



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **163673** (13) **U**
(51) МПК (2026.01)
B21C 23/00
B21C 37/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2026 00672	(72) Винахідник(и): Медведев Михайло Іванович (UA), Бойко Максим Геннадійович (UA), Польща Олександр Станіславович (UA), Бояркін Вячеслав Володимирович (UA), Ремез Олег Анатолійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 10.02.2026	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 16.07.2026	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 15.07.2026, Бюл.№ 28	(73) Володілець (володільці): УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАУКИ І ТЕХНОЛОГІЙ, вул. Лазаряна, 2, м. Дніпро, 49010 (UA)

(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ ПРОФІЛІВ З АУСТЕНІТНИХ СТАЛЕЙ

(57) Реферат:

Спосіб виготовлення профілів з аустенітних сталей включає нагрів суцільних заготовок, нанесення на поверхню технологічного мастила, пресування в матрицю і подальше охолодження в воді. Температуру нагріву перед пресуванням визначають з урахуванням температури максимальної пластичності металу, діаметра контейнера преса та діаметра матриці.

UA 163673 U

UA 163673 U

Корисна модель належить до галузі обробки металів тиском, а саме до визначення раціональних температурно-деформаційних режимів пресування профілів з аустенітних сталей, які забезпечують бездефектне їх виробництво відповідно до вимог нормативних документів, в тому числі, ТУ, ГОСТ та міжнародних стандартів з корозійної стійкості.

Відомо, що корозійна стійкість забезпечується регламентованою аустенітною структурою металу з величиною зерна № 6-7 за ГОСТ 5639-82 або ASTM E 112, ASTM 312 [Вахрушева В.С., Буряк Т.М. та ін. - Сучасні проблеми металургії. Наукові вісті. Том 11. Пластична деформація металів. - Дніпропетровськ: Системні технології, 2008. - С. 251-258].

Відомі способи виготовлення профілів, які включають нагрівання суцільних заготовок, нанесення на поверхню технологічного мастила, пресування в матрицю і подальше охолодження в воді [Прозоров Л.В. Прессование стали и тугоплавких сплавов. - М.: Машиностроение, 1969. - 243 с. - С. 142-146].

Ці способи забезпечують отримання профілів за рахунок здійснення пресування суцільних заготовок в матрицю преса. Однак, у разі їх використання, неможливе отримання регламентованої аустенітної структури металу з величиною зерна № 6-7, отже неможливим є і забезпечення вимог міжнародних стандартів з корозійної стійкості.

В основі корисної моделі лежить вирішення задачі удосконалення способу виготовлення профілів з аустенітних сталей шляхом зміни умов нагрівання суцільних заготовок перед пресуванням залежно від коефіцієнта витяжки при пресуванні профілів, який визначається розмірами контейнера і матриці, що забезпечує отримання регламентованої структури металу пресованих профілів з величиною зерна № 6-7.

Поставлена задача вирішена тим, що в способі виготовлення профілів з аустенітних сталей, що включає нагрів суцільних заготовок, нанесення на поверхню технологічного мастила, пресування в матрицю і подальше охолодження в воді, згідно з корисною моделлю, температуру нагріву перед пресуванням визначають за формулою:

$$T_n = T_{пл} \left(1 + \frac{\ln \frac{D_k}{d_m}}{50} \right),$$

де:

T_n - температура нагріву заготовок перед пресуванням, °С;

$T_{пл}$ - температура максимальної пластичності металу, °С;

D_k - діаметр контейнера преса, мм;

d_m - діаметр матриці, мм.

Відмінність способу за корисною моделлю від найбільш близького з аналогів полягає в зміні умов нагріву заготовок залежно від технологічних параметрів процесу пресування профілів, а саме коефіцієнтів витяжки, який визначається розмірами контейнера і матриці, та забезпеченні регламентованого рівня зерна аустеніту в готових профілях.

Технічним результатом корисної моделі, порівняно з найбільш близьким аналогом, є отримання регламентованої структури металу пресованих труб.

Спосіб здійснюється наступним чином.

Залежно від геометричних розмірів профіля вибирають геометричні розміри технологічного інструмента, для вибраної марки сталі, згідно з корисною моделлю, визначають температуру нагріву заготовок, наносять на зовнішню поверхню технологічне мастило, та проводять пресування профіля в матрицю і подальше охолодження в воді.

Приклад. Спосіб було реалізовано на пресовій установці 16,0 МН при виготовленні профілів (круглих прутків) наступних діаметрів 10,0, 22,3 та 30,0 мм. Діаметри контейнера становили 60,0 та 50,0 мм. Матеріалом заготовок була аустенітна сталь 1Х18Н10Т, аналог сталі TP304H.

Коефіцієнти витяжки для профілів 10,0, 16,0, 22,3 та 30,0 мм склали 36, 25, 10, 5 та 2,8, відповідно. Температура нагріву заготовок, відповідно до корисної моделі, складала для профілів 10,0 мм - 1195 °С та 1190 °С, для профілів 16,0 мм - 1175 °С, 22,3 мм - 1170 °С і для профілів 30,0 мм - 1162 °С.

Результати замірів зерна аустеніту пресованих профілів приведені в таблиці.

Таблиця

№ п/п	Діаметр профіля, d _м , мм	Діаметр контейнера, D _к , мм	Коефіцієнт витяжки	Температура, Т °С	Діаметр зерна аустеніту, мкм / Номер зерна аустеніту згідно з ГОСТ 5639-82, ASTM 312
1	10,0	60,0	36,0	1195	62/5
2	10,0	50,0	25,0	1190	57/5
3	16,0	50,0	10,0	1175	47/6
4	22,3	50,0	5,0	1170	40/6
5	30,0	50,0	2,8	1162	33/7

У випадку застосування технологічних режимів, запропонованих в корисній моделі, пресовані профілі відповідали вимогам нормативних документів (втому числі вітчизняних та міжнародних) по середньому діаметру зерна аустеніту, з номером зерна 6-7 (див. табл., поз. 3-5). Спроба отримати труби з аналогічною структурою (величиною зерна № 6-7 ГОСТ 5639-82 або ASTM 312) способом, найбільш близьким із аналогів, була невдалою: розмір зерна аустеніту відповідав лише № 5 (див. табл., поз. 1, 2).

Таким чином, використання способу за корисною моделлю дозволяє виготовити труби з регламентованою структурою, яка забезпечує вимоги міжнародних стандартів з корозійної стійкості.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб виготовлення профілів з аустенітних сталей, що включає нагрів суцільних заготовок, нанесення на поверхню технологічного мастила, пресування в матрицю і подальше охолодження в воді, який **відрізняється** тим, що температуру нагріву перед пресуванням визначають за формулою:

$$T_n = T_{пл} \left(1 + \frac{\ln \frac{D_k}{d_m}}{50} \right),$$

де:

T_н - температура нагріву заготовок перед пресуванням, °С;

T_{пл} - температура максимальної пластичності металу, °С;

D_к - діаметр контейнера преса, мм;

d_м - діаметр матриці, мм.