

Корабостроителен факултет

АНАЛИЗ НА ВЛИЯНИЕТО НА СЕЛСКОСТОПАНСКИТЕ ДОБАВКИ ВЪРХУ ТОПЛОФИЗИЧНИТЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ГЛИНЕНИ ТУХЛИ

Ръководител на проекта: доц. д-р инж. Пенка Златева, кат. Т
Участник: инж. Любомир Ташков – докторант, кат. Т

Въведение

Повишаването на енергийната ефективност на сградите изисква използването на строителни материали с ниска топлопроводност и намалено въздействие върху околната среда. Неизпечените глинени тухли са устойчива алтернатива на традиционните керамични изделия, тъй като при производството им не се прилага високотемпературно изпичане. Включването на растителни отпадъци, като оризови люспи, позволява оползотворяване на селскостопански остатъци и същевременно променя структурата и топлофизичните свойства на материала. Оризовите люспи увеличават порьозността, намаляват обемната плътност и ограничават преноса на топлина през тухлите. Настоящото изследване анализира влиянието на различно съдържание на оризови люспи върху топлопроводността, температуропроводността и обемния топлинен капацитет на неизпечени глинени тухли. Целта е да се установи подходящ състав, осигуряващ добри топлоизолационни характеристики и възможност за приложение в неносещи ограждащи елементи.

Материали

Изследвани са четири състава на неизпечени глинени тухли – контролен състав без оризови люспи (S0) и три състава с добавени съответно 16 об. % (S1), 24 об. % (S2) и 32 об. % (S3) оризови люспи. Основната смес е приготвена от глина и пясък в обемно съотношение 1:2. Добавянето на оризови люспи намалява обемната плътност на образците от 1000 kg/m³ при S0 до 709 kg/m³ при S3. Изготвени са образци с размери 250 × 120 × 60 mm, които след формоването са оставени да съхнат до достигане на постоянна маса.



1) кварцов пясък; 2) илит-каолинова глина; 3) оризови люспи
Фиг. 1. Използвани материали.



Фиг. 2. Уплътняване на смесите в дървени.

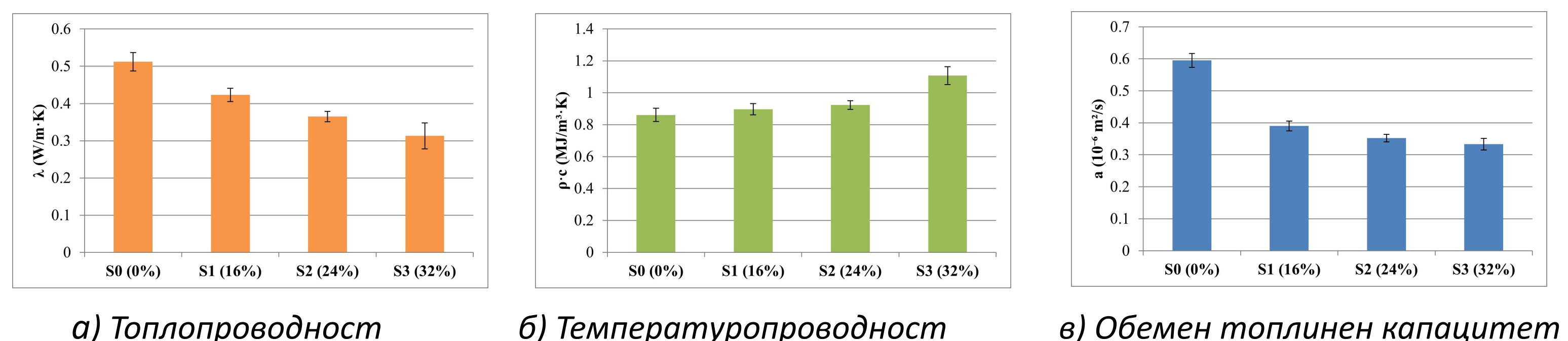
Фиг. 3. Общ вид на изследваните образци

Методи

Топлопроводността, температуропроводността и обемният топлинен капацитет са определени с анализатор ISOMET 2114 и повърхностна сонда, работеща по нестационарен метод. Изпитванията са проведени при лабораторни условия след естественото изсушаване на образците. Преди измерванията уредът е калибриран със сертифициран еталонен материал. За всеки топлофизичен показател са изчислени средна стойност, стандартно отклонение и 95% доверителен интервал. Статистическата обработка е използвана за оценка на точността и повторемостта на измерванията и за сравнение между изследваните състави.

Резултати

Добавянето на оризови люспи подобрява топлоизолационните свойства на неизпечените глинени тухли. При увеличаване на съдържанието им от 0 до 32 об. % топлопроводността намалява от 0,512 до 0,313 W/(m·K), а температуропроводността – от 0,595 до 0,333 × 10⁻⁶ m²/s. Същевременно обемният топлинен капацитет се увеличава от 0,861 до 1,107 MJ/(m³·K). Съставът S3 показва най-ниска топлопроводност, докато S2 се отличава с най-малко отклонение на измерените стойности и по-голяма структурна еднородност. На фиг. 4 са представени експериментално получените резултати за топлопроводността, температуропроводността и обемния топлинен капацитет на изследваните състави.



Фиг. 4. Параметри на изследваните тухли с различно съдържание на оризови люспи.

Заклучение

Добавянето на оризови люспи подобрява топлоизолационните свойства на неизпечените глинени тухли. При съдържание 32 об. % топлопроводността намалява с 39% спрямо контролния състав, като едновременно се понижава и скоростта на разпространение на топлината. Получените резултати потвърждават възможността оризовите люспи да се използват като устойчива добавка за получаване на леки строителни материали с ниска топлопроводност. Бъдещите изследвания ще бъдат насочени към оценка на механичната якост и дълготрайността на разработените състави.

Публикации по проекта

P. Zlateva and L. Tashkov, "Experimental Determination of the Thermal Properties of Unfired Clay Bricks with Rice Husk Additives," 2025 6th International Conference on Communications, Information, Electronic and Energy Systems (CIEES), Ruse, Bulgaria, 2025, pp. 1-5, doi: 10.1109/CIEES66347.2025.11300014. Scopus

Благодарности

Настоящото изследване е осъществено по проект ПД17/2025, финансиран в рамките на конкурса за научноизследователски проекти от държавния бюджет на Технически университет – Варна за 2025 г. Авторите изказват благодарност за предоставената финансова подкрепа.