

«Розробка та дослідження фізико-хімічних властивостей теплоносіїв для геліоустановок»

Основні наукові результати

Основні наукові результати НДР пов'язані з впровадженням геліосистем та геліоустановок в промисловості народного господарства. В геліосистемах та геліоустановках сонячна енергія перетворюється в теплову та за допомогою теплоносіїв використовується для багатьох потреб. Найбільш розвиненими країнами в галузі геліоенергетики є південні європейські країни: Італія, Греція, Іспанія. Там використовуються технологічно прості колектори, які встановлені на багатьох будівлях. До країн – лідерів відносяться також Німеччина, де прийнята програма «1000 сонячних дахів». В США геліоустановки займають значну площину в штаті Каліфорнія. У Росії потенціал сонячного пального, в порівнянні з умовним, складає 2000 млрд. тон на рік. В Україні перспективу розвитку сонячної енергетики мають, практично, всі області, в особливості Крим, Азовське узбережжя, Одеська область, економічна база яких складає близько 100 млн. тон умовного палива на рік. Аналіз літературних та патентних джерел по теплоносіям показує, що вони, в основному, розробляються на основі етиленгліколю, суміші яких є корозійно-активними і небезпечними для здоров'я людини. При розробці нових теплоносіїв для геліосистем та геліоустановок дослідження проводились на основі екологічно безпечних і нетоксичних композицій на основі водно-гліцеринових та водно-пропіленгліколевих розчинів. Дані розчини стали базою для дослідних зразків теплоносіїв. Для виготовлення цих зразків визначено технічні і фізичні властивості вихідної сировини, засоби її підготовки до використання; визначено оптимальний якісний і кількісний склад теплоносіїв; визначено температурно-технологічні параметри процесів; визначені проміжний та кінцевий контроль деяких показників.

Так, виявлено, що експериментальні зразки теплоносіїв на основі водно-гліцеринових і водно-пропіленгліколевих композицій з протикорозійними та іншими домішками відповідають вимогам технічного завдання. Теплоносії на основі даних композицій можуть використовуватись при низьких температурах. При дослідженні виявлено, що температура кристалізації теплоносіїв складає від -15°C до -60°C , вони мають невеликі показники густини, г/м^3 при 20°C від 1,042 до 1,050; для водно-пропіленгліколевих композицій від 1,201 до 1,264 для водно-гліцеринових композицій; показники в'язкості, $C_{\text{ст}}$ при 20°C від 2,84 до 2,98 для водно-пропіленгліколевих композицій в від 1,31 до 1,93 для водно – гліцеринових композицій, що дає змогу забезпечувати прокачування рідкого теплоносія в геліосистемах та геліоустановках.

Розроблені теплоносії стабільні за показниками якості до температури $+100^{\circ}\text{C}$, нейтральні за водневим показником від 6,8 до 7,1 для пропіленгліколевих композицій і від 6,89 до 7,1 для пропіленгліцеринових композицій. В залежності від складу, теплоносії мають задовільні показники спалаху (від 109°C до 153°C), незначний вплив на метали (не більше $0,0003452 \text{ г/м}^2$ за добу) і гуму (не більше 0,28% набрякання в середовищі теплоносіїв). Визначена оптимальна робоча температура яка складає 85°C . При даній температурі втрати теплоносіїв мінімальні, т. я. зменшуються процеси випаровування.

Визначена оптимальна робоча температура яка складає 85°C . При даній температурі втрати теплоносіїв мінімальні, т. я. зменшуються процеси випаровування.

В роботі були опрацьовані засоби підвищення ефективності поглинаючих сонячних панелей аерозольно гідродинамічним (АГД) – способом. Визначені технологічні параметри обробки міді і покриттів АГД – способом, визначено об'ємне співвідношення твердої і рідкої фази у робочій суспензії, якою оброблюються їх поверхні. Забруднення на міді очищуються потоком зі швидкістю (1...1,5) $\text{м}^2/\text{год}$. Випробувано покриття на основі CuO і 2OX80H (розроблено раніше в НАУ) в якості поглинаючої речовини (абсорбента) сонячної енергії і одночасно «теплого дзеркала» (відбивача).

Дослідження проведені в даній НДР показали перспективність та актуальність цього напрямку в геліоенергетиці. Теплоносії, які розроблені на основі водно-пропіленгліколевих, водно-гліцеринових композицій мають необхідні фізико – хімічні показники для геліосистем та геліоустановок та іншого устаткування. Обробка АГД – способом поверхонь сонячних поглинаючих панелей в комплексі з використанням екологічно безпечного теплоносія позитивно впливає на ро-

боту геліосистем та геліоустановок.

Експлуатаційні дослідження теплоносіїв показали, що впровадження їх в геліоенергетиці, опалювальних системах дозволить знизити енергетичні витрати, збільшити надійність роботи геліосистем та геліоустановок, покращити екологічний стан оточуючого середовища. Науково – технічний рівень виконаної роботи відповідає вимогам технічного завдання.

Практична цінність

Розроблені теплоносії екологічно – безпечні і по своїм фізико – хімічним властивостям відповідають умовам експлуатації геліосистем та геліоустановок. Практична цінність роботи полягає в тому, що теплоносії, в залежності від їх складу можуть бути використані як низькозамерзаючі рідини в багатьох галузях промисловості, на транспорті та у побуті. При розробці АГД обробки поверхонь сонячних поглинаючих панелей (підложки і покриття); з'ясувалося, що практична цінність даного способу полягає в багатофункціональності і може застосовуватись в машинобудуванні, металургії, авіаційній промисловості та других галузях промисловості та господарства.

Перелік основних наукових публікацій, доповідей на конференціях, семінарах

1. Запорожець О.І., Солевейкіна А.К., Хлисту́н А.П., Береговий О.М. Екологічно безпечні композиційні рідини для промисловості і побуту. Безпека життя і діяльності людини – освіта, наука, практика: Матеріали IV науково-методичної конференції. – К.: НАУ.- 2005.

2. Карпенко С.В., Запорожець О.І., Хлисту́н Л.П., Савченко В.І. Інгібіторні рідини, їх застосування в складі суспенсій для очищення поверхонь АГД-способом. Безпека життя і діяльності людини – освіта, наука, практика: Матеріали IV науково-методичної конференції. – К.: НАУ.-2005.

3. Руденко О.В. Сучасний стан застосування екологічно безпечних теплоносіїв в геліоустановках / Безпека життя і діяльності людини – освіта, наука, практика: Матеріали IV науково-методичної конференції. – К.: НАУ.- 2005. – С. 263-264.

4. Руденко О., Карабцов Г., Соловейкіна А., Хлисту́н Л. Вплив композиційних сумішей з протигололідними властивостями на оточуюче середовище, металеві матеріали та матеріали дорожніх покриттів/ Безпека життя і діяльності людини – освіта, наука, практика: Матеріали IV науково-методичної конференції. – К.: НАУ.- 2005. – С. 260-263.

5. Руденко О., Применко В., Запорожець О., Карабцов Г. Вимоги до екологічно безпечних теплоносіїв для геліоустановок/ Безпека життя і діяльності людини – освіта, наука, практика: Матеріали IV науково-методичної конференції. – К.: НАУ.- 2005. – С. 264-266.

6. Руденко Е.В. Использование жидких теплоносителей в гелиоустановках/ Экология и безопасность жизнедеятельности промышленно-транспортных комплексов: Материалы второй международной научно-технической конференции ELPIT-2005.-Тольятти: Тольяттинский государственный университет.- 2005. – С. 123.

7. Руденко О., Соловейкіна А. Кількісний та якісний склад екологічно безпечного теплоносія для геліоустановок/ Проблеми хімотології: Матеріали I Міжнародної науково-технічної конференції. – Київ: НАУ.- 2006. – С. 172-173.

8. Карабцов Г.П., Соловейкіна А.К., Береговий О.М., Запорожець О.І. Загальні вимоги до вихідних матеріалів при розробці екологічно безпечних протильодоутворюючих рідин/ Проблеми хімотології: Матеріали I Міжнародної науково-технічної конференції. – Київ: НАУ.- 2006. – С. 174-175.

9. Запорожець О.І., Карпенко С.В., Савченко В.І. Використання аерозольно-гідродинамічного способу обробки селективних панелей для підвищення їх поглинаючої здатності/ Проблеми хімотології: Матеріали I Міжнародної науково-технічної конференції. – Київ: НАУ.- 2006. – С. 176-177.

10. Запорожець О.І., Мікін В.М., Шолох Д.В. Випробовування зразків протильодоутворювального реагенту з метою їх сертифікації/ Проблеми хімотології: Матеріали I Міжнародної науково-технічної конференції. – Київ: НАУ.- 2006. – С. 172-173.

11. Руденко Е.В. Исследование влияния различных факторов на эффективность использования экологически безопасных гелиоустановок/Материалы конференции «AVIA - 2006» - Київ 2006: НАУ – 2006.