

В результате проведенных исследований получены зависимости величины неровности поверхности контуров, полученных при пробивании листа ПВХ пробойником с конической режущей частью, от окружной скорости кривошипа механизма иглы швейной головки полуавтомата. Графики этих зависимостей представлены на рисунке 3, где позициями обозначены кривые, полученные для паза соответствующего вида: 1 – для горизонтального паза, 2 – для вертикального паза, 3 – для диагонального паза, 4 – для криволинейного паза.

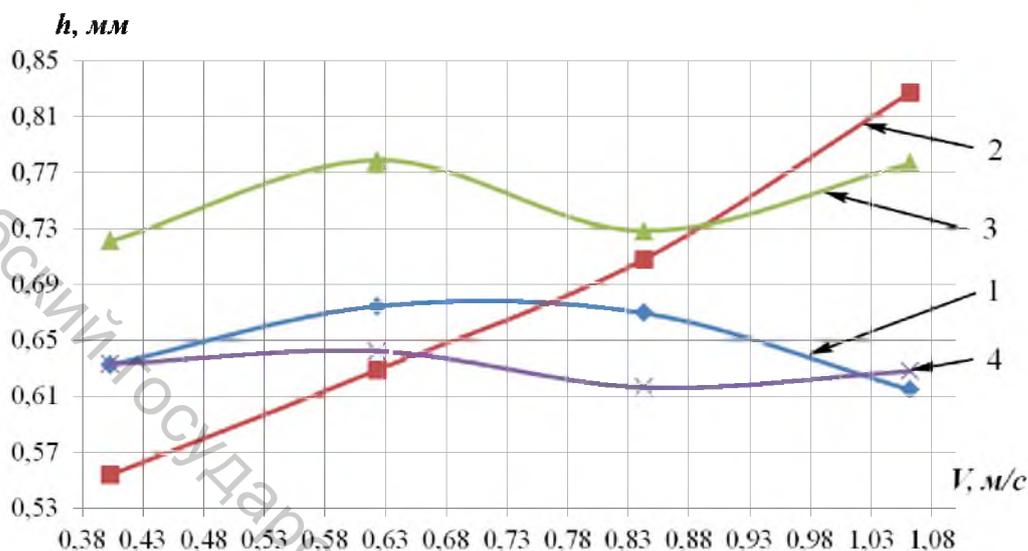


Рисунок 3

Полученные графики показывают различный характер зависимостей величины неровности поверхности контуров от окружной скорости при использовании пробойника с конической режущей частью в отличие от возрастающего характера графиков при использовании пробойника с цилиндрической режущей частью. Это означает, что качество поверхности контуров, достигаемое при использовании пробойника с конической режущей частью, хуже, чем при использовании пробойника с цилиндрической режущей частью. Эти выводы позволяют сформировать рекомендации по использованию того или иного пробойника: в случае изготовления пазов для укладки деталей верха обуви, где требуется высокая точность обработки поверхностей контуров, рекомендуется использовать пробойник с цилиндрической режущей частью, а в случае изготовления разметки под базовую деталь, где требования точности ниже, – пробойник с конической режущей частью.

Список использованных источников

1. Сункуев, Б. С. Оборудование лёгкой и текстильной промышленности: проектирование и эксплуатация / Б. С. Сункуев, В. В. Сторожев // Новое в технике и технологии текстильной и лёгкой промышленности: материалы международной научно-технической конференции. Витебск, ноябрь 2013 г. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2013. – С. 296-297.
2. Максимов, С. А. Исследование точности обработки поверхностей контуров в пластинах технологической оснастки / С. А. Максимов, Б. С. Сункуев // Материалы докладов 47 Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов / УО «ВГТУ». – Витебск, 2014. – С. 485-487.

УДК 677.21.051.152

## КОЛОСНИКОВАЯ РЕШЁТКА ПИЛЬНОГО ДЖИНА С КОЛОСНИКАМИ НА УПРУГОМ ОСНОВАНИИ

Сафоев А.А., к.т.н., доц., Нарматов Э.А., асс.

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,  
г. Ташкент, Узбекистан

Пильный джин применяется на хлопкоочистительных заводах для выполнения основной и самой важной технологической операции – отделения волокна от семени хлопка-сырца. В зависимости от мощности на одном хлопкозаводе применяется до 2-3 джинов. Если учесть, что в Республике Узбекистан имеется около 100 хлопкозаводов, то общее количество пильных джинов составляет 200-300 штук.

Принцип работы пильного джина заключается в следующем:

– рабочая камера джина состоит из колосниковой решётки, состоящей из отдельных колосников с технологическими зазорами, через которые выступают секторные части пильных дисков пильного цилиндра, установленного снизу рабочей камеры;

– при загрузке в рабочую камеру хлопка-сырца и вращении пильного цилиндра образуется сырцовый валик в соответствии с формой рабочей камеры;

– зубья пильных дисков при вращении пильного цилиндра захватывают отдельные пучки хлопка-сырца и протаскивают их волокна через зазоры между колосниками, имеющими размер меньше поперечного сечения семени хлопка. В результате волокна проходят через щели между колосниками и отрываются от семени, далее происходит их съём, а семена хлопка-сырца остаются на колосниках;

– семена подлежат отделению всех волокон теряют связь с массой сырцового валика и направляются из джина вниз по колосниковой решётке.

Пильно-колосниковая система джинов представляет собой сложную многозвенную конструкцию, состоящую из 131 колосника. Такое же количество пильных дисков (130 шт.) и межпильных прокладок в собранном виде образуют пильный цилиндр. При этом основным требованием, с точки зрения обеспечения оптимального технологического процесса переработки хлопка-сырца, является центральное (симметричное) расположение пильных дисков в межколосниковом зазоре ( $3 \pm 0,2$  мм) без касания о колосники. [1]. Однако выдержать это требование весьма сложно и требует значительных трудовых затрат, т.к. действуют очень много факторов.

Во-первых, при изготовлении пильного цилиндра имеет место сложная последовательная размерная цепь, для решения которой необходима высокая точность изготовления колосников и межпильных прокладок.

Во-вторых, пильные диски имеют большую короблённость до 0,5 мм и для правильной сборки необходимо производить индивидуальную подгонку каждого колосника к пильному диску.

В-третьих, при износе колосников в рабочей зоне на величину больше допустимого значения, необходимо заменять колосники на новые, на что расходуется много металла и времени на трудоёмкую сборку.

В-четвёртых, даже в случае правильной сборки в статическом положении, при работе из-за нагрузки вал пильного цилиндра прогибается и возникает краевой эффект, при котором боковые пилы начнут касаться колосников.

В-пятых, при работе пильного джина на колосники действуют переменные силы со стороны сырцового валика за счёт изменения плотности последнего. Изменения плотности сырцового валика приводят к изменению объема хлопка-сырца, захваченного зубьями пил и, следовательно, изменению сил действующих на колосники.

В-шестых, не редки случаи, когда в зазорах жёстко установленных колосников происходит забой хлопка-сырца. В этих случаях происходит интенсивное трение пильных дисков по хлопковому волокну, в лучшем случае неизбежно приводящее к повреждению волокон и семян хлопка-сырца, в худшем - к возгоранию волокон хлопка.

В-седьмых, забои хлопка-сырца в колосниковой решётке приводят к затратам дополнительной энергии на приводе пильного джина.

Таким образом, в идеальном случае, когда все пильные диски пильного цилиндра расположены симметрично в межколосниковых зазорах и рабочие грани колосников не имеют следов износа, процесс джинирования протекает с минимальными повреждениями волокон и семян хлопка-сырца. Однако, со временем в результате неизбежного износа рабочих граней колосников, а также изменений условий протекания процесса джинирования, повреждаются семена и волокна хлопка-сырца, появляются такие пороки как кожица с волокном, образуются забои хлопка в межколосниковых зазорах, приводящих к самовозгоранию волокон и т.д.

Исследуя причины возгорания хлопка-сырца в работе [2] было отмечено, что при нормальной работе волоконотделителей перерабатываемый продукт постоянно находится в движении и время соприкосновения его с рабочими органами ничтожно мало, что с одной стороны не позволяет нагреться ему до высокой температуры, с другой стороны способствует уносу тепла из зоны контакта. Совсем по другому делу обстоит в случае забоя, когда процесс джинирования прекращается из-за останова движения продукта и рабочие органы в течение длительного времени находятся в контакте с неподвижным продуктом. В этом случае происходит резкое повышение температуры в зоне трения, что является, по-видимому, основной причиной воспламенения хлопка. В работе Махкамова Р.Г. и Исмаилова [3] А.А. была предложена конструкция сборного колосника, на рабочей зоне которого закреплена сменная рабочая пластинка из закалённой стали или металлокерамического материала. В этом случае после износа замене подлежат не колосники, а только сменные пластинки. Применение рекомендуемого сборного колосника позволят не только повысить срок его службы, но и снизить существенно трудоёмкость работ, связанных с разборкой и сборкой колосниковой решётки при замене изношенных колосников. Кроме того, крепление сменных пластинок позволяет двигать их поперёк неподвижных колосников, что позволяет индивидуально регулировать взаимное положение пластинок относительно пильных дисков. Этим обеспечивается симметричное расположение пильных дисков относительно межколосниковых зазоров. Однако указанная симметрия нарушается при вращении пильного цилиндра из-за короблённости пильных дисков, следовательно, задача снижения возникновения забоев хлопка в межколосниковых зазорах, приводящих к повреждению и самовозгоранию волокон, остаётся не решённой. Для решения данной задачи нами были проведены исследования конструкции колосниковой решётки, обеспечивающей гибкое саморегулирование межколосникового зазора с целью снижения повреждаемости выпускаемого продукта (рис. 1.) В отношении актуальности поставленной задачи следует отметить, что повышение конкуренции на мировом рынке хлопкового волокна предъявляет повышенные требования, в первую очередь к его качеству (повреждаемость волокон и семян хлопка-сырца), и как известно джин и его основной рабочий орган - система «колосниковая решётка - пильный цилиндр» оказывают решающее влияние на качество перерабатываемого хлопка-сырца. Поэтому исследования, направленные на обеспечение оптимального протекания технологического процесса джинирования безусловно является весьма актуальными.

Сущность предлагаемой конструкции заключается в установке колосников к основанию через эластичную прокладку 4, с эластичным наполнением зазора 5 между отверстием колосника и жесткой втулки 7, неподвижно закреплённой к основанию винтом, определяющее исходное положение колосника относительно основания. Эластичная прокладка между жесткими втулками и отверстиями в лапках колосников позволяют им в незначительных пределах упруго смещаться относительно жестких втулок в радиальном и осевом направлениях под воздействием изменяющихся технологических нагрузок, действующих на пыльные диски и колосники.

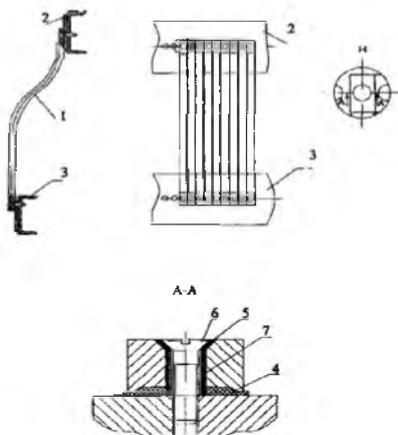


Рисунок 1 – Колосниковая решетка пыльного джина  
1 – колосник; 2 – верхний брус; 3 – нижний брус; 4, 5 – мягкая резина;  
6 – винт; 7 – втулка

Установка колосников, со сменными рабочими пластинками из износостойкого материала, на податливые основания может привести к уменьшению случаев забивания хлопка-сырца в межколосниковом зазоре и позволит создать условия для гибкого саморегулирования межколосникового зазора. Выполнение данного исследования позволит снизить повреждение волокон и семян хлопка-сырца и, как следствие сохранить сортность волокна и его валютную стоимость на международном рынке с одной стороны, а с другой – сохранить качество первичного сырья для текстильной промышленности, что непосредственно отразится на качестве текстильной продукции.

Кроме того, снижение числа забоев хлопка-сырца в колосниковой решётке приведёт к уменьшению простоев технологического оборудования, а значит к увеличению производительности дженирования. Сюда следует добавить экономию электроэнергии на приводе пыльных джинов, так как забои хлопка-сырца в колосниковой решётке вызывают резкое повышение потребления электроэнергии, требуемое для преодоления возросших сил сопротивления вращению пыльного цилиндра. К настоящему времени подготовлена опытная установка для моделирования процесса дженирования, на которой апробированы различные варианты сменных рабочих пластинок сборных колосников на показатель работоспособности. Для определения влияния эластичных прокладок в креплении колосников, выполняющих функции демфера, на упругую податливость колосников в диапазоне технологических нагрузок в рабочей зоне джина, разработана и изготовлена специальная лабораторная установка, позволяющая в статическом режиме создавать различную нагрузку на колосник. Проведенные предварительные эксперименты показали, что межколосниковые зазоры гибко изменяются под воздействием переменных сил, действующих на боковые поверхности колосников.

Таким образом, проведённые эксперименты позволяют ставить задачу апробирования на опытной установке в динамичном режиме различных вариантов колосников на упругом основании с изысканием материала, обеспечивающего необходимые характеристики для нормального протекания процесса дженирования.

Нарматов Элмурод Авазович. Республика Узбекистан, город Ташкент, Учтепенской район, махала Ватан, 24 кв. 46 дом. 29 квар. 100100, тел: +998902475136, e-mail: narmatovelmurod@mail.ru

УДК 004.415.2

## РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОГРАММИРУЕМОЙ ПЛАТФОРМЫ ARDUINO НА БАЗЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА ATMEGA 328P

*Солодков Б.Е., маг., Макаров А.А., д.т.н., проф.*

*Московский государственный университет дизайна и технологии,  
г. Москва, Российская Федерация*

На сегодняшний день системы автоматизации играют большую роль в различных областях. Использование робототехнических систем существенно упрощает или совсем заменяет человеческий труд на производстве в текстильной и легкой промышленности, при работе с опасными материалами, на строительстве