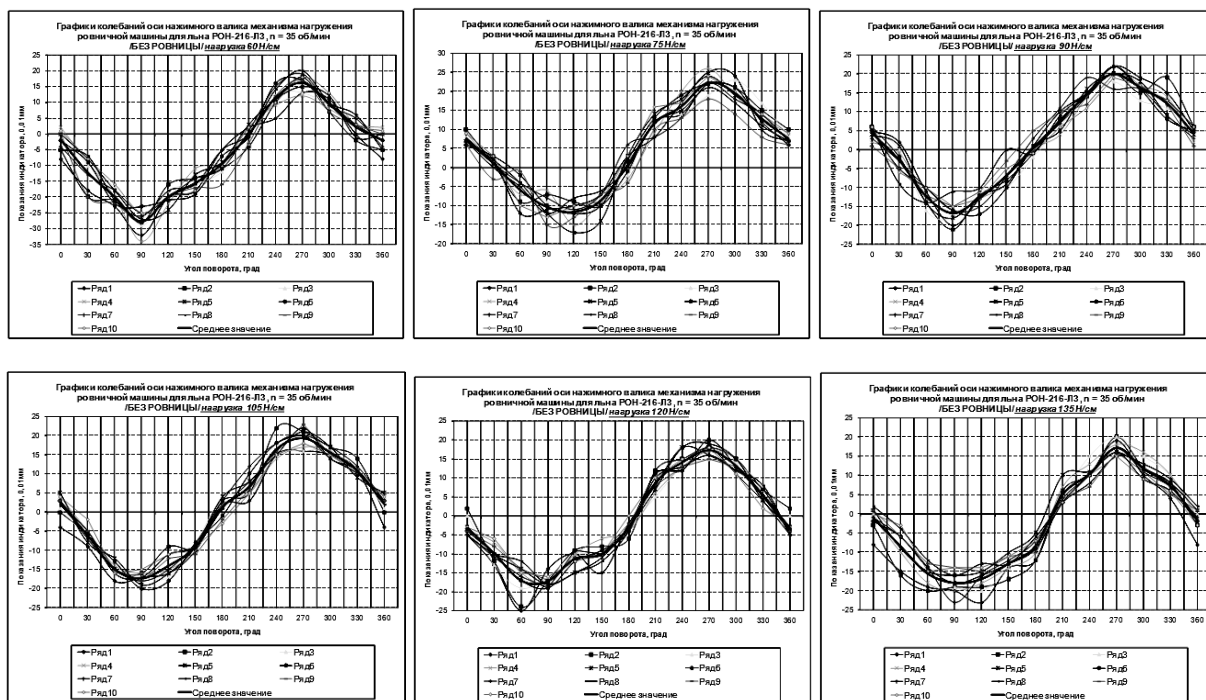


Рис. 2

Построенные графики колебаний подтверждают периодичность и полигармоничность функции перемещения оси нажимного валика. Из рисунка видно, что среднее значение нагружения в пределах 90...105 Н/см является наиболее рациональным для данной машины, поскольку разброс значений колебаний при данной нагрузке является наименьшим.

## ВЫВОДЫ

Разработана классификация основных систем механизмов нагружения нажимных валиков вытяжных приборов для переработки льняного волокна. Экспериментальными исследованиями подтверждены колебания в системе в результате перемещения оси нажимного валика, что приводит к

изменению величины нагрузки на перерабатываемый продукт.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Иванов Л.Н., Эфрос В.Л.* Ленточные, ровничные и раскладочные машины для переработки льна. – М.: Легпромбыгиздат, 1990.
2. *Груздев Ф.И., Моденов А.А., Козырева Н.А.* Модернизация механизмов нагружения нажимных валиков прядильных машин мокрого прядения // Научн. тр. молодых ученых. – Кострома: КГТУ, 2007. Вып.8. Ч. 1. С.36...42.
3. *Груздев Ф.И.* // Изв. вузов Технология текстильной промышленности. – 2007, №6С. С.111...115.

Рекомендована кафедрой теории механизмов и машин и проектирования текстильных машин. Поступила 30.06.08.

---