

2. Ясинская, Н. Н. Применение ферментных препаратов пектинолитического действия для подготовки льняных тканей к колорированию / Н. Н. Ясинская, Н. В. Скобова, К. А. Котко // Вестник ВГТУ. - Витебск : УО «ВГТУ», 2018. – Вып. 2(35). – С.104–111.

УДК 621.9.06: 621.77.001.1

**УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ
ДЕЛИТЕЛЬНОГО МЕХАНИЗМА
ПИЛОНАСЕКАТЕЛЬНОГО СТАНКА
РОТАЦИОННОГО ДЕЙСТВИЯ**

*Мадрахимов Д.У.¹, PhD, г.н.с., Муминов М.Р.¹, PhD, г.н.с.,
Муминов У.М.², ассис.*

¹АО “Paxtasanoat ilmiy markazi”, г. Ташкент, Республика Узбекистан

²Андижанский машиностроительный институт,
г. Андижан, Республика Узбекистан

Ключевые слова: пилонасекательный станок, делительный механизм, вырубка, погрешность, угловой шаг, червячное колесо.

Реферат. Рассмотрены вопросы конструктивного обеспечения эффективности работы пилонасекательного станка при вырубке зубьев пильного диска волокноотделительных машин первичной обработки хлопка – джинов и линтеров, достигнутой за счет совершенствования делительного механизма, состоящего из червячной пары с разрезным червячным колесом в виде двух половин. Замена правой червячной пары на червячную передачу с левым червяком, приводящая к изменению направления окружного усилия на червяке и, соответственно, формированию заусенцев по высоте зуба на нижней плоскости нижней половины разрезного червячного колеса, создает условия беспрепятственного и плавного вращения верхней половины червячного колеса. В результате этого обеспечивается точность деления заготовки и одновременно возрастает работоспособность червячной пары делительного механизма.

В настоящее время на хлопкоочистительных заводах на пилоремонтных участках эксплуатируются специальные станки для нарезания (вырубки) зубьев джиновых и линтерных пил, имеющих соответственно 280 и 330 зубьев на дисках с начальным диаметром 320 мм. Отработанные пильные диски, имеющие разрушения зубьев в результате абразивного износа, пластического смятия и поломок, подлежат вырубке на меньший диаметр для увеличения их долговечности с учетом сохранения геометрических параметров зуба. В соответствии с техническим нормативом предусмотрена 5-кратная вырубка зубьев на пильных дисках с уменьшающимся диаметром: 320, 300, 290, 280, 270 и 260 мм.

Наиболее распространенным пилонасекательным станком на хлопкозаводах является станок СПХ с упрощенной конструкцией шпиндельного узла. Делительный механизм станка, осуществляющий периодический поворот на окружной шаг с остановом (соответствующий шагу вырубаемых зубьев), состоит из храпового устройства, включающего храповое колесо и «собачку». Последние с помощью шарнирных звеньев кинематически связаны с движением пуансона. Данный станок относится к станкам периодического действия с переменным направлением движения рабочего органа и периодическим остановом заготовки в момент вырубке впадины между зубьями. Периодический характер работы делительного механизма не-

сколько снижает производительность обработки и влияет в значительной степени на точность вырубki. В процессе вырубki зубьев происходит непрерывное накапливание (суммирование) погрешностей поворота пилы на центральный угол, соответствующий окружному шагу зубьев. Точность работы делительного механизма станка можно легко установить по профилю зуба, вырубаемого последним. Если профиль последнего вырубаемого зуба по геометрическим параметрам (высота зуба, передний угол, угол заострения) отвечает требуемым значениям, то можно утверждать о достаточной точности и эффективности работы делительного механизма.

Как показывают наблюдения и анализ процесса вырубki, профиль последнего вырубаемого зуба может значительно отличаться от заданного (рис. 1) [1]. При положительной накопленной погрешности шага ($+\Sigma\Delta t$) на заключительный поворот для вырубki последнего зуба остается шаг $t < t_0$ (t_0 – заданный шаг между зубьями). Поэтому делительный механизм, поворачивая пилу на больший шаг, при последней 280-й вырубке формирует профиль зуба с меньшей высотой и толщиной у основания (рис. 1 а).

При отрицательной суммарной погрешности шага работы делительного механизма ($-\Sigma\Delta t$) на заключительный поворот пилы остается шаг t , превосходящий заданный: $t > t_0$. Но делительный механизм поворачивает пилу на шаг меньший, чем t_0 , и поэтому закономерно получается недоворот пилы на последнюю 280-ю вырубку, что приводит к формированию высокого и утолщенного зуба (рис. 1 б).



Рисунок 1 – Трансформация зубьев новых джинных пил в зависимости от точности работы делительного механизма пилонасекательного станка СПХ с положительной накопленной погрешностью (а) и с отрицательной накопленной погрешностью (б)

Наибольшая накопленная погрешность углового шага $\Sigma\Delta\varphi$ зубьев пилы достигает значений 35-40' (угловых минут), что примерно составляет половину углового шага ($\varphi=1,290$) между двумя вершинами соседних зубьев. Погрешности углового шага $\Delta\varphi$ зубьев приводят к изменению текущего радиуса ΔR по вершинам зубьев пил, что отражается в свою очередь на погрешностях высоты зуба. Анализ работы делительного механизма пилонасекательного станка позволяет заключить что основной причиной возникновения погрешности при его работе является шарнирное соединение привода «собачки», взаимодействующей с зубьями храпового колеса. На указанные погрешности может влиять также износ зубьев храпового колеса, от которого зависит точность работы храпового механизма. Для условий хлопкозаводов, где пильные диски пересекаются на меньшие диаметры (джинные пилы – до двух раз, линтерные – до пяти раз) ротационный способ вырубki зубьев неприемлем по причине возникновения значительной погрешности угла наклона ($\Delta\alpha$) рабочей передней грани зуба (переднего угла α). Таким образом, необходима взаимная координатная связь патрона силовой головки с вращающимся пуансоном и делительным механизмом с заготовкой. При вырубке зубьев пилы на меньший диаметр новое значение переднего угла α_1 определятся из соотношения:

$$\alpha_1 = \alpha + \Delta\alpha,$$

где $\Delta\alpha$ – угловая погрешность переднего угла, град.

Следует отметить, что угловая погрешность $\Delta\alpha$ может достигать больших значений. Так, если пила пересекается диаметром 270 мм, то данная погрешность составит около 100, что недопустимо. Это связано с тем, что пильные диски с передним углом зубьев $\alpha=46\dots500$ из-за резкого уменьшения угла заострения имеют пониженную прочность и сопротивляемость изгибу, что приводит к частым поломкам зубьев и их интенсивному износу как при дженировании, так и при линтеровании. Поэтому для получения качественного профиля зубьев пильного диска с заданными геометрическими параметрами при их реновации ротационный пилонасекательный станок должен иметь такую координатную взаимосвязь, при которой передний угол α зуба пилы должен быть постоянным вне зависимости от ее диаметра.

Постоянство угловых параметров профиля вырубаемого зуба для пил различного диаметра обеспечивается пилонасекательным станком ротационного действия [2, 3]. В данном станке делительный механизм содержит червячную пару, где ось вала червяка параллельна линии, соединяющей центр установленной заготовки с вершиной пуансона в момент вырубке зубьев. При этом корпус делительного механизма, включая червячное колесо, выполнен подвижным с возможностью его перемещения вдоль неподвижного червяка, что обеспечивает необходимый доворот пилы и исключается тем самым срезка зубьев при выводе насеченной пилы из зоны обработки.

Опыт эксплуатации пилонасекательных станков показал, что резервы повышения их эффективности могут быть в работе червячной передачи, разрезное червячное колесо которой выполнено из двух половин [4, 5]. Со временем на верхней полуплоскости нижней половины колеса по высоте зуба колеса образуются заусенцы как результат пластического смятия при выдавливании твердым червяком более мягкого металла (бронза, латунь) червячного колеса. Возникшие заусенцы увеличивают трение между верхней плоскостью верхней половины червячного колеса и верхним прижимным диском. Вследствие этого верхняя половина червячного колеса может остановиться в любом неопределенном положении и не выбрать зазор между червяком, что приводит к неточному делению заготовки при насечении зубьев.

Если добавить в кинематическую схему станка второе паразитное зубчатое колесо, то произойдет замена правой червячной пары на червячную передачу с левом червяком и поэтому изменится направление окружного усилия на витке червяка. Заусенцы по высоте зубьев нижней половины разрезного червячного колеса уже формируются на его нижней плоскости и появившиеся заусенцы не препятствуют работе половин червячного колеса.

Таким образом, эффективность работы пилонасекательного станка достигнута за счет совершенствования делительного механизма, состоящего из червячной пары с разрезным червячным колесом в виде двух половин. Вводя рассмотренные выше конструктивные изменения червячного колеса, можно создать условия для надежной работы делительного механизма (точное деление заготовки на окружной шаг зубьев, необходимый доворот пильных дисков при вырубке, соответствие полученных геометрических параметров зубьев заданным). Ротационный принцип действия пилонасекательного станка способствует повышенной производительности обработки и уменьшению динамических нагрузок.

Список использованных источников

1. Мадрахимов, Д. У. Технологические основы реновации и совершенствования технических средств для изготовления пильных дисков хлопкоперерабатывающих машин : автореф. дис. ...канд. техн. наук / Д. У. Мадрахимов ; ТИТЛП. – Ташкент, 2019. – 44 с.

2. А.С. 569410. Станок для насекаания дисковых пил / П. Н. Тютин. // Б.И. – 1977 – № 27.
3. Станок для насекаания дисковых пил : пат. РУз №JAP 03046 / П. Н. Тютин // Расмий ахборотнома. 2006. – № 3.
4. Устройство для ротационного насекаания зубьев дисковых пил : пат. UZFAP 01027 / Р. Г. Махкамов, А. С. Ибрагимов, Д. У. Мадрахимов // Расмий ахборотнома, 2017. – № 9.
5. Патент UZ 01286. Устройство для ротационного насекаания зубьев дисковых пил / Д. А. Юлдашев, Р. Г. Махкамов, А. С. Ибрагимов, Р. Р. Назиров, Д. У. Мадрахимов // Расмий ахборотнома, 2018. – № 2.

УДК 677.21.08

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕГЕНЕРИРОВАННЫХ
ВОЛОКНИСТЫХ ОТХОДОВ
В ПНЕВМОПРЯДЕНИИ**

Махкамова Ш.Ф., ст. преп., Валиева З.Ф., ст. преп.

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

Ключевые слова: регенерация, волокнистые отходы, пневмомеханическая пряжа, неровнота, обрывность.

Реферат. В статье исследовано влияние долевого содержания регенерированных отходов стандартов ст. 7/11 (пух и очес с кардочесальных машин) и ст. 16 (гребной очес) в смеси на качественные показатели пневмомеханической пряжи линейной плотности 50 текс. Установлено, что длина, равномерность по длине, разрывная нагрузка волокон регенерированных отходов ст. 7/11 выше, чем волокон ст.16, а содержание коротких волокон ниже. Преимуществом отходов ст. 16 является их мягкость, эластичность, малая линейная плотность и низкая засоренность. Результаты проведенных экспериментальных исследований показали, что на современном технологическом оборудовании при выработке пряжи линейной плотности 50 текс на пневмопрядильной машине можно использовать волокнистую смесь, состоящую из 100 % регенерированных волокон из отходов прядильного производства.

На текстильных предприятиях Республики Узбекистан одним из перспективных направлений ресурсосбережения и увеличения выпуска пряжи является рациональная переработка прядомых отходов хлопкопрядильного производства.

Научно-исследовательскими институтами и лабораториями прядильных фабрик разработано большое количество технологий, позволяющих получить пряжу с различным процентным содержанием отходов разных видов. В большинстве своем эти технологии позволяют получать пряжу линейной плотности от 100 до 200 текс с использованием хлопкового волокна низких сортов с добавлением до 50 % хлопчатобумажных отходов различных видов [1].

Технологиям получения пряжи линейной плотности 50–70 текс из отходов уделялось недостаточное внимание, что в первую очередь было связано с ограниченными возможностями технологического оборудования, установленного на прядильных фабриках Республики. В настоящее время хлопкопрядильные фабрики Респуб-