

САМООЦЕНКА НА НАУЧНИТЕ ПРИНОСИ

на доц. д-р Румен Костадинов Попов
на публикации представени по група показатели Г

Научни приноси

1. Изследвани са топлинните характеристики (невъзмутена стойност на температурата, топлинно съпротивление на вертикалния земен топлообменник (ВЗТ) и топлопроводимост на земните слоеве около ВЗТ) за три сондажни топлообменника в региона на гр. Пловдив. Такова изследване е проведено за първи път в България. Използвани са няколко различни метода за получаване на оценки на изследваните характеристики, базирани на модела на линейния източник, числени модели и методи на изкуствения интелект (теория на ятото и генетичен алгоритъм) [Г7.1, Г7.10].
2. Разработени са методи и алгоритми за изследване и моделиране на хибридни системи със земно-свързана термopомпа и слънчеви колектори. Целта на методите и алгоритмите е да се определят топлинните характеристики на системата при различни режими на работа в зависимост от сезона и отоплителните натоварвания (с възможност за валидиране на математичните модели). Представено е определянето на ефективността на слънчевия колектор, коефициента на ефективност COP на термopомпата, ефективността на сондажните топлообменници и ефективността на хибридната топлинна система (ХТС) при различни режими на работа. Обсъждат се условията на изследването, обработката на тестовите данни и точността на измерените параметри. Представени са методи и инструменти за математическо моделиране и симулации на основните компоненти на ХТС и тяхната работа като цяло. Извършени са симулационни изследвания на ХТС, с отчитане на климатичните условия в гр. Пловдив, в специализираната програмна среда TRNSYS Simulation studio. Това дава възможност за уточняване на проектните параметри на подобни инсталации още на етапа на предварително проектиране [Г7.2, Г8.7, Г8.14].
3. Разработени и изследвани са алгоритми за идентификация на системи с използване на методи на изкуствения интелект (реално и целочислено кодиран генетичен алгоритъм и алгоритъм за оптимизация с рояк от частици). Те са апробирани при оценяване на параметрите на хаотични системи и при извършване на структурна идентификация на системи от висок ред. Резултатите могат да се използват при оценяване на параметрите на сложни системи [Г8.4, Г8.5].

Научно-приложни приноси

1. Извършени са експериментални и числени изследвания на акумулатори базирани на МПФС, за приложения за съхранение на слънчева топлинна енергия. Чрез извършване на зареждане на латентен топлинен акумулатор (ЛТА) на базата на МПФС, е определен неговият капацитет за съхранение на енергия. Той е сравнен с този на резервоар за съхранение без МПФС, напълнен само с вода - обемно съхранение на топлина (ОСТ). Резултатът показва, че ЛТА успява да съхранява 40% повече топлинна енергия в сравнение с акумулатор с ОСТ (в същия температурен диапазон). Освен това, процесът на зареждане на ЛТА е изследван числено, за да се визуализира термичното поле в

- МПФС-базирания акумулатор. Числените резултати напълно потвърждават експерименталните, което демонстрира адекватността на математичния модел [Г8.11].
2. Проведено е експериментално изследване (серия от 9 теста), с цел сравнение на ефективността на електропроизводство на фотоволтаични и фотоволтаично-топлинни слънчеви панели. Установени са границите на ефективна работа на PV/T панела. Резултатите показват, че PV панелът (от поли-кристален силиций) има по-висока ефективност от при средни температури на втичащия флуид над 43 °С. При температури под 43 °С PV/T панела дава по-високо електропроизводство (при 35°С до 1.5%), поради подобреното охлаждане на задната стена на панела. Едновременното производство на топлинна енергия от него, при това, също е относително високо (до 3,38 пъти повече от електрическата енергия). В сравнение с по-рано изследваните о нас силициевы тънкослойни панелни, имаме около 2 пъти по-нисък ефект на повишаване на КПД при поли-кристални PV клетки, произведени от CRANE, използвайки комбинирана PV/T технология. Резултатите от това изследване дават възможност за правилен избор на топлинния режим на работа на PV/T панелите [Г8.12].
 3. Изследван е ефекта на проектните параметри върху енергийните характеристики на турбината на Darrieus. Показана е зависимостта на максималния коефициент на използване на вятърните турбини с вертикална ос от броя на лопатките с постоянен коефициент на запълване a , от броя на лопатките с тяхната постоянна ширина, от удължението на лопатките A , идентифицирани въз основа на тези резултати. Показана е и схема на вятърна турбина, която може да осигури термична защита чрез естествена вентилация с топъл въздух във въртящите се елементи на вятърната турбина, която възниква поради центробежните сили [Г8.9].

Приложни приноси

1. Разработена и изследвана е специализирана измервателна система за анализ на топлинни полета в хибридни системи [Г7.3].
2. Извършено е проучване, което разглежда как терминът „възобновяема енергия“ се възприема от учениците в началните училища в България. За тази цел е приложена анкета лице в лице, целяща да изясни предпочитанията на учениците за наименуването и цвета, който най-добре представя възобновяемите енергийни източници [Г7.4].
3. Разработен и изследван е рентабилен, прецизен, многоканален сигнален преобразувател за термо-съпротивления [Г7.5].
4. Проведен е анализ на причините за неизправности на компютърните системи, фокусиран към инженерното обучение [Г7.6].
5. Разработен и изследван е APRS базиран тракер за определяне на местоположението на обект в реално време [Г7.7].
6. Разработена и изследвана е виртуална система за генериране и измерване на реални времеви сигнали, използвана в електронното обучение [Г7.8].
7. Разработен и изследван е комплект от виртуални статистически измервателни инструменти, предназначени за използване в инженерното образование за условията на COVID-19 [Г7.9].

8. Разработен е идеен проект на „Фотоволтаична централа” с проектна мощност 1MW, разположена в землището на село Ресен, община В. Търново и свързана към електроенергийната система на страната. Описани са етапите, методите, средствата и резултатите от проектирането. Определен е потенциала на слънчевата радиация и основните технически параметри на фотоволтаичната инсталация. Избран е вариант на обзавеждането. Направен е икономически анализ, и са формирани техническите изисквания към обекта. Извършен е анализ и оценка на екологичната съвместимост на централата [Г8.1].
9. Разработена и тествана е експериментална уредба за изследване на латентен топлинен акумулатор като част от хибридна система за климатизация [Г8.2].
10. Разработена и тествана е измервателна система на хибридна инсталация със земно базирана термopомпа и слънчеви колектори [Г8.3].
11. Извършен е обзор на лабораторните SCADA системи, тяхното съвременно състояние и предизвикателствата пред тях. Особено подробно са анализирани тенденциите в използването на приложенията за безжична комуникация [Г8.6].
12. Разработен и тестван е сензор за определяне на оптималната ориентация на фотоволтаични паркове [Г8.8].
13. Разработена и апробирана е инсталация за извършване на тестове за определяне на топлинния отклик. Специално внимание е обурнато на компактния размер, производителността и подходящия ред на последователно свързаните части на инсталацията, тъй като внимателно изградената система осигурява прецизни измервания на топлинното съпротивление на сондажа и ефективната топлопроводимост на земята около сондажа [Г8.10].
14. Извършена е оценка на възможностите за преобразуване на морска енергия в региона на Балканите. Акцентът е върху енергията от морето, включително енергията от вълни, течения, соленост, температурни разлики и др. Въз основа на оценката на потенциала на мощността, определен от географските характеристики на моретата в региона и научно, технологично и икономическо ниво, са направени някои заключения относно перспективите в тази област [Г8.13].

Изготвил:

доц. д-р Румен Попов

07.08.2021 г.

гр. Пловдив