

УДК 691.421.2

## ПЕРСПЕКТИВНЕ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ГРУНТОБЛОКІВ

Автор – Кобзар О. С., студ.

Наукові керівники – Шатов С. В., докт. техн. наук, доц.,

Савицький М. В., докт. техн. наук, проф.

*Придніпровська державна академія будівництва та архітектури*

**Постановка проблеми.** Зведення екологічних будівель потребує використання недорогих матеріалів, сировина для яких повинна бути розташована на незначній відстані від об'єктів будівництва, що зменшує транспортні витрати на її доставку. Виробництво цегли, ґрунтоблоків доцільно поруч з об'єктом та за технологією, яка передбачає найменші енерговитрати [1; 2]. Тому актуальною проблемою зеленого будівництва є удосконалення обладнання для виготовлення виробів з місцевих матеріалів (ґрунтів) безпосередньо на об'єктах.

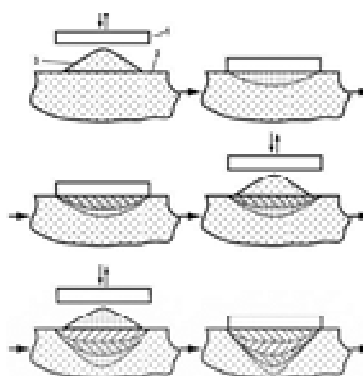
**Мета дослідження.** Розробка технологічно-конструктивних рішень виробництва ґрунтоблоків, зокрема перспективного мобільного обладнання з можливістю регулювання параметрів для виготовлення будівельних виробів з місцевих матеріалів (у першу чергу ґрунтів) у безпосередній близькості до об'єктів.

**Результати дослідження.** Виготовлення ґрунтоблоків передбачає підготовку сировини (перемелювання, просіювання, додавання при необхідності компонентів) та формування [2]. Формування полягає у отриманні ущільнених виробів за рахунок усунення вільного простору між частинками та їх пластичної деформації, а також для надання їм необхідних розмірів та форми. Поширеним способом формування виробів є пресування з великим тиском [3-4]. Формування виробів можна ефективно здійснювати вібропресуванням для чого використовують вібропреси та вібростоли (рис. 1 а).

Зменшити енергомісткість формування матеріалів дозволяє технологія зонного нагнітання сировини [5], основою якої є ефект текучого клина (рис. 1 б). Подача, розподіл, ущільнення формованого матеріалу і обробка верхньої поверхні здійснюється єдиною дією. Нагнітання матеріалу в форму виконують шляхом безперервної подачі ґрунту під рухомі поверхні штампа і одночасно переміщують його відносно форми.



а



б



в

Рис. 1. Формування виробів : а - вібропресом; б, в - зонним нагнітанням сировини

Поява текучого клина характеризується витисненням маси, що самоущільнюється з-під штампу. Знову вдавлюванні порції витісняють із зони такий же обсяг матеріалу, який займають самі, що призводить до постійного оновлення або, інакше, течією

матеріалу в ній. Тиск під штампом в декілька разів менший, ніж при інших способах формування. Енергія витрачається тільки на подолання опору переміщення частинок усередині зони текучого клину. Для здійснення технології використовуються спеціальні пристрої - нагнітачі сипучих середовищ, які мають різноманітну конструкцію (рис. 1 б). Недоліками технологічного обладнання є значна вага, неможливість самостійного пересування та виконувати вироби з порожнинами.

Для усунення перерахованих недоліків розроблене обладнання (рис. 2) для виготовлення будівельних виробів з місцевих матеріалів, яке має опорну раму 1 виконану у вигляді колісного шасі 2, із зчіпним пристроєм 3 для буксирування [6; 7]. Над шасі 2 встановлені ущільнювач 7 та бункер для сировини 8. Ущільнювач 7 складається з реверсивного електродвигуна 9, вертикального вала 11, вала 14 з нахилом та насадки 16. Нижня частина бункера 8 оснащена керованою заслінкою 17.

На шасі 2 з можливістю переміщення встановлена форма 26 з секціями для формування ґрунтоблоків, яка складається з робочого столу 27, повздовжніх стінок, поперечних стінок 29 та днищ 30 у кожній секції форми. Днища 30 виконані рухомими та обладнані механізмом зворотно-поступового руху у вигляді електромеханічного штовхача 31. Для створення внутрішніх порожнин у ґрунтоблоках, у секціях форми 26 розташовані вкладиші 37, які проходять крізь отвори у днищах 30.

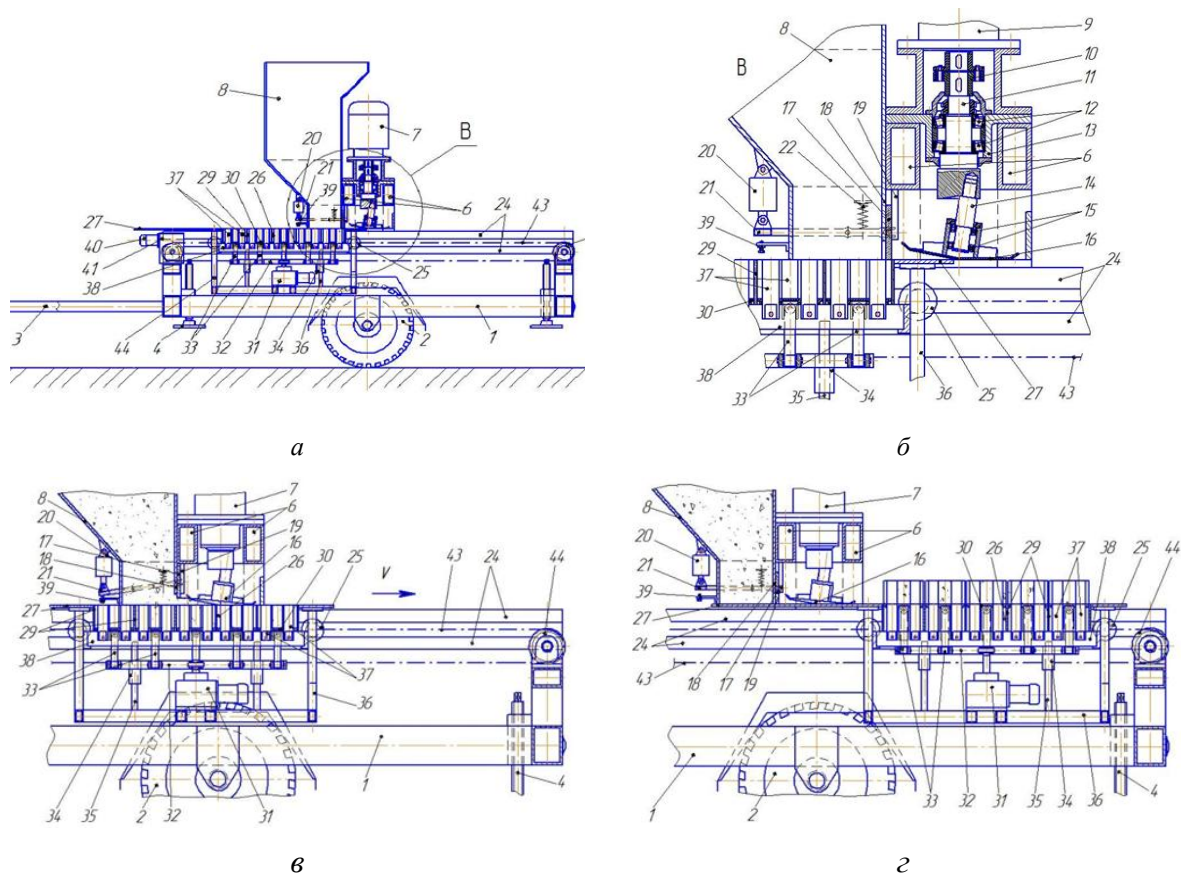


Рис. 2. Використання штукатурних рОботів : а, б – стаціонарні; в – мобільні

Обладнання працює таким чином. Цикл формування партії ґрунтоблоків починається з операції пересування форми 26 за допомогою привода у крайнє праве положення. За допомогою електромеханічного штовхача 31, траверси 32 і тяг 33, днища 30 опускаються донизу від поверхні робочого столу 27 на висоту ґрунтоблоків, що формуються. Після завантаження сировиною бункера 8, відбувається рух форми 26 та її

заповнення сировиною. Рух форми 26 припиняється у тому положенні, коли її права крайня стінка 29 опиняється під нижнім краєм заслінки 17. Одночасно із зупинкою форми 26 здійснюється підйом заслінки 17 на висоту, яка потрібна для утворення шару сировини, що підлягає переміщенню у форму 26 в процесі ущільнення.

Під час наступної операції одночасно вмикаються приводи пересування форми 26 та ущільнювача 7 і відбувається формування ґрунтоблоків насадкою 16. Коли ліва крайня стінка 29 форми опиняється під нижнім краєм заслінки 17, здійснюється відсікання шару ґрунту, який поступає з бункера 8. Рух форми продовжується поки ущільнювач 7 не вийде за межі сформованих ґрунтоблоків. Зупиняється робота ущільнювача 7 та припиняється рух форми 26.

Заключна операція по формуванню ґрунтоблоків передбачає вмикання електромеханічного штовхача 31, який піднімає днища 30 у кожній секції форми 26 і виштовхує сформовані ґрунтоблоки на рівень робочого столу 27. Ґрунтоблоки знімають вручну, а потім днища 30 опускаються вниз. Після цього цикл роботи обладнання повторюється.

Обладнання забезпечує: установку безпосередньо біля об'єкту; механізоване вилучення виробів із форми; формування виробів з внутрішніми порожнинами; регулювання швидкості обертання насадки, реверсування напрямку її обертання.

В конструкції розробленого обладнання для ґрунтоблоків запропоновано використання реверсивного приводу з регулюванням частоти обертання вихідного валу та встановлення вузлів на опорну раму, що забезпечує якість виробів та надійну його експлуатацію. Обладнання встановлено на колісному шасі, що дозволяє його транспортувати до місця добичі сировини.

**Висновки.** 1. Для будівництва екологічних будівель актуальним є розробка перспективного мобільного обладнання для виготовлення ґрунтоблоків у безпосередній близькості до об'єктів. 2. Аналіз технологічного обладнання для формування будівельних виробів показав доцільність використання для цієї мети ефекту зонного нагнітання сировини. Розроблена конструкція мобільного обладнання для виготовлення ґрунтоблоків.

#### Список використаних джерел

1. Бухбарбаев К. Х., Бухбарбаев Т. Х. Ґрунтоблочное строительство. Алма-Ата : Казгосиздат, 1957. 30 с.
2. Методология создания устойчивых экопоселений в Украине: колл. Монография. Под общей ред. Савицкий Н. В. Дніпро : ГВУЗ ПГАСА, ТОВ «Роял Принт», 2017. 305 с.
3. Вібростоли та вібропреси. URL: <http://vibromaster.ru/rus/article/obzor-vseh-vibrostanok-vibromaster/>
4. Гіперпреси для формування будівельних виробів. URL: <http://www.mastekzlat.ru/images/stnk10.10.jpg>.
5. Зубкин В. Е., Коновалов В. М., Королев Н. Е. Зонное нагнетание сыпучих сред. Москва : ООО «Инно Центр.Ру», 2011. 161 с.
6. Патент України на корисну модель № 103283, опубл. 10.12.2015, бюл. № 23.
7. Савицький М. В., Шатов С. В. Мобільне технологічне обладнання для виготовлення ґрунтоблоків. *Строительство. Материаловедение. Машиностроение.* № 75. 2014. С. 266–272.