

674.023.1: 621.7.024.2

## СПОСОБ ОКОРКИ ПОРОКОВ ДРЕВЕСИНЫ ВРАЩАЮЩИМИСЯ ГИДРАВЛИЧЕСКИМИ СТРУЯМИ

*Д-р техн. наук, проф. А. Я. ПОЛЯНИН, асп. Е. В. ЕГОШИН*

*Одним из перспективных направлений полного использования биомассы древесины является окорка. Рассмотрена технология окорки древесины с пороками вращающимися струями жидкости. Такой способ позволяет удалить кору и гниль с поверхности древесины, не повреждая ее.*

*One of the research developments in the realm of full utilization of wood biomass is the debarking. This article observes the technology of knaggy wood debarking using rotating flush. Such method allows removing a bark and rotting from the wood surface without damage.*

Процесс первичной обработки сопровождается выходом в отходы некондиционной древесины. При переработке деревьев в хлысты в отходы идут вершинки, сучья, ветви, зелень, пни. При раскряжевке хлыстов на сортименты в отходы попадают обрезки хлыста с пороками (гниль, сухобокость, наплывы, зарастающие трещины, душла, сучки). Перечисленные элементы составляют 30—40% биомассы всего дерева, следовательно, становится целесообразным их освоение лесной промышленностью [1].

В практике лесопромышленных производств одним из широко применяемых способов окорки и очистки круглых лесоматериалов является окорка с использованием высоконапорных струй жидкости. Гидравлический способ окорки сочетает высокую производительность труда на данной операции с высоким качеством обработки поверхности и незначительными потерями древесины, что обусловлено преимуществами гидравлической струи как “гибкого” режущего инструмента. Одним из перспективных направлений развития способа является применение в нем вращающихся струй жидкости.

### Создание вращающейся струи

Струя истекает из вращающегося насадка в неограниченную воздушную среду при установившемся движении жидкости. Заданы следующие начальные параметры: средне-расходная скорость истечения струи  $v_0$ , угловая скорость вращения насадка  $\omega_{\text{врт}}$ , диаметр его выходного отверстия  $d_0$ . На преграду действует компактная часть струи  $L$ . Скорость продольной подачи насадка относительно образца  $v_{\text{пр}}$ .

Благодаря конструкции устройства угловая скорость вращения струи равняется скорости вращения насадка  $\omega_{\text{врт}}$ . Поэтому вращательное движение струи относительно оси насадка отсутствует. Данную гидравлическую струю можно рассматривать как истекающую из неподвижного насадка. Таким образом, жидкие частицы совершают поступательное движение относительно оси вращения струи. Струя не распыляется, сохраняя компактную часть и силу динамического воздействия на поверхность древесины (рис. 1).

В данном устройстве к внутренней поверхности круглой трубы 1 и присоединенного к ней конического сходящегося насадка 2 укреплены продольно расположенные лопатки 3. Труба и насадок приводятся во вращение относительно продольной оси. Благодаря наличию лопаток и вращению насадка поток жидкости приобретает поступательную и вращательную составляющую скорости. На выходе из насадка формируется вращающаяся гидравлическая струя 4, подаваемая на боковую поверхность обрабатываемого образца 5.

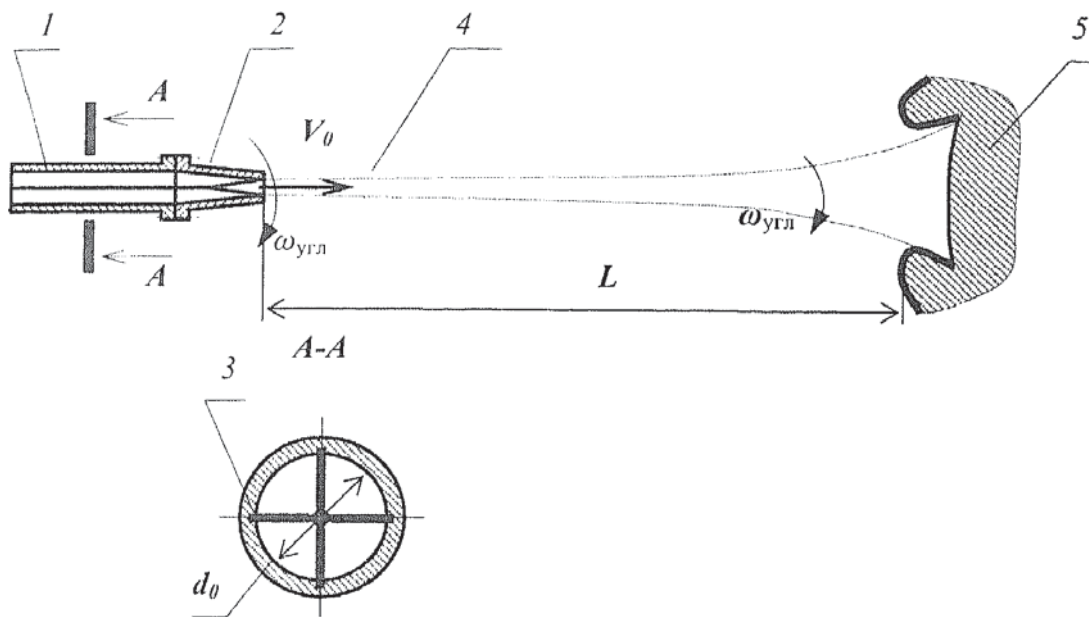


Рис. 1. Вращающаяся струя

Удаления коры и гнили с боковой поверхности древесины, содержащей пороки, достигается за счет воздействия нормальной и тангенциальной составляющих гидродинамического давления вращающейся струи [2]. В результате получается очищенный участок поверхности, определяемый по формуле

$$S_{\text{п}} = 2tv_{\text{тр}} \sqrt{\frac{v_0(1 - 1,44\rho\pi d_0^2)}{\rho\pi h(\omega_{\text{угл max}}^2 - \omega_{\text{угл}}^2)}}$$

### Техника эксперимента

Эксперименты по очистке древесины с пороками от коры и гнили вращающимися гидравлическими струями проводились на натуральных образцах сосны, ели, березы и осины. Варьировались четыре начальных параметра гидравлической струи:  $d_0$ ,  $v_0$ ,  $\omega_{\text{угл}}$ ,  $L$ . Продольная подача насадка относительно образца со скоростью 0,1—0,5 м/с.

В границах диапазона регулирования удалось выявить характерные экстремумы, соответствующие максимальным значениям функций  $S = f(\omega_{\text{угл}})$ .

Как видно из графиков (рис. 2), функция  $S = f(\omega_{\text{угл}})$  имеет максимум и может быть записана в виде полинома

$$S = -a_2 d^2 + b_2 d + c_2.$$

При использовании насадка диаметром  $d_0 = 3$  мм при угловой скорости струи  $\omega_{\text{угл}} = 40 \text{ с}^{-1}$  площадь очищенной полосы составила: для образцов древесины сосны —  $S = 0,045 \text{ м}^2$  для березы —  $S = 0,02 \text{ м}^2$ ; для осины —  $S = 0,03 \text{ м}^2$ . При угловой скорости  $\omega_{\text{угл}} = 0$  и прочих неизменных параметрах площадь полосы составила: для сосны и ели —  $S = 0,02 \text{ м}^2$ , для березы —  $S = 0,01 \text{ м}^2$ , для осины —  $S = 0,015 \text{ м}^2$ .

Таким образом, площадь очищенной полосы при обработке вращающимися струями больше аналогичной величины, достигаемой при очистке древесины с пороками стационарными струями в 2 раза. Площадь очищенной полосы возрастает с увеличением угловой скорости вращения струи.

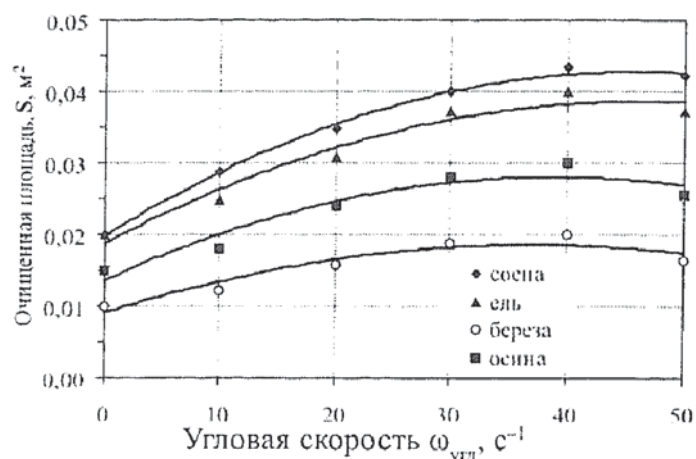


Рис. 2. Зависимость площади окоренной поверхности от угловой скорости  $S = f(\omega_{\text{угл}})$

### Технология

Окорка древесины с пороками ведется согласно технологической схеме (рис. 3) следующим образом.

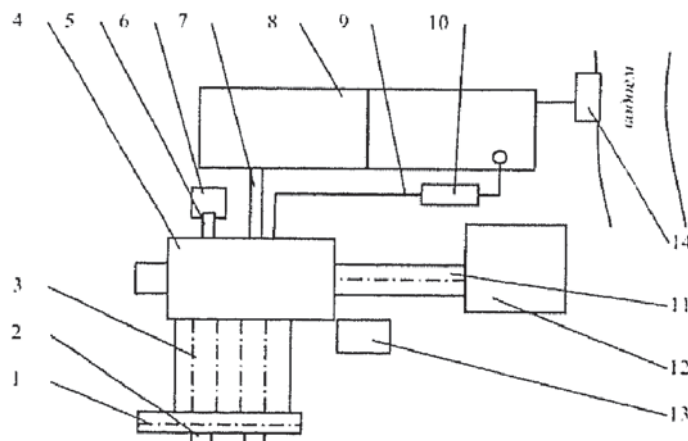


Рис. 3. Технологическая схема окорки и разделки древесины с пороками: 1 — конвейер; 2 — сталкиватель; 3 — поперечный цепной конвейер-питатель; 4 — окорочный станок; 5 — конвейер уборки отходов; 6 — бункер для отходов; 7 — лоток сливной; 8 — резервуар-отстойник; 9 — магистраль напорная; 10 — насос; 11 — протягивающий конвейер; 12 — приемная площадка; 13 — пульт управления линией; 14 — насосная станция

Сортименты с конвейера 1 сталкивателями 2 подаются на поперечный цепной конвейер-питатель 3 окорочного станка 4. При прохождении сквозь установку древесина с пороками подвергается гидродинамическому давлению вращающихся струй, создаваемых струеформирующими устройствами. От воздействия струй происходит полная окорка пороков (удаление коры и гнили). Отходы удаляются конвейером уборки отходов 5 в бункер 6. Оработанная вода сливается по лотку 7 для отстоя и рециркуляции в резервуар 8, откуда подается обратно в окорочную установку по напорной магистрали 9 насосом 10. Очищенная древесина по протягивающему конвейеру 11 попадает на приемную площадку 12. С площадки очищенная древесина загружается в кузов транспортировочной машины для перевозки к потребителю. Управление линией производится с пульта

13. Для обновления используемой воды на берегу естественного водоема сооружается насосная станция 14.

### Выводы

Доказана целесообразность использования вращающихся гидравлических струй на операции окорки древесины с пороками. Качество окорки древесины с пороками возрастает с увеличением скорости вращения и начальной скорости истечения обрабатывающей струи. Предложена усовершенствованная технологическая схема окорки древесины с пороками.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Егоров Е. В., Полянин П. А. Использование в производственном процессе пневмой и некондиционной древесины // Лесной вестник, 2006. — № 93. — 8 с.
2. Егоров Е. В., Полянин П. А. Первичная обработка древесины с пороками поступательно-вращающимися гидравлическими струями // Сб. ст. Всероссийской науч.-практ. конф. — Йошкар-Ола: ЛИК ПРЕСС, 2004. — С. 224—226.

629.113

## ИССЛЕДОВАНИЕ И АНАЛИЗ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ «КУЗОВ-СТЕКЛО ВЕТРОВОГО ОКНА» АВТОМОБИЛЕЙ «СОБОЛЬ»

Магистр А. А. ХОРЫЧЕВ, д-р техн. наук, проф. В. Н. КРАВЕЦ

*В преддверии вступления РФ в ВТО, и также в свете растущего числа автосборочных предприятий на территории Российской Федерации все более актуальной становится проблема качества автомобильных комплектующих, производящихся на территории Российской Федерации. Стандартами ГОСТ и ИСО предписан анализ жизненного цикла продукции. Актуальным становится исследование качества комплектующих на основных стадиях жизненного цикла. Приводится анализ напряженно-деформированного состояния стекла ветрового окна на стадиях транспортировки, установки в проем кузова, вывешивании кузова на захвате и вывешивании колеса комплектного автомобиля. Выявлена стадия жизненного цикла с максимальной нагрузкой.*

*Before the introduction of the Russian Federation into WTO, and also in a view of growing number of the car assembly enterprises in territory of the Russian Federation more and more actual becomes problem of qualities of the automobile accessories made in the Russian Federation. Standards of GOST and ISO order the analysis of life cycle of production. Actual there is a research of quality of accessories at the basic stages of life cycle. These questions on an example of glasses of a wind window of cars "GAZelle" and "Sobol" are considered in article of authors A.A. Khorychev and V.N. Kravets. In particular, the analysis of the is intense-deformed condition of glass of a wind window at stages a transportation, installations in an aperture of a body, posting of a body on capture and posting wheel the complete car is resulted. The stage of life cycle with the maximal loading is revealed.*

Вопросы повышения качества автомобильных комплектующих обретают большую актуальность накануне вступления РФ в ВТО и с ростом числа автосборочных предприятий в РФ.