В диссертационный совет 39.1.001.01
при федеральном государственном
бюджетном учреждении
«Научно-исследовательский институт
строительной физики Российской
академии архитектуры и строительных
наук

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертационную работу Коркиной Елены Владимировны на тему «Применение энергосберегающего остекления в зданиях при учете особенностей поступления солнечной радиации», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.1.3 – «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение»

1. Актуальность

В представленной на отзыв диссертационной работе рассматривается проблема более полного учета климатических факторов, таких как поступающая солнечная радиация и видимый свет, при проектировании наружных светопрозрачных ограждающих конструкций для обеспечения энергосбережения и светового комфорта в помещениях зданий.

Многие исследования в строительной науке направлены на снижение расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий путем снижения тепловых потерь через оболочку здания. Однако в случае светопрозрачных конструкций повышение требований к их сопротивлению теплопередаче приводит к применению остекления с низкоэмиссонными покрытиями и, как следствие, к снижению поступлений теплоты от солнечной радиации через них в отопительный период, а также к снижению естественной освещенности и светового комфорта помещений зданий. При рассмотрении теплого периода года, при применении остекления с

солнцезащитными покрытиями, предотвращается значительный перегрев помещения и снижается нагрузка на систему кондиционирования, но такие покрытия также ухудшают световой режим в помещении. Соискателем показано, что при подборе остекления с энергосберегающими покрытиями необходимо учитывать все указанные факторы, что последовательно решается в диссертационной работе. Обеспечение обоснованного выбора светопрозрачных конструкций позволит повысить энергосбережение в здании при его эксплуатации, что подтверждает актуальность диссертации.

Таким образом, предметная область диссертационной работы соответствует пунктам 2, 4, 5, 7 паспорта научной специальности 2.1.3. Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение.

2. Структура и основное содержание диссертации

В диссертационной работе сформированы шесть глав. В первой главе выполнен обзор по тематике исследования, в других главах разработаны методы учета климатических и градостроительных особенностей поступления солнечной радиации при выборе энергосберегающих светопрозрачных конструкций. Структура и содержание диссертации являются целостными и логически завершенными.

3. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

В обзорной части диссертации проанализированы методы учета климатических факторов при подборе остекления с низкоэмиссионными покрытиями с целью энергосбережения. Обосновано, что подбор светопрозрачных конструкций проводится с неполным учетом характеристик климата и влияния зданий окружающей застройки.

Далее, во второй и третьей главах, представлены теоретически обоснованные методы расчета поступающего видимого света при различной облачности небосвода и солнечной радиации при наличии противостоящего здания.

В четвертой главе проведены экспериментальные исследования по взаимодействию наружных отделочных материалов с солнечным излучением. Результаты исследований обоснованно применяются в разработанных во второй и третьей главах методах расчета.

В пятой и шестой главах критерии выбора энергосберегающего остекления теоретически обоснованы рассмотрением уравнения баланса теплопотерь и теплопоступлений в помещениях зданий при соблюдении требований по естественному освещению.

Проведены расчеты по разработанным критериям, при этом рассмотрено влияние выбора остекления на соотношение теплопотерь и теплопоступлений от солнечной радиации. Теоретически обосновано, что для заданного климата и градостроительной ситуации применение остекления со специальными покрытиями может оказаться невыгодным. На основе результатов проведенных исследований сформулированы выводы и рекомендации по применению результатов диссертации.

4. Степень достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

В первой главе диссертации приведены достоверные сведения о существующих методах учета вклада солнечной радиации в потребляемую зданием энергию на отопление и вентиляцию, а также анализ учета характеристик остекления на проектирование светопрозрачных конструкций.

В основе приведенных расчетов естественного освещения помещений зданий лежат фундаментальные подходы к разделению небосвода на сегменты и суммирования освещенности, создаваемой каждым сегментом в центре небесной полусферы, что подтверждает достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, полученных во второй главе.

Приведены теоретические методы расчета поступающей солнечной радиации при наличии противостоящего здания, которые верифицированы фундаментальными методами расчета естественного освещения и инсоляции, а также хорошей сходимостью с результатами натурных экспериментов,

которые проводились на поверенном оборудовании. Указанные исследования подтверждают достоверность полученных научных положений, выводов и рекомендаций в третьей главе.

В четвертой главе проводятся исследования по отражению и пропусканию солнечной радиации остеклением с энергосберегающими покрытиями и отражению солнечной радиации фасадными отделочными материалами. Исследования проводятся на поверенном оборудовании с применением методов обработки результатов согласно нормативным документам, что подтверждает достоверность полученных научных положений, выводов и рекомендаций.

В пятой и шестой главах подробно рассматривается вывод критериев по подбору энергосберегающего остекления на основе соотношения его теплофизических, светотехнических и энергетических характеристик с учетом влияния поступающей солнечной радиации и ГСОП. Все приведенные уравнения опираются на положения нормативных документов, что подтверждает достоверность полученных научных положений, выводов и рекомендаций пятой и шестой глав.

5. Научная новизна положений, выводов, рекомендаций, сформулированных в диссертации

Научная новизна работы заключается в формировании теоретически обоснованных подходов к расчету естественного освещения при неравномерной яркости небосвода и поступающей солнечной радиации при наличии противостоящего здания, а также к формированию новых методов подбора остекления, названных критериями, составленными на основе рассмотрения влияния самого остекления и климата местности на тепловой баланс помещения с учетом требований по естественному освещению. Введены новые характеристики остекления и климата, имеющие одну размерность, при сравнении которых по снижению теплопотерь и теплопоступлений в течение отопительного периода при учете поступления солнечной радиации, выносится решение о целесообразности применения

остекления в заданном климате. В теплый период года рассмотрено влияние солнцезащитных покрытий стекол на предотвращение перегрева помещения. Все положения, выводы и рекомендаций, сформулированные в диссертации являются ранее не приводимыми другими авторами, что подтверждает их научную новизну.

6. Теоретическая и практическая значимость

В работе приводятся теоретические выводы и адаптация к инженерным расчетам методов учета климатических факторов и характеристик остекления на потребление энергии зданием при учете светового комфорта помещений.

Выявлены закономерности, использованные в методе расчета естественной освещенности помещения при небосводе различной облачности. Данный метод может применяться для дальнейшего развития методов расчета и нормирования освещенности с полным учетом климатических особенностей местности. Рассчитаны коэффициенты светового климата для различных регионов РФ, повышающие точность расчетов КЕО и подбор размеров светопроемов, что способствует экономии энергии на искусственное освещение.

Разработаны и верифицированы методы расчета поступающей солнечной радиации, адаптированные к инженерной практике. Разработан метод определения температуры нагрева стены здания от солнечной радиации, который может использоваться в исследовательских целях для определения поступающей солнечной радиации.

Определенные спектральные характеристики пропускания солнечной радиации в видимом и во всем спектре солнечного излучения энергосберегающим остеклением могут быть использованы при расчетах естественного освещения и поступающей солнечной радиации по разработанным методам. Результаты проведенных экспериментальных исследований систематизированы и представлены в нормативных документах.

Проведена адаптация к практическому применению формулы расчета коэффициента, учитывающего потери солнечной радиации в переплетах оконного блока, что может быть использовано в расчетах параметров естественного освещения и поступающей солнечной радиации в помещения зданий. Теоретически получены радиационно-температурная характеристика фасада и теплопроводно-радиационная характеристика остекления, учет которых при выборе светопрозрачных ограждающих конструкций позволит обоснованно повысить уровень энергосбережения в зданиях.

Теоретически обоснованы критерии подбора остекления с энергосберегающими покрытиями по соотношению теплофизических, светотехнических, энергетических и климатических характеристик. На основе расчетов доказано, что влияние противостоящего здания может быть существенным, так как снижает теплопоступления от солнечной радиации, что влияет на решение о выборе наиболее выгодного варианта энергосберегающего остекления в заданном климате. Рассмотрена теоретическая оценка экономической эффективности применения остекления с энергосберегающими покрытиями в заданном климате.

7. Замечания

1) Следовало бы подробнее остановиться на методике построения диаграммы распределения освещенности, создаваемой участками небосвода в центре проекции небесной полусферы на горизонтальную поверхность (с. 74, рис. 2.3).

2) Расчет затенения помещения противостоящим зданием выполнен в предположении, что здания расположены параллельно (с. 95) и не учитывает другие типы застройки (L-, П-образная, квартальная), широко применяемые в градостроительной практике.

3) Расчет продолжительности использования естественного освещения в расчетной точке помещения (табл. 2.1, с. 85) выполнен только для условий затенения светового проема оконными откосами и не учитывает другие

затеняющие элементы помещения (стенки лоджий, козырьки, ризалиты и др.).

4) В формуле (3.50), с. 131, при расчете коэффициента теплообмена на наружной поверхности фасада следовало бы раздельно учесть конвективную и лучистую составляющие теплообмена, так как влияние радиационной температуры небосвода на понижение температуры фасада здания может быть достаточно существенным, особенно при безоблачном небе зимой.

5) Радиационно-температурная характеристика фасада за отопительный период (табл. 6.1, с. 208), как указано в названии таблицы, имеет единицу МДж/(°С·сут·м^2). Эту единицу можно преобразовать в Вт/(м^2·К) путем умножения значения характеристики в МДж/(°С·сут·м^2) на размерный коэффициент 11,57.

6) В главе 1 соискателем выполнен всесторонний обзор и анализ литературных источников, имеющий самостоятельную научную ценность. Вместе с тем: в уравнении (1.1), с. 23, смешаны понятия удельной теплоемкости вещества на единицу массы и объема; неясно, что обозначает γ в этом уравнении; в том же уравнении время z указано в секундах, а кратность воздухообмена в 1/ч; на с. 22 указано, что воздух в помещении неподвижен, но в помещении происходит воздухообмен; на с. 31, со ссылкой на действующий стандарт (табл. 5.59 СанПиН 1.2.3685-21), приведены некорректные сведения о нормативной продолжительности инсоляции.

Указанные замечания и пожелания не влияют на общую положительную оценку работы.

8. Публикации и автореферат по диссертационной работе

По теме рассматриваемой диссертационной работы опубликовано 63 печатные работы, из них 35 – в рецензируемых журналах из «Перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук», 8 – в научных изданиях, индексируемых в международных реферативных базах Scopus, 3 –

в научных изданиях, индексируемых в международных реферативных базах Web of Science.

Представленный автореферат по диссертации адекватно отображает основные положения работы.

Заключение

Диссертационная работа Елены Владимировны Коркиной на тему «Применение энергосберегающего остекления в зданиях при учете особенностей поступления солнечной радиации» является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований решена научная проблема повышения энергосбережения за счет применения новых светопрозрачных ограждающих конструкций при соблюдении требований по естественному освещению помещений.

По актуальности темы, научной новизне, теоретической и практической значимости и объему выполненных теоретических и экспериментальных исследований диссертационная работа вносит значительный вклад в совершенствование методов выбора наружного остекления, основанных на более точных расчетах естественного освещения помещений и поступающей солнечной радиации, что способствует энергосбережению и повышению светового и теплового комфорта в зданиях.

Рассматриваемая диссертация соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (утверждено Постановлением Правительства России № 842 от 24.09.2013), предъявляемым к докторским диссертациям (включая п. 9 данного Положения), а ее автор Коркина Елена Владимировна, безусловно, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.1.3. Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение.

Официальный оппонент:

Я, *Корниенко Сергей Валерьевич*, даю согласие на включение содержащихся в настоящем отзыве моих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Коркиной Елены Владимировны, а также

разрешаю их дальнейшую обработку в процедуре присуждения ученой степени.

Доктор технических наук, доцент, научная специальность 05.23.03 «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение», заведующий кафедрой «Архитектура зданий и сооружений» ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», эл. почта: skorn73@mail.ru, тел.: (8442) 96-98-16

Корниенко Сергей Валерьевич

(подпись)

29.08.2025

(дата)

Подпись Корниенко Сергея Валерьевича удостоверяю:
Ученый секретарь ученого совета Института архитектуры и строительства ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет»

Савченко Алексей Владимирович

(подпись)

29.08.2025

(дата)

Наименование организации:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный технический университет».

Адрес: 400005, Россия, г. Волгоград, пр. им. Ленина, 28. Тел.: (8442) 23-00-76; Эл. почта: doc@vstu.ru; Веб-сайт: https://www.vstu.ru.