



Філатов А.М.



Дудник Ю. І.



Чухрай В.П.

**Філатов А.М., канд. техн. наук, НДІБМВ, м. Київ,
Дудник Ю. І., інженер,
Чухрай В.П., інженер лабораторії, ТОВ «М-Квадро», м. Обухів**

ЦЕГЛА СИЛІКАТНА ТА ВОДА

Розглянуто роль технологічної води у виробництві силікатної цегли.

Розроблено спосіб приготування сировинної суміші з трьохстадійним зволоженням і гасінням вапна, без грудкування сировинної суміші. Викладено результати виробничої перевірки розробленої технології в умовах Обухівського заводу «М-Квадро».



Виробництво силікатної цегли має більш ніж 100-річну історію, базується на використанні місцевої сировини та включає наступні технологічні операції:

- приготування вапняно-піщаного в'язучого шляхом спільного помелу вапна та піску;
- приготування сировинної суміші шляхом змішування вапняно-піщаного в'язучого з піском та водою затворення;
- витримання сировинної суміші з метою повного гасіння вапна;
- напівсухе пресування сирцю;
- автоклавна обробка цегли-сирцю у середовищі насиченої пари.

Перераховані технологічні операції проходять за участі води. Вода на кожному технологічному етапі виконує визначену роль, її вміст повинен бути оптимальним, нестача або надлишок води приводять до порушення технологічного процесу. Розглянемо роль, що виконує вода, у технологічній послідовності.

При помелі вапна з піском природної вологості відбувається його незначне підгашування, що суттєво не впливає на технологічний процес.

При перемішуванні у змішувачі в'язучого з піском та водою проходить рівномірне розподілення компонентів по об'єму з одночасним гасінням вапна. Ступінь загашування залежить від швидкості гасіння вапна та його дисперсності, взаємодія вапна з водою супроводжується утворенням дрібних грудок, які не руйнуються при подальшому перемішуванні, витриму-

ванні у реакторі, пресуванні серцю та залишаються у вигляді мікрровключень у готовій цеглі після автоклавної обробки [1, 2]. Мікрровключення вапна, які не прореагували з піском, знижують міцність, морозостійкість цегли, погіршують її зовнішній вигляд, при цьому це супроводжується підвищеною витратою вапна. Для дезагрегування вапняних грудок у виробництві застосовують декілька способів – удари, роздавлювання, перетирання суміші або суміщення цих способів. Це вимагає встановлення додаткового обладнання та витрат електроенергії, але при цьому не завжди дає високий технологічний результат з урахуванням підвищених вимог до якості лицевої цегли.

Проаналізувавши способи, що застосовуються для руйнування грудок у сировинній суміші та зниження вмісту вільного вапна у цеглі, а також застосовані способи гасіння вапна [1, 3, 4, 5], ми запропонували трьохстадійну схему зволоження вапна на різних етапах виробництва [6]. Особливість такого способу полягає у тому, що вода контактує з вапном у плівковому стані, гасіння проходить при нестачі води в окремих точках. Частина вапна, яка погасилась набагато дрібнодисперсніша ніж розмелене, нестача води виключає можливість утворення грудок вапна, а погашені частинки вапна обволікають зерна піску. На поверхні частинок вапна відсутні умови для утворення суцільних вапняно-водних шарчиків, які перешкоджають доступу води у внутрішній шар частинок вапна, як це спостерігається при крапельній дії води на вапно та при її надлишковій кількості. У результаті зменшення кількості вапняних грудок збільшується реакційна по-

Технологічні показники вапняно-піщаного в'язучого

| Спосіб приготування | Співвідношення вапно:пісок | Вологість піску, % | Активність в'язучого, % | Ступінь загашування, % | Наявність грудок у в'язучому, од. на 100 см ² |
|---------------------|----------------------------|--------------------|-------------------------|------------------------|--|
| Традиційний | 1:2 | 2,5-3,0 | 30-33 | 3-4 | до 10 |
| Розроблений | 2:1 | 5,5-6,0 | 50-56 | 5-6 | відсутні |

Таблиця 2.

Технологічні показники сировинної суміші

| Спосіб приготування | Активність суміші, % | Вологість піску, % | Витрата води, кг/т змішувач | | Ступінь гасіння вапна, % | Вологість суміші, % | Наявність грудок вапна, од. на 100 см ² | Час гасіння суміші в реакторі, год. |
|---------------------|----------------------|--------------------|-----------------------------|-------|--------------------------|---------------------|--|-------------------------------------|
| | | | № 1 | № 2 | | | | |
| Традиційний | 9 – 9,5 | 2,5-3,0 | - | 75-80 | 30-35 | 5-6 | 15-20 | 8 |
| Розроблений | 7,3 – 7,5 | 5,5-6,0 | 20-30 | 45-50 | 60-65 | 5,5-6,0 | 3-5 | 5 |

верхня компонентів сировинної суміші, це створює умови для зниження витрати вапна при виготовленні та зменшення його вмісту в цеглі після автоклавної обробки.

В умовах виробництва розроблена схема реалізується у наступній технологічній послідовності. При приготуванні вапняно-піщаного в'язучого у пісок, що подається до млина, розпилюється визначена кількість води (у межах 5-6% від маси піску). Вода рівномірно розподіляється на зернах піску у плівковому стані, у млині при крапкових контактах вапна з водою, відбувається його часткове гасіння.

На етапі приготування сировинної суміші у пісок, що подається до змішувача попереднього усереднення, розпилюється задана кількість води, на рівні 10-15 % від необхідної для повного гасіння вапна. При цьому вода рівномірно розподіляється на поверхні зерен піску та при перемішуванні підгашує вапно. Частково підгашене вапно рівномірно розподіляється у суміші, не утворюючи грудок. Попередньо усереднена та підгашена суміш подається у змішувач кінцевого перемішування, одночасно у суміш розпилюється задана кількість води (у вигляді туману), необхідна для повного гасіння вапна. Подача води не в крапельному стані, а у вигляді туману дає позитивний ефект. Туман поступово зволожує значно більшу поверхню суміші, контактуючи з частинками вапна тонким шаром, без утворення вапняно-водних плівок, які сприяли б виникненню грудок. У приготованій таким чином сировинній суміші грудки вапна практично відсутні. Далі усереднена та зволожена суміш подається у реактор, де витримується до повного гасіння вапна.

Відпрацювання технологічних параметрів дозування компонентів та приготування сировинної суміші виконували поетапно в умовах виробництва. Спочатку відпрацювали режим зволоження піску перед млином сухого помелу, поступово збільшуючи його вологість до 5-6 %. Технологічні параметри вапняно-піщаного в'язучого наведені у таблиці 1.

В роботі використано вапно: активністю 84-86 %; швидкістю гасіння 9,5-10 хв.; температурою гасіння 55-65 °С.

З урахуванням ступеня підгашеності вапна у вапняно-піщаному в'язучому при помелі знизили витрату води та внесли зміни в порядок зволоження сировинної суміші при її приготуванні. Частина води розпилюється у пісок перед його подачею у змішувач № 1

попереднього перемішування, вода рівномірно розподіляється по поверхні зерен піску і при подальшому перемішуванні піску з в'язучим відбувається точкове контактування води з вапном, при її нестачі у суміші, що не створює умови для утворення суцільних плівок погашеного вапна з водою та грудкування.

Частково усереднена та підгашена сировинна суміш подається у двовальний змішувач № 2, у який одночасно розпилюється решта води, необхідна для повного гасіння вапна. Дозволена та усереднена суміш транспортується у реактор та витримується до повного гасіння вапна. Технологічні параметри сировинної суміші наведені у таблиці 2, активність суміші знижена до 7,3-7,5 %, а грудки вапна в суміші практично відсутні.

Пресування сирцю та його автоклавна обробка виконується за встановленими на підприємстві режимами. Виготовлена за розробленим регламентом цегла характеризується наступними показниками: щільність 1620-1670 кг/м³; міцність при стиску 29-35 МПа; морозостійкість не менше 25 циклів; вміст вільного вапна у цеглі становить 0,3-0,5 %, що в 2-2,5 рази нижче ніж по традиційній технології; на поверхні граней і на зломі цегли відсутні включення.

Висновки

Розроблена трьох стадійна схема зволоження і гасіння вапна, при якій волога контактує з частками вапна у плівковому стані, запобігаючи утворенню в сировинній суміші грудок збільшуючи реакційну активність вапняно-піщаної суміші. Створюються умови для зниження витрат вапна в виробництві та зменшення вмісту вільного вапна в цеглі після автоклавної обробки. Розроблена схема скорочує терміни гасіння вапна в реакторах та покращує структуру цегли і окремі її технічні показники.

Література:

1. Хавкин Л.М. Технология силикатного кирпича. – М.; Стройиздат, 1982, -384 С.
2. Хинт И.А. Основы производства силикатных изделий. -М.; Госстройиздат, 1962, -601С.
3. Бойнтон Роберт С. Химия и технология извести. – М.; Стройиздат, 1972, -239 С.
4. Монастырев А.В. Производство извести. -М.; Высш. шк., 1986, – 192 С.
5. Ходаков Г.С. Тонкое измельчение строительных материалов. -М.; Стройиздат, 1972, -237 С.
6. Спосіб приготування сировинної вапняно-піщаної суміші для виготовлення виробів із силікатного бетону. Патент України UA102338 С2.