

ВЛИЯНИЕ СИЛЫ ДЕЙСТВУЮЩИХ РАБОЧИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ЗУБЬЕВ ДЖИННОЙ ПИЛЫ

Ш. Имомкулов¹

З. Абдукаххоров²

Annotation: В настоящее время отсутствует научное обоснование геометрических параметров джинной пилы и норм точности функциональных параметров. Вопрос оптимизации геометрических параметров пилы является важным и в этой связи требует безотлагательного разрешения. В статье рассматриваются вопросы связанные с изменением силы действующих рабочих поверхностей зубьев джинной пилы в зависимости от конструкции

Ключевые слова: Рабочая поверхность, пила, устойчивость, прочность, улучшение, волокнистая масса, качественные показатели, порокообразование, хлопкоочистительное производство, готовые изделия, износостойкость.

В настоящее время отсутствует научное обоснование геометрических параметров джиной пилы и норм точности функциональных параметров. Действующий стандарт на пилы не отвечает в полной мере эксплуатационным требованиям, частичные улучшения, внесенные в последующий стандарт (ГОСТ 1413-74), касаются лишь технологии изготовления пил и практически не затрагивают задач оптимизации конструкции с точки зрения эксплуатационных требований. Вопрос оптимизации геометрических параметров пилы является важным и в этой связи требует безотлагательного разрешения [1].

Основной целью работы является определение влияния комплекса геометрических параметров джиных пил на основные показатели джинирования и установление оптимальных значений этих параметров. Исходя из этого в задачу исследования входит:

- изыскание и разработка специальных оригинальных технических средств, обеспечивающих проведение экспериментальных исследований по изучению взаимодействия джиных пил с волокнистой массой;
- теоретико-экспериментальные исследования явлений происходящих при захвате, отрыве и сьеме волокна с зубьев пил;
- исследование и определение оптимальной геометрии джиной пилы с установлением ее влияния на качественные показатели хлопкового волокна и семян;
- экспериментальная и производственная проверка результатов теоретических исследований.

Теоретические и экспериментальные исследования выполнены на основе теории прочности, надежности и математической статистики. Экспериментальные исследования проводились с привлечением современной регистрирующей и измерительной аппаратуры (рис.1).

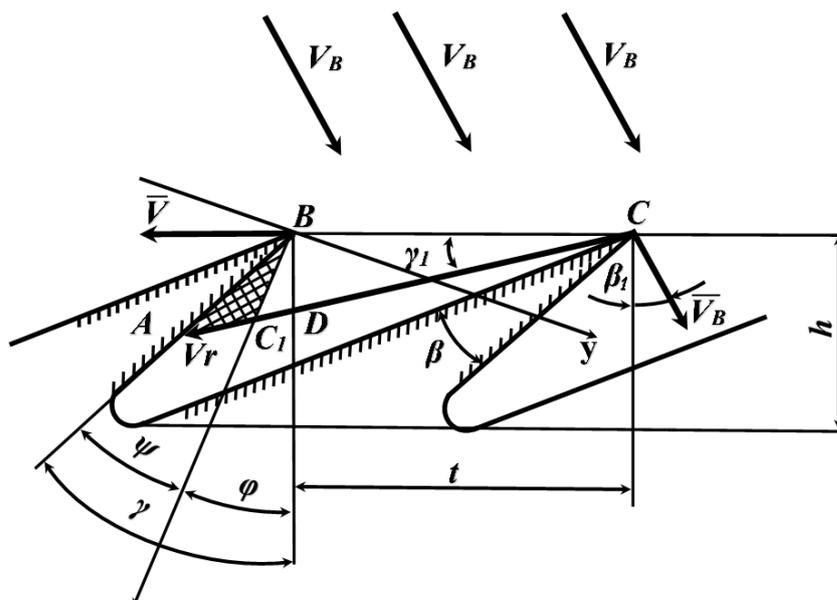


Рис 1. Усилие воздействующих сил в процессе джинирования на рабочие поверхности зубьев.

При чрезвычайно низкой плотности сырцового валика в пределах от 75 до 150 кг/м³ параметры профиля зубьев существенно влияют на захватывающую способность зуба и пилы в целом. При плотности сырцового валика в этих пределах наивысшую захватывающую способность показали пилы с разведенными зубьями, пилы новой геометрии (с периодическим утоплением вершин) и пилы с увеличенным до значения 4,2-5,0 мм шагом зубьев [2].

В случае создания указанной плотности сырцового валика в процессе джинирования (соответствующей плотности в зоне семенной гребенки), было бы целесообразным, с позиции повышения производительности, использовать такие пилы. Однако, следует признать, что до сих пор не изысканы схемы джинов, которые позволили бы осуществлять процесс джинирования при такой пониженной плотности.

В применяемом процессе джинирования, осуществляемом при плотностях сырцового валика не ниже 400 кг/м³ эти рекомендации не могут быть приняты, поскольку при повышенной плотности сырцового валика ведущее влияние на принудительное заполнение впадин зубьев волокном оказывает фактор давления сырцового валика на пильный цилиндр, проявляющийся по всей дуге пропила [3].

Потенциальная способность заполнения впадин зубьев волокном составляет 50 мг, в то время, как в реальном процессе джинирования весовая нагрузка составляет лишь 2,5-3,0 мг, то есть более чем на один порядок ниже. И эту реальную нагрузку в процессе джинирования могут обеспечить пилы с иной, резко отличающейся от стандартной геометрией зубьев. Эта особенность заполнения впадин должна учитываться при изыскании оптимальной геометрии зубьев пилы на основе качественных показателей и производительности джинирования [4].

Для описания процесса взаимодействия, нами предложена модель внедрения волокна во впадины зубьев пилы с учетом сил давления массы сырцового валика на поверхность пильного цилиндра, доказывающая, что фактор глубинного заполнения впадин зубьев пил существенно влияет на их захватывающую способность [5] (рис.2).

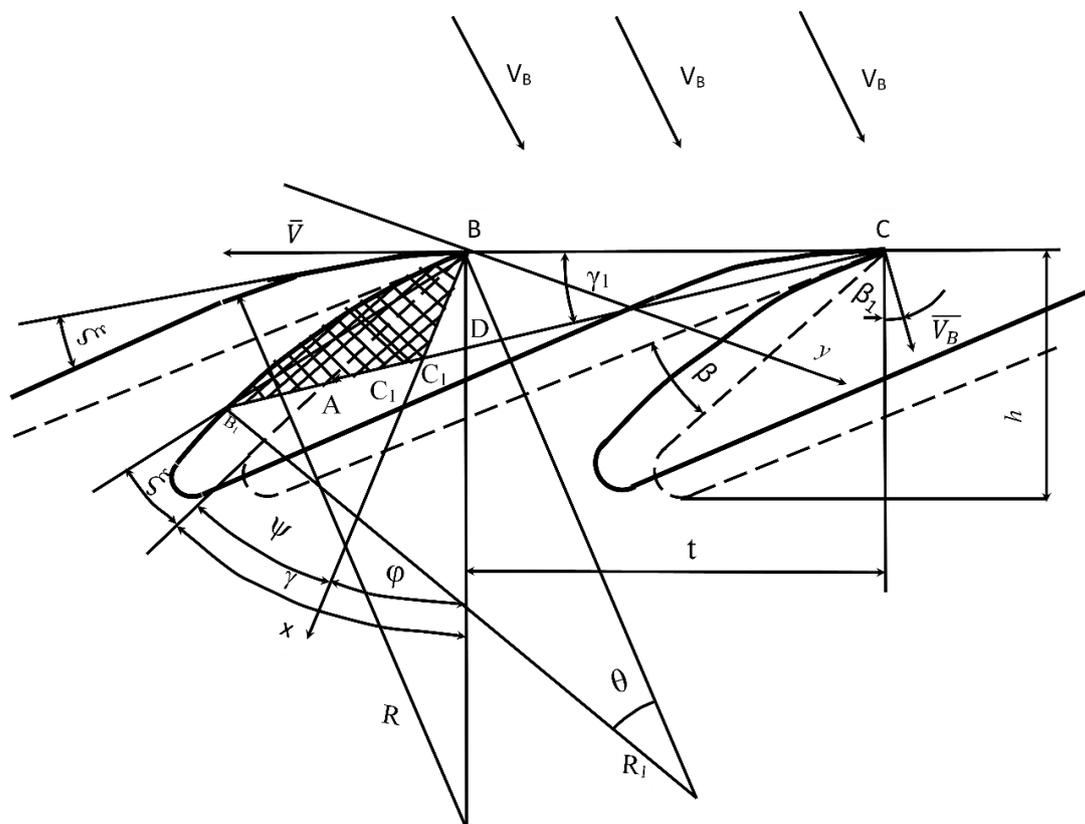


Рис 2. Влияние действующих сил в процессе дженирования на рабочие пространства зубьев.

На основании данной модели, вскрывающей значительный резерв с возможностью заполнения впадин зубьев волокном, представляется возможным применение пил с уменьшенным шагом зубьев (при их числе на пиле более 280). Применение таких пил обеспечивает достаточную производительность при значительном ослаблении силовых факторов взаимодействия, а следовательно повышение качества волокна и снижение поврежденности семян [6].

Выводы:

- Во всех проведенных теоретических анализах, в которых пилы при стендовых испытаниях показывали повышенную захватывающую способность, а на натуральных джинах - предельную производительность, одновременно наблюдалось и снижение качества волокна.
- Высокая захватывающая способность зубьев и пилы в целом сопровождается повышенным силовым воздействием на продукт переработки, что и является причиной снижения качества волокна и повреждения семян.
- Пила с разведенными зубьями отличалась наивысшими показателями производительности, а с позиции качества волокна эти пилы показали наихудший результат. Работа таких пил вызывала повышенное порокообразование и, прежде всего, таких пороков, как кожа с волокном и механическое повреждение семян.
- Пилы с увеличенным шагом зубьев, то есть с уменьшенным их числом (менее 280),

также как и пилы с разведенными зубьями, обеспечивали повышение производительности и снижение качества волокна. Однако, снижение качества волокна и семян было менее заметно.

- Пилы с уменьшенным шагом зубьев, то есть с увеличенным числом (более 280), обеспечивали производительность процесса джинирования, отвечающую требованиям современного хлопкоочистительного производства, при заметном повышении качества вырабатываемого волокна и семян. Это может быть объяснено тем, что потенциальная способность захвата волокон впадин зубьев, даже с малыми размерами, является достаточной высокой для обеспечения джинирования с высокой производительностью. Вместе с тем, применение мелких зубьев ведет к разукрупнению отрываемых от семян прядок волокон и увеличению их количества, а также снижению давления зубьев на семена. Такое качественное изменение в захвате и отрыве волокон, вследствие ослабления силового фактора взаимодействия, ведет к сокращению образования такого порока, как кожа с волокном и к снижению механического повреждения семян.
- Влияние наклона передней грани зубьев для любых значений шага зубьев сказывается незначительно и проявляется в той мере, в какой этот наклон влияет на степень расчленения отрываемых от семян волокнистых прядок. Однако, из-за сложности обработки, нецелесообразно применять наклон передней грани зубьев более 40° , а увеличение рабочие пространства зубьев значительно влияют на качество и производительности джинирования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Фёдоров В.С. Технология первичной обработки хлопка-сырца, Гилепромю, 1937 г.
2. Левкович Б.А. Элементы теории джинирования. Госиздат Уз ССР. Ташкент, 1938 г.
3. Саидов Х.О рациональном профиле зуба джинной пилы, Журнал Янги технология. ГИТХ УзССР по координ. н/п работ №3. 1962 г. стр. 22-24.
4. Мадрахимов Д.У., Махкамов Р.Г. Совершенствование технологии насечки зубьев на дисковых пилах // Вестник машиностроения - Москва, 2013. - № 12. – стр. 57 – 59
5. Махкамов Р.Г., Мадрахимов Д.У., Назиров Р.Р., Корабельникова Т.Н. Влияние геометрических параметров зубьев джинных пил на производительность джина и качества вырабатываемой хлопковой продукции // Проблемы текстиля. - Ташкент, 2017. - № 2. – стр. 9 – 15.