

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ПРОМИСЛОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ

МАТЕРІАЛИ
та програма

VII Всеукраїнської
науково-технічної конференції
(м. Суми, 21–24 квітня 2020 р.)

Суми
Сумський державний університет
2020

УДК 001.891(063)
С91

Редакційна колегія:

відповідальний редактор – канд. техн. наук, доцент О. Г. Гусак;
заступник відповідального редактора – канд. техн. наук, доцент
І. В. Павленко.

Члени редакційної колегії:

д-р техн. наук, професор В. І. Склабінський; д-р техн. наук,
професор В. О. Залога; д-р техн. наук, професор Л. Д. Пляцук;
д-р техн. наук, професор К. О. Дядюра; канд. техн. наук, доцент
О. П. Гапонова; канд. техн. наук, професор І. О. Ковальов; канд.
техн. наук, професор І. Б. Карінцев; канд. техн. наук, доцент
А. В. Загорулько; канд. техн. наук, доцент Є. М. Савченко; канд.
техн. наук, доцент С. М. Вансєв; канд. техн. наук, доцент
С. Б. Большаніна.

Технічні секретарі:

канд. техн. наук, асистент Х. В. Берладір; пров. інж. О. Ю. Чех.

Сучасні технології у промисловому виробництві :
матеріали та програма VII Всеукраїнської науково-технічної
конференції (м. Суми, 21–24 квітня 2020 р.) / редкол.:
О. Г. Гусак, І. В. Павленко. – Суми : Сумський державний
університет, 2020. – 386 с.

УДК 001.891(063)

До матеріалів конференції увійшли тези доповідей
конференції, в яких наведені результати наукових досліджень
представників закладів вищої освіти України та країн
Європейського Союзу. Збірка тез доповідей буде корисною для
науковців, викладачів, аспірантів і студентів, а також інженерів
усіх галузей виробництва.

© Сумський державний університет, 2020

СУЧАСНИЙ ДОСВІД МОДЕЛЮВАННЯ ЕНЕРГОСИСТЕМ

Яковлева О.Ю., доц. каф. ХУКП, ОНАХТ
Остапенко О.В. ст. викл. каф. ХУКП, ОНАХТ
Хмельнюк М.Г., проф. каф. ХУКП, ОНАХТ

Сталий розвиток енергетики на світовій арені та в Україні вимагає, щоб експерти прогнозували та формували результати, які можливо отримати в рамках декілька сценаріїв. Такі сценарії враховують ряд показників: наявність ресурсів, ціноутворення, технологічні інновації, зростання попиту, а також зміни в енергетичній та екологічній політиці. Комп'ютерне моделювання – критично важливий інструмент, який пропонується використовувати для вивчення можливостей при прийнятті рішень в межах різних припущень. Енергетична інфраструктура України – об'єкт реалізації довгострокових цілей. Звідки типові сценарії, які відбивають значний оборот основного капіталу у відповідь на зміну політики, повинні охоплювати кілька десятиліть. Зважаючи на невизначеності, які ростуть з часом, використання змодельованих систем для отримання вузько кількісних прогнозів – небезпечний захід, який часто призводить до висновків, які вводять в оману. Навіть при наявності досвіду моделювання, якість вхідних даних і обчислювальні ресурси, які представлені у результатах моделі, що охоплює кілька десятиліть, складно перевірити. Такий бар'єр ускладнює створення циклу зворотного зв'язку, який пов'язує удосконалення моделі системи з більш точними прогнозами [1,2,3]. Звідки метою моделювання енергетичної системи (ЕС) повинно бути розуміння, яке змушує працювати екстра над робочим припущенням і моделями систем, а не обмежувати набір кількісних прогнозів. З огляду на складність системи, що підлягає моделюванню і нездатність підтвердити результати, моделювання ЕС вимагає застосування певної кількості модельних суджень. В наявності експертів – методологія, підходи та моделі, які маючи свої сильні і слабкі сторони, адаптовані під конкретні типи завдань. Дослідження авторами систематичного аналізу невизначеності та гібридного моделювання в Великобританії характеризували відмінності між різними типами енергетичних моделей. Моделі оптимізації енергетичних систем (ESOM) широко використовуються для моделювання загальносистемних впливів розвитку енергетики з використанням самоузгодженої основи для аналізу. ESOM включають технологічні специфікації та використовують методи лінійного програмування для зменшення загальносистемних витрат на енергопостачання шляхом оптимізації установки, енергетичних технологій та їх використання. Моделі ЕС схильні до ряду обмежень, які встановлюють критерії продуктивності системи, а також певні межі кінцевого користувача. Результати моделювання включають аналіз майбутніх виробничих потужностей, використання технологій, граничних цін на ресурси та викиди ЕС. Моделі ESOM забезпечують узгоджену структуру обліку для визначення техніко-економічних характеристик при моделюванні процесів.

Формулювання моделі ЕС дозволяє швидко і ефективно шукати нормативні цілі в межах складних систем. Результати надають можливість запропонувати енергетичні показники у майбутньому, що відображає цілі як енергетичної так і екологічної політики України. Можливість охоплювати міждисциплінарні взаємодії, надає плюс наскрізного розуміння, яке важко вловити в галузевих моделях. ESOM стали магнітом для підвищення складності, так як розробляються різні підходи і функції для поліпшення реального стану ТЕР, що пов'язано з внутрішньою динамікою моделі. Реагування на цінові вимоги, макроекономічні перешкоди, зворотний зв'язок та ендегенне технологічне навчання ускладнюють такі моделі ЕС. Рішення експертів залежать від моделі та аналізу ЕС і залежать від обґрунтованого запропонованого судження, а не від об'єктивних правил. При розробці моделі експерт повинен приймати свої власні рішення про те, як розробляти і застосовувати ESOM. Згодом це призвело до переповненого аналізу на основі моделей, який може знищити осіб, які приймають рішення, через їх складності. Незважаючи на те, що енергетичне співтовариство України та світу справедливо зосередилося на конкретних модельних додатках для обґрунтування прийняття енергетичних рішень, існує також необхідність документувати підхід до додатків ESOM таким чином, щоб підвищити прозорість і викликати довіру серед тих, хто покладається на результати, засновані на моделях.

Незважаючи на використання ESOM для отримання результатів аналізу з високим ступенем прозорості, було мало спроб формалізувати підхід до аналізу ЕС на основі моделей. На відміну від цього, оцінка життєвого циклу LCA, яка включає аналогічні оцінки аналітиків, виграла від зусиль, спрямованих на стандартизацію підходу. Хоча такі керівництва спростовують поточні методологічні дебати в співтоваристві LCA, вони досягли консенсусу з широкого кола питань і служать практичним посібником для спеціалістів які працюють с LCA.

Список літератури

1. Joseph DeCarolisa. Formalizing best practice for energy system optimization modelling. 2017 [on-line resources] accessed by URL: https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/1546818/1/Strachan_DeCarolis_et_al_manuscript.pdf at February 10, 2020
2. Miguel F. Astudillo. Integrating Energy System Models in Life Cycle Management. 2018. [on-line resources] accessed by URL: https://www.researchgate.net/publication/326150510_Integrating_Energy_System_Models_in_Life_Cycle_Management at February 10, 2020
3. Karl-Kiên Cao. Classification and Evaluation of Concepts for Improving the Performance of Applied Energy System Optimization Models. *Energies* 2019, 12(24), 465 [on-line resources] accessed by URL: <https://www.mdpi.com/1996-1073/12/24/4656/htm> at February 10, 2020

Моделювання теплового стану пасажирського вагону купейного типу з комбінованою системою опалення	323
Лінійні теплові включення	324
Динамічні методи розрахунку теплової потужності будівлі	325
Comparison of the potential of use of wind energy on Mars and on Earth	327
Графен і його можливе застосування у підшипникових опорах насосних агрегатів	329
Невідповідність ДСТУ та ISO в енергоменеджменті	331
Структура споживання електроенергії у навчальному процесі	
учбового закладу та його прогнозування	332
Прогнозування електроспоживання у ветеринарній клініці	333
Структура споживання електроенергії будівлями навчальних закладів та існуючі системи моніторингу електроспоживання	334
Недоліки та переваги поновлюваних джерел енергії	335
СЕКЦІЯ «ЕНЕРГЕТИЧНЕ МАШИНОБУДУВАННЯ»	336
Вплив зовнішнього діаметра робочого колеса на параметри вихрового компресора	337
Рідинно-парові струменеві апарати, їх розрахунок	338
Вплив параметрів тягового сопла струминно-реактивної турбіни на її ККД	339
Design principles for centrifugal compressor diffusers based on the use of velocity distribution	340
Відцентровий газовий компресор	341
Тепловий насос, що працює на базі вуглецевого циклу	342
Сучасний досвід моделювання енергосистем	343
Comparative analysis of flow in cracks and holes with an equivalent area of throat	345
Теплонасосна установка на базі рідинно-парового ежектора з робочим середовищем R718 для системи опалення	346
Дослідження пластинчасто-ребристих теплообмінників компресорної установки для стиснення природного газу	348
Numerical simulation of motive flow nozzle geometry of liquid-vapor ejector	349
Моделювання пневмомереж промислових підприємств	350
СЕКЦІЯ «ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ЕНЕРГОЄМНИХ ВИРОБНИЦТВ (ТЕХНІЧНА ТЕПЛОФІЗИКА)»	352
Вихрова розширювальна турбомашина, як джерело альтернативної енергії	353
Каскадна холодильна машина для виробництва холоду на двох рівнях	354
Деякі напрями забезпечення енергоефективності холодильного устаткування	355

Наукове видання

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ПРОМИСЛОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ

МАТЕРІАЛИ
та програма

**VII Всеукраїнської
науково-технічної конференції
(м. Суми, 21–24 квітня 2020 р.)**

Відповідальний за випуск О. Г. Гусак
Комп'ютерне верстання: О. Ю. Чех, І. В. Павленко

Стиль та орфографія авторів збережені.

Формат 60×84/16. Ум. друк. арк. 22,58. Обл. вид. арк. 27,74. Тираж 100 пр. Зам. №

Видавець і виготовлювач
Сумський державний університет,
вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, 40007, Україна.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3062 від 17.12.2007.