

ПОВИШАВАНЕ НА ЕНЕРГИЙНАТА ЕФЕКТИВНОСТ НА ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНА КАМЕРНА ПЕЩ ЗА ИЗПИЧАНЕ НА ТЕХНИЧЕСКА КЕРАМИКА

Калин КРУМОВ

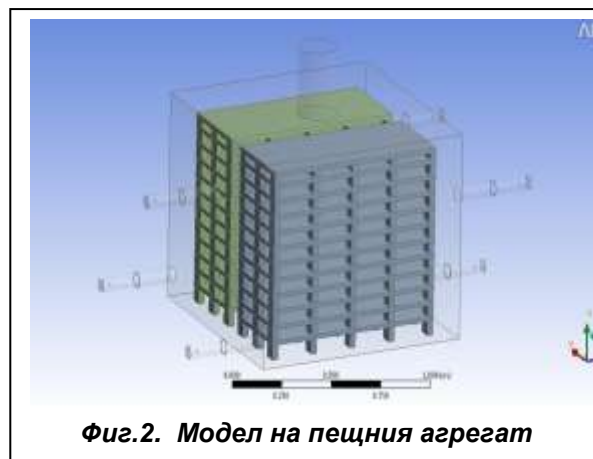
Химикотехнологичен и металургичен университет
София бул."Климент Охридски" № 8, E-mail: kalin_krumov@mail.bg

Резюме: Проведено е симулационно моделиране на нестационарния спрегнат топлообмен във високотемпературна камерна пещ за изпичане на техническа керамика. На базата на получените резултати са представени някои препоръки относно организацията на горивния процес и конструктивни промени в пространственото разположение на горелките.

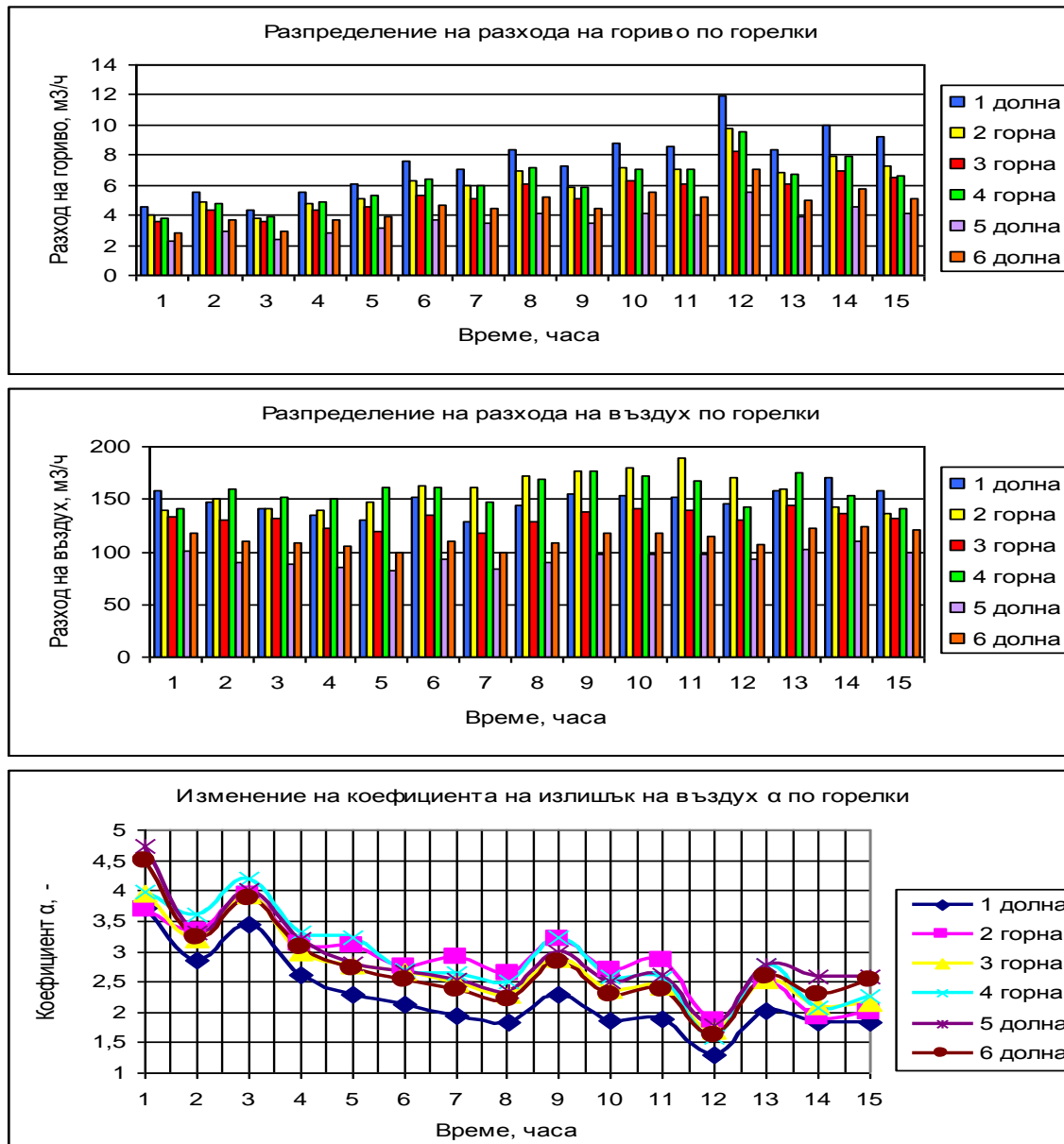
Ключови думи: симулационно моделиране, камерна пещ, горене, спрегнат топлообмен

1. УВОД

Във високотемпературна газова камерна пещ е установено, че съществуват зони в работното пространство на камерата, където керамичната продукция не се изпича добре и дефектира фиг.1. Установени са изменение в цвета на огнеупорите и пукнатини в пещната зидария в областите с по-високо топлинно натоварване. Конструктивното оформление на пещния агрегат и на горивната инсталация са дадени на фиг. 2. Продукцията е наредена на две етажни огнеупорни конструкции (редалки) на пода на пещния вагон.



Причините за гореописаните проблеми са потърсени в недобрата организация на газодинамичния режим и на горивния процес. Чрез измервания са установени неравномерни и нелогични разпределения на разхода на гориво и въздух, и на коефициента на излишък на въздуха α по горелки в горивната инсталация - фиг. 3.



Фиг.3. Разпределение на разхода на гориво и въздух и коефициента α по горелки

В настоящата работа са представени моделни изследвания, целящи детайлното уточняване и решаване на проблемите.

2. ЦЕЛ: Повишаване на енергийната ефективност на камерна пещ чрез подобряване на нестационарния спрегнат топлообмен

1. Съставяне, валидиране и верифициране на математичен модел на нестационарния топлообмен.

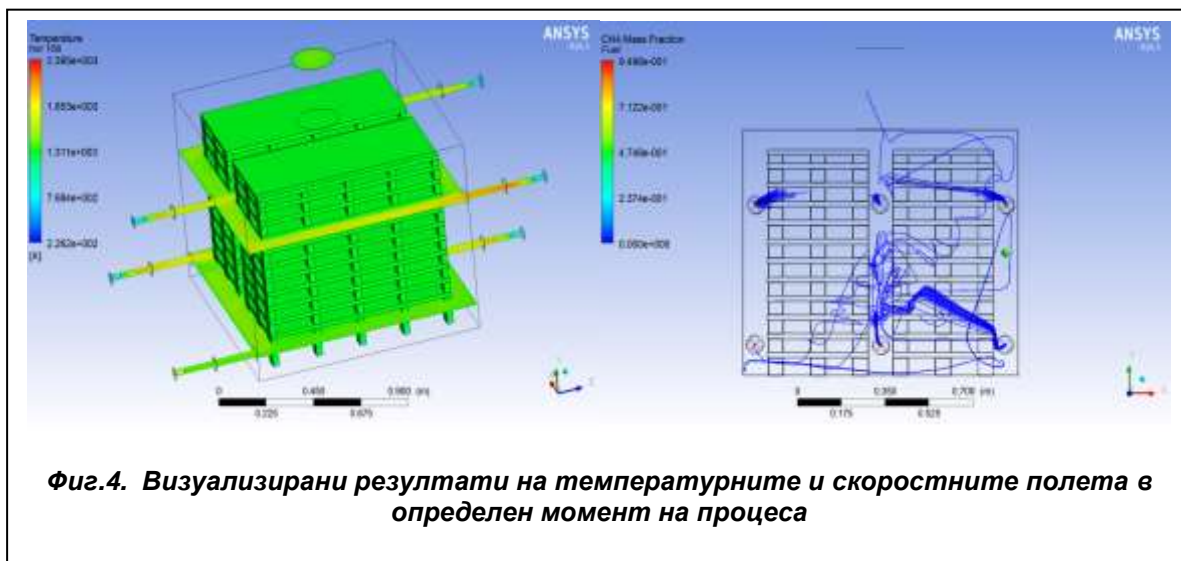
2. Числена симулация на топлообмена при условия на еднозначност към модела.
3. Анализ на нестационарните топлинни, хидродинамични и концентрационни полета в газовата среда на пещта.
4. Числени изследвания при променено разположение на горелките.
5. Настройка на разходите и разпределението на гориво-въздушната смес съгласно определените за оптимални при числените изследвания.

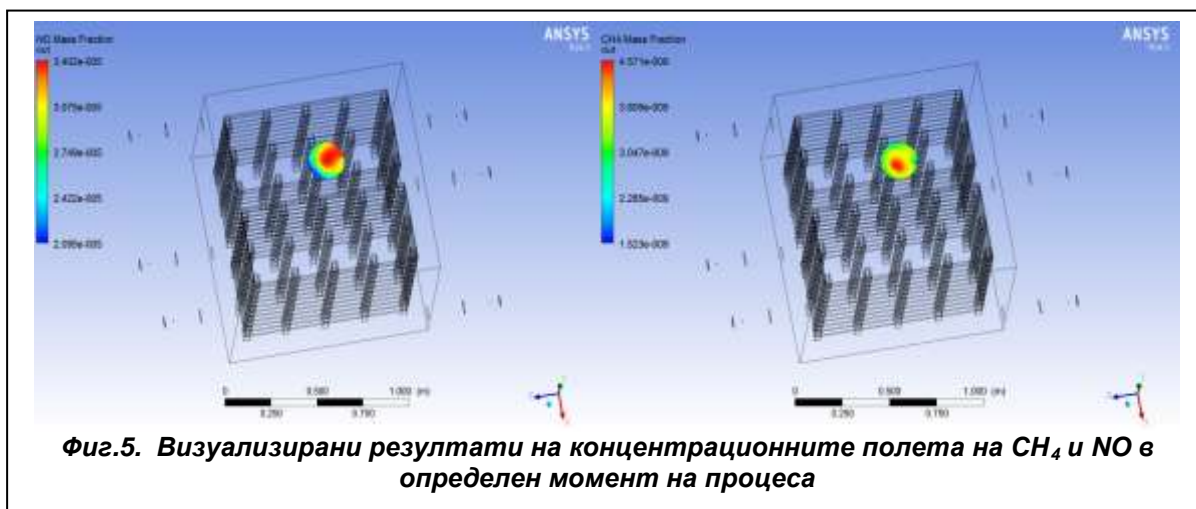
3. СИМУЛАЦИОННО МОДЕЛИРАНЕ НА СПРЕГНАТ НЕСТАЦИОНАРЕН ТОПЛООБМЕН

Математичният модел, представен в [1,2], включва уравненията за непрекъснатост, за количеството на движението, за съхранение на химическите вещества, за съхранение на енергията, за състоянието, моделът на турбулентност, на граничен слой, радиационния модел и моделът на горивен процес. Математичният модел описва взаимодействието между флуидната среда, формирана от газообразното гориво, въздуха, продуктите на горене и продуктите на химическа реакция и нефлуидната среда на продукцията, огнеприпаса и ограждащите елементи на пещта при нестационарни условия.

Резултати

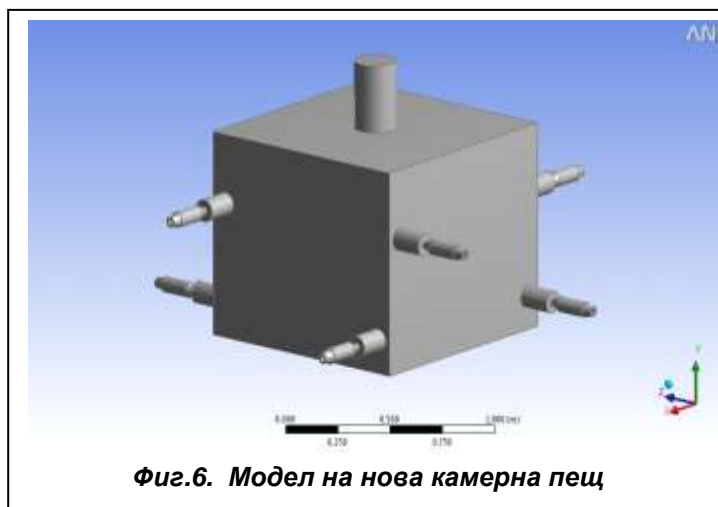
На фиг.4 и 5 са показани получените резултати на температурните, скоростните и концентрационни полета в определен момент на процеса. Получените стойности на температурата в контролната точка се различават от зададените стойности по температурна крива със средно 7 процента.





4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Получените резултати доказват хипотезата за ниска ефективност и недобре организиран горивен процес. Предвидена е промяна на пространственото разположение на горелките с цел по-добро обтичане на редалката от горещите газове – фиг.6.



Забележка:

Пълният текст на статията беше представен на XVIII Научна конференция ЕМФ 2013, 15-18 Септември 2013г. в гр.Созопол и е публикуван в сборника на конференцията:

Пенкова Н., Крумов К., Анализ на нестационарния топлообмен във високотемпературна камерна пещ за изпичане на техническа керамика, Сборник ЕМФ,ТУ-София, Созопол 2013

ЛИТЕРАТУРА

1. Пенкова Н., Крумов К., Изследване на топлообмена във високотемпературни камерни пещи за изпичане на керамика, Сборник ЕМФ,ТУ-София, Созопол 2011.
2. Пенкова Н., Крумов К., Изследване на възможностите за повишаване на енергийната и технологична ефективност на високотемпературна камерна пещ за изпичане на керамика, Сборник ЕМФ,ТУ-София, Созопол 2012.

INCREASING OF ENERGY EFFICIENCY IN HIGH TEMPERATURE CHAMBER FURNACE FOR BACKING OF TECHNICAL CERAMICS

Kalin Krumov

University of chemical technology and metallurgy, Sofia Blvd. Kliment Ohridski № 8,
kalin_krumov@mail.bg

Abstract: *A simulation modeling of the transient conjugate heat transfer in high temperature chamber furnaces for technical ceramic backing is performed. On the basis of obtained results some recommendations concerning combustion process organization and structural furnace changes are suggested.*

Key Words: *simulation modeling, chamber furnaces, combustion, CHT*