

Винахід стосується виробництва виробів із сумішей, зокрема, виробництва будівельних виробів методом пресування, наприклад, цегли.

Відомим є спосіб пресування виробів із сумішей (патент України 3796 С 1 В 28 В 3/02 1994 р.), який прийнято за прототип.

Спосіб пресування виробів із сумішей включає засипку в багатомісну прес-форму, замикання прес-форми з наступним прикладенням до неї двостороннього зусилля пресування, яке на кожний виріб здійснюють по чергово циклами. При цьому відношення сумарного зусилля пресування, яке прикладається за один цикл з однієї із сторін до зусилля пресування з іншої сторони дорівнює не менше двох. Це зусилля прикладають з питомим тиском на поверхню виробу не менше 10 МПа (згідно приведених прикладів не більше 15 МПа).

Ознаками прототипу, які співпадають з суттєвими ознаками винаходу є наявність у способі пресування виробів із сумішей засипки їх у багатомісну прес-форму, прикладення до сумішей двостороннього зусилля пресування.

Причинами, які перешкоджають досягненню технічного результату винаходу (підвищення міцності, густини та морозостійкості виробів, а також прискорення набирання міцності) у прототипі при його використанні є:

- 10 – 15 МПа недостатній тиск на поверхню, він не дозволяє отримати марку цегли вище 200 (межа міцності при стискуванні у прототипу від 38,8 до 212,4 кг/см<sup>2</sup>);
- недостатня міцність виробу не дає можливості отримати достатню густину та морозостійкість;
- в прототипі довго набирається міцність, тому що природне набирання міцності – процес взагалі тривалий.

У основу винаходу поставлено задачу удосконалення способу пресування виробів із сумішей, в якому за рахунок додаткового роздрібнення початкового матеріалу, підвищення питомого тиску на поверхню виробу, пресування у два етапи з витримкою кожного під навантаженням, теплової та вологісної обробки виробів технічний результат буде досягнуто.

Поставлену задачу вирішують тим, що у способі пресування виробів із сумішей, який включає засипку сумішей в багатомісну прес-форму, прикладення до них двостороннього зусилля пресування, згідно винаходу, заповнювач сумішей перед засипкою роздрібнюють до фракцій не більше, як 1,25 мм, двостороннє зусилля пресування прикладають у два етапи з витримкою кожного з них, причому зусилля пресування другого етапу прикладають з питомим тиском на поверхню виробу 30 – 32 МПа, вироби піддають тепловій та вологісній обробці при температурі 80 – 90 °С протягом 7 – 9 годин.

Між сукупністю суттєвих ознак винаходу і технічним результатом, якого можна досягти, існує такий причинно-наслідковий зв'язок:

- роздрібнення до фракцій не більше, як 1,25 мм, дозволить ліквідувати зайву вологу, що підвищить густину, а як наслідок, морозостійкість виробу;
- пресування за першим етапом дозволить додатково роздрібнити, ущільнити суміш, підвищити густину та морозостійкість;
- пресування за другим етапом з зусиллям пресування, що має питомий тиск на поверхню виробу 30 – 32 МПа, дозволить підвищити міцність виробу;
- теплова та вологісна обробка виробів при температурі 80 – 90 °С протягом 7 – 9 годин прискорить набирання міцності.

Спосіб виконують таким чином: роздрібнений до фракцій 1,25 мм граніт або мормуровидний вапняк змішують з цементом та водою у бетонозмішувачі, потім отриману суміш засипають, наприклад, у двомісну прес-форму та пресують за два етапи. За першим етапом зусилля пресування не є суттєвим, а за другим етапом зусилля пресування виконують питомим тиском на поверхню виробу до 30 – 32 МПа та знову витримують протягом декількох секунд. Після цього вироби виштовхують та знімають з пресу. Накопичені вироби направляють до камери, де їх піддають тепловій та вологісній обробці при температурі 80 – 90 °С протягом 7 – 9 годин. Результати випробувань зразків цегли приведені у таблиці.

Таблиця

Номер партії	Розміри часток заповнювача суміші мм	Тиск 1 етапу, МПа	Витримка а 1 етапу, сек.	Тиск 2 етапу, МПа	Витримка а 2 етапу, сек.	Температура ТВО °С	Протяжність ТВО год.	Межа міцності при стискуванні, кг/см <sup>2</sup>	Морозостійкість, цикл
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	до 1,25	5	2,5	33	1,5	95	6	153,8	60
2	—	7	2,0	32	2,0	90	7	223,8	100
3	—	10	1,5	31	2,5	85	8	285,7	150
4	—	17	1,0	30	3,0	80	9	258,3	130
5	—	21	0,5	29	3,5	75	10	137,2	50
6	від 1,26 до 3,0	17	2,5	33	1,5	95	6	127,3	40
7	—	5	2,0	32	2,0	90	7	198,2	70
8	—	9	1,5	31	2,5	85	8	212,0	100
9	—	10	1,0	30	3,0	80	9	183,3	90
10	—	20	0,5	29	3,5	75	10	93,2	30

Приклад 1.

Спосіб виконують аналогічно наведеному вище.

За першим етапом докладають зусилля пресування з питомим тиском на поверхню виробу 5 МПа і витримують 2,5 секунди. За другим етапом додають зусилля 33 МПа і витримують 1,5 секунди. Після цього

зразок виробу піддають тепловій та вологісній обробці при температурі 95°C протягом 6 годин. В цьому випадку межа міцності при стискуванні 153,8кг/см<sup>2</sup>, морозостійкість 60 циклів, що недостатньо при використанні виробів. Питомий тиск першого етапу 5МПа не впливає на ущільнення суміші, питомий тиск на поверхню 33МПа другого етапу (взагалі вище 32МПа) не збільшує міцності. Температура теплової та вологісної обробки 95°C викличе зайві витрати енергії без суттєвого підвищення міцності. Обробка протягом 6 годин недостатня для набору міцності.

Приклад 2.

Спосіб виконують аналогічно наведеному вище.

За першим етапом докладають зусилля пресування з питомим тиском на поверхню виробу 7МПа і витримують 2,0 секунди. За другим етапом додають зусилля 32МПа і витримують 2 секунди. Після цього зразок виробу піддають тепловій та вологісній обробці при температурі 90°C протягом 7 годин. В цьому випадку межа міцності при стискуванні 223,8кг/см<sup>2</sup>, морозостійкість 100 циклів, що достатньо при використанні виробів. Питомий тиск на поверхню першого етапу 7МПа не впливає на ущільнення суміші, питомий тиск на поверхню другого етапу 32МПа дозволяє отримати достатню міцність. Температура теплової та вологісної обробки 90°C сприяє суттєвому підвищенню темпу набору міцності. Обробка протягом 7 годин достатня для набору міцності.

Приклад 3.

Спосіб виконують аналогічно наведеному вище.

За першим етапом докладають зусилля пресування з питомим тиском на поверхню виробу 10МПа і витримують 1,5 секунди. За другим етапом додають зусилля 31МПа і витримують 2,5 секунди. Після цього зразок виробу піддають тепловій та вологісній обробці при температурі 85°C протягом 8 годин. В цьому випадку межа міцності при стискуванні 285,7кг/см<sup>2</sup>, морозостійкість 150 циклів, що є достатнім при використанні виробів. Питомий тиск першого етапу 10МПа не впливає на ущільнення суміші, а підвищення питомого тиску до 31МПа дає можливість отримати високу межу міцності при стискуванні. Температура теплової та вологісної обробки 85°C є оптимальною в погляді витрат енергії. Обробка протягом 8 годин дозволяє отримати достатній темп набору міцності. Ці умови виготовлення виробів є оптимальними.

Приклад 4.

Спосіб виконують аналогічно наведеному вище.

За першим етапом докладають зусилля пресування з питомим тиском на поверхню виробу 17МПа і витримують 1,0 секунди. За другим етапом додають зусилля 30МПа і витримують 3 секунди. Після цього зразок виробу піддають тепловій та вологісній обробці при температурі 80°C протягом 9 годин. В цьому випадку межа міцності при стискуванні 258,3кг/см<sup>2</sup>, морозостійкість 130 циклів, що є достатнім при використанні виробів. Але тепла та вологісна обробка протягом 9 годин і більше викликає зайві витрати енергії без суттєвого підвищення темпу набору міцності. Температура 80°C достатня для досягнення необхідної міцності.

Приклад 5.

Спосіб виконують аналогічно наведеному вище.

За першим етапом докладають зусилля пресування з питомим тиском на поверхню виробу 21МПа і витримують 0,5 секунди. За другим етапом додають зусилля 29МПа і витримують 3,5 секунди. Після цього зразок виробу піддають тепловій та вологісній обробці при температурі 75°C протягом 10 годин. В цьому випадку межа міцності при стискуванні 137,2кг/см<sup>2</sup>, морозостійкість 50 циклів, що недостатньо при використанні виробів. Питомий тиск на поверхню першого етапу 21МПа не є суттєвим для досягнення необхідного результату, але питомий тиск на поверхню другого етапу 29МПа не дозволяє отримати необхідну межу міцності при стискуванні. Теплова та вологісна обробка при температурі 75°C не дозволяє досягти необхідної міцності та викликає зайві витрати енергії. Протяжність обробки 10 годин є зайвою, тому що оптимальний результат може бути досягнутим уже після 7 – 9 годин.

Тривалість витримки під навантаженням обох етапів не є суттєвою, достатніми є декілька секунд, наприклад 1 – 3.

Порівняльний аналіз результатів проведених експериментів партій, що мають частки заповнювача суміші з фракціями до 1,25мм, (партії 1 – 5), із фракціями від 1,26 до 3мм (партії 6 – 10), в яких були дотримані однакові умови і параметри, показав, що при збільшенні розмірів часток заповнювача понизилась морозостійкість та межа міцності.