

Микроканальные конденсаторы в холодильных установках

Булов А. О.

Булов Артем Олегович / Bulov Artem Olegovich – магистрант,
кафедра холодильной, криогенной техники и систем жизнеобеспечения,
Сибирский государственный аэрокосмический университет им. академика М. Ф. Решетнева, г. Красноярск

Аннотация: постоянно растущие тарифы на электроэнергию и требования по снижению вредного воздействия на окружающую среду сделали повышение энергоэффективности оборудования в холодильной промышленности устойчивой тенденцией последних лет. В рамках данной статьи рассмотрено применение микроканальных конденсаторов для повышения энергоэффективности холодильных установок. Показано сравнение характеристик стандартного и микроканального воздушного конденсатора. Применение микроканальных конденсаторов в холодильных установках очень перспективно.

Ключевые слова: микроканальные конденсаторы, холодильные установки, хладагент.

Холодильные установки применяются практически во всех областях промышленности. Поэтому вопрос энергоэффективности холодильного оборудования достаточно актуален.

Сегодня на повышение эффективности работы используемого оборудования направлены усилия многих ученых и инженеров. В настоящее время существует несколько путей повышения энергоэффективности холодильных установок. Одним из таких путей является применение компрессоров с высоким КПД, которые позволяют снижать установленную мощность электродвигателя. Однако существует еще один способ повышения эффективности – увеличение теплообменной поверхности конденсатора ХМ. Но в этом случае встает вопрос о массогабаритных характеристиках конденсатора и его цене: быстрый рост стоимости цветных металлов, делает такой способ довольно дорогостоящим. Кроме того, энергоэффективность можно повысить за счет применения современных теплообменных аппаратов, обладающих высокой холодопроизводительностью за счет интенсификации теплообмена.

Результатом работы по повышению энергоэффективности оборудования уже стали инверторные компрессоры, вентиляторы с лопатками, имеющими оптимизированный профиль, способствующая значительному улучшению рабочих параметров форма теплообменных поверхностей и другие инновации. Еще одним новшеством стало применение теплообменных аппаратов на основе микроканальной технологии.

Теплообменные аппараты такого типа получили широкое распространение в автомобильной промышленности и аэрокосмической отрасли, прежде всего, за счет своих уникальных массогабаритных характеристик. Первым российским производителем микроканальных конденсаторов для холодильной техники стал бренд Almicon.

Микроканальные конденсаторы сочетают в себе высокую энергетическую эффективность и экономию материалов с минимальным количеством используемого хладагента. Они обеспечивают увеличение производительности, уменьшенные потери давления, высокую надежность, компактность, прочность, легкий монтаж и обслуживание, высокую ремонтпригодность [1]. Микроканальные конденсаторы позволяют снизить вместимость холодильной системы по хладагенту, т. к. при той же производительности имеют на 50-70% меньший внутренний объем (рис. 1).

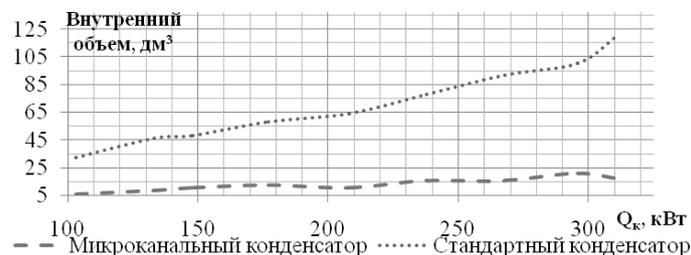


Рис. 1. Сравнение внутреннего объема микроканального и стандартного воздушного конденсатора [2]

Микроканальные конденсаторы имеют оригинальную и простую конструкцию. Они сделаны из алюминия, который не только обеспечивает легкость изделия, но и предотвращает возникновение электрохимической коррозии. Трубки, по которым движется поток хладагента, имеют прямоугольное сечение и выполнены так, чтобы обеспечить оптимальную теплопередачу и таким образом позволяют получить более компактное и более энергоэффективное решение для систем охлаждения (рис. 2) [1].

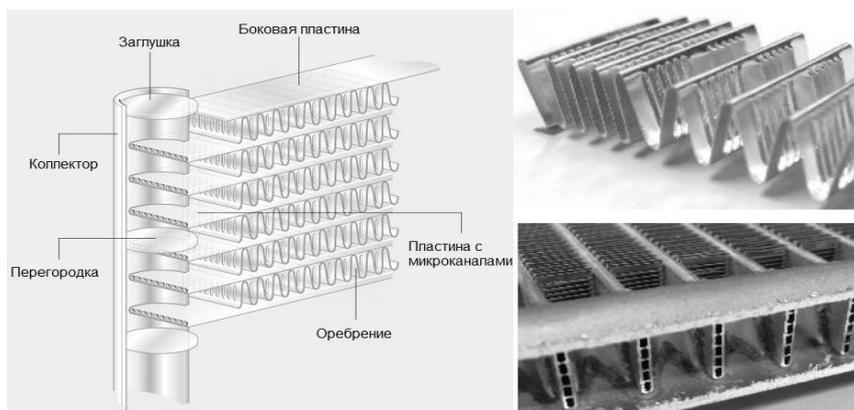


Рис. 2. Конструкция микроканальных конденсаторов [3, 4]

Применение микроканальных конденсаторов позволяет в среднем на 55% уменьшить площадь теплообменной поверхности, что соответственно ведет к снижению, как массогабаритных показателей аппарата, так и к снижению его стоимости, а так же в некоторых случаях уменьшению аэродинамического сопротивления теплообменного пучка, что позволяет использовать вентиляторы с меньшим напором и соответственно с менее мощным электродвигателем (рис. 3).

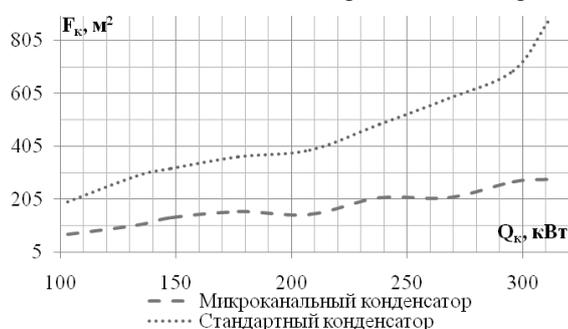


Рис. 3. Сравнение площади теплообменной поверхности микроканальных и стандартных медно-алюминиевых воздушных конденсаторов [2]

По результатам испытаний холодильный коэффициент (COP) системы с микроканальным теплообменником при стандартных условиях ARI A на 13,1% выше, чем у традиционных воздушных теплообменников из медных труб с алюминиевыми ламелями. Потери давления в контуре хладагента ниже на 65% (при проведении испытаний для традиционного теплообменника потери составили 166 кПа, для микроканального – 57 кПа).

Данные результаты получены для микроканального теплообменника, который на 8 % меньше классического по площади [5].

Применение микроканальных конденсаторов в холодильных установках позволяет понизить температуру конденсации. Понижение температуры конденсации при постоянной температуре кипения сопровождается повышением холодопроизводительности, снижением эффективной мощности компрессора [6].

Таким образом, использование микроканальных теплообменников в качестве воздушных конденсаторов, позволяет повысить энергоэффективность холодильной установки за счет снижения электропотребления.

Литература

1. Микроканальные воздушные конденсаторы. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://aquatherm.ru/news/news_1374.html (дата обращения: 8.12.2016).
2. Крупененков Н. Ф., Филатов А. С. Повышение энергоэффективности холодильных установок с помощью применения конденсаторов с каналами малых размеров // Мат-лы VII Международной научно-технической конференции «Низко-температурные и пищевые технологии в XXI веке». Г. Санкт-Петербург, 17–20 ноября 2015 г. Часть 1. С. 157-158.
3. Danfoss microchannel heat exchangers. Product brochure. [Electronic resource]. Режим доступа: www.danfoss.com (date of access: 8.12.2016).
4. Aluminium microchannel heat exchangers. Product brochure. Climetal S. A. [Electronic resource]. Режим доступа: www.climetal.com (date of access: 8.12.2016).

5. Микроканальные теплообменники Danfoss // Журнал Холодильная техника, 2011, № 8. С. 37-38.
6. *Курылев Е. С., Оносовский В. В., Румянцев Ю. Д.* Холодильные установки. 2-е изд., стереотип. СПб.: Политехника, 2002. С. 576.