



مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی



جمهوری اسلامی ایران
وزارت راه و شهرسازی

بهبود کارایی آب گرمکن‌های خورشیدی با استفاده از نانوسیال (مطالعه عددی و تجربی)

مجریان:

شهرام دلفانی

مریم کرمی

جعفر اسماعیلیان

شماره نشر: گ- ۹۴۴

چاپ اول: پاییز ۱۴۰۰

سرشناسه	دلفانی، شهرام، ۱۳۵۲
عنوان و نام پدیدآور	بهبود کارایی آب گرمکن‌های خورشیدی با استفاده از نانوسیال (مطالعه عددی و تجربی) / مجریان
مشخصات نشر	شهرام دلفانی، مریم کرمی، جعفر اسماعیلیان.
مشخصات ظاهری	مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی ۱۴۰۰.
فروست	ز، ۹۷ ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک	مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، شماره نشر: گ- ۹۴۴.
وضعیت فهرست‌نویسی	۷-۳۳۶-۱۱۳-۶۰۰-۹۷۸
یادداشت	فیا
یادداشت	چکیده به زبان انگلیسی در انتهای کتاب آورده شده است.
یادداشت	Shahram Delfani, Maryam karami, Jafar esmailian. Efficiency improvement of solar water(heater using nanofluids Numerical and experimental study)
یادداشت	ص. ۶. به انگلیسی: کتاب‌نامه: ص. ۹۱ - ۹۷.
موضوع	آبگرم‌کن‌های خورشیدی
موضوع	Solar water heaters :
موضوع	نانوسیالات :
موضوع	Nanofluids :
موضوع	انرژی خورشیدی :
موضوع	Solar energy:
شناسه افزوده	کرمی، مریم، ۱۳۶۱-
شناسه افزوده	اسماعیلیان، جعفر، ۱۳۶۰
شناسه افزوده	مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی
شناسه افزوده	Road, Housing and Urban Development Research Center :
رده بندی کنگره	TH۷۱۳
رده بندی دیویی	۶۹۷/۷۸
شماره کتابشناسی ملی	۵۶۶۷۵۶۰
وضعیت رکورد	فیا

www.ketab.ir



مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

نام کتاب: بهبود کارایی آب گرمکن‌های خورشیدی با استفاده از نانوسیال (مطالعه عددی و تجربی)
مجریان: شهرام دلفانی - مریم کرمی - جعفر اسماعیلیان
شماره نشر: گ- ۹۴۴

ناشر: مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

نوبت چاپ: اول

تیراژ: ۵۰۰ جلد

قطع: وزیری

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: اداره انتشارات و چاپ مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

قیمت: ۱۷۰۰۰۰ ریال

ISBN: 978-600-113-336-7

شابک: ۷-۳۳۶-۱۱۳-۶۰۰-۹۷۸

مسئولیت صحت دیدگاه‌های علمی بر عهده نگارندگان محترم می‌باشد.
کلیه حقوق چاپ و انتشار اثر برای مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی محفوظ است.

نشانی ناشر: تهران، بزرگراه شیخ فضل ا... نوری، روبروی فاز ۲ شهرک فرهنگیان، خیابان نارگل، خیابان شهید علی مروی، خیابان حکمت صندوق پستی: ۱۶۹۶-۱۳۱۴۵ تلفن: ۸۸۲۵۵۹۴۲-۶ دورنگار: ۸۸۳۸۴۱۳۲
پست الکترونیکی: pub@bhrc.ac.ir فروش الکترونیکی: http://pub.bhrc.ac.ir



سخن مرکز

امروزه استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر جهت صرفه‌جویی در سوخت‌های فسیلی و عدم آلودگی‌های زیست‌محیطی بعنوان اولویت در صنعت شناخته می‌شود که از این میان انرژی خورشیدی با توجه به میزان بالای تابش خورشیدی سالیانه در ایران و همچنین تامین کم‌هزینه نیاز گرمایی از این منبع انرژی در ساختمان‌های کشور، اهمیت بسیار یافته است.

باید عنوان نمود در همین راستا بکارگیری کلکتورهای خورشیدی متداول بسیار گسترده شده است ولی تلفات حرارتی بالای این کلکتورها و راندمان پایین ایشان از جمله نقاط ضعف این ابزار گردآورنده انرژی حرارتی خورشیدی است.

در این طرح ضمن معرفی کلکتورهای جذب مستقیم خورشیدی (که تلفات حرارتی کمتری دارند) از نانوسیال بعنوان سیال عامل و جاذب انرژی خورشیدی استفاده شده و تلاشی موفق و ثمربخش در زمینه ارتقای راندمان کلکتورهای خورشیدی و کاهش تلفات حرارتی آنها به انجام رسیده است.

آنچه در این گزارش علمی آمده، شامل اصول و مبانی، نحوه محاسبه، طراحی، اجرا و نهایتاً انجام آزمون‌هایی در جهت تشریح و تبیین این طرح علمی و ارائه نتایج حاصل از این تحقیق می‌باشد.

محمد شکرچی‌زاده

رئیس مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	فصل اول: کلیات
۱-۱-۱	مقدمه
۴	۱-۲- انواع آبرگ مکنهای خورشیدی
۸	۱-۳- کلکتور خورشیدی
۱۱	۱-۴- نانوسیالهای جاذب انرژی خورشیدی
۱۳	۱-۵- موضوع، اهداف و نوآوریهای این تحقیق
۱۷	فصل دوم: مروری بر مطالعات پیشین
۱۷	۲-۱- کاربرد نانوسیال در کلکتور خورشیدی متداول
۱۸	۲-۲- کاربرد نانوسیال در کلکتور خورشیدی جذب مستقیم
۲۵	فصل سوم: خواص اپتیکی و حرارتی نانوسیالها
۲۶	۳-۱- سیال پایه
۲۹	۳-۲- نانوذرات
۳۱	۳-۳- پایداری نانوسیال
۳۱	۳-۴- خواص ترموفیزیکی نانوسیال
۳۵	۳-۵- مشخصات و خواص نانوسیالهای انتخابی
۴۵	فصل چهارم: معادلات حاکم و روش حل عددی
۴۵	۴-۱- مقدمه
۴۵	۴-۲- معادلات حاکم
۴۹	۴-۳- روش حل عددی
۵۰	۴-۴- صحت سنجی مدل عددی
۵۱	۴-۵- تاثیر مشخصه های مختلف بر کارایی کلکتور
۵۹	فصل پنجم: طراحی و ساخت دستگاه آزمون کارایی
۵۹	۵-۱- طراحی و ساخت کلکتورهای خورشیدی
۶۰	۵-۲- دستگاه آزمون کارایی
۶۳	۵-۳- روش آزمون کارایی
۶۷	فصل ششم: نتایج مطالعه تجربی