

**ВЛИЯНИЕ ТЕПЛОТРАЖАЮЩЕГО ПОКРЫТИЯ НА СНИЖЕНИЕ
ТЕПЛОВЫХ ПОТЕРЬ ОКОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

Р.В. Будянский, А.Ю. Малиновский, К.Е. Петров

Научный руководитель: доцент, к.т.н. Е.В. Петров

Томский государственный архитектурно-строительный университет,

Россия, г. Томск, пл. Соляная, 2, 634003

E-mail: petrov@tsuab.ru

**INFLUENCE HEAT-REFLECTIVE COATING ON THE DECREASE
OF HEAT LOSSES OF WINDOW CONSTRUCTIONS**

R.V. Budyansky, A.Y. Malinowsky, K.E. Petrov

Scientific Supervisor: Associate Prof. Ph.D. E.V. Petrov

Tomsk State University of Architecture and Building, Russia, Tomsk, Solyanaya sq., 2, 634003

E-mail: petrov@tsuab.ru

***Abstract.** This article presents the results of experimental studies of the thermal characteristics of designs of windows. During the carried out experimental studies were identified temperature fields and heat flows for represented window constructions and provided a method for increasing thermal resistance of this construction windows.*

Введение. Наиболее значимым направлением в рамках проводимой энергетической политики в Российской Федерации, является уменьшение тепловых потерь эксплуатируемых зданий и сооружений. Для решения этой задачи необходимо снизить тепловые потери при эксплуатации зданий путем увеличения сопротивления теплопередаче наружных ограждающих конструкций, в том числе и оконных конструкций [1–3]. Для того, чтобы выполнить данные требования и повысить теплозащитные характеристики светопрозрачных ограждений, можно использовать в установленных оконных конструкциях теплоотражающие пленочные покрытия [6–8]. Данные теплоотражающие покрытия позволяют влиять на лучистую составляющую теплообмена в светопрозрачных ограждениях.

Материалы и методы исследования. В рассматриваемой работе были проведены экспериментальные исследования влияния теплоотражающего покрытия на тепловые характеристики оконной конструкции в сравнении с окном без теплоотражающего покрытия. Для сравнительного эксперимента была взята теплоотражающая пленка Save Energy, которая, согласно данным производителя, отражает тепло в сторону его источника, то есть внутрь помещения, до 60...65% в зимний период времени, когда необходимо максимально сохранить тепло. Использование данного свойства пленки позволяет уменьшить потери тепла через оконные конструкции.

Уникальность свойств таких пленок достигается за счет нанесения ультра тонкого керамического слоя, который представляет собой нано-структуру, состоящую из титана, азота и керамики. Применение в пленках указанных нано-структур делает материал устойчивым к температурным, механическим и химическим повреждениям, обеспечивая его долговечность. Титан и азот придают керамическому слою особые диэлектрические свойства с высокой степенью отражения инфракрасных лучей.

Целью настоящего исследования является определение влияния пленки Save Energy на тепловые характеристики оконных конструкций и на снижение тепловых потерь при ее нанесении на поверхность остекления окна. Для исследования тепловых характеристик конструкций пластиковых окон без теплоотражающего покрытия и с применением теплоотражающей пленки были проведены экспериментальные исследования по определению температурных полей и тепловых потоков данных оконных конструкций [10].

Для выполнения указанных задач, на первом этапе были проведены измерения тепловых характеристик окна по вертикальной оси на поверхности остекления в 10 точках согласно схеме, представленной на рисунке 1.



Рис. 1. Схема установки датчиков температуры по поверхности остекления

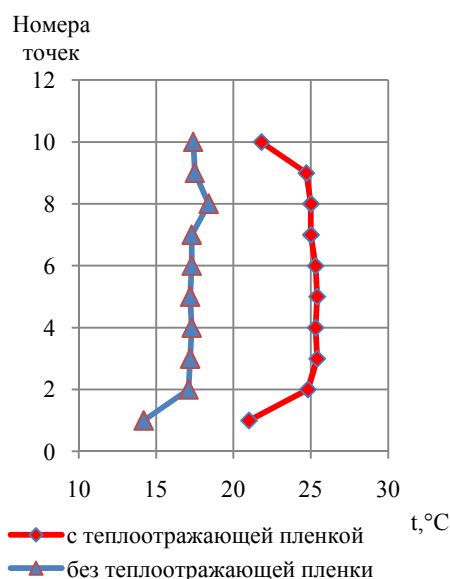


Рис. 2. Распределение температур по внутренней поверхности остекления

При проведении экспериментальных исследований по измерению тепловых характеристик окна применялись: измеритель плотности тепловых потоков и температуры ИТП–МГ4.03/Х(У) «Поток» и ИК прибор пирометр АК ИП 9302. Для установки измерительных датчиков была произведена разметка остекления в вертикальной плоскости в соответствии со схемой, представленной на рисунке 1.

При проведении экспериментальных исследований, температура наружного воздуха составляла минус 16°C, а температура внутреннего воздуха в помещении составляла плюс 25°C. Распределение температур по поверхности внутреннего остекления окна без теплоотражающего покрытия по вертикали (в точках 1–10) представлено на рисунке 2.

На втором этапе на поверхность остекления была нанесена теплоотражающая пленка и были проведены измерения тепловых характеристик окна по вертикальной оси на поверхности остекления в тех же самых точках согласно схеме, представленной на рисунке 1. Распределение температур по поверхности внутреннего остекления окна с применением теплоотражающего пленочного покрытия по вертикали (в точках 1–10) представлено на рисунке 2.

При сравнении данных по температурам поверхностей остекления в вертикальной плоскости без теплоотражающего покрытия и с применением теплоотражающей пленки Save Energy, представленных

на рисунке 2 видно, что применение теплоотражающей пленки на поверхности остекления позволяет существенно повысить температуру внутренней поверхности остекления на 4,4...8,2°C.

Заключение. На основе представленных данных экспериментальных исследований видно, что применение теплоотражающей пленки на поверхности остекления позволяет не только существенно повысить температуру внутренней поверхности остекления, но и как результат, снизить тепловые потери через светопрозрачные ограждающие конструкции и, тем самым позволить экономить на отоплении зданий в зимний период времени.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Степанова Т.А., Петров Е.В. Факторы, влияющие на тепловые характеристики светопрозрачных ограждающих конструкций // Перспективы развития фундаментальных наук [Электронный ресурс]: Труды XI Международной конференции студентов и молодых ученых. Россия, Томск, 22–25 апреля 2014 г. / под ред. Е.А. Вайтулевич. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета. – 2014. – С. 820 – 822.
2. Петров Е.В. Исследование процессов теплопередачи через наружные ограждающие конструкции // Инновационные технологии и экономика в машиностроении: сборник трудов V Международной научно-практической конференции: в 2-х томах / Юргинский технологический институт. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – Т.2. – С. 227 – 230.
3. Петров Е.В. Исследование теплопередачи через наружные ограждающие конструкции // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Технические науки. Приложение № 12. Проблемы строительства и архитектуры. Часть 1. – Новочеркасск. – 2006. – С. 122 – 125.
4. Гныря А.И., Низовцев М.И., Петров Е.В., Терехов В.И. Использование обогрева межстекольного пространства для повышения теплотехнических характеристик окон с тройным остеклением // Строительные материалы. – 2000. – № 11. – С. 10 – 12.
5. Гныря А.И., Петров Е.В. Численное моделирование процессов теплопередачи через наружные ограждающие конструкции // Труды НГАСУ. – Новосибирск: НГАСУ, 2001. – Т.4, Вып.2(13). – С. 250 – 254.
6. Петров Е.В., Качаева С.Г., Алексеев А.А. Исследование влияния различных факторов на тепловые характеристики светопрозрачных ограждений // Научный вестник. – 2014. – № 1 (1). – С. 99 – 105.
7. Петров Е.В. Влияние различных факторов на тепловые характеристики оконных заполнений: Автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. техн. наук. – Томск, 2000. – 22 с.
8. Петров, Е.В. Влияние различных факторов на тепловые характеристики оконных заполнений: диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Томск, 2000. – 172 с.
9. Гныря А.И., Петров Е.В., Низовцев М.И., Терехов В.И. Влияние инфильтрации холодного воздуха на сопротивление теплопередаче стеклопакета // Известия высших учебных заведений. Строительство. – 1999. – № 2 – 3. – С. 102 – 105.
10. Полезная модель 24495 РФ, МКИ Е 06 В 3/66. Оконный блок / А.И. Гныря, Е.В. Петров, В.И. Терехов, М.И. Низовцев (РФ). – 2002101784/20; Заявлено 21.01.2002; Приоритет 21.01.2002, Бюл. № 22 // Изобретения. Полезные модели. – 2002. – № 22. – С. 647.