

Ю. С. Гаврилов

ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ЧИСТОЙ ОКОРКИ ТОРЦЕВЫМИ ФРЕЗАМИ

Необходимость исследования процесса чистой окорки вызвана тем, что получившие широкое распространение в лесной и деревообрабатывающей промышленности роторные станки с тупыми короснимателями не обеспечивают чистой окорки экспортных балансов и других сортиментов, которые подлежат антисептированию. Предназначенные для чистой окорки древесины окорочные станки типа ОД-1 не позволяют получить высокую производительность и экономически допустимые при окорке отходы древесины. Эти станки не отвечают современному уровню механизации деревообрабатывающей промышленности и поэтому не выпускаются отечественной промышленностью. Поскольку потребность в чистой окорке древесины за последние годы не сокращается, требуется новое окорочное оборудование, которое могло бы заменить устаревшее и обеспечить переработку необходимых народному хозяйству объемов древесины.

Нами проведена работа с целью обоснования оптимальных рабочих режимов и геометрических параметров окаривающих частей нового фрезерного окорочного станка с торцевыми фрезами.

Процесс чистой окорки торцевыми фрезами подвержен воздействию большого количества факторов, оказывающих на него существенное влияние. Таких факторов не менее 17, из которых 10 — размерные физические величины. Совместные действия такого количества факторов на исследуемый процесс значительно усложняют нахождение математического уравнения, отражающего все взаимные связи этих факторов. Имеющиеся в настоящее время сведения о процессе чистой окорки торцевыми фрезами не позволяют получить единую универсальную формулу, всесторонне охватывающую этот сложный процесс и достаточно простую и удобную для практического применения.

Мы провели исследование процесса методом нулевых размерностей физических величин. Это единственный метод, дающий возможность найти критерии подобия при отсутствии математического уравнения связи процесса. Для проведения анализа размерностей физических величин исследуемого процесса в этом случае достаточно знать только, какие величины его характеризуют.

Применение метода нулевых размерностей физических величин при исследовании процесса чистой окорки торцевыми фрезами позволило получить следующие выражения:

$$O = \varphi \left(\frac{\omega_p}{\omega_\phi}, \frac{h_k}{D}, \frac{v}{D\omega_\phi}, \frac{PD\omega_p}{N_\phi}, \gamma, t \right), \quad (1)$$

$$\psi = \psi \left(\frac{\omega_p}{\omega_\phi}, \frac{h_k}{D}, \frac{v}{D\omega_p}, \frac{PD\omega_p}{N_\tau}, \gamma, t \right), \quad (2)$$

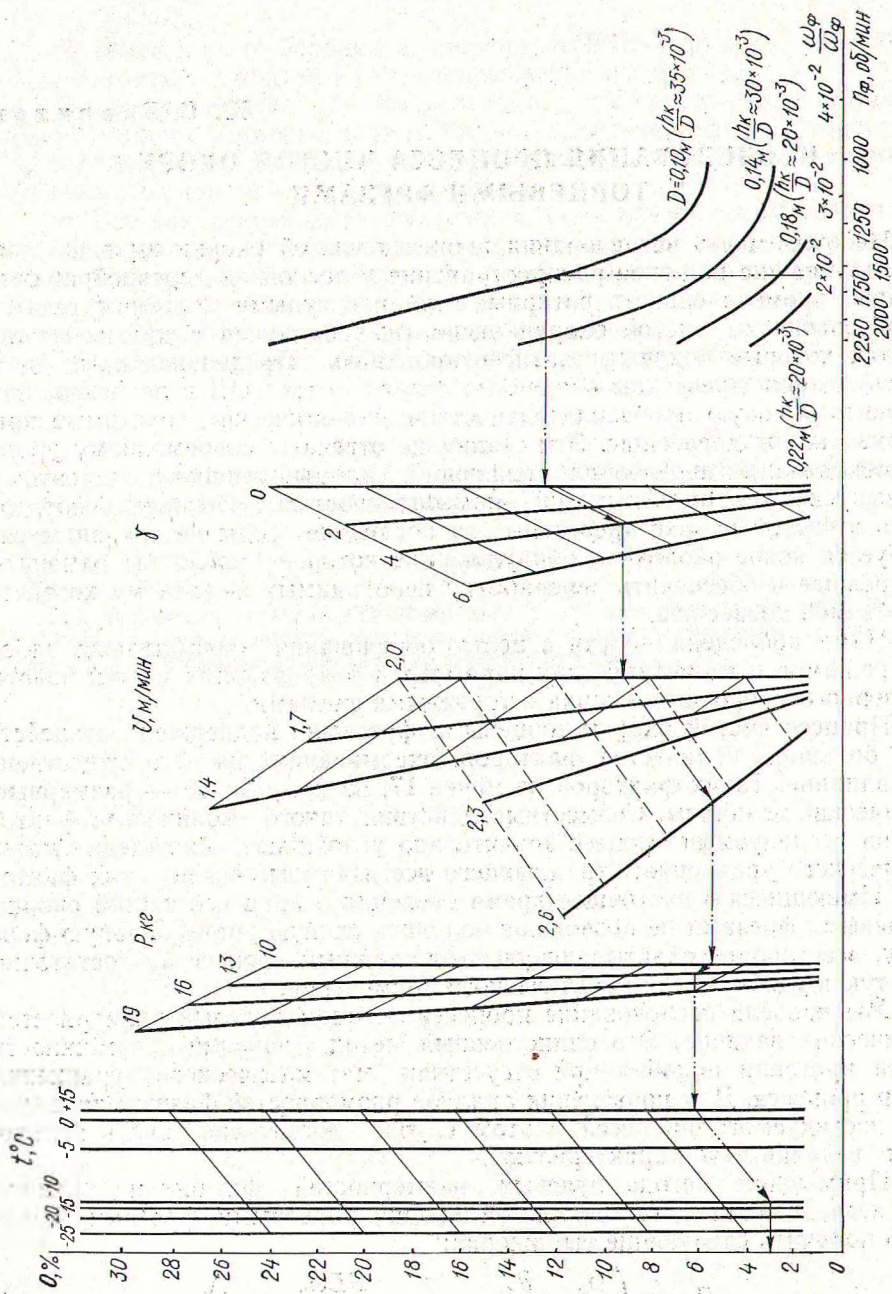


Рис. 1. Номограмма отходов древесины.

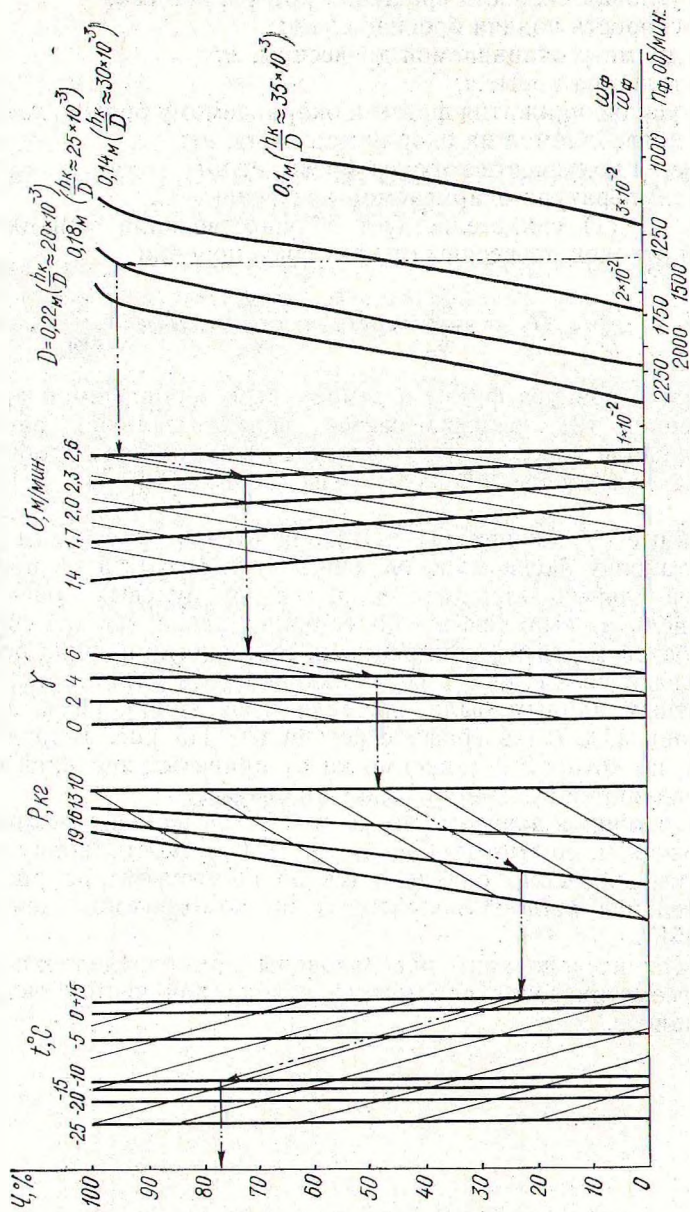


Рис. 2. Номограмма чистоты окорки.

где O — отходы древесины, % от объема окариваемой древесины;
 $Ч$ — неокоренная поверхность, % от всей подлежащей окорке поверхности;
 ω_{ϕ} — угловая скорость вращения фрезы, *рад/сек.*;
 ω_p — угловая скорость вращения ротора, *рад/сек.*;
 v — скорость подачи бревна, *м/сек.*;
 D — диаметр окариваемой древесины, *м.*;
 h_k — толщина коры, *м.*;
 P — усилие прижатия фрезы к окариваемому бревну, *кгс.*;
 N_{ϕ} — потребляемая на окорку мощность, *вт.*;
 γ — угол конусности корпуса фрезы, *град.*;
 t — температура окариваемой древесины, *°С.*

Выражение (1) свидетельствует о существовании функциональной зависимости отходов древесины от критериев подобия

$$П_1 = \frac{h_k}{D}, \quad П_2 = \frac{\omega_p}{\omega_{\phi}}, \quad П_3 = \frac{PD\omega_{\phi}}{N_{\phi}}, \quad П_4 = \frac{v}{D\omega_{\phi}},$$

угла конусности корпуса фрезы и температуры окариваемой древесины.

Выражением (2) предсказывается функциональная зависимость чистоты окоренной поверхности древесины от критериев подобия $П_1$, $П_2$, $П_3$, $П_4$, угла конусности корпуса фрезы и температуры окариваемой древесины.

Полученные выражения (1) и (2) значительно упростили планирование и постановку экспериментов. Обработка результатов при нахождении критериальных зависимостей по методу нулевых размерностей физических величин выполнялась более рационально, так как связи искались между безразмерными комплексами, состоящими из ряда размерных величин, а связи получались между обобщенными характеристиками.

По опытным данным были определены функциональные зависимости выражений (1), (2) в графическом виде. На рис. 1 представлена номограмма, по которой в зависимости от принятых значений ω_{ϕ} , v , D , P и t определяются отходы древесины в стружку.

Чистота окорки в зависимости от принятых рабочих режимов окаривающих органов, диаметра бревна, угла конусности корпуса фрезы и температуры древесины определяется по номограмме на рис. 2.

Относительная ошибка полученных по номограммам значений не превышает 25%.

Результаты исследований использованы при определении рабочих режимов и геометрических параметров станка для чистой окорки экспортных балансов.