

Научная статья
УДК 674.052

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ МАТРИЦЫ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПРЯМОУГОЛЬНЫХ ШИПОВ СПОСОБОМ ТОРЦОВОГО ПРЕССОВАНИЯ

Ярослав Дмитриевич Ведерников¹, Ольга Анатольевна Рублева²

^{1,2} Вятский государственный университет, Киров, Россия

¹ vedernikov@vyatsu.ru

² olga_ru@vyatsu.ru

Аннотация. Получение прямоугольных шипов в торцах заготовок для сращивания с помощью прессования – инновационный, энергоэффективный, ресурсосберегающий и перспективный способ. Создание штампа для серийной обработки таких заготовок требует рационального базирования заготовки в матрице. Цель исследования – разработать оптимальную схему базирования заготовки, учитывая процессы, происходящие в древесине при торцовом прессовании. В работе проанализированы процессы, сопутствующие пластическому деформированию древесины вдоль волокон. Предложена схема базирования заготовки и конструкция матрицы с зажимными элементами, соответствующая данной схеме.

Ключевые слова: древесина, прессование, штамп, матрица, базирование

Original article

DEVELOPMENT OF THE MATRIX DESIGN FOR FORMING RECTANGULAR TENONS BY PRESSING IN LONGITUDINAL DIRECTION

Yaroslav D. Vedernikov¹, Olga A. Rubleva²

^{1,2} Vyatka State University, Kirov, Russia

¹ vedernikov@vyatsu.ru

² olga_ru@vyatsu.ru

Abstract. Obtaining rectangular tenons at the ends of workpieces for splicing by pressing is an innovative, energy-efficient, resource-saving and promising method. Creating a stamp for serial processing of such blanks requires rational basing of the workpiece in the matrix. The purpose of the study is to develop an optimal scheme of billet basing, taking into account the processes oc-

curing in the wood during pressing in the longitudinal direction. The paper analyzes the processes accompanying plastic deformation of wood along the fibers. The scheme of basing the workpiece and the design of the matrix with clamping elements corresponding to this scheme are proposed.

Keywords: wood, pressing, stamp, matrix, basing

Одним из способов использования маломерных древесных отходов в производстве качественных изделий из древесины является их сращивание по длине с использованием шиповых соединений. Наиболее часто для этих целей применяется соединение на фрезерованные зубчатые шипы. Альтернативным вариантом, обладающим рядом технологических преимуществ, является соединение на многократные прямоугольные шипы, изготовленные способом торцового прессования [1]. Одной из проблем внедрения данной технологии является вероятность снижения точности изготовления шипов и увеличения отклонений размеров шипов, обусловленных влиянием вариативности свойств древесины (направление волокон, неравномерная плотность и др.) на стабильность направления перемещения инструмента. Результатом снижения точности изготовления шипов является существенное снижение прочности шиповых соединений [1]. Для устранения данной проблемы необходимо проектирование технологической оснастки, обеспечивающей стабильность данного процесса.

Целью работы является разработка конструктивного решения обжимной матрицы для базирования деревянной заготовки.

Задачи работы: выявить причины возникновения дефектов в заготовках при торцовом прессовании, установить их разновидности; предложить оптимальную схему базирования заготовки в матрице; разработать конструкцию матрицы в соответствии с предложенной схемой, минимизирующую возможность возникновения дефектов.

Свободное без обжима сжатие древесины вдоль волокон приводит к сдвигу в радиальной и тангенциальной плоскостях [2], а при ярко выраженных слоях ранней и поздней древесины – к образованию складок из-за различных степеней их деформирования. В связи с этим типичными видами разрушения образцов древесины при свободном сжатии вдоль волокон являются смятие торцев (рис. 1, а); косая складка (рис. 1, б); встречные косые складки с продольным расколом (рис. 1, в) [1].

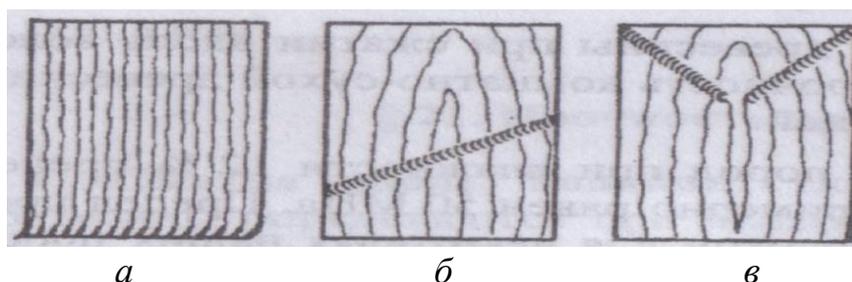


Рис. 1. Типичные виды разрушения образцов при сжатии вдоль волокон [1]

Для снижения вероятности возникновения подобных дефектов используется обжим заготовок перед обработкой прессованием [3]. Для обжима заготовки предлагается схема базирования, состоящая из трех баз: установочной, опорной и направляющей и двух прижимов. За основу данной схемы взята предложенная в источнике [4] схема зажимного устройства, предупреждающего смещение заготовки от действия силы при фрезеровании замкнутых контуров (рис. 2). В эту схему внесены изменения, учитывающие обжатие заготовки с двух сторон (рис. 3).

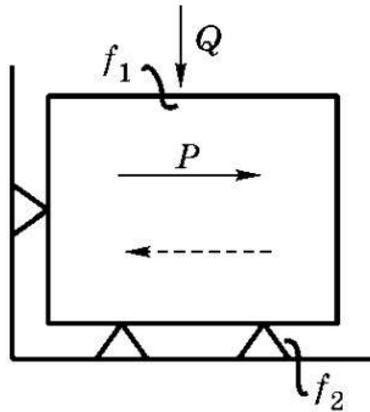


Рис. 2. Схема базирования зажимного устройства [4]

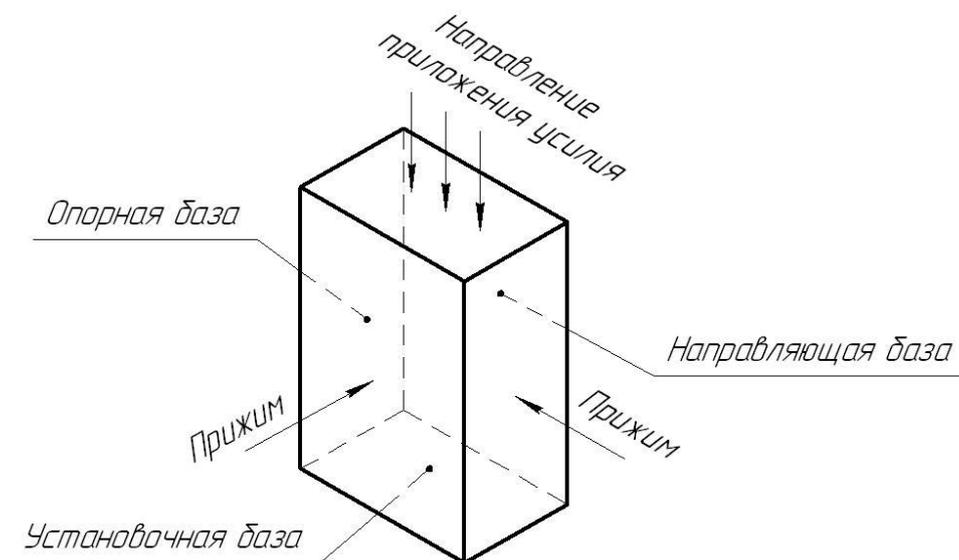


Рис. 3. Предложенная схема базирования

В соответствии с предложенной схемой базирования (рис. 3) разработана предварительная конструкция зажимного устройства (рис. 4). Заготовка 1 устанавливается в уголок 2, образованный опорной и направляющей базами. В качестве установочной базы служит плита 3. Прижим заготовки к базам осуществляется плитами 4 и 5.

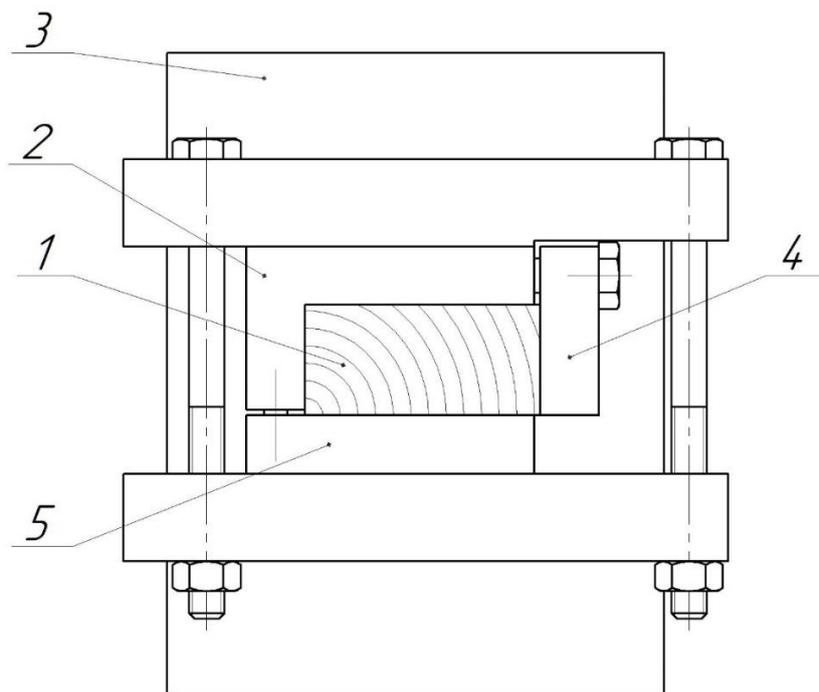


Рис. 4. Предварительная конструкция зажимной матрицы (вид сверху)

Данная конструкция обеспечит прижим заготовки с двух сторон по всей высоте, что, в свою очередь, позволит избежать трещин в заготовке из-за ее деформирования в радиальном и тангенциальном направлениях.

Задачей для дальнейшего решения является разработка конструкции пуансона, обеспечивающей возможность разделения пуансона и заготовки после прессования без повреждений.

Список источников

1. Рублева О. А. Формирование шиповых соединений деталей из древесины на основе технологии торцового прессования : дис. ... д-р техн. наук / Рублева Ольга Анатольевна. Екатеринбург, 2020. 346 с.

2. Уголев Б. Н. Древесиноведение с основами лесного товароведения : учебник. М. : МГУЛ, 2001. 340 с.

3. Ковалев Н. Н. Исследование деформирования древесины при сжатии // Механическая технология древесины : сборник научных трудов Белорусского технологического института им. С. М. Кирова. 1983. Вып. 13. С. 86–89.

4. Зубарев Ю. М. Расчет и проектирование приспособлений в машиностроении. СПб. : Издательство Лань, 2015. 336 с. ISBN 978-5-8114-1803-9.