

В результате выполненных исследований разработана технология восстановления ножевых валов стружечных станков, которая внедрена на ПМДО «Апшеронск», ПМО «Шатура» и внедряется на ряде других предприятий отрасли. Результаты промышленной апробации подтверждают значительное повышение долговечности восстановленных валов по сравнению с новыми.

УДК 674.098.26-415

А.С. СИМОНОВ, В.М. МЕРКЕЛОВ, О.М. МАЛАШЕНКОВА

Симонов Александр Сергеевич родился в 1933 г., окончил в 1960 г. Всесоюзный заочный политехнический институт, кандидат технических наук, профессор, заведующий кафедрой технологии деревообработки Брянской государственной инженерно-технологической академии. Имеет более 80 печатных работ в области технологии и механизации процессов деревообработки.



Малашенкова Ольга Михайловна родилась в 1969 г., окончила в 1991 г. Брянский технологический институт, аспирант кафедры технологии деревообработки Брянской государственной инженерно-технологической академии. Имеет 2 печатные работы в области производства строганого шпона.



МЕТОД ЭКСЦЕНТРИЧНОГО ПОЛУЧЕНИЯ СТРОГАНОГО ШПОНА ИЗ НИЗКОСОРТНОГО СЫРЬЯ

Рассмотрена технология переработки низкосортного сырья лиственных пород и лиственницы в строганый шпон методом эксцентричного лущения, проанализированы различные схемы его раскроя.

The conversion process of low-grade hardwood and larch wood raw materials into sliced veneer by eccentric rotary peeling has been considered. The varied diagrams of its cutting are analysed.

Дефицит сырья для производства строганого шпона в последние годы растет в связи с прекращением поставок красного дерева и невозможностью или нецелесообразностью перерабатывать в шпон низко-сортное сырье малых длин и диаметров. Твердолиственные породы покрывают до 10 ... 15 % потребности в сырье. Поэтому в производстве строганого шпона необходимо использовать и другие породы, например ольху черную.

Переработка сырья эффективна лишь на высокоскоростных станках, к которым относятся лущильные станки ЛУ 17-4 и ЛУ 9, оснащенные специальными устройствами для базирования и зажима заготовки (разработка авторов статьи).

Резание на станке ЛУ 17-4 осуществляют с частотой вращения шпинделя 109 мин^{-1} , на станке ЛУ 9 – 103 мин^{-1} .

Нож и прижимную линейку настраивают на резание с обжимом. Степень обжима Δ при получении шпона толщиной 0,8 мм из дуба и ясеня принимают равной 10 %; для шпона толщиной 1,0 мм из ольхи, сосны и лиственницы – 15 %.

Лезвие ножа устанавливают на уровне оси вращения шпинделей. Задний угол принимают $2 \dots 3^\circ$. Степень обжима регулируют по величине просвета между ножом и линейкой и контролируют шупом. Для шпона толщиной 0,8 мм степень обжима $\Delta = 0,72 \text{ мм}$, 1,0 мм – $\Delta = 0,90 \text{ мм}$. Правильность настройки ножа и линейки проверяют контрольным резанием.

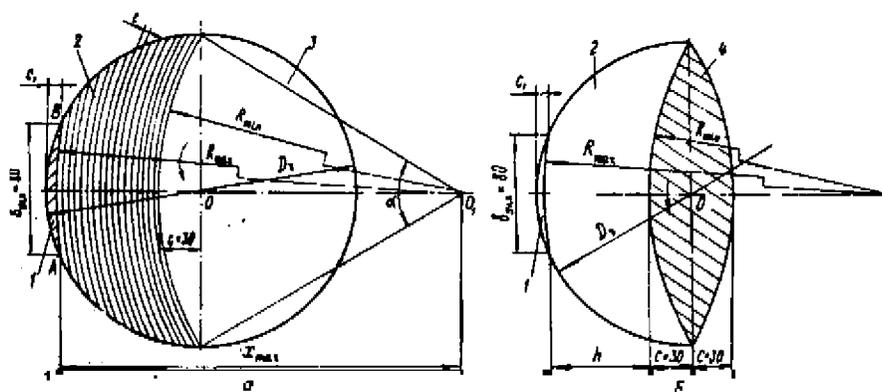


Рис. 1. Схема переработки сырья с одной перекантровкой: а – первоначальное закрепление; б – после перекантровки на 180° ; 1 – зона срезов шпона; 2 – зона качественного шпона; 3 – заготовка после среза зоны 2; 4 – отсруг (отход)

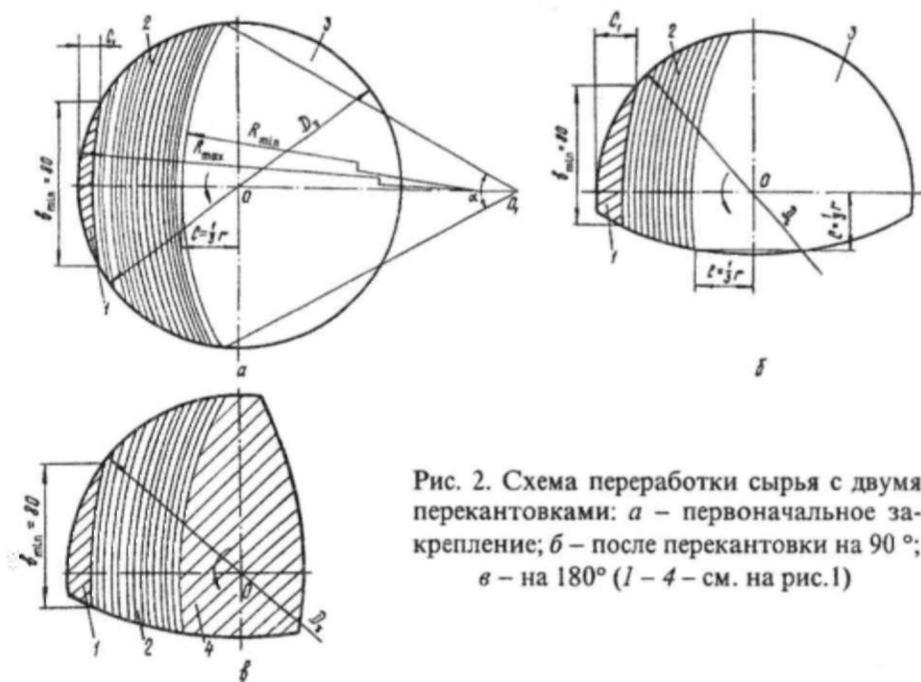


Рис. 2. Схема переработки сырья с двумя перекантовками: а – первоначальное закрепление; б – после перекантовки на 90° ; в – на 180° (1 – 4 – см. на рис. 1)

Раскрой заготовок диаметром до 200 мм ведут по схеме, изображенной на рис. 1, более 200 мм – на станке ЛУ 9 по схеме с рис. 1 и на станке ЛУ 17-4 по схеме с рис. 2.

Придерживаются следующей последовательности раскроя (рис. 3).

Заготовку 4 диаметром до 200 мм устанавливают на упорные пластины 5 и зажимают шпинделями. После чего осуществляют строгание левой части заготовки 4. По окончании строгания шпиндели останавливают, заготовку освобождают и перекатовывают на пластину 7. После зажима строгают вторую половину, а остаток заготовки сбрасывают в люк на конвейер. Заготовки диаметром более 200 мм устанавливают в противоположном положении (упорные пластины 5 приварены ближе к центру).

Заготовки больших диаметров рекомендуется раскраивать с двумя перекатовками (см. рис. 2), что позволяет получать более качественный шпон и увеличивает его выход.

Листы шпона после срезания укладывают в кноли в той же последовательности, как и срезали. Кноли разбирают при сушке, а на выходе из сушилки опять формируют.

При эксцентричном лущении и раскрое заготовки (рис. 1) площадь зоны кряжа, срезанная после первого закрепления до поворота, ограничивается окружностями радиусами r с центром в т. O и R_{\min} с

центром в т. O_1 . Обозначив расстояние между центрами OO_1 через a , составим систему уравнений окружностей:

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = R_{\min}^2; \\ (x-a)^2 + y^2 = r^2, \end{cases} \quad (1)$$

где x и y – текущие координаты точки резания для осей с началом в т. O_1 .

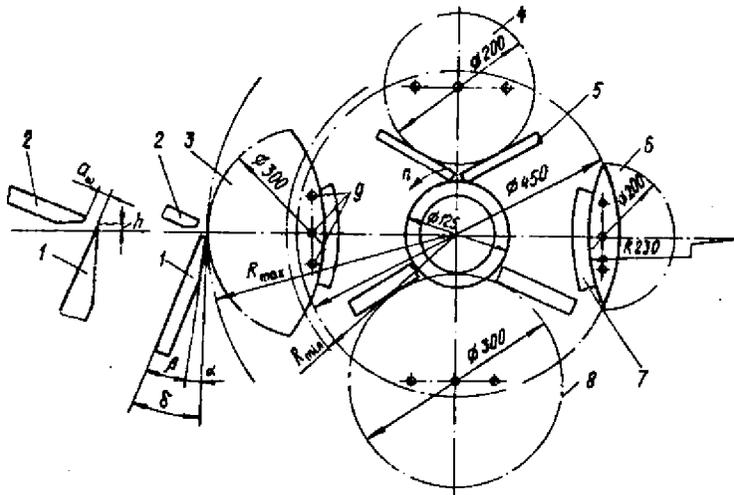


Рис. 3. Схема строгания шпона: 1 – нож; 2 – прижимная линейка; 3, 6 – заготовки после перекантовки; 4 – заготовка; 5, 7 – опорные пластины

Тогда площадь зоны, срезаемой до перекантовки, определим по формуле

$$S_0 = S_1 + S_2 = 2 \left[\int_a^{a+r} \sqrt{r^2 - (x-a)^2} dx - \int_a^{R_{\min}} \sqrt{R_{\min}^2 - x^2} dx \right] =$$

$$= 2 \left[\left(\frac{r^2}{2} \arcsin \frac{x-a}{r} + \frac{x-a}{2} \sqrt{r^2 - (x-a)^2} \right) \Big|_a^{a+r} - \left(\frac{R_{\min}^2}{2} \arcsin \frac{x}{R_{\min}} + \frac{x}{2} \sqrt{R_{\min}^2 - x^2} \right) \Big|_a^{R_{\min}} \right], \quad (2)$$

где S_1 и S_2 – площадь зоны кража, срезаемая до получения листа шпона минимальной ширины и используемая для получения шпона.

Согласно ГОСТ 2977 – 82 «Шпон строганный. Технические условия», минимальная ширина сухого листа шпона составляет 60 мм. С учетом усушки и обрезки принимаем минимальную ширину сырого

листа шпона 80 мм. До получения листа шпона минимальной ширины часть срезаемой зоны (зона 1) уйдет в отход. Толщина этой зоны

$$c_1 = r - 30 - h, \quad (3)$$

где h – толщина зоны кряжа (зона 2), срезаемая до перекантовки от начала получения листа шпона минимальной ширины до окончания луцення.

Так как ширину листа шпона формируют по дуге окружности резания, то определим начальную длину дуги l_0 :

$$l_0 = 2 (R_{\min} + h) \frac{\alpha}{2}, \quad (4)$$

где $\frac{\alpha}{2} = \arccos \frac{x_{\max}}{R_{\min} + h}$; (5)

x_{\max} – координата пересечения окружностей кряжа и резания при условии получения минимальной ширины листа 80 мм.

Величину x_{\max} найдем из системы уравнений

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = (R_{\min} + h)^2; \\ (x - a)^2 + y^2 = r^2. \end{cases} \quad (6)$$

Отсюда

$$x_{\max} = \frac{(R_{\min} + h)^2 - r^2 + a^2}{2a}. \quad (7)$$

Так как $l_0 = 80$ мм, то

$$80 = 2 (R_{\min} + h) \arccos \frac{x_{\max}}{R_{\min} + h}. \quad (8)$$

Примем $\sin \alpha = \alpha$, т. е. угол $\frac{\alpha}{2}$ до начала получения листа шпона минимальной ширины имеет незначительную величину. Тогда

$$\frac{40}{R_{\min} + h} - \frac{x_{\max}}{R_{\min} + h} = 0. \quad (9)$$

Решая уравнение (9) относительно h , получаем значения толщины зоны 2 для различных диаметров кряжей.

Площадь зоны кряжа, срезаемая до начала получения листа шпона минимальной ширины S_1 , ограничивается окружностью радиуса r и окружностью радиуса резания $R_{\min} + h$.

В этом случае

$$\begin{aligned}
 S_1 &= 2 \left[\int_{x_{\max}}^{r-a} \sqrt{r^2 - (x-a)^2} dx - \int_{x_{\max}}^{R_{\min}+h} \sqrt{(R_{\min}+h)^2 - x^2} dx \right] = \\
 &= 2 \left[\left(\frac{r^2}{2} \arcsin \frac{x-a}{r} - \frac{x-a}{2} \sqrt{r^2 - (x-a)^2} \right) \Big|_{x_{\max}}^{r-a} - \right. \\
 &\left. - \left(\frac{(R_{\min}+h)^2}{2} \arcsin \frac{x}{R_{\min}+h} + \frac{x}{2} \sqrt{(R_{\min}+h)^2 - x^2} \right) \Big|_{x_{\max}}^{R_{\min}+h} \right]; \quad (10)
 \end{aligned}$$

Тогда площадь зоны кряжа, используемая на получение шпона (зона 2), с учетом перекантовки составляет

$$S_2 = 2 (S_0 - S_1). \quad (11)$$

Степень использования поперечного сечения кряжа

$$K = S_2 / S. \quad (12)$$

Результаты расчетов по определению степени использования поперечного сечения кряжей различных диаметров при эксцентричном лущении приведены в табл. 1.

Таблица 1

Диаметр кряжа, см	Степень использования поперечного сечения кряжа	Толщина зоны 2, мм
20	0,701	7,0
22	0,750	6,0
24	0,790	5,0
26	0,820	4,0
28	0,849	3,5
30	0,868	3,0

Ширину листов шпона, получаемых последовательно за листом минимальной ширины, определяют как длину дуги l :

$$l = 2 (R_{\max} - \sum_{i=1}^n t_i) \frac{\alpha}{2} = 2 (R_{\max} - \sum_{i=1}^n t_i) \arccos \frac{x_1}{\left(R_{\max} - \sum_{i=1}^n t_i \right)} \quad (13)$$

где R_{\max} – максимальный радиус резания при условии получения листа шпона минимальной ширины, $R_{\max} = R_{\min} + h$;

t – толщина срезаемого листа шпона;

n – число листов шпона, срезаемого до перекантовки,