

КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІ ПРИКЛАДНІ РОЗРОБКИ ЗДІА

Конкурентоспроможні прикладні розробки та новітні технології за пріоритетними напрямками розвитку науки і техніки із зазначенням підприємств і організацій на яких здійснювалась апробація, випробування та які можуть бути зацікавлені у їх використанні.

- за пріоритетним напрямом “Проблеми демографічної політики, розвитку людського потенціалу та формування громадського суспільства” виконувалась НДР:

“Системотехніка організаційно-технологічних та логістичних етапів управління проектами (у будівництві)” (№0109U000654). Керівник роботи – проф. Павлов І.Д.

Мета дослідження - створення логістичної системи, котра забезпечує оптимальні умови розробки і ухвалення ефективних рішень організаційно-технічного розвитку виробництва у будівництві з урахуванням управління матеріальними, інформаційними, фінансовими і трудовими потоками, що дозволить успішно завершити будівництво в строк при мінімальних витратах.

Система потребує координації зусиль всіх учасників виробничого процесу, тобто постачальників ресурсів, їх умов за об’ємом і складом, а також умов збуту.

Розроблена концепція оптимального планування і управління організаційно-технічним розвитком будівельних систем на основі системотехнічних та логістичних підходів.

Обґрунтовано ефективність управління матеріальними, інформаційними, фінансовими і трудовими потоками будівельної організації з використанням сучасних прогресивних моделей, які відображають принципи системності та логістики.

Розроблена теоретична основа побудови економіко-математичної моделі (ЕММ) систем організаційно-технічного розвитку з урахуванням міжсистемних зв’язків.

Розглянуті умови для планування та управління організаційно-технічними заходами будівництва .

Проведено аналіз існуючих методик управління логістичними системами організаційно-технічного розвитку в будівництві на мікро- та макро- рівнях.

Проаналізовано існуючі методи планування і управління організаційно-технічними заходами проекту, які мають ряд недоліків. На основі аналізу було доведено, що для вирішення комплексу задач необхідно застосувати універсальний метод на сітьових моделях, де використовується алгоритм виключення дефекту (АВД). За допомогою запропонованого методу можна сформулювати модель, що відображає виробничий цикл на мікрорівні.

Розроблена методика управління організаційно-технічними заходами (ОТЗ) з урахуванням ступеня впливу показників, яка дозволяє досягти росту продуктивності праці (при мінімальних працевитратах) і зниження собівартості заходів, при одержанні максимального прибутку з урахуванням управління матеріальними, фінансовими, інформаційними та трудовими потоками.

Проведено обґрунтування економічної ефективності впровадження комплексу економіко-математичних моделей управління логістичними проектами.

Розроблена квазілінійна модель, та проведені розрахунки. В результаті виконаних досліджень запропонований новий підхід до розробки моделі на методологічних основах системотехніки та логістики. Даний підхід вирізняється від існуючих новизною, що полягає в урахуванні міжсистемних зв’язків при формуванні квазілінійної моделі, яка охоплює питання постачання матеріальних ресурсів, об’єми організаційно-технічних заходів, їхній оптимальний розподіл, фінансові, трудові та інформаційні підходи. Така система відображає єдність всього міжсистемного циклу: "виробництво – розподіл – ціни", та немає аналогів при традиційному підході.

Подальше планується розробити модель виробничого процесу, яка враховувала б недоліки, які полягають у неконтрольованих діях (неузгодженості факторів зовнішнього і вну-

трішнього середовища), нестачі інформації, дублюванні (перекриття функцій), затрудненні інтеграції через відсутність системного підходу і мала б метод вирішення задачі, що поєднує умови змішаної оптимальної стратегії. Модель повинна носити системний характер, відображати умови узгодженості елементів різних систем і давати сукупний економічний ефект.

За результатами дослідження опубліковано у фахових виданнях 6 статей, 2 методичні вказівки.

Результати науково-дослідної роботи впроваджені у виробництво на підприємстві ВАТ «Запорізький домобудівний комбінат» і на ЧП «Альянс III».

- за пріоритетним напрямком **“Новітні технології та ресурсозберігаючі технології в енергетиці, промисловості та агропромисловому комплексі”**.

“Дослідження впливу кліматичних факторів на параметри автономних систем енергопостачання на базі відновлювальних джерел”(№0109U000649). Науковий керівник – проф. Яковлева І.Г.

Мета роботи - розробка інженерних методів розрахунку і проектування автономних систем енергопостачання на базі відновлювальних джерел енергії, з урахуванням кліматичних факторів навколишнього середовища. При проектуванні автономних систем енергопостачання, що базуються на автономних вітроустановках та сонячних елементах, виникає проблема забезпечення енергобалансу об'єкта з урахуванням нестабільності виробки електроенергії як вітроустановкою, так і сонячною батареєю. При цьому можливо, виникнення як дефіциту потужності, так і її надлишку.

Для вирішення цієї проблеми необхідно використання відповідних електричних і теплових акумуляторів. Крім того, в залежності від кліматичних факторів: швидкості вітру та амплітуди її коливань, рівня сонячної радіації та кількості сонячних днів, та ін., встановлена потужність електрогенеруючих та накопичувальних елементів системи має бути обрана належним чином. Для цього проведено теоретичні дослідження впливу кліматичних факторів на параметри системи енергопостачання, що необхідно для розробки науково обґрунтованих інженерних методів проектування автономних систем.

Проведено дослідження автономної системи енергопостачання, що має вітроустановку на базі асинхронного генератора, сонячну батарею, напівпровідниковий перетворювач та електричний і тепловий акумулятори. Досліджено електричні та теплові процеси в системі, їх особливості та параметри.

Проведені дослідження енергетичного балансу будівель. Результати досліджень показали:

- енергетичний баланс автономного об'єкту (котеджу, сільської будівлі) суттєво відрізняється ввід від енергобалансу багатопверхової будівлі. Відмінними рисами цього балансу є відносно великі витрати на опалювання та значна нерівномірність графіків витрат гарячої води та електрики.

Аналіз будівельних нормативних документів показав, що при розрахунку витрат тепла на опалювання можна використати середньо добові показники, але при розрахунку витрат енергії на гаряче водопостачання та електрику необхідно використати добові графіки витрат і навантажень.

Значна нерівномірність графіків витрат примушує розробників традиційних систем енергопостачання (наприклад, на базі дизель-генератора) збільшувати встановлену потужність джерел живлення, які потім у процесі експлуатації працюють у неоптимальному режимі, що веде до збільшення витрат палива.

Запропоновані нові математичні моделі, як споживачів, так и джерел енергії. Показано, що:

- при розрахунку параметрів системі енергопостачання доцільно використати математичні моделі споживачів енергії, що отримані на базі існуючих графіків навантажень методом розкладання в ряд Фур'є;

- аналогічні моделі доцільно використати і для вітроагрегатів та сонячних батарей, що дозволяє урахувати нестабільність швидкості вітру і/або рівня сонячної радіації;

- моделі такого типу є зручними, як для аналізу робочих режимів гібридних систем енергопостачання, так і для оптимізації параметрів системи у цілому.

Для досліджень параметрів систем енергопостачання на базі вітроагрегатів доцільно використати імітатори вітроустановок та імітатори сонячних батарей. Імітатор вітроустановки є система електроприводу, яка має механічну характеристику, що подібна механічній характеристиці реального агрегату.

Імітатор сонячної батареї – це джерело струму з зовнішньою характеристикою, як у реальної сонячної батареї.

Відповідно, у роботі розроблена електрична принципова схема імітатора вітроагрегату потужністю 4 кВт і виготовлено натурний макет імітатора на базі електроприводу постійного струму, система керування якого дозволяє створювати статичні і динамічні характеристики вітроагрегатів різних типів.

Виконано комп'ютерне моделювання схеми імітатора, а також експериментальне випробування на натурному макеті.

Зроблено порівняльний аналіз техніко-економічних параметрів декількох систем енергопостачання:

- при відносній близькості газової магістралі, енергопостачання на базі газових когенераючих систем при сучасному рівні цін є найбільш ефективним;

- ефективність використання вітроустановок суттєво залежить від кліматичних факторів місця розташування об'єкту. Для значної частки території України середні швидкості вітру не перевищує 3-4 м/с.

У таких умовах рентабельними можуть бути тільки тихохідні, багато лопатні вітроагрегати, які у цей час серійно не виробляються.

Однак, при належному виборі типу агрегату, особливо в прибережній місцевості, застосування навіть серійної вітроустановки, може давати досить швидкий економічний ефект.

Крім того, цей ефект збільшується при використанні гібридних систем зі електричними та тепловими акумуляторами;

- сучасні ціни на сонячні батареї не дозволяють отримати економічний ефект, навіть в порівнянні з системою на базі дизель-генератора.

Виконана розробка математичних моделей джерел енергії: вітроустановки, сонячної батареї і сонячного колектора.

Розроблено структурну схему системи енергопостачання об'єкту, що містить декілька джерел енергії, параметри яких залежать як від часу, так і від ряду зовнішніх чинників (вітер, освітленість, температура і тому подібне), і знаходиться під впливом таких кліматичних чинників, як географічна широта, температура навколишнього середовища, рівень сонячної радіації, вітер. Крім того, система містить електричний та тепловий акумулятори, що дозволяє зменшити встановлену потужність джерел енергії. На підставі цієї схеми пропонується виконати розрахунки параметрів гібридної системи енергопостачання, що включають як параметри джерел енергії (ветроустановка, сонячна батарея або сонячний колектор, дизель-генератор), так і параметри накопичувальних елементів (акумулятори: електрохімічні або теплові).

Проведені дослідження є науковою основою для розробки інженерних методик розрахунку параметрів гібридних систем електропостачання. Застосування сонячної батареї дозволяє

компенсувати дефіцит активної потужності в системі при малих швидкостях вітру і знизити необхідну ємність резервного акумулятора. Відповідно, застосування теплового акумулятора дозволяє забезпечити більш повне використання встановленої потужності електрообладнання.

В даний час асинхронні генератори з фазним ротором застосовуються тільки в системних вітроагрегатах і їх використання в автономних системах, із збудженням від автономного інвертора, є принципово новим технічним рішенням, яке захищено патентом України. Впровадження результатів проекту дозволить налагодити випуск нового, більш ефективного електроустаткування та забезпечити як надійне електропостачання, так і опалювання автономного об'єкта.

В результаті виконання проекту очікується отримання нових, ефективних систем енергопостачання на базі відновлювальних джерел енергії. Застосування сонячної батареї дозволить компенсувати дефіцит активної потужності в системі при малих швидкостях вітру і знизити необхідну ємність резервного акумулятора. Відповідно, застосування теплового акумулятора дозволить забезпечити більш повне використання встановленої потужності електрообладнання. Впровадження результатів проекту дозволить налагодити випуск нового, більш ефективного електроустаткування та забезпечити як надійне електропостачання, так і опалювання автономного об'єкта.

Результати дослідження дозволяють створити технічну базу для проведення досліджень динамічних параметрів системи безперебійного електропостачання на базі вітроагрегата, сонячної батареї і резервного акумулятора, і дають можливість вирішення завдання оптимізації управління системою електропостачання в цілому.

Упровадження планується у виробництві заводів "ЮЖМАШ" і "ВАТ Перетворювач".

Результати роботи використовуються при читанні курсу "Перетворювальні системи" та "Автономні перетворювачі".

За результатами дослідження опубліковано 6 наукових статей, 1 навчальний посібник з грифом МОНУ, зроблено 13 наукових доповідей, отримано 1 патент, оновлено лекційні курси.

- за пріоритетним напрямом "Нові речовини і матеріали"

- За темою „Отримання захисних покриттів на вуглеграфітових матеріалах в умовах саморозповсюджувального високотемпературного синтезу (СВС)” (№0109U000648). Керівник роботи – проф. Серeda Б.П.

Мета дослідження – розробити основу технології одержання захисних покриттів на вуглеграфітових матеріалах у режимі теплового самозапалювання.

Проаналізовано можливості одержання покриттів у режимі теплового самозапалювання стосовно до процесів борування та силіціювання вуглеграфітових матеріалів.

Розроблено 5-ти стадійну модель формування покриття у режимі теплового самозапалювання.

Досліджено тепло-фізичні характеристики процесу і їх вплив на кінетику формування захисних покриттів на вуглеграфітових матеріалах.

Вперше визначені закономірності впливу легування багатокомпонентних захисних покриттів вуглеграфітових матеріалів на структуру і властивості захисних шарів, що отримані в умовах СВС.

Доведено, що оптимальне поєднання фізико-механічних і функціональних властивостей забезпечує вміст суміші при тепловому самозайманні 20-25% хромової складової, 20-30% крем'янистої складової, 5-10% кремнію, 10-15% бору, 20-25% титану, молибдену або цирконію, 1-3% газотранспортних агентів.

Вперше доведено, що дифузійне насичення в умовах СВС дозволяє перевести злам вуглеграфітових матеріалів від крихкого міжзереного до більш в'язкого зламу, що призводить до підвищення твердості, границі міцності при стисненні та вигині у 1,2 – 2,2 рази.

Отримані нові наукові дані про вплив легувальних елементів захисних покриттів на їх пористість.

Вперше встановлено, що додаткове легування селіційованих покриттів хромом та алюмінієм дозволяє у 1,3 – 1,5 рази знизити пористість у порівнянні з покриттями, отриманими в ізотермічних умовах, що підвищує експлуатаційні властивості.

Розроблені склади СВС суміші і технологічні режими СВС процесів, що дозволяють створювати захисні покриття із заданим комплексом властивостей для конкретних умов експлуатації. Для промислового використання рекомендовані багатокомпонентні захисні покриття, що містять легуючі елементи: багатокомпонентні захисні покриття на основі кремнію, леговані хромом і алюмінієм - для деталей, що працюють в умовах високих температур і агресивних середовищ; багатокомпонентні захисні покриття на основі бору, леговані хромом і алюмінієм – для деталей, що працюють в умовах високих температур і зносу.

Використання розробленої СВС технології дозволить отримати рівномірні зносо- та жаростійкі покриття на вуглеграфітових матеріалах з заданою товщиною з включенням тугоплавких компонентів, що забезпечить збільшення жаростійкості вуглеграфітових матеріалів у 1,5 – 2,0 рази, збільшення корозійної стійкості вуглеграфітових матеріалів у 1,7 – 1,8 рази. До переваг технології відноситься простота технологічного устаткування і практично повна безвідходність виробництва, підвищення фізико- механічних властивостей захисних покриттів і енергоекономічності.

Результати виконання проекту передбачається використовувати на підприємствах та конструкторських бюро авіаційної та ракетобудівної промисловості.

За результатами досліджень захищено дисертаційну роботу за спецтемою, опубліковано монографію, підручник, 12 наукових статей, розроблено 2 методичних посібника, отримано 4 патенти на корисні моделі.