

Научная статья
УДК 674.05

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ТОЧНОСТИ ПУАНСОНА НА ТОЧНОСТЬ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТА ШИПОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ

**Елизавета Сергеевна Васильева¹, Ольга Анатольевна Рублева²,
Ярослав Дмитриевич Ведерников³**

¹⁻³ Вятский государственный университет, Киров, Россия

¹ es_vasilieva@vyatsu.ru

² rubleva@vyatsu.ru

³ vedernikov@vyatsu.ru

Аннотация. Представлены результаты измерений геометрических параметров рабочих поверхностей пуансона для прессования шиповых соединений. На основе экспериментальных данных выполнен расчет средних фактических толщин и их отклонений, посчитан квалитет точности формообразующих элементов пуансона, потенциально влияющий на точность соединений.

Ключевые слова: пуансон, точность формообразующих поверхностей, элементы шиповых соединений

Для цитирования: Васильева Е. С., Рублева О. А., Ведерников Я. Д. Оценка влияния точности пуансона на точность формообразования элемента шиповых соединений // Эффективный ответ на современные вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий = Effective reaction to modern challenges of the interaction between human and nature, human and technologies : материалы XVII Международной научно-технической конференции. Екатеринбург : УГЛТУ, 2026. С. 237–240.

Original article

IMPACT ASSESSMENT OF PUNCH ACCURACY ON THE FORMING ACCURACY OF TENON JOINT ELEMENT

Elizaveta S. Vasilyeva¹, Olga A. Rubleva², Yaroslav D. Vedernikov³

¹⁻³ Vyatka State University, Kirov, Russia

¹ es_vasilieva@vyatsu.ru

² rubleva@vyatsu.ru

³ vedernikov@vyatsu.ru

Abstract. The results of measurements of the geometric parameters of the working surfaces of punch for pressing tenon joints are presented. Based on the experimental data, calculated the average actual thicknesses and their deviations, and the accuracy quality grade of the forming elements of punch, which potentially impacts joint accuracy, is assessed.

Keywords: punch, the accuracy of the forming surfaces, tenon joint elements

For citation: Vasilyeva E. S., Rubleva O. A., Vedernikov Ya. D. (2026) Ocenka vliyaniya tochnosti puansona na tochnost' formoobrazovaniya e`lementa shipovy`x soedinenij [Impact assessment of punch accuracy on the forming accuracy of tenon joint element]. Effektivnyi otvet na sovremennyye vyzovy s uchetom vzaimodeystviya cheloveka i prirody, cheloveka i tekhnologii [Effective reaction to modern challenges of the interaction between human and nature, human and technologies] : materials of the XVII International Scientific and Technical Conference. Ekaterinburg : USFEU, 2026. P. 237–240. (In Russ).

Точность изготовления элементов шиповых соединений, полученных операцией торцового прессования, помимо точности расположения инструмента, зависит от геометрических параметров самого инструмента и точности его изготовления [1]. Анализ степени влияния данного фактора является одним из определяющих, поскольку точность изготовления инструмента должна контролироваться технологией.

Для формирования элементов шиповых соединений операцией торцового прессования использовали пуансон (рисунок) со следующими параметрами: ширина шипов – 2,2 мм, ширина проушин – 2,0 мм, высота шипов – 10 мм. Материал – Сталь 45 твердостью 45 HRC [2].

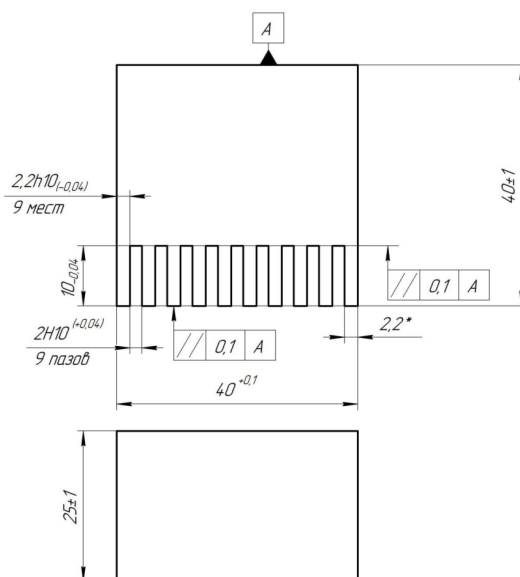


Рис. 1. Параметры применяемого инструмента – пуансона

Произведены трехкратные измерения ширины шипов и проушин пуансона (табл. 1).

Таблица 1

Результаты измерений ширины элементов пуансона

	Значения измерений, мм		
	1	2	3
Паз 1	1,990	2,005	2,051
Паз 2	1,980	2,002	2,033
Паз 3	1,990	2,009	2,031
Паз 4	1,990	2,002	2,028
Паз 5	1,970	2,013	2,034
Паз 6	1,960	2,006	2,017
Паз 7	1,990	2,012	2,019
Паз 8	1,980	2,011	2,030
Паз 9	1,990	2,007	2,049
Шип 1	2,180	2,162	2,190
Шип 2	2,210	2,198	2,158
Шип 3	2,200	2,200	2,169
Шип 4	2,210	2,198	2,169
Шип 5	2,220	2,188	2,173
Шип 6	2,230	2,195	2,179
Шип 7	2,220	2,190	2,187
Шип 8	2,220	2,187	2,182
Шип 9	2,200	2,192	2,165

Рассчитано среднее фактическое значение для каждого элемента (табл. 2). Фактическая точность формообразующих элементов изготовленного пуансона определялась по наименее точному элементу и соответствовала 9 качеству в соответствии с ГОСТ 25346–89 [3].

Таблица 2

Значения точности элементов пуансона

№ элемента	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Номинальное значение ширины проушины	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Среднее фактическое значение ширины проушины	2,015	2,005	2,010	2,007	2,006	1,994	2,007	2,007	2,015
Отклонение	0,015	0,005	0,010	0,007	0,006	0,006	0,007	0,007	0,015
Квалитет	IT9	IT6	IT7	IT7	IT6	IT6	IT7	IT7	IT9
Номинальное значение ширины шипа	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200

Окончание табл. 2

№ элемента	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Среднее фактическое значение ширины шипа	2,177	2,189	2,190	2,192	2,194	2,201	2,199	2,196	2,186
Отклонение	0,023	0,011	0,010	0,008	0,006	0,001	0,001	0,004	0,014
Квалитет	9	8	7	7	6	2	2	5	8

Исследованный пуансон следующей точности обеспечивает формирование элементов шиповых соединений от 11 до 14 квалитета. Для шипов – 11–12 квалитет, для проушин – 11–14 квалитет, с учетом того, что 14 квалитет свойственен для крайних элементов.

Список источников

1. Гороховский А. Г., Рублева О. А. Анализ современных требований по выбору посадок для клеевых соединений по длине на прямоугольные шипы // Актуальные проблемы развития лесного комплекса : материалы XVI Международной научно-технической конференции (Вологда, 5 декабря 2018 г.). Вологда : Вологодский государственный университет, 2019. С. 135–138.

2. Рублева О. А. Опыт применения штампового инструмента для формирования прямоугольных проушин и шипов // Деревообрабатывающая промышленность. 2020. № 2. С. 27–34.

3. ГОСТ 25346–89. Основные нормы взаимозаменяемости. Единая система допусков и посадок. Общие положения, ряды допусков и основных отклонений. М. : Изд-во стандартов, 2004. 24 с.

References

1. Gorokhovskiy A. G., Rubleva O. A. Analysis of modern requirements for the selection of fits for adhesive joints along the length of rectangular tenons // Actual problems of the development of the forest complex : materials of the XVI International Scientific and Technical Conference (Vologda, December 5, 2018). Vologda : Vologda State University, 2019. P. 135–138.

2. Rubleva O. A. Experience of using a stamping tool for forming rectangular eyes and tenons // Woodworking industry. 2020. № 2. P. 27–34.

3. GOST 25346–89. Basic standards of interchangeability. Unified system of tolerances and fits. General provisions, series of tolerances and basic deviations. M. : Publishing house of standards, 2004. 24 p.