



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 56264

(13) C2

(51) 7 B28B3/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ПРЕС ДЛЯ ШТАМПУВАННЯ ЧЕРЕПИЦІ

1

2

(21) 2000042076

(22) 11 04 2000

(24) 15 05 2003

(46) 15 05 2003, Бюл. №5, 2003 р

(72) Федоров Георгій Дмитрович, Корнілов Костянтин Володимирович, Болотських Микола Степанович, Савченко Олександр Григорович, Крот Олександр Юлійович

(73) Федоров Георгій Дмитрович

(56) UA, 20072, 25 12 97

(57) Штампувальний прес, що включає нижню і зв'язану з приводом зворотно-поступального руху

верхню прямокутні матриці, кожна з яких має робочу поверхню для формування профілю черепиці, та калібрувальні пояси, який відрізняється тим, що кутові зони калібрувальних поясів верхньої матриці виконані рухомими і обладнані пружними прокладками, товщина і жорсткість яких вибрані такими, щоб забезпечити переміщення кутових зон у перпендикулярному відносно матриці напрямку на величину, що становить 25-40 % від мінімальної висоти щілини між калібрувальними поясами наприкінці штампування

Винахід відноситься до обладнання для виготовлення керамічної черепиці штампуванням з попередньо сформованої глиняної заготовки.

Основними елементами пресів для штампування керамічної черепиці є верхня і нижня прямокутні матриці. Кожна з матриць має робочу поверхню для формування рельєфу черепиці і закріплені нерухомо по периметру матриць калібруючі пояси, які утворюють між матрицями щілину однакової по периметру висоти (умовно назвемо цю висоту "δ"). При зближенні матриць глина заготовки, об'єм якої більше об'єму майбутньої черепиці, стискається і заповнює елементи рельєфу черепиці, а надлишок глини витікає крізь вищезгадану щілину. Висота щілини по мірі зближення матриць зменшується від початкової (δ_{початк}) до мінімальної (δ_{мін}) і в кінці штампування звичайно становить 3 ÷ 6 мм. Матриці відомих пресів виконувались з піску [1].

Більш досконалим є вибраний як прототип прес для штампування керамічної черепиці, який містить в собі нижню і пов'язану з гідравлічним приводом зворотно-поступального руху верхню матриці, які мають робочу поверхню з антиадгезійного матеріалу і закріплені по периметру металеві планки, що утворюють калібруючі пояси [2].

Недоліком прототипу є низька якість черепиці, що є наслідком недостатнього заповнення елементів профілю в кутових зонах матриць і може призводити до появи тріщин в цих зонах в процесі

сушки. Органічною причиною цього недопіку є прямокутність форми черепиці, при якій умови штампування центральних і кутових зон неоднакові.

Винахід направлений на розв'язання задачі поліпшення якості штампованої керамічної черепиці за рахунок зменшення різниці в умовах штампування по всій площі матриць шляхом зниження опору витіканню надлишків глини в кутових зонах.

Поставлена задача розв'язується тим, що у штампувальному пресі, що містить в собі нижню і пов'язану з приводом зворотно-поступального руху верхню прямокутні матриці, кожна з яких має робочу поверхню для формування профілю черепиці і калібруючі пояси, згідно винаходу, кутові зони калібруючих поясів верхньої матриці виконані рухомими і обладнані пружними прокладками, товщина і жорсткість яких вибрані такими, щоб забезпечити переміщення кутових зон у перпендикулярному відносно матриці напрямку на величину, що становить 25 ÷ 40% від мінімальної висоти щілини між калібруючими поясами наприкінці штампування.

Виконання кутових зон калібруючих поясів рухомими дозволяє регулювати інтенсивність витікання глини крізь щілину в кутових зонах за рахунок зміни висоти щілини "δ" в цих зонах в процесі витікання.

Наявність пружної прокладки забезпечує можливість такого регулювання на завершальному

(13) C2
(11) 56264
(19) UA

етапі штампування. Саме від цього етапу залежить якість черепиці.

Позитивний ефект, як свідчить аналіз, в найбільшій мірі проявляється, якщо максимальне переміщення рухомих кутових поясів буде забезпечене в діапазоні $1 \div 2,5$ мм, тобто становитиме $25 \div 40\%$ від мінімального зазору між калібруючими поясами в кінці штампування. Рациональна величина переміщення підбирається з урахуванням властивостей глини шляхом варіації товщини і жорсткості прокладок. При менших переміщеннях позитивний ефект стає невідчутним, а надмірне переміщення приводить до погіршення якості черепиці через зниження тиску в кутових зонах.

Таким чином, всі три ознаки (рухомість кутових зон поясів, наявність пружних прокладок під ними і рекомендований раціональний діапазон властивостей цих прокладок) направлені на вирівнювання умов штампування по всій площі матриць за рахунок зниження опору виткання в кутових зонах матриць, що поліпшує якість черепиці.

Розміщення рухомих кутових поясів на одній з двох матриць спрощує конструкцію і знижує вартість пристрою, а використання для цього саме верхньої матриці дає додатковий корисний ефект - полегшує бездефектний відлив верхньої матриці від черепиці після завершення штампування, на початку руху верхньої матриці вгору.

Нижче наведено приклад конкретного виконання преса для штампування черепиці, де на фіг. 1 зображена профільна проекція преса, на фіг. 2 - фронтальна проекція преса, на фіг. 3 - переріз Б-Б по фіг. 2, на фіг. 4 - переріз В-В по фіг. 3, на фіг. 5 - переріз Г-Г по фіг. 3, на фіг. 6 - збільшений фрагмент перерізу В-В по фіг. 3.

Прес для штампування черепиці містить в собі верхню матрицю 1 (фіг. 1, 2), закріплену на траверсі 2, змонтованій на напрямних 3 і пов'язаній з підравлічним приводом 4 (одним або двома гідроциліндрами). Нижня матриця 5 з заготовкою 6 прикріплена до каретки 7, що зв'язана зі штоком гідроциліндру 8 (фіг. 2) і кареткою переміщення столика 9 для сушильних рамок 10 (фіг. 1). На напрямних 3 змонтований вакуумзіомник 11. Верхня матриця 1 (фіг. 3) має робочу поверхню 12 для формування профілю черепиці і калібруючі пояси 13 по периметру матриці. Кутові зони 14 (фіг. 3) цих поясів виконані рухомими, і напрямляються болтами 15 (фіг. 6). Пружні прокладки 16 (фіг. 6) встановлені між рухомими кутовими зонами 14 і матрицею 1. Товщина t (фіг. 4) і жорсткість цих прокладок 16 вибрані такими, щоб переміщення x кутових зон 14 в кінці штампування (фіг. 6) відносно верхньої матриці становило $25 - 40\%$ від зазору δ_{\min} (фіг. 6) між калібруючими поясами верхньої та нижньої матриць в кінці штампування. Пружні прокладки 16 попередньо деформовані за допомогою болтів 15.

Прес працює так.

Перед початком циклу штампування нижня матриця 5 знаходиться в крайньому лівому положенні (фіг. 1), а верхня матриця 1 - в крайньому верхньому положенні, причому калібруючі пояси 13 і кутові зони 14 (фіг. 3, фіг. 4) розташовані на однаковій висоті по всьому периметру матриці.

На першому етапі штампування під дією підра-

влічного приводу 4 починається відносно швидкий рух вниз траверси 2 з закріпленою на ній верхньою матрицею 1. В кінці першого етапу руху елементи робочої поверхні 12 матриці 1 торкаються заготовки 6, і деформують її (фіг. 4, 5 на початку штампування). На другому етапі відбувається більш повільний рух вниз матриці 1. Тиск в глині зростає від нуля до тиску початку виткання глини, який залежить не тільки від властивостей глини, а й від висоти каналу виткання. На цьому етапі кутові зони 14 ще нерухомі відносно верхньої матриці 1 (можливо завдяки попередній деформації пружних прокладок 16 болтами 15). Тому щілина між калібруючими поясами верхньої 1 і нижньої 5 матриць має однакову по всьому периметру висоту (висоту $\delta_{\text{по-чатк.}}$ фіг. 4). Оскільки зазор між робочими поверхнями матриць 1 і 5 значно більший, ніж висота щілини між їх калібруючими поясами, то перетікання глини в просторі між цими поверхнями починається до початку екструзії надлишків глини з щілини, і вже на цьому етапі починається заповнення елементів рельєфу черепиці. Третій етап штампування - етап екструзії надлишків глини крізь щілину між калібруючими поясами 13 верхньої та нижньої матриць - починається тоді, коли тиск в глині досягає тиску початку виткання крізь указану щілину. Прямокутність матриць 1 і 5 є причиною того, що надлишки глини витікають крізь щілину переважно в центральних зонах (заштриховані області на фіг. 3), в той час як в кутових зонах виткання глини ще не відбувається внаслідок більшого опору витканню. Товщина, жорсткість і величина попередньої деформації пружних прокладок 16 вибираються такими, що на завершальній стадії цього етапу (етап екструзії надлишків) починається деформація пружних прокладок і зазор між рухомими кутовими зонами 14 і калібруючими поясами 13 нижньої матриці (фіг. 6) стає більшим, ніж зазор між основними калібруючими поясами 13 верхньої та нижньої матриць δ_{\min} . На величину x збільшення зазору перерозподіляє потік надлишків глини, які внаслідок цього починають витікати крізь кутові зони щілини між матрицями, забезпечуючи дозаповнення дрібних елементів профілів матриць в цих зонах, підвищуючи цим якість черепиці. Переміщення рухомих кутових зон 14 в кінці штампування (величина x) становить $25-40\%$ мінімального зазору між калібруючими поясами 13 (величина δ_{\min}). Тобто $x = 0,25 \div 0,4 \cdot \delta_{\min}$. Конкретну величину деформації встановлюють в залежності від властивостей глини такою, щоб на завершальному етапі штампування вирівнювалася інтенсивність виткання надлишків глини по всьому периметру матриць 1 і 5.

Після досягнення матрицею 1 крайнього нижнього положення відбувається перевмикання приводу 4 (фіг. 1, фіг. 2) і починається рух матриці 1 вгору. Спочатку від черепиці відривається вся поверхня верхньої матриці 1 за винятком рухомих кутових зон 14, а далі відриваються від черепиці і ці поверхні. Черепиця залишається на нижній матриці 5. Після досягнення верхньою матрицею 1 крайнього верхнього положення вона зупиняється, а нижня матриця 5 на каретці 7 під дією гідроциліндру 8 переміщується під вакуумзіомник 11 (фіг. 1, фіг. 2), який обрізає контур черепиці, знімає її з

нижньої матриці 5 і утримує угорі.

Далі каретка з нижньою матрицею 5 вертається на позицію штампування, а під вакуумзійомник підходить каретка переміщення столика 9 з сушильною рамкою 10, на яку вакуумзійомник опускає черепицю. При наступному переміщенні кареток 7 і 9 сушильна рамка 10 з черепицею висувається з-під вакуумзійомника, знімається і транспортується в сушарку.

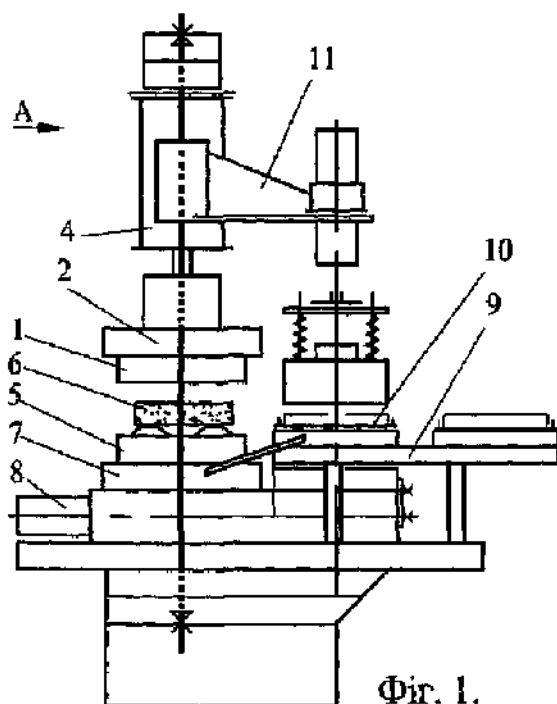
Як свідчать дані експериментальних штампувань, завдяки кращому заповненню кутових зон

черепиці кількість браку від сушильних тріщин в цих зонах зменшується на 10 - 25%.

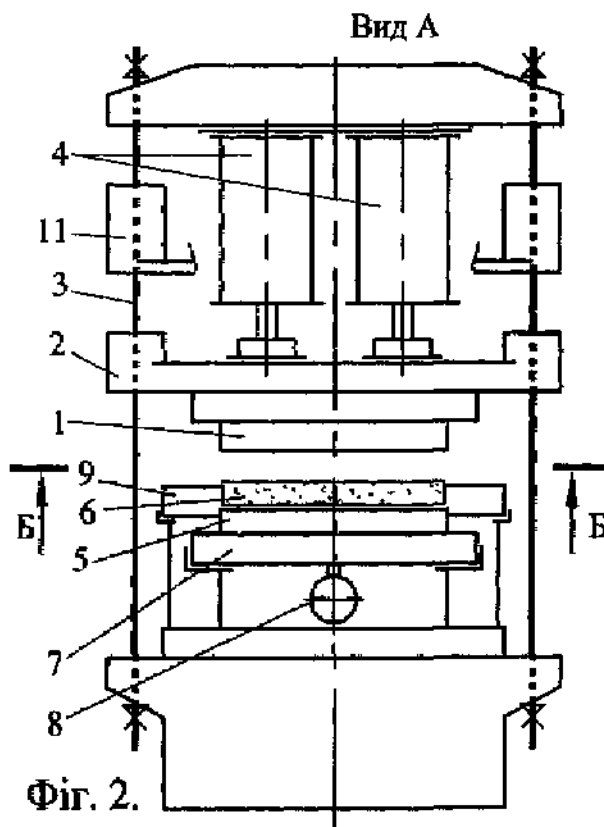
Література

1 Handle F Brick and Tile Making, Wiesbaden and Berlin, ФРН, 1982 (переклад №19809/3 відділу перекладів торгівельно-промислової палати Білорусі, 1985р.)

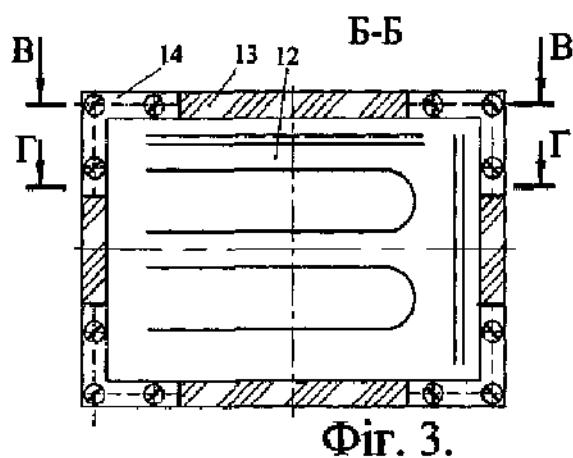
2 Патент на винахід UA20072A ГІДРОПРЕС ДЛЯ ШТАМПУВАННЯ ЧЕРЕПИЦІ Опубл. 25.12.97 Бюл. № 6



Фіг. 1.



Фіг. 2.

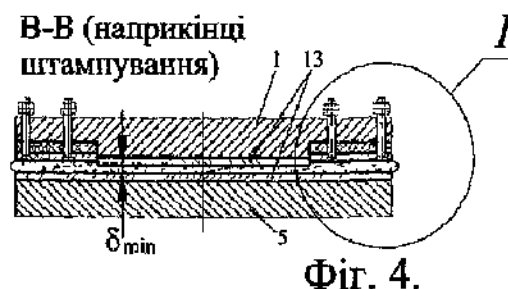


Фіг. 3.

В-В (на початку штампування)

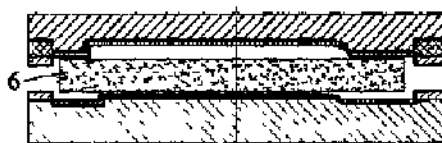


В-В (наприкінці штампування)

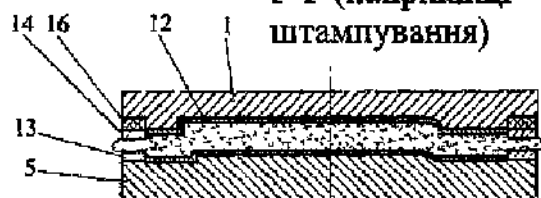


Фіг. 4.

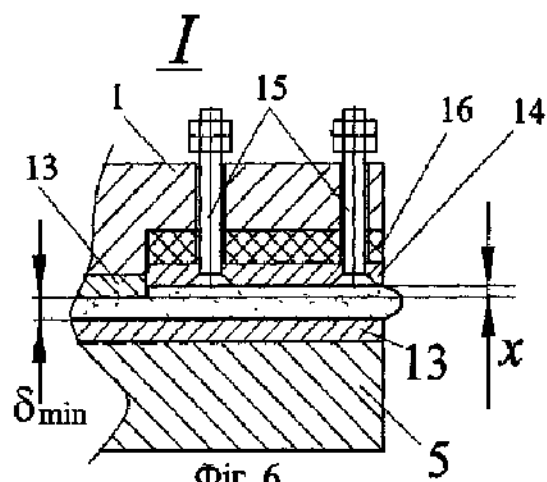
Г-Г (на початку штампування)



Г-Г (наприкінці штампування)



Фіг. 5.



Фіг. 6.