**Betriebsfertige MicroGroove-Wärmeübertrager für Haushaltskühlgeräte**

*Kupferrohre mit geringerem Durchmesser bei effizienten Haushaltsgeräten bevorzugt*

**New York, New York** – Nach Angaben der International Copper Association, Inc. (ICA) spielen MicroGroove-Rohre eine wesentliche Rolle bei der Entwicklung von Kühlsystemen mit Propan (R-290) und Isobutan (R-600a) als Kältemittel. Die seit langem erwartete endgültige Regelung der US-amerikanischen Umweltschutzbehörde EPA erlaubt die Verwendung von 150 Gramm Propan oder Isobutan in Haushaltsgeräten entsprechend der Norm 2017 UL Standard 60335-2-24. Die Regelung wurde am 8. August 2018 veröffentlicht [1].

In der endgültigen Regelung wird festgestellt: "Die EPA schrieb bisher eine maximale Füllmenge von 57 Gramm für jeden einzelnen Kältemittelkreis eines Kühl- oder Gefriergeräts vor. Die Norm 2017 UL Standard 60335–2–24 schreibt eine maximale Füllmenge für jeden einzelnen Kreis eines Kühl- oder Gefriergeräts von 150 Gramm vor."

In den letzten Jahren haben sich Kupferrohre mit geringerem Durchmesser beim Einsatz in leichten gewerblichen Kühlanlagen, die unter die 150-Gramm-Regelung fallen, als vorteilhaft erwiesen. Beinahe jeder große Hersteller von Selbstbedienungs-Kühlvitrinen bietet inzwischen Modelle mit Propan oder Isobutan als Kältemittel an.

Die neuen Regelungen begünstigen die Verwendung von umweltfreundlichen Kältemitteln in Haushaltsgeräten. Kupferrohre mit geringerem Durchmesser (typischerweise 5 mm) erhalten oder verbessern die Effizienz und Kühlleistung dieser Geräte unter Einhaltung der zulässigen Kältemittel-Höchstmengen. Die neue Regelung der EPA wird in Kombination mit der MicroGroove-Technologie die Umstellung auf umweltfreundliche Kältemittel in Haushaltsgeräten vorantreiben.

**Gründe für die Umstellung auf Isobutan**

Die Abkehr von FCKWs gemäß den entsprechenden Verordnungen der EU, dem SNAP-Prozess der amerikanischen EPA und dem Kigali-Zusatz zum Montreal-Protokoll fördern das erneute Interesse an Kohlenwasserstoffen mit geringem Treibhauspotenzial wie Propan und Isobutan.

Nachdem die regulatorischen Weichen für eine Ablösung der FCKW-haltigen Kältemittel zugunsten von Propan und Isobutan gestellt waren, konnten sich diese mit ihren attraktiven physikalischen Eigenschaften schnell als Mittel der Wahl durchsetzen. Die hervorragenden thermodynamischen Eigenschaften der beiden Kältemittel sowie die breite Verfügbarkeit und die geringen Kosten sind dabei wichtige Faktoren. Mit Isobutan betriebene Kühlsysteme sind sehr effizient und leistungsstark. In Europa, wo Isobutan bereits seit vielen Jahren in Kühlschränken verwendet wird, haben sie ihre Zuverlässigkeit bereits bewiesen.

Obwohl P290 und R600a als entzündliche Kältemittel der Klasse A3 eingestuft sind, gilt deren Verwendung bei Einhaltung der entsprechenden Regeln als gefahrlos. Sie können allerdings nicht ohne weiteres konventionelle Kältemittel ersetzen. Die Bauteile der Kühlgeräte müssen speziell auf kohlenwasserstoffhaltige Kältemittel ausgelegt sein, dürfen nicht mehr als die vorgeschriebene maximale Füllmenge von 150 enthalten und müssen mit Warnhinweisen versehen sein.

Derzeit entwickelt eine Arbeitsgruppe der International Electrotechnical Commission (IEC) einen Standard, der die Verwendung von 500 Gramm Propan in Kühlsystemen ermöglichen soll. Damit sollten die kohlenwasserstoffhaltigen Kältemittel mit ultraniedrigem Treibhauspotenzial auch bei Kühlsystemen mit größeren Füllmengen einsetzbar werden.

**Technische Präsentation von R-600a**

Kürzlich wurde im Rahmen der Herrick-Konferenzen an der Purdue University anhand einer Präsentation mit dem Titel "Optimization of MicroGroove Copper Tube Coil Designs for Flammable Refrigerants" (Beitrag 2532) [2] aufgezeigt, wie Optimized Thermal Systems (OTS) die neuen Konstruktionen von MicroGroove-Wärmeübertragern für Haushalts-Kühlgeräte des Herstellers Sub-Zero optimiert hat. Der Vortragende, Yoram Shabtay, Geschäftsführer von Heat Transfer Technologies, hatte an der Entwicklung dieser Anwendung mitgewirkt. Die in der Präsentation gezeigten Bilder zeigen die von Sub-Zero durchgeführte experimentelle Bestätigung der Simulationsergebnisse des 'Multiple Genetic Algorithm (MOGA)'. Die Präsentation ist auf der Website "Technical Literature" von microgroove.net verfügbar. Durch die Verwendung von Rohren mit geringerem Durchmesser konnte eine übliche Leistung mit nur 57 Gramm Kältemittel R-600a erreicht werden.

"Isobutan und MicroGroove-Kupferrohre ergänzen sich ideal und werden gemeinsam eine Schlüsselrolle einnehmen bei der Verringerung der Menge der von Haushaltsgeräten in die Atmosphäre freigesetzten F-Gase," erklärt Nigel Cotton, MicroGrooves Teamleiter für die International Copper Association. "Die MicroGroove-Technologie ist optimal geeignet für die Verwendung mit Isobutan, insbesondere im Hinblick auf die Verringerung der Kältemittelfüllmenge.

Weitere Details zur Konstruktion von Wärmeübertragern und zur Herstellungstechnologie finden Sie auf der Website www.microgroove.net. Die Website enthält außerdem Links zu vielen Webinaren von MicroGroove. Darüber hinaus sind technische Informationen mit Links über Laborversuche, Optimierung von Rohrkreisläufen, Lamellendesign und Produktionsausrüstung enthalten.

**Quellenangaben**

1. Federal Register / Ausgabe 83, Nr. 153 / Mittwoch, 8. August 2018 / Rules and Regulations Seite 38969-

<https://www.gpo.gov/fdsys/pkg/FR-2018-08-08/pdf/2018-16773.pdf>

2. Nigel Cotton, Adam Rhoads, Anderson Bortoletto, Yoram Shabtay, "Optimization of MicroGroove Copper Tube Coil Designs for Flammable Refrigerants", 17th International Refrigeration and Air Conditioning Conference in Purdue, 9. - 12. Juli 2018, Beitrag 2332.

<https://www.conftool.com/Purdue2018/index.php?page=browseSessions&search=2532>

**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

# # #