

УДК 621.1

Порівняльна характеристика струнних різальних автоматів для формування цегли-сирцю із пластичного глиняного бруса

Перепелиця В'ячеслав Ігорович

Вінницький національний технічний університет, Вінниця, Україна

***Анотація:** В даній роботі представлено економічно ефективний метод виготовлення керамічної цегли. Вказані основні переваги керамічної цегли виготовленої пластичним методом формування. Вказано один з найважливіших етапів виготовлення цегли методом пластичного формування, під час якого вибір технологічного обладнання безпосередньо впливає на якість, продуктивність та собівартість виготовленої продукції. Розглянуто струнні різальні автомати для виготовлення цегли пластичним методом формування. Визначено категорії на які можна поділити існуючі струнні різальні автомати та описано принцип дії кожної конструкції різальних апаратів, віднесених до певних категорій. Розглянуто конструкції найбільш розповсюджених на вітчизняних виробництвах струнних різальних автоматів, визначено їх основні переваги та недоліки. Проведено порівняння параметрів розглянутих у роботі струнних різальних автоматів.*

***Ключові слова:** струнний різальний автомат, формування цегли-сирцю, пластичний метод формування цегли, глиняний брус.*

На сьогоднішній день, на вітчизняному ринку будівельної керамічної цегли, домінуючу роль займає цегла виготовлена методом пластичного формування. Такий спосіб виготовлення керамічної цегли є найбільш простим та економічно ефективним, а також цегла отримана таким способом має широку область застосування, високу міцність та зносостійкість, є екологічно чистою та може мати різні види, розміри і відтінки [2].

Одним із найважливіших етапів виготовлення керамічної цегли є стадія формування із суцільного глиняного бруса заготовок цегли-сирцю, яка реалізується, в більшості випадків, струнними різальними автоматами. Такі різальні автомати мають різноманітну конструкцію та принцип дії, що безпосередньо впливає на якість, продуктивність та собівартість виготовленої продукції.

Метою даної роботи є аналіз існуючих різальних автоматів для формування заготовок цегли-сирцю пластичним методом та порівняння їх основних характеристик.

Усі існуючі різальні автомати для формування заготовок цегли-сирцю можна умовно поділити на три категорії: однострунні, багатострунні та універсальні [3].

Однострунні різальні автомати розроблені для відрізання заготовки потрібного розміру, що безперервно виходить з екструдера. Різ відбувається на рухомому столу, що рухається зі швидкістю бруса для забезпечення перпендикулярності різі.

Найбільш розповсюдженим прикладом такого автомату є СМК-163, який реалізований за допомогою механічного пристрою зворотно-поступального руху. Недоліками даного різального автомату є низька якість різі зумовлена швидким зносом втулок смичкового валу і застосуванням струн великого діаметру, частий вихід з ладу пристрою через складну кінематичну схему та велику кількість налаштувань, часті розриви струни, трудомісткість переналаштування автомату на необхідний розмір заготовки [1].

Різальний автомат РАШЛ-3 Омської фірми «ИНТА-Строй» (Росія), реалізований на базі сервоприводу є удосконаленою версією однострунного різального автомата СМК-163. В даному автоматі покращено динаміка роботи за рахунок розрізання глиняного бруса як зверху вниз так і знизу в верх, зменшено загальну кількість деталей, зменшено навантаження на різальну струну. Проте через використання сервоприводу вартість такого різального автомата є зависокою.

Різальний автомат СП-5М (роторного типу) має підвищену точність для різання керамічних виробів. Брус, що надходить на приймальний транспортер, силою тертя приводить його в рух і через спеціальний пристрій синхронізує обертання установленого над ним ротора з радіальними (променевими) рамками і натягнутими на них в перпендикулярному напрямку до бруса струнами. Останні, обертаючись разом з ротором, відрізають від бруса цеглини-сирці. Кожна рамка внизу має ролик, що обкочується по копіру, завдяки чому вона в певний момент повертається, що забезпечує точність різі [1]. Автомат має вищу продуктивність ніж інші однострунні різальні автомати та гідравлічний привід. Недоліками СП-5М є його низький запас міцності та малий ресурс.

Багатострунні різальні автомати, в свою чергу, можна поділити на: автомати одноступінчастої (безперервної) дії – відрізання необхідної кількості заготовок від глиняного бруса, що виходить з екструдера; та двоступінчастої дії – з відрізанням спочатку мірного бруса певного розміру, а потім розрізанням його на задану кількість заготовок. Також багатострунні різальні автомати можуть виконуватись з боковим або вертикальним різом [3].

Автомат КРОК 46 «Харківського машинобудівного заводу «Плінфа» складається з однострунного різального пристрою АР-3, який приймає брус із екструдера, відрізає від нього брус потрібного розміру та передає його на багатострунний різальний пристрій АР-4, який за допомогою штовхача, що приводиться в рух гідроциліндром, проштовхує мірний брус через рамку з натягнутими струнами, розрізаючи його на задану кількість цеглин сирців. Перевагами даного автомату є висока точність різання, відносно невеликий цикл різі та проста конструкція. До недоліків можна віднести великі габаритні розміри та масу пристрою, а також високе енергоспоживання.

Універсальні різальні автомати застосовуються для безперервного різання глиняного бруса на різноманітні вироби: цеглу різних форматів, плитку, черепицю, тощо. Різальний рух в таких автоматах відбувається вертикально, а струни встановлені рухомо і дозволяють змінювати розміри відрізних виробів [3].

В універсальному різальному автоматі PL 505 «Харківського машинобудівного заводу «Плінфа» розрізання бруса відбувається безперервно, тому для забезпечення прямого різі відрізний пристрій переміщується зі швидкістю, що дорівнює швидкості бруса. До переваг такого автомату відносять його універсальність, що дозволяє формувати вироби різноманітних розмірів та кількості за короткий цикл різання. Недоліками є великі габаритні розміри, відносно висока встановлена потужність, складність синхронізації рухів різання та подачі глиняного бруса.

Таблиця 1

Порівняльні характеристики струнних різальних автоматів

Параметри	Різальні автомати				
	СМК-163	РАШЛ-3	СП-5М	КРОК 46	PL 505
Продуктивність, шт/год	7000-9000	7000-9000	8000-11000	8000-10000	8000-10000
Цикл різання, с	0,5	0,5	0,4	6,0	4,0
Кількість виробів * шт./формату	1*/1НФ	1*/1НФ	1*/1НФ	14*/1НФ	6*/1НФ
	1*/1,4НФ	1*/1,4НФ	1*/1,4НФ	10*/1,4НФ	4*/1,4НФ
	1*/2,1НФ	1*/2,1НФ	1*/2,1НФ	7*/2,1НФ	2*/2,1НФ
Встановлена потужність, кВт	1,5	2,2	2,2	7,0	7,8
Маса, кг	600	170	800	2372	1485
Габаритні розміри, мм	1920 * 1360 *	860 * 960 *	1860 * 120 *	3455 * 2316	7801 * 1365
	1280	1800	1360	* 1643	* 2411
Ціна	Низька	Середня	Низька	Висока	Висока

Проаналізовано основні види різальних автоматів для формування цегли-сирцю, розглянуто принцип роботи струнних різальних автоматів та визначено їх основні переваги та недоліки. За результатами проведеного аналізу, найбільш ефективним обладнанням для формування цегли-сирцю виявились універсальні різальні автомати. Адже, вони поєднали у собі високу продуктивність, можливість отримання різної кількості заготовок необхідних форматів за короткий цикл та з відносно невеликим енергоспоживанням.

Список літератури

1. Ильевич А. П., Машины и оборудование для заводов по производству керамики и огнеупоров, издание 2-е, переработанное, Москва "Высшая школа" 1979, 343 с.
2. Буткевич Г.Р., Ковальов С.А. Стан та перспективи розвитку промисловості будівельні матеріалів - Ж.: Будівельні матеріали, № 3 - 2006.
3. Перепелиця В.І., «Аналіз обладнання для виготовлення заготовок сирці цегли методом пластичного формування» в Матеріали конференції «L Науково-технічна конференція підрозділів Вінницького національного технічного університету (2021)», Вінниця, 2021. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/allvntu/index/pages/view/zbirn2021>
4. Сапожников М.Я., Дроздов Н.Е. Довідник по устаткуванню заводів будівельних матеріалів. М., 1970
5. Мороз І.І. Технологія будівельної кераміки - Київ: Вища школа, 1980 - 384 с.

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF STRING CUTTING MACHINES FOR FORMATION OF RAW BRICK FROM PLASTIC CLAY BAR

Perepelitsya Vyacheslav

Abstract: This paper presents a cost-effective method of manufacturing ceramic bricks. The main advantages of the ceramic brick made by a plastic method of molding are specified. One of the most important stages of brick production by the method of plastic molding is indicated, during which the choice of technological equipment directly affects the quality, productivity and cost of manufactured products. String cutting machines for making bricks by plastic molding method are considered. The categories into which the existing string cutting machines can be divided are defined and the principle of operation of each design of cutting devices, assigned to certain categories, is described. The designs of the most common string cutting machines in domestic productions are considered, their main advantages and disadvantages are determined. The parameters of the string cutting machines considered in the work are compared.

Keywords: string cutting machine, raw brick formation, plastic method of brick formation, clay beam.