

РЕЗЮМЕ НА НАУЧНИТЕ ТРУДОВЕ

на гл. ас. д-р инж. **Мартин Пламенов Иванов**

представени в конкурс за заемане на АД „Доцент“, по професионално направление
5.1 „Машинно инженерство“, специалност **„Механика на флуидите“**,
за нуждите на катедра „Хидроаеродинамика и хидравлични машини“,
при Енергомашиностроителен факултет към Технически университет – София,
публикуван в **ДВ бр.100 / 24.11.2020г.**

Общо описание на представените материали по показателите, съгласно ЗРАСРБ и ПУРЗАД в ТУ-София

Показател А: Диплома за ОНС „Доктор“, по научна специалност **„Механика на флуидите“**, от **ЕМФ** към **ТУ-София**, издадена през 2011г. (**50 точки**).

Показател В4: „Хабилитационен труд – научни публикации (не по-малко от 10) в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация“ – Представен е хабилитационен труд, състоящ се от **10 научни публикации** (5 самостоятелни и 5 в съавторство). Публикациите обхващат изцяло научно-изследователската дейност на **гл. ас. д-р инж. Мартин Иванов**, в областта на „Механика на флуидите“. В преобладаващата си част, тези публикации отразяват постигнати резултати от редица лично ръководени научно-изследователски проекти, финансирани от НИС към ТУ-София и от Фонд „Научни изследвания“ към МОН на Р. България. Съгласно правилника, всички публикации по **Показател В4** са реферирани в SCOPUS, а някои и в Web of Science, като в представените документи е приложена и справка от съответните платформи (**440 точки**).

Показатели Г:

Г7: „Научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация“ – Представени са **4 публикации**, като 3 от тях са публикувани в издания с „импакт ранг“ (0.17-0.2), а една е в журнал с „импакт фактор“ (1.07) (**83,3 точки**).

Г8: „Научни публикации в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни трудове“ – Представени са **35 публикации**, 9 от които самостоятелни, публикувани в списания или представени на научни форуми (**393,13 точки**).

Показатели Д:

Д12: „Цитирания или рецензии в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация или в монографии и колективни томове“ – Представени са **4 цитирания на 2 труда**, като в доказателствената част на представените документи са посочени библиографски данни за цитиращата публикация и препратка към съответната база данни (**40 точки**).

Д13: „Цитирания в монографии и колективни томове с научно рецензиране“ – Представени са **7 цитирания на 7 труда**, като в доказателствената част на представените документи са посочени библиографски данни за цитиращата публикация и извадки от цитиращата публикация със съответното рефериране (**21 точки**).

Д14: „Цитирания или рецензии в нереферирани списания с научно рецензиране“
Представени са **2 цитирания на 1 труд**, като в доказателствената част на представените документи са посочени библиографски данни за цитиращата публикация и извадки от цитиращата публикация със съответното рефериране (**4 точки**).

Показатели Е:

Представен е доказателствен материал по **Показатели Е18., Е19., Е20., Е21., Е22., Е24. и Е29.**, съответстващ на общо **332,67 точки**. Материалите отразяват редица ръководени научноизследователски проекти, финансирани от НИС към ТУ-София и от Фонд „Научни изследвания“ към МОН на Р. България. Също така, представени са и две авторски ръководства по „Механика на флуидите“ на английски език, включващи лекционен курс и курс лабораторни упражнения, и още едно ръководство по дисциплината, издадено в съавторство. Съгласно ЗРАСРБ и ПУРЗАД в ТУ-София, тези показатели не са задължителни за заемане на АД „Доцент“.

Показател Ж: „Хорариум на водени лекции за последните три години“ – Към подадените документи е приложена справка за **хорариум на водените лекции по „Механика на флуидите“ за последните три години, възлизащ на 90 часа (90 точки)**.

Показател З: „Научни публикации в списания с импакт фактор (IF на Web of Science) и/или с импакт ранг (SJR на Scopus)“ – Към подадените документи е приложена справка за **7 публикации**, с прилежащото индексирание и извадка от съответните платформи (**70 точки**). Съгласно ЗРАСРБ и ПУРЗАД в ТУ-София, този показател не е задължителен за заемане на АД „Доцент“.

В приложената таблица е представено обобщено покритието на критериите, по групите показатели, на **гл. ас. д-р инж. Мартин Иванов**, съпоставено с минималните изисквания за заемане на АД „Доцент“ по професионални направления, съгласно ЗРАСРБ и ПУРЗАД в ТУ-София.

Група показатели	Минимален брой точки	Брой точки на гл. ас. д-р инж. Мартин Иванов
А	50	50
Б	–	–
В	100	440
Г	200	476,43
Д	50	65
Е	–	332,67 (извън критериите)
Ж	30	90
З	–	70 (извън критериите)
Общо	430	1121,43

**Справка за изпълнение на Показател В4., от минималните изисквания
придобиване на АД „Доцент“, на гл. ас. д-р Мартин Пламенов Иванов, ЕМФ, кат.
„ХАД и ХМ“**

Показател В4.: „Хабилитационен труд – научни публикации (не по-малко от 10) в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация“. (съгласно ППРАСРБ в ТУ-София)

Брой точки по критерии: 60/п за всяка публикация

Минимален брой за участие в конкурс: 100 точки

Общ брой точки на гл. ас. д-р Мартин Пламенов Иванов: 440 точки

Представени публикации в хронологичен ред, на гл. ас. д-р Мартин Пламенов Иванов:

№	Публикация	Точки
B4.1	Ivanov M. , “Moisture accumulation analyses over windowpane, based on field measurements in sleeping room”, Proc. of “25 th Scientific Conference on Power Engineering and Power Machines (PEPM’2020)”, E3S Web of Conf. 207, 01003 (2020), DOI: https://doi.org/10.1051/e3sconf/202020701003 , 2020	60
B4.2	Ivanov M. , “Two-dimensional numerical tests, of drag compensation device for on-road freight vehicles, based on CFD methods”, Proc. of “25 th Scientific Conference on Power Engineering and Power Machines (PEPM’2020)”, E3S Web of Conf. 207, 05001 (2020), DOI: https://doi.org/10.1051/e3sconf/202020705001 , 2020	60
B4.3	Ivanov M. , Mijorski S., “Development of thermal bridge numerical model, based on conjugate heat transfer and indoor and outdoor environment parameters”, Proc. “9 th Int. Conf. on Thermal Equipment, Renewable Energy and Rural Development - TE-RE-RD 2020”, Web of Conf. 2020, 180, 04011, DOI: https://doi.org/10.1051/e3sconf/202018004011 , 2020	30
B4.4	Ivanov M. , “Instantaneous field measurements of thermal bridge parameters in ground floor residential room”, Proc. “8 th Int. Conf. on Thermal Equipment, Renewable Energy and Rural Development - TE-RE-RD 2019 - Targovishte, Romania”, E3S Web of Conf. 2019, 112, 01016, DOI: https://doi.org/10.1051/e3sconf/201911201016 , 2019	60
B4.5	Ivanov M. , “Dew point temperature analyses in ground floor residential room with existing thermal bridge”, Proc. “8 th Int. Conf. on Thermal Equipment, Renewable Energy and Rural Development - TE-RE-RD 2019 - Targovishte, Romania”, E3S Web of Conf. 2019, 112, 01017, DOI: https://doi.org/10.1051/e3sconf/201911201017 , 2019	60
B4.6	Ivanov M. , “Exhaled air speed measurements of respiratory air flow, generated by ten different human subjects, under uncontrolled conditions”, E3S Web of Conf., Vol.111 (Article 02074), "13 th REHVA World Congress, CLIMA 2019", DOI: https://doi.org/10.1051/e3sconf/201911102074 , 2019	60
B4.7	Ivanov M. , Mijorski S., “Assessment of transient CFD techniques for virtual thermal manikins’ breathing simulations”, “Environmental Processes Journal”, Springer International Publishing, ISSN (Online):	30

	2198-7505, ISSN (Print): 2198-7491, (Environmental Processes, 2019, 6(1), pp. 241–251), DOI: https://doi.org/10.1007/s40710-019-00351-4 , January, 2019	
B4.8	Ivanov M. , Mijorski S., “Geometrical form assessment of a CFD based breathing thermal manikins, designed by simplified polygonal shapes”, E3S Web of Conferences, Vol. 85 (Article 02002), eISSN: 2267-1242, DOI: https://doi.org/10.1051/e3sconf/20198502002 , 2019	30
B4.9	Ivanov M. , Mijorski S., “CFD modelling of flow interaction in the breathing zone of a virtual thermal manikin”, “Energy Procedia” Journal, Volume 112, pp. 240-251, ISSN: 1876-6102, (SNIP) Impact Factor: 1.07, Elsevier, DOI: https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.03.1093 , 2017	30
B4.10	Pichurov G., Stankov P., Ivanov M. , “Radial jet predictions based on computational fluid dynamics”, Proc. of “Healthy Buildings 2006: Creating a Healthy Indoor Environment for People”, ISBN: 978-1-62276-998-8, Volume 5, Pages 125-128, 2006	20
Общо:		440

Резюме на научно-приложните приноси на представените публикации по Показател В4., на гл. ас. д-р Мартин Пламенов Иванов, ЕМФ, кат. „ХАД и ХМ“

Представените публикации обхващат изцяло научно-изследователската ми работа в областта на „Механика на флуидите“, като повечето от тях са и част от постигнатите резултати от редица научно-изследователски проекти, финансирани от НИС към ТУ-София и от Фонд „Научни изследвания“, към Министерство на образованието и науката на Република България. Съгласно правилата на конкурса, всички публикации по показател В4 са реферирани в SCOPUS, а някои и в Web of Science, като е приложена и авторска справка (екранна форма) от съответните платформи.

Условно, представените публикации могат да се разделят в следните обобщени направления:

1. Числени и експериментални изследвания на свободни конвективни и струйни течения.

В това направление попадат следните публикации: **B4.2**, **B4.6** и **B4.10**. Основните научно-приложни приноси са:

- Изследвана е зависимостта на генерираната подемна и съпротивителна сила от геометричния размер на стандартен крилен профил, разположен в ограничено пространство с постоянни размери и постоянна скорост на въздушното течение [**B4.2**]. Изследвания крилен профил е част от иновативна система за компенсация на аеродинамично съпротивление при движение на тежкотоварни превозни средства. Разработения числен модел е базиран на Изчислителната динамика на флуидите (CFD) и доказва потенциала на работещата идея, като получените стойности на подемната сила кореспондират с данни от други автори. Но, разработения модел е до голяма степен идеалистичен и разглежда силовите отношения само от аеродинамична гледна точка. Не е изследван начинът за предаване на генерираната подемна

сила към системата „влекач – ремарке“, както и начините за отвеждане на въздушното течение към крилния профил. Въпреки това, представеното изследване значително подпомага бъдещото развитие на подобен тип устройства за компенсация на аеродинамично съпротивление при тежкотоварните превозни средства.

- Проведено е иновативно многоточково измерване на скоростта на въздушно течение, генерирано при фазата на издишване, от респираторния цикъл при хората [B4.6]. Изследваното течение е генерирано от реални хора, а анализите са обобщени на база данни от 10 реални участника. Получените резултати демонстрират изключителната нестационарност на процесите свързани с респираторния цикъл при хората, по отношение на измерената скорост в различни точки от генерираното от човек въздушното течение при издишване. Представените експоненциални линии на тенденциите показват очакваната закономерност, на намаляване на скоростта на издишване, с нарастване на отстоянието от носа. Обобщения анализ показва, че на 10 cm отстояние от носа максималната, както и средната скорост са с по-големи стойности, от колкото при 5 cm отстояние. Това подсказва, че поради физиологията на човешкия нос, 5 cm не са достатъчни за пълно развитие на генерираното струйно течение. Получените резултати и характеристики на течението могат да послужат за съпоставка, валидиране и верифициране на данни от проведени числени изследвания на процесът на дишане в представената област, чрез виртуални модели или реални дишащи топлинни манекени.
- Проведено е числено изследване на студена радиална струя, изтичаща хоризонтално в близост до таван [B4.10]. Изследвани са двадесет и пет случая, включващи 5 различни отстояния на въздухоподаващия отвор от тавана и 5 стойности на числото на Архимед. Ефектът на Коанда е предсказан добре и са установени зависимости между разстоянието при което струята се прилепя към тавана и отстоянието на дифузора от тавана. За всяко изследвано положение на дифузора е открито критично число на Архимед, при което струята не се прилепя по тавана на помещението. Численото изследване демонстрира значението на архимедовите сили за разпространението на въздушните струи във вентилираните помещения. Архимедовите сили въздействат силно над параметрите на течението в обитаемата зона. Затова, техният ефект трябва да бъде взет под внимание при проектирането на вентилационни системи, за да се избегне нежелани ефекти над обитателите, а именно нарушен топлинен комфорт и дори рискове за здравето на човека.

2. Числени и експериментални изследвания на генеричните условия за съществуване на топлинни мостове в жилищни помещения.

В това направление попадат следните публикации: B4.1, B4.3, B4.4 и B4.5. Основните научно-приложни приноси са:

- Направено е експериментално охарактеризиране на процеса на влагонатрупване (кондензация) върху прозорец в жилищно помещение, при неконтролирано поведение на обитателите [B4.1]. Получените резултати демонстрират генеричните условия за възникване на кондензация по прозорците, без отчитане на характеристиките на материалите от които са изработени прозореца и самата сградна структура. Изследваният прозорец има визуално регистрирана кондензация в долния ляв ъгъл. Това влагонатрупване

се потвърждава от получените резултати от измерванията в близост до стъклото и рамката на прозореца, които ясно показват по-ниска температура на въздуха и по-висока относителна влажност в сравнение с параметрите в останалата част от обитаемостта пространство. Направените топлинни изображения с инфрачервена термо-камера също потвърждават този ефект и дават по-добра интерпретация на периодите от време, при които повърхностната температура на стъклото и на рамката са по-ниски от температурата на оросяване в изследваната зона. Анализираният резултат предлага нов, важен поглед над интерпретирането на параметрите на вътрешната среда, по отношение на условия за поява на кондензация в областта на прозорците на обитаемите помещения. Тези резултати могат да допринесат и за разработването на числен модел, способен да предскаже топлинните загуби и процесите на влагонатрупване в подобни засегнати области от сградната структура.

- Разработен е триизмерен числен модел за оценка на характеристиките на топлинни мостове, базиран на методите на Изчислителната динамика на флуидите (CFD) и комплексните топло и масообменни процеси [B4.3]. С разработения модел са проведени редица симулации, с цел анализирани взаимодействията между различните параметри на околната среда и свойства на сградните материали. Резултатите показват, че профилите на граничния слой по стената зависят от скоростта на въздушното течение в изследваната област и от еквивалентната грапавост на стената. Параметричния анализ на променливите външни температури на околния въздух потвърждава линейната зависимост от температурите на вътрешната повърхност на стената. Демонстрираните корелации по отношение на скоростта на въздушното течение върху стената и височината на грапавостта на стената са нелинейни. Най-характерният резултат, постигнат в симулационното проучване, е изследваното въздействие на грапавостта на стената върху температурата на вътрешната повърхност на стената. Увеличаването на грапавостта води до значително повишаване на тази температура. Обяснение може да се намери в скоростта в граничния слой на течението в близост до външната повърхност на стената, която намалява преноса на топлинна енергия между твърдата повърхност и студената флуидна среда. Разработеният модел се доусъвършенства и предстоят нови изследвания и изготвяне на научно-приложни публикации за разпространение на резултатите.
- Проведени са полеви измервания на параметрите на потвърден топлинен мост в жилищно помещение, разположено на приземен етаж от еднофамилна жилищна сграда [B4.4]. Резултатите, получени при неконтролирани действия от страна на обитателите, демонстрират генеричните условия за съществуване на топлинни мостове в жилищни помещения, без необходимост от обследване на сградната структура. Показана е висока степен на хомогенност на средата, по отношение на измерената температура на въздуха и относителна влажност, като стойностите са в комфортните граници според стандартите за качество на въздуха в затворените помещения и топлинен комфорт. Но, в помещението е регистриран ясно изразен термомост в зоната на пода на помещението, между две външни стени. Измерванията ясно показват по-ниска температура на въздуха и по-висока относителна влажност в сравнение с параметрите в останалата част от обитаемата площ. Разпространението на термомоста в

помещението е регистрирано и чрез термографски изображения на засегнатата зона. Тези резултати недвусмислено показват предпоставките за развитие на проблеми с влагата по външните ограждения на изследваното помещение.

- Получените резултати от представеното горе изследване са допълнително анализирани от гледна точка на температурата на оросяване в изследваното помещение и присъствието на обитателите, регистрирано чрез измерване на концентрацията на въглероден диоксид [B4.5]. Температурата на оросяване в зоната на термомоста е съпоставена с температурата на въздуха в помещението и повърхностната температура на стената в засегнатата зона. Резултатите показват пряката връзка между присъствието на обитателите и повишените нива на оросяване върху повърхността на термомоста. Демонстрираният подход в изследванията е иновативен и дава възможност за набавяне на начални и гранични условия за провеждане на числени симулации, за анализ и оценка на параметрите на затворена среда с установен термомост.

3. Числени изследвания на конвективни и респираторни въздушни течения при симулиране процеса на дишане, чрез топлинни манекени.

В това направление попадат следните публикации: B4.7, B4.8 и B4.9. Основните научно-приложни приноси са:

- Направен е задълбочен сравнителен анализ на различни техники за нестационарно моделиране на фазите на вдишване и издишване при хората, чрез съвременните методи на Изчислителната динамика на флуидите (CFD) [B4.7]. Анализът е осъществен чрез създаване на числени модели на дишащи топлинни манекени и провеждане на редица симулации при нестационарно моделиране чрез техниките „URANS“ (Unsteady Reynolds Averaged Navier Stokes), „DES“ (Detached Eddies Simulations) и „LES“ (Large Eddies Simulations). Първият подход е класически и се базира на усреднени по време Рейнолдсови уравнения за движение на флуидните частици, реструктуриращи течението на неговите средно-времеви и флуктоационни компоненти. Вторият метод представлява хибриден метод, който третира зоните в близост до обтечни стени с подхода на осреднените Рейнолдсови уравнения (URANS) а останалото течение по метода на крупните вихри (LES). „LES“ представлява метод, при който големите турбулентни вихри в течението се пресмятат директно чрез основните уравнения, а всички по-малки вихри, филтрирани от „Sub-Grid Scales (SGS)“ филтър, се моделират. Сравнителния анализ показва по-добра взаимовръзка между резултатите от симулациите на DES и LES подходите, и в двете моделирани респираторни фази. Но, прилагането на тези две по-усъвършенствани техники за CFD моделиране изисква значително по-високи изчислителни ресурси в сравнение с URANS. Също така, тези два метода са силно чувствителни към избора на гранични условия, като например равнините на симетрия, които могат да променят моделираното течение чрез ограничаване образуването на големи вихри. Въпреки регистрираното отместване на топлинната конвективна струя над главата на манекена, симулациите чрез URANS показват добри резултати в дихателната зона при фазите на издишване, с леко отклонение в скоростта на течението. Също така, структурата на течението в помещението около манекена, по време на симулираната свободна конвекция без дишане, съвпада относително добре с другите две по-усъвършенствани техники. Прилагането на метода URANS

обаче, трябва да се извършва с по-голяма предпазливост и прецизиране на граничните условия, особено ако резултатите остават без експериментално валидиране.

- Създаден е триизмерен модел на виртуален топлинен манекен, с характерни за местното население на България антропометрични размери [B4.8]. Виртуалният модел е изграден от опростени, но анатомично реалистични полигонални форми, позволяващи напълно реалистично и ергономично правилно позициониране на крайниците в пространството. Опростените съставни елементи на манекена позволяват интегрирането на предварително създадената компактна пневматична система, симулираща процесът на дишане при хората. Направена е оценка на адекватността на представената геометрична форма на полигоналния манекен, спрямо конвективното течение от загрятата повърхност и симулирания респираторен цикъл, чрез методите на Изчислителната динамика на флуидите. Сравнителният анализ на числените резултати илюстрира няколко недостатъка на предложения полигонален модел. Острите ръбове и големите празни зони значително променят свободното конвективно течение в сравнение с физиологично идентичен манекен. Рециркулационните зони и увеличеното откъсване на течението довежда до по-широка конвективна струя над главата на манекена, с по-ниска скорост и температура. Въвеждането на моделни модификации с цел намаляване на наблюдаваните отклонения е препоръчително за подобряване на работата на манекена. Такива модификации биха били инсталирането на „гъвкави яки“, запъващи празните зони, както и допълнителното изглаждане на острите ръбове на повърхностите, респективно - повишаване броя на полигоните.
- Проведено е симулационно изследване на фазите на вдишване и издишване, от дихателния цикъл при хората, при стационарни контролирани условия [B4.9]. Изследването е базирано на методите на Изчислителната динамика на флуидите (CFD). Позицията и геометрията на симулираните ноздри са моделирани възможно най-реалистично, на база антропогенни измервания и медицински данни. Резултатите показват добра корелация с реалните физични явления и при двата симулирани случая - при вдишване и при издишване. И в двата случая генерираното въздушно течение, при симулиране на дишане, оказва значително влияние върху конвективното течение и граничния слой около загрялото тяло на топлинния манекен. Влиянието е по-ясно изразено при симулиране на издишване. Но, установено е и, че симулациите при стационарни условия могат да доведат до преекспониране на това влияние. За това, имплементирането на нестационарни условия ще подобри значително работата на създадения модел, като ще даде възможност за много по-точно илюстриране на динамиката на процесите при симулиране на дишане с виртуален топлинен манекен.

Справка за изпълнение на Показатели Г7. и Г8., от минималните изисквания придобиване на АД „Доцент“, на гл. ас. д-р Мартин Пламенов Иванов, ЕМФ, кат. „ХАД и ХМ“

Показател Г7. и Г8.:

Г7.: „Научна публикация в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация“. (съгласно ППРАСРБ в ТУ-София)

Брой точки по критерии: 40/n или разпределени в съотношение на базата на протокол за приноса

Г8.: „Научна публикация в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни трудове“. (съгласно ППРАСРБ в ТУ-София)

Брой точки по критерии: 20/n или разпределени в съотношение на базата на протокол за приноса

Минимален брой за участие в конкурс: 200 точки

Общ брой точки на гл. ас. д-р Мартин Пламенов Иванов: 476.43 точки

Показател Г7: Събрани точки: 83.3 точки

Представени публикации в хронологичен ред, на гл. ас. д-р Мартин Пламенов Иванов:

№	Публикация	Точки
Г7.1	Ivanov M. , Mijorski S., “Analyses of wall surface condensation risk, based on CFD model with conventional room radiator”, Proc. of EENVIRO 2020 (Int. Conf.: „Sustainable solutions for energy and environment – EENVIRO“, “Universitatea Technica de Constructii Bucuresti”, Romania), E3S Web of Conf., DOI: Expected, 2020;	20
Г7.2	Terziev A., Pantaleev Y., Ivanov M. , “Possibility analysis for the use of remote reference wind measurements, in the evaluation of energy production from low complex terrains”, IEEE Proc., Proc. of “7th International Conference on Energy Efficiency and Agricultural Engineering (EE&AE) – Ruse, Bulgaria”, DOI: 10.1109/EEAE49144.2020.9278994, 2020;	13.3
Г7.3	Beloev H., Terziev A., Iliev I., Ivanov M. , “Energy efficiency improvement in farming vehicle equipment, for agricultural holdings”, IOP Proceedings, Proc. of Conf. ECO Varna – “Transport, Ecology – Sustainable Development”, DOI: 10.1088/1757-899X/977/1/012011, (To cite this article: H I Beloev et al 2020 IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 977 012011) 2020;	10
Г7.4	Ivanov M. , “Reliability of the Results from Unplanned Subjective Assessment of the Indoor Air Quality and Thermal Comfort Parameters in Small Lecture Room”, “Energy Procedia” Journal, Volume 85C, pp. 295-302, ISSN: 1876-6102, (SNIP) Impact Factor: 1.07, Elsevier, DOI: https://doi.org/10.1016/j.egypro.2015.12.255 , 2016.	40
Общо:		83.3

Показател Г8.: Събрани точки: 393.13 точки

Представени публикации в хронологичен ред, на гл. ас. д-р **Мартин Пламенов Иванов**:

№	Публикация	Точки
Г8.1	Иванов М. , „Охарактеризиране на термомост в жилищното помещение, чрез полеви измервания на параметрите на средата“, Сборник доклади на “XXIV Международна научна конференция на ЕМФ 2019г. – гр. Созопол“, стр. 229-236, ISSN 1314-5371, 2019г.	20
Г8.2	Ivanov M. , Mijorski S., “Indoor and outdoor temperature impact over the generic conditions for thermal bridge appearance”, 16th International Conference on Environmental Science and Technology, ISSN 1106-5516, Manuscript ID: cest2019_00485, Rhodes, Greece, 4-7th September, 2019	10
Г8.3	Mijorski S., Ivanov M. , “Thermal bridge modelling, based on conjugated heat transfer and CFD methods”, 16th International Conference on Environmental Science and Technology, ISSN 1106-5516, Manuscript ID: cest2019_00486, Rhodes, Greece, 4-7th September, 2019	10
Г8.4	Иванов М. , „Многоточково експериментално измерване на скоростта на въздушно течение, генерирано при фазата на издишване, от респираторния цикъл при хората“, Сборник доклади на “XXIII Международна научна конференция на ЕМФ 2018г. – гр. Созопол“, Том 2, стр. 250-257, ISSN 1310-9405, 2018г.	20
Г8.5	Иванов М. , „Анализ на термографски изображения, на участници в експериментално измерване на скоростта на въздушно течение, генерирано при издишване“, Сборник доклади на “XXIII Международна научна конференция на ЕМФ 2018г. – гр. Созопол“, Том 2, стр. 242-249, ISSN 1310-9405, 2018г.	20
Г8.6	Ivanov M. , Mijorski S., “Velocity distribution in simulated exhale air flow, with virtual breathing thermal manikins”, Proceedings of: “7th International Conference on Thermal Equipment, Renewable Energy and Rural Development – TE-RE-RD 2018”, Drobeta Turnu Severin – Romania, Politehnica Press, ISSN 2359 – 7941, pp. 461-466, June, 2018	10
Г8.7	Mijorski S., Ivanov M. , “Comparative analyses of air flow characteristics, through two variants of prototyped device for fine dust particles concentration measurement”, Proceedings of: “7th International Conference on Thermal Equipment, Renewable Energy and Rural Development – TE-RE-RD 2018”, Drobeta Turnu Severin – Romania, Politehnica Press, ISSN 2359 – 7941, pp. 477-482, June, 2018	10
Г8.8	Иванов М. , Мижорски С., „Моделiranje на въздушно течение през прототипиран уред за измерване на количеството на фини прахови частици в атмосферния въздух“, Сборник доклади на “XXII Международна научна конференция на ЕМФ 2017г. – гр. Созопол“, Том 2, стр. 44-51, 2017г.	10
Г8.9	Ivanov M. , Mijorski S., „Geometrical characteristics’ impact over the thermal plume modelling with breathing thermal manikins“, 15th International Conference on Environmental Science and Technology, ISSN	10

	1106-5516, Manuscript ID: cest2017_00414, Rhodes, Greece, 31 August to 2 September, 2017	
Г8.10	Mijorski S, Ivanov M. , „Comparison of different CFD techniques for transient modelling of virtual breathing thermal manikins“, 15th International Conference on Environmental Science and Technology, ISSN 1106-5516, Manuscript ID: cest2017_00415, Rhodes, Greece, 31 August to 2 September, 2017	10
Г8.11	Ivanov M. , Mijorski S., “Numerical optimisation of polygonal breathing thermal manikins”, Proceedings of: “6th International Conference on Thermal Equipment, Renewable Energy and Rural Development – TE-RE-RD 2017”, Moieciu de Sus – Romania, Politehnica Press, ISSN 2457 – 3302, pp. 63-68, June, 2017	10
Г8.12	Mijorski S., Ivanov M. , “Stack effect in high-rise buildings – importance of the curtain walling, windows and doorsets airtightness for the building performance”, Proceedings of: “6th International Conference on Thermal Equipment, Renewable Energy and Rural Development – TE-RE-RD 2017”, Moieciu de Sus – Romania, Politehnica Press, ISSN 2457 – 3302, pp. 87-92, June, 2017	10
Г8.13	Ivanov M. , „Development of virtual 3D human manikin with integrated breathing functionality“, Proceedings of “International Scientific Conference in Ruse – October, 2016”, Vol. 55, Series 1.2, ISSN 1311-3321, (SAT-9.2-2-HT-06), pp. 92 – 96, 2016	20
Г8.14	Иванов М. , Мижорски С., “Моделиране на ноздри върху лице на виртуален топлинен манекен”, Сборник доклади на “XXI Международна научна конференция на ЕМФ 2016г. – гр. Созопол“, Том 2, стр. 40-46, 2016г.	10
Г8.15	Ivanov M. , “Compact Breathing Simulation System, Developed as Additional Functionality for Thermal Manikins”, “Romanian Journal of Building Services”, Vol.1, No.3, ISSN: 2393-5154, pp. 1-12, 2015	20
Г8.16	Ivanov M. , „Reliability of IAQ subjective vote, collected during unorganized experimental measurements“, Proceedings of “International Scientific Conference in Ruse – October, 2015”, <i>Awarded for “The Best Paper”</i> , Vol. 54, Series 1.2, ISSN 1311-3321, pp. 116 – 120, 2015	20
Г8.17	Ivanov M. , „Human breathing cycle simulation system, developed as additional functionality for thermal manikins“, Proceedings of “International Scientific Conference in Ruse – October, 2015”, Vol. 54, Series 1.2, ISSN 1311-3321, pp. 191 – 195, 2015	20
Г8.18	Ivanov M. , Staykov D., Georgiev E., “Input parameters for development of pneumatic system, for simulating the breathing cycle of human occupants in indoor environment”, Proceedings of “XX International Scientific Conference FPEPM 2015 – Sozopol, Vol. 2, pp. 64-71, 2015	6.66
Г8.19	Ivanov M. , Staykov D., Georgiev E., “Schematic solution of pneumatic system development, for simulating the breathing cycle of human occupants in indoor environment”, Proceedings of “XX International Scientific Conference FPEPM 2015 – Sozopol, Vol. 2, pp. 72-77, 2015	6.66

Г8.20	Ivanov M. , "Human response to unorganized and spontaneous subjective assessment of the indoor environment parameters in small lecture room", Submitted for publishing in: Proceedings of "EVF 2015 – International Symposium: "Energy and City of the Future"" May 2015, Tetouan, Morocco, 2015	20
Г8.21	Ivanov M. , Mijorski S., "Model build up for numerical study of the velocity field characteristics of jet flow in the work zone of small aerodynamic tunnel, by using LES method", Proceedings of "International Scientific Conference in Ruse – October, 2014", Vol. 53, Series 1.2, ISSN 1311-3321, pp. 170 – 174, 2014	10
Г8.22	Mijorski S., Ivanov M. , "Results from numerical study of the velocity field characteristics of jet flow in the work zone of small aerodynamic tunnel, by using LES method", Proceedings of "International Scientific Conference in Ruse – October, 2014", Vol. 53, Series 1.2, ISSN 1311-3321, pp. 175 – 179, 2014	10
Г8.23	Ivanov M. , Stankov P., Markov D., Simova I., "Modified procedure for assessment of the indoor environment impact over productivity and performance of students in laboratory conditions", Proceedings of the "XIX National scientific conference with international participation FPEPM 2014 – Sozopol, 14-17 September 2014", Vol. II, pp. 35-41, ISSN 1314-5371, 2014	5
Г8.24	Ivanov M. , Stankov P., Markov D., Simova I., Kehaiova N., Georgiev E., "A study on performance assessment of students in controlled indoor environment conditions", Proc. of International Conference: „Sustainable solutions for energy and environment – EENVIRO 2014“, "Universitatea de Technica de Constructii Bucuresti", 04 – 06. June. 2014, Bucharest, Romania, 2014	3.33
Г8.25	Ivanov M. , Markov D., "Analyses of CO2 time variation records in naturally ventilated occupied spaces", „Mathematical Modelling in Civil Engineering” , Scientific Journal of the Technical University of Civil Engineering, No. 2, June 2014, pp. 21-28, ISSN: 2066-6934, Bucharest, Romania, DOI: https://doi.org/10.2478/mmce-2014-0008 , 2014	10
Г8.26	Markov D., Stankov P., Ivanov M. , Kehayova N., Georgiev E., „On the Influence of Indoor Temperature on Occupant’s Performance“, Proceedings of "International Scientific Conference in Ruse – October, 2014", Vol. 53, Series 1.2, ISSN 1311-3321, 2014	4
Г8.27	Иванов М. , Марков Д., Занев Д., „Експериментално охарактеризиране на скоростно поле на струйно течение в работния участък на аеродинамичен тунел към катедра „Хидроаеродинамика и хидравлични машини“, при ТУ София“, Сборник доклади: „XVIII ^{та} научна конференция с международно участие - ЕМФ 2013, 15-18.09.2013г.“, Том II, стр. 32-39, ISSN 1310-9405, 2013г.	6.66
Г8.28	Ivanov, M. , Markov, D., "Experimental study of the velocity field characteristics of jet flow in the work zone of small aerodynamic tunnel", Proceedings of "International Scientific Conference in Ruse – 2013", Vol.52, pp. 69-73, 2013	10

Г8.29	Stankov P., Markov D., Pichurov G., Simova I., Angelova R., Logofetova S., Ivanov M. , Mijorski S., “Integrated study on indoor environment impact on human performance, comfort and health, and effective energy utilization”, NACID (National Centre for Information and Documentation) Annual Issue “Advances in Bulgarian Science 2012”, ISSN 1312-6164, pp. 19-28, 2012	2.5
Г8.30	Иванов М. , „Мотивация и планиране на числено изследване на параметрите на микроклимата в обитаемо помещение с неконтролируема, неорганизирана естествена вентилация”, Сборник доклади на: „Международна научна конференция УНИТЕХ’12 – Габрово, 16-17.11.2012г.”, Том II, стр. 377-381, ISSN 1313-230X, 2012г.	20
Г8.31	Ivanov M. , Simova I., Markov D., Stankov P., “Adjustment of the practical steps in the assessment of the indoor environment impact over occupant productivity and performance”, Proceedings of the “XVII National scientific conference with international participation FPEPM 2012 – Sozopol, 16-19 September 2012”, Vol. II, pp. 47-54, 2012	5
Г8.32	Иванов М. , Мижорски С., Марков Д., „Моделиране на движението на въздуха при проветряване чрез отваряне на врати и прозорци”, Сборник доклади на „Научна конференция на Русенски университет и Съюза на учените – Русе, 28-29.10.2011г.” ISSN 1311-3321, том 50, серия 1.2, стр. 66-70, 2011г.	6.66
Г8.33	Иванов М. , Марков Д., „Експериментално изследване на параметрите на микроклимата в помещение с неконтролируема, неорганизирана естествена вентилация, при планирани дейности по проветряване от страна на обитателите”, Сборник доклади на „Международна научна конференция УНИТЕХ’11 – Габрово, 18-19.11.2011г.”, Том III, стр. 482-487, ISSN 1313-230X, 2011г.	10
Г8.34	Иванов М. , Марков Д., „Експериментално изследване на параметрите на микроклимата в помещение с неконтролируема, неорганизирана естествена вентилация, без извършване на дейности по проветряване от страна на обитателите”, Сборник доклади на „Международна научна конференция УНИТЕХ’11 – Габрово, 18-19.11.2011г.”, Том III, стр. 488-493, ISSN 1313-230X, 2011г.	10
Г8.35	Пичуров Г., Станков П., Иванов М. , „Числено изследване на радиални струи чрез методите на изчислителната хидродинамика”, Сборник доклади: „XIV ^{та} научна конференция с международно участие - ЕМФ 2009, 17-20. 09.2009г.”, Том II, стр. 32-37, ISSN 1310-9405, 2009г.	6.66
Общо:		393.13

**Резюме на научно-приложните приноси на представените публикации по
Показатели Г7. и Г8., на гл. ас. д-р Мартин Пламенов Иванов,
ЕМФ, кат. „ХАД и ХМ“**

Представените публикации обхващат изцяло научно-изследователската ми работа в областта на „Механика на флуидите“, като повечето от тях са и част от постигнатите резултати от редица научно-изследователски проекти, финансирани от НИС към ТУ-София и от Фонд „Научни изследвания“, към Министерство на образованието и науката на Република България. Три от представените публикации са приети за публикуване в реферирани в SCOPUS издания, но към днешна дата все още очакват индексирането им в платформата. Две от представените статии към този показател са отличени с награди „The Best Paper“ от съответните конференции, където са представени.

Условно, представените публикации могат да се разделят в следните обобщени направления:

1. Числени и експериментални изследвания на свободни конвективни и струйни въздушни течения.

В това направление попадат следните публикации: Г7.2, Г8.7, Г8.8, Г8.12, Г8.21, Г8.22, Г8.27, Г8.28 и Г8.35. Основните научно-приложни приноси са:

- Направен е анализ на възможностите за използване на референтни данни за скоростта на вятъра, получени чрез измервания на отдалечени разстояния, при оценката на производството на вятърна енергия [Г7.2]. Анализът е направен на база численото моделиране, като за гранични условия се използват експериментални данни от полеви измервания с висока метеорологична мачта и геометричен модел на терен с ниска релефна сложност. Резултатите показват, че общата грешка при интерполирането на данните може да достигне до 15%, при не-отчитане грапавостта на терена и ефекта на приземния граничен слой.
- Изследвано е въздушното течение през два варианта на прототипиран уред за измерване на количеството на фини прахови частици (ФПЧ) в атмосферния въздух, като е извършен сравнителен анализ, базиран на методите на Изчислителната механика на флуидите [Г8.7, Г8.8]. Разгледани са два варианта на дизайн на защитната кутия – със и без „защитна кухня“, непосредствено преди позиционирането на основния сензор. Сравнителният анализ между двата варианта демонстрира наличието на ниско скоростно течение в кутията и рециркулационна зона в „защитната кухня“. Този ефект, би допринесъл за натрупване и застояване на прахови частици в кухнята, което от своя страна би било предпоставка за неправилно функциониране на сензорът за измерване на ФПЧ.
- Разработен е числен анализ на „коминния ефект“ (stack effect) във високи сгради, като са разгледани и свързаните с него процеси, оказващи влияние върху нивото на инфилтрация през външните фасадни елементи (стъклени окачени фасади, прозорци, врати и др.) [Г8.12]. За целта е моделирана офис сграда с височина 150 метра, като са изследвани два различни класа въздухо-пропускливост на строителните компоненти, посочени в европейските стандарти БДС EN 12152 и БДС EN 12207. Анализът е извършен при зимни и летни атмосферни условия за град София. Числените резултати демонстрират влиянието на въздухо-пропускливостта на изследваните строителни

материали върху общата инфилтрация през външните фасадни елементи, което съответно би въздействало върху цялостното поведение на сградата, ефективността на ОВК системите и качеството на въздуха. При изследваните зимни и летни условия се наблюдава намаляване на инфилтрацията в сградата с 21%, при подобряване на въздухо-пропускливостта на окачената фасада от Клас А1 на Клас А2 и съответно на външните врати и прозорци от Клас 1 на Клас 2. Също така, се наблюдава и намаляване на диференциалното налягане върху интериорните врати на сградата с до 35%.

- Проведено е числено изследване на разпределението на скоростното поле на струйно течение в работната зона на аеродинамичния тунел (АДТ) на Технически университет – София [Г8.21, Г8.22]. Численото изследване се базира на методите на Изчислителната динамика на флуидите (CFD), като използвания подход за решаване на системата частни диференциални уравнения на Навие - Стокс е „Метода на крупните вихри“ - LES (Large Eddy Simulation). При този подход, едромасабните турбулентни вихри на течението се изчисляват директно, а малките предварително филтрирани вихри се моделират чрез широко използвания модел на Смагорински. LES метода е добре приложим при моделиране на струйни течения, като предоставя значителна точност и детайлност на резултатите при сравнително ниска стойност на изчислителните итерации. В представената разработка е изследвано числено разпределението на скоростното поле на струйното течение в работния участък на АДТ на ТУ-София, като за гранични условия на проведената симулация са използвани реални данни от физически измервания. Получените резултати охарактеризират адекватно параметрите на струйното течение в работната област и дават възможност за разработване на виртуален модел на изследваното съоръжение.
 - Направено е експериментално изследване на характеристиките на струйно течение в работна зона на аеродинамичния тунел (АДТ) на Технически университет – София [Г8.27, Г8.28]. Разработен е детайлен триизмерен графичен модел на тунела, обследвано е експериментално скоростното поле на входа на работния участък (в 176 точки) и е оценена хомогенността на полето на скоростта в работна област на съоръжението. Изследван е експериментално и констатирания пад на скоростта, наблюдаван при различна степен на „засенчване“ на колекторната част, от обтичаните обекти в работната зона. Изведените зависимости могат да послужат за бъдещи аеродинамични изследвания на конкретния АДТ, както и в областта на Изчислителната динамика на флуидите (CFD).
 - Разработен е анализ на разпространението на радиални въздушни струи, изтичащи в близост до стена, чрез методите на Изчислителната динамика на флуидите (CFD) [Г8.35]. Оценени са ефекта на Архимедовите сили и ефекта на Коанда, върху профила на скоростта и разстоянието на прилепване на струйното течение към твърдата повърхност. Получените резултати подпомагат проектирането на компоненти от вентилационни системи (дифузори и вентилационни решетки), в частност за избягване на нежелани ефекти върху обитателите, а именно нарушен топлинен комфорт и дори рискове за здравето на човека.
- 2. Числени и експериментални изследвания на генеричните условия за съществуване на топлинни мостове в жилищни помещения.**

В това направление попадат следните публикации: Г7.1, Г8.1, Г8.2, и Г8.3. Основните научно-приложни приноси са:

- Представената работа в горните публикации е част от дейностите по проект към Фонд „Научни изследвания“, към Министерство на образованието и науката на Република България, финансиран по направление: „Конкурс за финансиране на фундаментални научни изследвания на млади учени и постдокторанти – 2018 г.“, с Договор № КП-06-M27/4, на тема: „Числена оценка на ефективни мерки за предотвратяване на влагонатрупването по външни стени с термостат, в жилищни помещения без организирана вентилация“. Изследванията се фокусирани върху полеви измервания на параметрите на установен термостат в реално съществуващото жилищно помещение, разположено на приземен етаж [Г8.1]. Разпространението на термостата е анализирано по отношение на вътрешната и външната температура на въздуха и относителната влажност, както и чрез инфрачервени топлинни изображения на засегнатите външни стени. Постигнатите резултати дават ценна информация за базовите условия за съществуване на термостатите, без да се отчитат техническите параметри на сградната структура. Разработен е и числен модел за оценка на риска от кондензация по външните ограждения [Г7.1], както и числен модел на топлообменния процес в зоната на термостата [Г8.2, Г8.3].
- 3. Числени и експериментални изследвания на конвективни и респираторни въздушни течения при симулиране процеса на дишане, чрез топлинни манекени.**

В това направление попадат следните публикации: Г8.4, Г8.5, Г8.6, Г8.9, Г8.10, Г8.11, Г8.13, Г8.14, Г8.15, Г8.17, Г8.18 и Г8.19. Основните научно-приложни приноси са:

- Направен е задълбочен анализ на скоростта на въздушно течение, генерирано при фазата на издишване, от респираторния цикъл при хората. Респираторното въздушно течение е анализирано експериментално [Г8.4, Г8.5] и числено [Г8.6]. Експерименталните измервания са базирани на течение, генерирано от реални хора, а анализите са обобщени чрез данни от 10 реални участника. Получените резултати демонстрират очакваната закономерност, на намаляване на скоростта на издишване, с нарастване на отстоянието от носа. Но, също така е демонстрирана и изключителната нестационарност на процесите, свързани с респираторния цикъл при хората, по отношение на измерената скорост в различни точки от генерираното от човек въздушното течение при издишване. Това прави и дефинирането на дихателната зона по-трудна задача, от гледна точка на проектирането на вътрешната среда и ергономичния дизайн. Получените характеристики на течението служат за съпоставка, валидиране и верифициране на данни от проведени числени изследвания на процесът на дишане, като такова изследване при стационарни условия е представено в [Г8.6].
- Създаден е иновативен триизмерен модел на виртуален дишащ топлинен манекен, изграден от опростени полигонални форми [Г8.13, Г8.14]. Полигоналния манекен е анатомично реалистичен и позволява напълно реалистично и ергономично правилно позициониране на крайниците в пространството. Също така, формата е оптимизирана за интегрирането на предварително създадената компактна пневматична система, симулираща

процесът на дишане при хората. Направена е и числена оценка на адекватността на представената геометрична форма на полигонален манекен, спрямо конвективното течение от загрята повърхност и симулирания респираторен цикъл, чрез методите на Изчислителната динамика на флуидите [Г8.9, Г8.10, Г8.11]. Създадения полигонален топлинен манекен е предложен за регистрация на полезен модел в Патентно ведомство на Р. България. Заявлението е изготвено съвместно с НИС на ТУ-София, и е предадено за разглеждане от вътрешна за ТУ-София техническа комисия. След няколко итерации, предстои изготвяне на финален вариант на предложението и подаване към Патентно ведомство.

- Създадена е компактна пневматична система, симулираща процеса на дишане при хора [Г8.15, Г8.17]. Тази система намира приложение като допълнителна функционалност към топлинните манекени, които се използват за анализ и оценка на параметрите на вътрешната среда. Представената система се основава на механизма на дишане при хората. Тя позволява напълно програмируемо симулиране от 0 до максимум 3 литра на пълен белодробен капацитет, нормален работен обем и витален капацитет на белите дробове. Посоките и последователността на вдишване и издишване (през ноздрите и/или устата) също са контролируеми, а честотата на дишането може да се регулира от 1 до 60 вдишвания и издишвания в минута. Като важни характеристики на представената система се открояват режима за "Вземане на проби", режимите на кихане и кашляне, както и възможността за дозиране CO₂ или друг трасиращ газ. Общите размери на предложената система са достатъчно компактни, за да се побере в тялото на женски модел топлинен манекен, разработен въз основа на средните размери на типична българска жена [Г8.18, Г8.19].

4. Числени и експериментални изследвания на параметрите на микроклимата в затворените помещения, от гледна точка на влиянието на жизнената среда върху здравето, комфорта и работоспособността на обитателите.

В това направление попадат следните публикации: Г7.4, Г8.16, Г8.20, Г8.23, Г8.24, Г8.25, Г8.26, Г8.29, Г8.30, Г8.31, Г8.32, Г8.33 и Г8.34. Основните научно-приложни приноси са:

- Направен е задълбочен анализ на резултатите от експериментално изследване на параметрите на микроклимата, проведено чрез физически измервания и отчитане на субективен вот на обитателите на затворената климатична среда [Г7.4, Г8.16, Г8.20]. Субективната оценка е извършена посредством комплексни специализирани въпросници. Участниците в експеримента не са предварително подготвени и не са запознати с поставените цели. Изследването е проведено в малка лекционна зала, по време на организирана едночасова лекция. Получените данни са анализирани най-вече по отношение на човешкото поведение, като фактор влияещ върху достоверността на отговорите на въпросите в конкретното изследване. Резултатите показват занижено ниво на качеството на въздуха в помещението, на база измерени високи нива на концентрация на въглероден диоксид. Също така е отчетено много ниско ниво на „отзивчивост“ на участниците (констатирани едва 17% коректно попълнени въпросници) при така организираното неконтролируемо и спонтанно експериментално изследване. Обяснението на тези резултати е

сложна задача, която изисква допълнителни интердисциплинарни анализи. Две от представените публикации са отличени с награди *“The Best Paper”*, от съответните форуми, където са представени [Г7.4, Г8.16].

- Като част от научно-изследователски проект, финансиран от Фонд „Научни изследвания“ към Министерство на образованието и науката на Република България, е извършено: „Комплексно изследване на влиянието на вътрешната среда (микроклимат) върху работоспособността, комфорта и здравето на хората и ефективно използване на енергията“ [Г8.23, Г8.24, Г8.26, Г8.29, Г8.31]. Изследването се фокусира върху актуални научни проблеми с множество социално икономически ефекти. То е иновативно и първо по рода си за България. Част от постигнатите резултати включват проектирана и изградена специализирана лаборатория с възможност за контролиране на вътрешната среда, с цел провеждане на експериментални изследвания в областта на топлинния комфорт и работоспособност на обитателите [Г8.24, Г8.29]. Също така е разработена методология и процедура за обективно и субективно оценяване на качеството на вътрешната среда, както и на работоспособността на обектите, които участват в изследването – ученици, студенти, инженери и офис работници [Г8.23, Г8.26, Г8.31].
- Направен е задълбочен анализ на експериментални данни на разпределението на концентрацията на въглероден диоксид (CO₂), от проведено полево изследване при контролирано поведение на обитателите на затворено жилищно помещение [Г8.25]. По време на експериментите, обитателите изпълняват различни сценарии по отношение на проветряването на помещението с външен пресен въздух, през наличен прозорец. Температурата на въздуха, относителната влажност и концентрацията на CO₂ са измервани през целия период на експеримента, в продължение на 7 дни. Данните за концентрацията на CO₂ са анализирани допълнително, като изменението на този параметър във времето е използван като индикатор за периодите на естествена инфилтрация и осъзнато проветряване от страна на обитателите. Разработения метод на анализ е иновативен и дава възможност за създаване на процедури за анализ и оценка на поведението на обитателите, по отношение на параметрите на затворената климатична среда.
- Проведено е числено изследване на механизма на проветряване и движението на въздуха в жилищни помещения, без организирана вентилационна система в тях, и при опростен вариант на различните дейности по проветряване, извършвани от обитателите [Г8.30, Г8.32]. За целите на изследването е използван комерсиалният софтуерен пакет „Fluent“. Представеното числено изследване показва нагледно механизма на проветряване, при отваряне на врати и прозорци, на жилищно помещение при неорганизирана неконтролируема естествена вентилация чрез изменението на основните параметри на аеродинамичната картина в помещението. Създаденият числен модел може да бъде използван за моделиране на всякакъв вид жилищни и нежилищни помещения при неорганизирана неконтролируема естествена вентилация. Чрез него е възможно да се извършва комплексна оценка на обитаемата среда с акцент върху здравето, комфорта и работоспособността на обитателите на затворени помещения.
- Проведено е експериментално изследване влиянието на поведението на обитателите върху параметрите на затворената климатична среда [Г8.33,

Г8.34]. Резултатите показват, че при всички съзнателно извършвани дейности по проветряване, обитателят постига с лекота и за сравнително кратко време високи нива на качество на въздуха, според известните стандарти, в затвореното помещение. Това е съпроводено с ниски топлинни загуби и ниски стойности на относителната влажност на въздуха. При проветряване с широко отворен прозорец, топлинните загуби са по-големи в сравнение с ниските степени на отваряне, но проветряването настъпва по-бързо и по-ефективно става намаляването на влагата в помещението. При всички случаи на контролирано проветряване стойностите на относителната влажност на въздуха намаляват значително. Това е предпоставка за малък риск от развитие на проблеми, свързани с влагата в помещенията. Също така е и предпоставка за високо качество на въздуха в обитаемата зона, здравословна среда и за висока степен на удовлетвореност и комфорт на обитателите. Повишаването на нивото на относителната влажност след проветряване се свързва с изсушаване на материала на огражденията на помещението, което е индикатор за отделяне на замърсители на въздуха от материалите на огражденията. В този смисъл е за предпочитане да се прилага постоянно проветряване на помещенията с ниска кратност на въздухообмена, отколкото еднократно ударно проветряване с висока кратност на въздухообмена.

При всички изследвани режими без извършвани дейности по проветряване, качеството на въздуха в изследваното помещение е с лоши показатели и в голям процент от изследвания период не покрива изискванията на препоръчителните категории. Основен проблем вследствие на намаления въздухообмен при режимите без проветряване е задържането на влагата в помещението, както и задържането на различните замърсители във въздуха, в това число и на въглеродния диоксид.

В публикация [Г7.3] е представен енергиен и емисионен анализ при подмяната на съществуващо селскостопанско оборудване в дадено стопанство с ново. Тази публикация не попада в представените по-горе направления. При анализа са взети под внимание за базова линия трактор и комбайн и изпълняваните от тях специфични селскостопански операции, свързани с обработката на почвата и прибирането на селскостопанската продукция. Анализът е направен на база на съществуващото потребление на енергия от старите машини и счетоводна информация при работата на новото оборудване, една година след неговото въвеждане в експлоатация. Проведеното изследване показва икономия на енергия от мерките в размер на 17.2%, като сходен е и процентът на икономии на въглеродни емисии. На базата на техническите характеристики е направен анализ и на CO, HC, HC+NOx и NOx емисии. Процентът на реализираните икономии на емисии е по-голям от 43.5%.

21.02.2021г.
гр. София

...
/гл. ас. д-р Мартин Иванов/