**Ressourcenschonende Konstruktion von MicroGroove-Wärmeübertrager durch Simulationen**

*ICA und OTS kooperieren mit Friedrich bei der Entwicklung von Drop-In-Ersatzgeräten zur Steigerung der SEER-Werte*

**New York, New York** – Die International Copper Association, Inc. (ICA) und Optimized Thermal Systems, Inc. (OTS) entwickeln gemeinsam mit Erstausrüstern umweltfreundliche Wärmeübertrager mit MicroGroove-Kupferrohren mit geringem Durchmesser.

Wie schon hinlänglich bekannt, kann die Verwendung von MicroGroove-Kupferrohren mit geringem Durchmesser in Klimaanlagen die Leistungskoeffizienten (COPs) steigern sowie Materialverbrauch und Kältemittelvolumen senken. Die Lieferkette für die Herstellung Hochleistungs-MicroGroove-Wärmeübertragern ist derzeit fest etabliert. Für den Übergang von Kupferrohren mit großem Durchmesser zu solchen mit kleinem Durchmesser stehen den Erstausrüstern somit viele Wege offen.

In Zusammenarbeit mit der ICA erweiterte OTS vor einigen Jahren ihr bekanntes Softwarepaket CoilDesigner® um zusätzliche Korrelationen von MicroGroove-Rohren. Diese wesentliche Entwicklung ermöglichte das Ausschöpfen des vollen Leistungspotenzials der branchenführenden Konstruktions-Software für Wärmeübertrager für die Konstruktion von Geräten mit Kupferrohren mit geringem Durchmesser.

Die Konstruktion von Geräten mit MicroGroove-Rohren ist somit ein integraler Bestandteil von CoilDesigner®. Das bedeutet konkret, dass die Korrelationen sowohl für die luftseitige wie auch für die rohrseitige Leistung in der Programmierung der Simulationssoftware enthalten sind. Dies ermöglicht präzise Simulationen über einen weiten Bereich von Rohrdurchmessern und -typen sowie eine Vielzahl von Lamellenformen.

Diese Vorarbeit zahlt sich nun aus. Erstausrüster profitieren von den Vorteilen von CoilDesigner® beim Konstruieren von MicroGroove-Wärmeübertragern in vollständig neuen Systemauslegungen sowie beim Entwickeln von Drop-In-Ersatzgeräten für bestehende Systeme.

**Friedrich in der Vorreiterrolle**

Erst kürzlich konnte zusammen mit Friedrich erfolgreich ein Drop-In-Ersatzgerät für eines der leistungsstärksten Klimageräte konstruiert werden.

Friedrich nahm dazu die Unterstützung von Optimized Thermal Systems, Inc. (OTS) in Anspruch, um den Konstruktionsraum für einen Drop-In-Wärmeübertrager für ein bestehendes 1,5-Tonnen-Klimagerät zu untersuchen. Durch die Nutzung der neuen im CoilDesigner® angelegten MicroGroove-Korrelationen konnte die Herausforderung gemeistert werden, den COP eines bestehenden Produkts zu verbessern. Durch den Einsatz eines Drop-In-Ersatzgeräts sollte der COP des Gesamtsystems erheblich verbessert werden, ohne das System neu konstruieren zu müssen.

Friedrich musste dazu herausfinden, welche Konstruktionen hinsichtlich einer Senkung der Materialkosten bei gleichzeitiger Erhöhung des COP für den Drop-In-Ersatzwärmeübertrager sinnvoll sind. Das bestehende Fenster-Klimagerät war mit konventionellen Kupferrohren mit 7,93 mm Außendurchmesser konstruiert. Um die gesetzlichen Vorschriften für diese Art von Klimagerät zu erfüllen, musste Friedrich die EER des Grundgeräts erhöhen.

Simulationen und Versuche ergaben, dass eine zusätzliche Reihe konventioneller Rohre eine Erhöhung der EER um 3,5 % bewirken und somit eine schnelle Lösung darstellen kann. Dies würde allerdings die Masse der Kupferrohre (ohne U-Bögen und Verbindungsrohre) von 1,80 auf 2,40 kg erhöhen, was einem Anstieg des Kupferanteils am System um 33 % entspräche! Bei dieser Lösung erhöht sich die Masse des Wärmeübertragers einschließlich des Kupfer- und Aluminiumanteils von 4,3 auf 5,7 kg oder 34 %.

Daraufhin schlug OTS einige Konfigurationen mit MicroGroove-Rohren mit 5 mm Außendurchmesser vor, die mit CoilDesigner® simuliert wurden. Friedrich konnte auf Lieferanten zurückgreifen, die solche Wärmeübertrager sowohl mit Schlitz- wie auch mit Rippenlamellen anfertigen können. In Zusammenarbeit mit OTS und einiger Unterstützung durch die International Copper Association (ICA) wurden viele Wärmeübertrager simuliert und einige der erfolgversprechendsten Muster gebaut, um die Leistung durch Laborprüfungen abzusichern.

Die MicroGroove-Wärmeübertrager bestanden typischerweise aus vier Reihen zu je 25 Rohren und somit einer Gesamtzahl von 100 Rohren. Gegenüber der Grundausführung konnte in einer bestimmten Konfiguration das gesamte Innenvolumen der Rohre von 1,16 auf 0,91 Liter verringert und gleichzeitig der COP um 4 % erhöht werden. Außerdem konnte die Gesamtmasse des Wärmeübertragers um 19 % von 1,8 auf 1,5 kg verringert werden. Die Gesamtmasse des Wärmeübertragers einschließlich des Kupfer- und Aluminiumanteils konnte um 36 % bzw. von 4,5 auf 3,16 kg verringert werden.

Im Ergebnis erreichten die Rohre mit geringerem Durchmesser den vorgegebenen COP mit einer um fast ein Fünftel geringeren Kupfermenge. Bei einer vergleichbaren Lösung konventioneller Bauart wäre die Kupfermenge um ein Drittel höher ausgefallen. Mit der Simulations-Software wurden außerdem Schlitz- und Rippenlamellen-Konstruktionen sowie Variationen der Lamellenabstände verglichen. Die endgültige Wahl der Lamellenform wird anhand von Fertigungsüberlegungen und in Abstimmung mit den Lieferanten getroffen. Die Simulationen zeigten außerdem, dass fünf Kreisläufe gegenüber vier Kreisläufen vorteilhaft sind.

Die letztendliche Entscheidung über die Konstruktion wird von Friedrich getroffen. Mit der CoilDesigner®-Software kann diese Entscheidung im Vertrauen darauf getroffen werden, dass das Endprodukt alle geforderten Leistungsmerkmale erfüllen wird.

 „Wir erleben, dass immer mehr Hersteller auf MicroGroove-Rohre umstellen. Die optimale Konfiguration von Lamellenform und Kreisläufen muss jeder Hersteller entsprechend der Positionierung seiner Produkte im Markt selbst bestimmen“, erklärt Nigel Cotton, MicroGroove-Team Leader für die International Copper Association. „Aber alle sind sich darüber einig, dass MicroGroove-Rohre überzeugende Vorteile sowohl beim COP wie auch beim Materialverbrauch aufweisen“.

**Über ICA**

Der ICA ist der internationale Dachverband der Kupferindustrie. Er hat es sich zum Ziel gesetzt, globale Märkte für Kupfer zu entwickeln und zu festigen, um einen positiven Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung der Gesellschaft zu leisten. Der Verband hat seinen Sitz in New York und unterhält Büros in Asien, Europa, Lateinamerika und Nordamerika. Die Programme und Initiativen der Copper Alliance® werden in nahezu 60 Ländern über regionale Büros durchgeführt. Weitere Informationen: copperalliance.org

**Über OTS**

Optimized Thermal Systems Inc. bietet kundenspezifische Softwarelösungen und Dienstleistungen für die Planung und Optimierung von thermischen Systemen. OTS möchte Ingenieuren die Möglichkeit geben das zu tun, was sie am besten können: Neues entwickeln und innovativ sein! Dazu liefert das Unternehmen moderne Softwarelösungen, Beratungsleistungen, physikalische Leistungsmessungen und Validierung für eine Vielzahl von HVAC-Komponenten, Systemen und Technologien. Weitere Informationen finden Sie hier: [www.optimizedthermalsystems.com](http://www.optimizedthermalsystems.com)

# # #