Чеснокова А.В., Ананина А.Ю., Смирнов Е.И.

Особенности воздухораспределения в больших помещениях каркасного типа

*Иркутский национальный исследовательский технический университет
(Россия, Иркутск)*

doi: 10.18411/lj-12-2018-194

idsp: ljjournal-12-2018-194

Аннотация

В статье представлен анализ научных статей, где представлены решения, которые можно применить при создании благоприятных условий микроклимата в зданиях большого объема каркасного типа. Авторами определены основные факторы, влияющие на параметры микроклимата в зданиях каркасного типа, выявлены основные параметры влияющие на параметры микроклимата.

Ключевые слова: энергоэффективность, энергосбережение, здания каркасного типа, микроклимат.

Abstract

The article presents an analysis of scientific articles, which presents solutions that can be applied to create favorable microclimate conditions in buildings of a large volume of frame type. The authors identified the main factors influencing the parameters of the microclimate in buildings of frame type, identified the main parameters affecting the parameters of the microclimate.

Keywords: energy efficiency, energy saving, buildings of frame type, microclimate.

Помещения каркасного типа широко применялись и применяются в качестве гаражных боксов, складских помещений, промышленных помещений с ограниченным временем пребывания в нем людей. С появлением на рынке новых технологий и новых строительных материалов, спектр применения каркасных помещений значительно вырос [1]. По технологии каркасного домостроения строятся промышленные и административные помещения с длительным временем пребывания людей, стали строиться жилые здания, широкое применение каркасное домостроение находит в области малоэтажного строительства.

Особенностью каркасного домостроения в отличие от других конструкций является наличие постоянной вентиляции. Если в помещениях не больших объемов можно осуществить контроль за воздушно-тепловыми потоками, то при значительных объемах помещения этот процесс требует детальной проработки. Даже в небольших помещениях происходит дисбаланс при любом внешнем воздействии, таких как открывание входной двери, резкие изменения внешних метеорологических условий. Отсутствие в каркасных сооружениях массивных конструкций с большой теплоемкостью делает их безинерционными и при колебаниях внешней температуры неустойчивыми в тепловом плане. Отсутствие инерционности так же затрудняет создание равномерного теплового поля, а в случае его реализации требуются значительные энергетические затраты [2]. При строительстве каркасных зданий большого объема, неизбежны строительные недочеты в виде нарушений стыковых соединений и в виде «проседания» наполнителя, что во время эксплуатации происходит к изменению теплотехнических характеристик.

Воздухообмен в помещениях, это один из самых важных факторов, который обеспечивает оптимальный уровень микроклимата в помещении, с помощью которого происходит удаление внутренних загрязнений, бактерий, излишней влажности и поддерживается оптимальное соотношение концентраций кислорода и углекислого газа. Но, система вентиляции в зданиях каркасного типа влияет не только на параметры микроклимата, а так же является одним из основных источников энергетических затрат [3]. Процесс вентиляции является энергозатратным, энергетические затраты на

вентиляцию в современных зданиях оцениваются в 40-50% всех затрат на отопление. Поэтому крайне актуален вопрос создания вентиляционных систем с рекуперацией тепла и влаги. [4]. Кроме этого, низкая теплоемкость здания оказывает серьезное влияние на параметры микроклимата, недочеты в системе управления температурными параметрами приточного воздуха не могут компенсироваться температурой ограждающих конструкций. Поэтому, задачи по созданию алгоритмов управления температурой приточного воздуха с системами рекуперации являются актуальными и наукоемкими.

Обзор передового опыта в проектировании грамотного обогрева и воздухообмена в помещениях каркасного типа и большого объема, показал, что применение классических рекуперационных установок не всегда оправдывает ожидания.

Например, при применении рекуператора с промежуточным теплоносителем сложно добиться стационарного характера управления температурными параметрами приточного воздуха. При понижении температуры наружного воздуха происходит понижение температуры внутри помещения. Более ярко это выражено при применении рекуперационных установок конвекционного и пластинчатого типа.

В каркасных зданиях большого объема, из-за низкой инерционности самого помещения, что приводит к тому, что воздух не успевает изменить свою влажность, то в рекуперационных установках роторного и камерного типа начинает образовываться конденсат.

Применение рекуперационных установок, работающих на принципе «теплового насоса» применять в зданиях каркасного типа не целесообразно, так как стоимость здания ниже стоимости рекуперационной установки.

Идеальным решением, по нашему мнению, является применение рекуперационных установок на основе термоэлектрических модулей, так как весь процесс не только контролируется, но и управляется [5]. Обеспечение необходимого градиента температуры на теплопередающих сторонах помогает избежать конденсата и обеспечить стационарный управляемый режим управления. Особый интерес в этой области вызывают работы инженеров из Иркутского Технического Университета. Разработанный ими термоэлектрический модуль с пространственной ориентацией сторон открывает новые перспективы в проектировании новых бесшумных и надежных рекуперационных установок [6].

Для внедрения данного типа воздухообмена в различных зданиях, в том числе и зданиях каркасного типа необходимо вести дополнительные конструкторские и научно-исследовательские работы по разработке как конструкций рекуперационных установок, так и термоэлектрических модулей.

1. Шелехов И.Ю., Шишелова Т.И., Смирнов Е.И., Иноземцев В.П. Комбинированная электрическая система отопления для каркасных домов. //Вестник Мордовского университета. 2017. Т. 27. № 2. С. 198-214.
2. Шелехов И.Ю., Шишелова Т.И. Повышение эффективности приточных установок в системе вентиляции зданий. Журнал "Фундаментальные исследования".- 2011.- №8 (часть 3).- С.683-686. URL: <https://fundamental-research.ru/ru/issue/view?id=411>
3. Shelekhov I.Y., Smirnov E.I., Inozemsev V.P. LOCALIZED ELECTRICAL HEATING SYSTEM FOR VARIOUS TYPES OF BUILDINGS. В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering Ser. "Inter-national Conference on Construction, Architecture and Technosphere Safety, IC-CATS 2017" 2017. С. 012083.
4. Шелехов И. Ю., Смирнов Е. И., Иноземцев В. П., Федорова Е. Д. Ана-лиз возможности использования термоэлектрических генераторов в системах вентиляции. Журнал «Научное обозрение» .-2015.- №8.- С.67-75.
5. Шелехов И. Ю., Шишелова Т. И., Смирнов Е. И. Применение но-вых технических решений в конструировании термоэлектрических систем // Вест-ник Мордовского университета. 2018. Т. 28, № 1. С. 008–021. DOI: 10.15507/0236- 2910.028.201801.008-021
6. Шелехов И.Ю.,Смирнов Е.И.,Кашко К.П., Шелехова И.В. Патент на изобретение №2611562 от 28.02.2017 Пространственно ориентированный термоэлектрический модуль и способ его изготовления.