УДК 6967.331

***Н.А.Прусенков***

Одесская государственная академия строительства и архитектуры, ул.Дидрихсона,4, г.Одесса, 65029.

**КОМПЕНСАЦИЯ ПОТЕРЬ ПОСТОЯННЫМ ПОСТУПЛЕНИЕМ**

**ЭНЕРГИИ В МНОГОСЛОЙНОЕ ОГРАЖДЕНИЕ**

*Нормативная база для расчета и регулирования потерь тепловой энергии*

*потоками, пересекающими многослойные ограждающие конструкции, весьма*

*ограничена нормами, регламентирующими постоянство их термических соп-*

*ротивлений в период эксплуатации. Альтернативой представляется перспек-*

*тива регулирования эксплуатационных затрат, за счет компенсаций, посту-*

*пающих от внешних источников. Необходимо доработать существующую*

*норму (ДБН В. 2. 6 - 31:2006) и дополнить ее регламентами, допускающими*

*применение способов регулирования потерь на этапе эксплуатации.*

***Ключевые слова:*** *Компенсация, норматив, регламент, регулирование, резерв,*

*эксплуатационные затраты, удельное термическое сопротивление*

*The regulatory framework for the calculation and control of heat losses streams*

*crossing the multilayer cladding structures, rather limited to rules governing the*

*constancy of their thermal constresistivity during operation. The alternative seems*

*promising control operating costs due to compensation from external sources. Ne-*

*cessary to refine the existing norm (ДБН В.2.6 -31:2006), supplemented with re-*

*gulationsthat can have application control methods losses during operation.****Keywords:*** *Compensation, standard, regulation, regulation, reserve, operating costs,*

*specific thermal resistance*

**1. ВВЕДЕНИЕ**

Анализ сложившейся ситуации в расчетах потерь энергии при переходе тепловых потоков через многослойные ограждающие конструкции подтверждает необходимость развития научно-теоретической и проектно-конструкторской баз создания многослойных ограждающих и изоляционных конструкций использованием их свойств, проявляемых в период эксплуатации за счет привлечения резервов дополнительных поступлений энергии в ‘подвижных’ средах их слоев. Необходимо предложение, обоснованное теоретически, стимулирующее развитие методов и способов экономии энергии, пригодное для создания новых и модернизации существующих конструкций, предусматривающее регулирование основных ха-рактеристик и параметров перехода потока тепла в период эксплуатации, включающее:

1.1. Обоснование недостаточности требований и указаний, закрепленных нормой ДБН [1], для использования современного потенциала совершенствования многослойных ограждающих конструкций, с позиций регулирования потерь энергии

при переходе потока тепла через них в период эксплуатации.

1.2. Расширение и теоретическое подтверждение

научно-методологической базы, констатирующей существование практических разработок формирования поступлений энергии, компенсирующих потери при переходе тепловых потоков через многослойные ограждения сооружений.

1.3. Оценку перспективности подачи постоянной по величине и направлению компенсации, от источников, прямо не связанных с потерями тепловой энергии потоками, переходящими (пересекающими) многослойные ограждения.

1.4. Расширение перечня критериев и параметров характеристик, управляющих процессом обмена теплом (выявление дополнительных, сравнительно с числом, узаконенным ДБН [1]), благоприятствующих повышению качества регулирования потерь тепловой энергии переходящим потоком.

**2. ПРИНЦИП ПОСТОЯНСТВА УДЕЛЬНОГО ТЕРМИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦИИ, ЗАДАННЫЙ НОРМОЙ**

Действующая в Украине норма [1] базирует методики расчета потерь тепловыми потоками, переходящими через многослойные ограждения, на обеспечении принципа постоянства удельных термических сопротивлений сред, пересекаемых ими в слоях конструкции, находящейся в задан-

ных конструктивных и технологических условиях эксплуатации (R=const). Именно эта величина рег-ламентируется в Таблице №1, указанной в ДБН нормы, зависимо от расчетной климатической зо-ны и назначения конструктива. К сожалению, постоянство удельного (этот термин, видимо ошибочно, пропущен в норме [1]) термического сопротивления не регулирует потери энергии переходящим тепловым потоком, а только позволяет определить тангенс угла наклона линии изменения единичных потерь энергии, при фиксированном значении удельного термического сопротивления и нормативном значении перепада температур [2]:

q = (tв – tн)/R, вт/м2 или Q = FxΔt/R, дж…(1),

где:

Q, дж - количество энергии, обеспечивающее заданный температурный перепад (Δt, οС) в ограждении с площадью (F, м2) и удельным термическим сопротивлением (R, (м2х οК)/вт);

q1, дж/м2 - количество энергии, расходуемой на единицуповерхности, пересекаемой потоком;

q, вт/м2 - мощность энергии теплового потока, расходуемой на 1 м2  пересекаемой поверхности;

Δt = tв - tн,οС – разница температур (температурный перепад) на поверхностях ограждения;

tв ,οС - температура с внутренней стороны ограждения;

tн , οС - температура с наружной стороны ограды;

R, (м2х οК)/вт - полное удельное термическое сопротивление ограждающей конструкции, учитывающее теплопереход на его поверхностях;

F, м2 - площадь поверхности слоя и ограждения.

При этом потери потока на переход тепла через ограждение являются функцией одной переменной – температуры снаружи (tн ,οС), при заданной внутренней температуре (tв,οС). Изменение удельного термического сопротивления конструкции в период эксплуатации норматив не предусматривает, узаконивая волевые решения, регламентирующие допустимые пределы изменений параметров. Существующая норма не учитывает компенсиру-ющих поступлений в ‘подвижной’ среде при эксплуатации ограждения, возможность которых существует [3].

Исследованием изменений потерь тепла при работе средств пневмотранспорта и других технологических процессов, связанных с перемещением поступающих носителей энергии, создана, достаточно обоснована и экспериментально подтверждена теоретическая база оценки и регулирования поступления энергии при эксплуатации ‘подвижных’ сред (см.2.). Это представляется перспективным обновлением, дополняющим методику конструирования многослойных ограждений (см.1.) учетом эксплуатационных затрат и поступлений энергии. В эксплуатационном режиме удельное термическое сопротивление ограждающей конструкции перестает быть величиной, формирующей потери энергии. На первый план выходят параметры, определяющие режим компенсирующих поступлений тепловой энергии [3]:

Qк=ΔTкxC*v*кxLкхtсек, дж или Nк=ΔTкxC*v*кxLк, вт...(2),

где:

Qк, дж - количество энергии, компенсирующей потери на переход потока через многослойную ог-раждающую конструкцию;

Nк, вт - мощность компенсирующего потока тепловой энергии;

ΔTк = tпп – (tпв + tпн)/2,οС- температурный напор в ‘подвижном’ слое [4];

C*v*к, дж/(м3 х οС) - теплоемкость материала (среды) ‘подвижного’ слоя;

Lк= Lпп, м3/сек - расход материала (среды) в ‘подвижном’ слое;

tсек, сек - время за которое среда ‘подвижного’ слоя проходит через него;

Развитие варианта методики, предложенной для расчета и регулирования потерь энергии при переходе потока тепла через многослойную ограждающую конструкцию (см.(1)), стимулирует и доказывает целесообразность объединения существующей нормативной базы, представленной ДБН [1], с известными методами расчета переноса и подачи тепла в подвижных средах (см.(2)), заблокированной для регулирования поступлений в период эксплуатации этой же нормой [1]. Модернизация ее, включающая компенсационные поступления необходима.

**3. ВАРИАНТ КОМПЕНСАЦИИ ПОТЕРЬ ПОДАЧЕЙ ПОСТОЯННОГО ТЕПЛОВОГО ПОТОКА ЭНЕРГИИ В ‘ПОДВИЖНОМ’ СЛОЕ**

При идеальном конструктивно-эксплуатацион-ном решении подачи компенсирующей составляющей желательно исключить непроизводственные потери тепла в потоке, переходящем через многослойную ограждающую конструкцию или осуществить их за счет энергии, поступающей от внешних источников в ‘подвижном’ потоке. К та-ким затратам можно отнести потери энергии:

3.1.- на перемещение среды ‘подвижного’ слоя в ограждении;

3.2.- на перемешивание и теплообмен в составляющих этого слоя;

3.3.- на переход тепла через поверхности слоев и ограждения;

3.4.- на унос избытков тепловой энергии в среде ‘подвижной’ составляющей...

Вариантов способов исключения перечисленных и прочих потерь может оказаться несколько и каждый следует рассмотреть в отдельной публикации. В простейшем из них, учитываемом при разработке любой альтернативы предполагается, что перечисленных потерь удается избежать или они компенсируются действием внешних источников в период эксплуатации, а компенсирующие поступления энергии постоянны во времени и при любой температуре наружного воздуха с фиксированной внутренней температурой. Наступившая эпоха интенсивной автоматизации производств позволяет считать осуществимым, при наличии ‘подвижной’ составляющей в ограждении, включение в энергетический баланс потока, переходящего через многослойное ограждение, постоянных во времени поступлений от внешних источников, не зависящих от температуры и компенсирующих перечисленные потери тепловой энергии.

Мощность (Nк, вт) и величину компенсирующих поступлений (Qк = Nкхtсек, дж) следует брать в расчетах со знаком, соответствующим направлению их вектора воздействия на результат. Решения проблем создания и размещения генераторов дополнительных ресурсов процесса перехода тепла многовариантны и на данном этапе технической разработки не рассматриваются.

Для простейшего варианта подачи постоянного количества компенсирующей энергии от внешних источников тепла (Qк,дж) в единицу времени (Nк = = Qк/tсек, вт) графически представляется плоскопараллельным переносом линии изменения удельных потерь энергии переходящим потоком вдоль оси ординат (q, вт/м2 – см. рис. [2]) на величину удельных поступлений (qк= Qк/(Fxtсек), вт/м2). При этом температура онуления затрат на переход тепла переместится вдоль оси абсцисс (tн , οС). Полученный результат допустимо рассматривать как создание усовершенствованной конструкции многослойного ограждения с удельным термическим сопротивлением, превышающим исходное его значение на величину фиктивного термического сопротивления, созданного компенсирующей составляющей ‘подвижного’ потока [4]. Однако, при этом, постоянный перенос (постоянное по величине поступление компенсации) положительно сказывается на уменьшении потерь только для определенных интервалов температур наружного воздуха, оставаясь наиболее эффективным для значений отвечающих условию:

q(tн) – qк (tн)= 0…………….(3),

где:

q(tн) и qк(tн)- удельные потери и удельные компенсирующие поступления при заданной температуре наружного воздуха.

**ВЫВОДЫ**

В публикации собраны предложения, формирующие один из наиболее часто используемых вариантов объединения свойств различных способов, используемых в родственных процессах для достижения различных, не связанных между собой в локальном варианте целей. Сформированные таким образом предпосылки снижения потерь энергии в период эксплуатации многослойных ограждающих конструкций объединением двух существующих и известных процессов в единую систему, использующую резервы ‘подвижных’ потоков для компенсации потерь тепловой энергии имеют признаки существенной новизны, в объеме, достаточном для формирования материалов заявки на изобретение.

Конструкция многослойного ограждения, преду-

сматривающая поступление энергии в ‘подвиж-ной’ среде слоя, созданного специально:

- сохраняет свойства формирования термического сопротивления ограждения, зависимо от теплотехнических характеристик материалов, из которых изготавливается и конструктивов, предусмотренных ДБН [1];

- создает предпосылки для регулирования потерь энергии потоком, переходящим через ограждение за счет компенсации потерь тепла в период эксплуатации (формирует компенсирующий поток), что адекватно созданию дополнительного фиктивного термического сопротивления в этот же период времени в ограждении[3];

- иллюстрируется на графике (см.[2]) плоскопараллельным переносом линии единичных потерь, зависящих от наружной температуры и конструктивных постоянных, вдоль оси ординат, адекватно величине компенсирующих поступлений.

Плоскопараллельный перенос линии изменения удельных потерь энергии (q, вт/м2) вдоль оси ординат, адекватен смещению этой линии вдоль оси абсцисс пропорционально изменению температурного напора в ‘подвижном’ слое, что стимулирует поиск способов регулирования потерь потоком, переходящим через ограждение, за счет температуры компенсирующей среды. Аналогично, возможно регулирование величины компенсации потерь энергии изменением расхода поступающей ‘подвижной’ среды (L, м3/сек – см.(2)). Необходимы дополнительные исследования и создание рекомендаций или дополнений существующих норм, с учетом необходимых уточнений (утвержденных в порядке, установленном законом).

Дифференциация изменений тепловых потоков на компенсирующие и избыточные, что перспективно рассматривать для современных многослойных ограждений и комплексных автоматизированных средств воздействия на параметры потерь энергии, стимулирует развитие поиска способов регулирования потерь энергии поступлениями в ‘подвижной’ среде при эксплуатации.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. ДБН В. 2.6-31:2006 Тепловая изоляция со-оружений – К:2006г.
2. Прусенков Н.А. Дополнительные свойства потоков для снижения потерь ограждениями. – Одесса: ОДАХТ, №3(137) 2012г., ст.40-42.
3. Прусенков Н.А. Компенсация потерь тепла в ‘подвижном’ слое ограждений. – Одесса: ОДАХТ, №1(135) 2012г., ст.46-49.
4. Прусенков Н.А. Дополнение нормативной базы проектирования ограждающих конструкций с ‘подвижной’ составляющей. – Одесса: ОДАХТ, №4(138) 2012г., ст.68-70.

УДК 6967.331

***Н.А.Прусенков***

Одесская государственная академия строительства и архитектуры, ул.Дидрихсона,4, г.Одесса, 65029.

***N.A.Prusenkov***Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture, ul.Didrihsona, 4, Odessa, 65029.

**КОМПЕНСАЦИЯ ПОТЕРЬ ПОСТОЯННЫМ ПОСТУПЛЕНИЕМ**

**ЭНЕРГИИ В МНОГОСЛОЙНОЕ ОГРАЖДЕНИЕ**

*Нормативная база для расчета и регулирования потерь тепловой энергии*

*потоками, пересекающими многослойные ограждающие конструкции, весьма*

*ограничена нормами, регламентирующими постоянство их термических соп-*

*ротивлений в период эксплуатации. Альтернативой представляется перспек-*

*тива регулирования эксплуатационных затрат, за счет компенсаций, посту-*

*пающих от внешних источников. Необходимо доработать существующую*

*норму (ДБН В. 2. 6 - 31:2006) и дополнить ее регламентами, допускающими*

*применение способов регулирования потерь на этапе эксплуатации.*

***Ключевые слова:*** *Компенсация, норматив, регламент, регулирование, резерв,*

*эксплуатационные затраты, удельное термическое сопротивление*

*Нормативна база для розрахунку та регулювання втрат теплової енер-*

*гії потоками, що перетинають багатошарові огороджувальні конструкції,*

*вельми обмежена нормами, що регламентують сталість їх термічних опорів*

*в період експлуатації. Альтернативою надається перспектива регулювання*

*експлуатаційних витрат, за рахунок компенсацій, що надходять від зовнішніх*

*джерел. Необхідно доопрацювати існуючу норму (ДБН В. 2. 6 - 31:2006) і до-*

*повнити її регламентами, що допускають застосування способів регулювання*

*втрат на етапі експлуатації.*

***Ключові слова:*** *Компенсація, норматив, регламент, регулювання, резерв, екс-*

*плуатаційні витрати, питомий термічний опір.*

*The regulatory framework for the calculation and control of heat losses stre-*

*ams crossing the multilayer cladding structures, rather limited to rules governing*

*the constancy of their thermal constresistivity during operation. The alternative se-*

*ems promising control operating costs due to compensation from external sources.*

*Nеcessary to refine the existing norm (ДБН В.2.6 -31:2006), supplemented with re-*

*gulationsthat can have application control methods losses during operation.****Keywords:*** *Compensation, standard, regulation, regulation, reserve, operating costs,*

*specific thermal resistance*

**1. ВВЕДЕНИЕ**

Анализ сложившейся ситуации в расчетах потерь энергии при переходе тепловых потоков через многослойные ограждающие конструкции подтверждает необходимость развития научно-теоретической и проектно-конструкторской баз создания многослойных ограждающих и изоляционных конструкций использованием их свойств, проявляемых в период эксплуатации за счет привлечения резервов дополнительных поступлений энергии в ‘подвижных’ средах их слоев. Необходимо предложение, обоснованное теоретически, стимулирующее развитие методов и способов экономии энергии, пригодное для создания новых и модернизации существующих конструкций, предусматривающее регулирование основных ха-рактеристик и параметров перехода потока тепла в период эксплуатации, включающее:

1.1. Обоснование недостаточности требований и указаний, закрепленных нормой ДБН [1], для использования современного потенциала совершенствования многослойных ограждающих конструкций, с позиций регулирования потерь энергии

при переходе потока тепла через них в период эксплуатации.

1.2. Расширение и теоретическое подтверждение

научно-методологической базы, констатирующей существование практических разработок формирования поступлений энергии, компенсирующих потери при переходе тепловых потоков через многослойные ограждения сооружений.

1.3. Оценку перспективности подачи постоянной по величине и направлению компенсации, от источников, прямо не связанных с потерями тепловой энергии потоками, переходящими (пересекающими) многослойные ограждения.

1.4. Расширение перечня критериев и параметров характеристик, управляющих процессом обмена теплом (выявление дополнительных, сравнительно с числом, узаконенным ДБН [1]), благоприятствующих повышению качества регулирования потерь тепловой энергии переходящим потоком.

**2. ПРИНЦИП ПОСТОЯНСТВА УДЕЛЬНОГО ТЕРМИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦИИ, ЗАДАННЫЙ НОРМОЙ**

Действующая в Украине норма [1] базирует методики расчета потерь тепловыми потоками, переходящими через многослойные ограждения, на обеспечении принципа постоянства удельных термических сопротивлений сред, пересекаемых ими в слоях конструкции, находящейся в задан-

ных конструктивных и технологических условиях эксплуатации (R=const). Именно эта величина рег-ламентируется в Таблице №1, указанной в ДБН нормы, зависимо от расчетной климатической зо-ны и назначения конструктива. К сожалению, постоянство удельного (этот термин, видимо ошибочно, пропущен в норме [1]) термического сопротивления не регулирует потери энергии переходящим тепловым потоком, а только позволяет определить тангенс угла наклона линии изменения единичных потерь энергии, при фиксированном значении удельного термического сопротивления и нормативном значении перепада температур [2]:

q = (tв – tн)/R, вт/м2 или Q = FxΔt/R, дж…(1),

где:

Q, дж - количество энергии, обеспечивающее заданный температурный перепад (Δt, οС) в ограждении с площадью (F, м2) и удельным термическим сопротивлением (R, (м2х οК)/вт);

q1, дж/м2 - количество энергии, расходуемой на единицуповерхности, пересекаемой потоком;

q, вт/м2 - мощность энергии теплового потока, расходуемой на 1 м2  пересекаемой поверхности;

Δt = tв - tн,οС – разница температур (температур-ный перепад) на поверхностях ограждения;

tв ,οС - температура с внутренней стороны ограды;

tн , οС - температура с наружной стороны ограды;

R, (м2х οК)/вт - полное удельное термическое сопротивление ограждающей конструкции, учитывающее теплопереход на его поверхностях;

F, м2 - площадь поверхности слоя и ограждения.

При этом потери потока на переход тепла через ограждение являются функцией одной переменной – температуры снаружи (tн ,οС), при заданной внутренней температуре (tв,οС). Изменение удельного термического сопротивления конструкции в период эксплуатации норматив не предусматривает, узаконивая волевые решения, регламентирующие допустимые пределы изменений параметров. Существующая норма не учитывает компенсиру-ющих поступлений в ‘подвижной’ среде при эксплуатации ограждения, возможность которых существует [3].

Исследованием изменений потерь тепла при работе средств пневмотранспорта и других технологических процессов, связанных с перемещением поступающих носителей энергии, создана, достаточно обоснована и экспериментально подтверждена теоретическая база оценки и регулирования поступления энергии при эксплуатации ‘подвижных’ сред (см.2.). Это представляется перспективным обновлением, дополняющим методику конструирования многослойных ограждений (см.1.) учетом эксплуатационных затрат и поступлений энергии. В эксплуатационном режиме удельное термическое сопротивление ограждающей конструкции перестает быть величиной, формирующей потери энергии. На первый план выходят параметры, определяющие режим компенсирующих поступлений тепловой энергии [3]:

Qк=ΔTкxC*v*кxLкхtсек, дж или Nк=ΔTкxC*v*кxLк, вт...(2),

где:

Qк, дж - количество энергии, компенсирующей потери на переход потока через многослойную ог-раждающую конструкцию;

Nк, вт - мощность компенсирующего потока тепловой энергии;

ΔTк = tпп – (tпв + tпн)/2,οС- температурный напор в ‘подвижном’ слое [4];

C*v*к, дж/(м3 х οС) - теплоемкость материала (среды) ‘подвижного’ слоя;

Lк= Lпп, м3/сек - расход материала (среды) в ‘подвижном’ слое;

tсек, сек - время за которое среда ‘подвижного’ слоя проходит через него;

Развитие варианта методики, предложенной для расчета и регулирования потерь энергии при переходе потока тепла через многослойную ограждающую конструкцию (см.(1)), стимулирует и доказывает целесообразность объединения существующей нормативной базы, представленной ДБН [1], с известными методами расчета переноса и подачи тепла в подвижных средах (см.(2)), заблокированной для регулирования поступлений в период эксплуатации этой же нормой [1]. Модернизация ее, включающая компенсационные поступления необходима.

**3. ВАРИАНТ КОМПЕНСАЦИИ ПОТЕРЬ ПОДАЧЕЙ ПОСТОЯННОГО ТЕПЛОВОГО ПОТОКА ЭНЕРГИИ В ‘ПОДВИЖНОМ’ СЛОЕ**

При идеальном конструктивно-эксплуатацион-ном решении подачи компенсирующей составляющей желательно исключить непроизводственные потери тепла в потоке, переходящем через многослойную ограждающую конструкцию или осуществить их за счет энергии, поступающей от внешних источников в ‘подвижном’ потоке. К та-ким затратам можно отнести потери энергии:

3.1.- на перемещение среды ‘подвижного’ слоя в ограждении;

3.2.- на перемешивание и теплообмен в составляющих этого слоя;

3.3.- на переход тепла через поверхности слоев и ограждения;

3.4.- на унос избытков тепловой энергии в среде ‘подвижной’ составляющей...

Вариантов способов исключения перечисленных и прочих потерь может оказаться несколько и каждый следует рассмотреть в отдельной публикации. В простейшем из них, учитываемом при разработке любой альтернативы предполагается, что перечисленных потерь удается избежать или они компенсируются действием внешних источников в период эксплуатации, а компенсирующие поступления энергии постоянны во времени и при любой температуре наружного воздуха с фиксированной внутренней температурой. Наступившая эпоха интенсивной автоматизации производств позволяет считать осуществимым, при наличии ‘подвижной’ составляющей в ограждении, включение в энергетический баланс потока, переходящего через многослойное ограждение, постоянных во времени поступлений от внешних источников, не зависящих от температуры и компенсирующих перечисленные потери тепловой энергии.

Мощность (Nк, вт) и величину компенсирующих поступлений (Qк = Nкхtсек, дж) следует брать в расчетах со знаком, соответствующим направлению их вектора воздействия на результат. Решения проблем создания и размещения генераторов дополнительных ресурсов процесса перехода тепла многовариантны и на данном этапе технической разработки не рассматриваются.

Для простейшего варианта подачи постоянного количества компенсирующей энергии от внешних источников тепла (Qк,дж) в единицу времени (Nк = = Qк/tсек, вт) графически представляется плоскопараллельным переносом линии изменения удельных потерь энергии переходящим потоком вдоль оси ординат (q, вт/м2 – см. рис. [2]) на величину удельных поступлений (qк= Qк/(Fxtсек), вт/м2). При этом температура онуления затрат на переход тепла переместится вдоль оси абсцисс (tн , οС). Полученный результат допустимо рассматривать как создание усовершенствованной конструкции многослойного ограждения с удельным термическим сопротивлением, превышающим исходное его значение на величину фиктивного термического сопротивления, созданного компенсирующей составляющей ‘подвижного’ потока [4]. Однако, при этом, постоянный перенос (постоянное по величине поступление компенсации) положительно сказывается на уменьшении потерь только для определенных интервалов температур наружного воздуха, оставаясь наиболее эффективным для значений отвечающих условию:

q(tн) – qк (tн)= 0…………….(3),

где:

q(tн)и qк(tн)- удельные потери и удельные компенсирующие поступления при заданной температуре наружного воздуха.

**ВЫВОДЫ**

В публикации собраны предложения, формирующие один из наиболее часто используемых вариантов объединения свойств различных способов, используемых в родственных процессах для достижения различных, не связанных между собой в локальном варианте целей. Сформированные таким образом предпосылки снижения потерь энергии в период эксплуатации многослойных ограждающих конструкций объединением двух существующих и известных процессов в единую систему, использующую резервы ‘подвижных’ потоков для компенсации потерь тепловой энергии имеют признаки существенной новизны, в объеме, достаточном для формирования материалов заявки на изобретение.

Конструкция многослойного ограждения, преду-

сматривающая поступление энергии в ‘подвиж-ной’ среде слоя, созданного специально:

- сохраняет свойства формирования термического сопротивления ограждения, зависимо от теплотехнических характеристик материалов, из которых изготавливается и конструктивов, предусмотренных ДБН [1];

- создает предпосылки для регулирования потерь энергии потоком, переходящим через ограждение за счет компенсации потерь тепла в период эксплуатации (формирует компенсирующий поток), что адекватно созданию дополнительного фиктивного термического сопротивления в этот же период времени в ограждении[3];

- иллюстрируется на графике (см.[2]) плоскопараллельным переносом линии единичных потерь, зависящих от наружной температуры и конструктивных постоянных, вдоль оси ординат, адекватно величине компенсирующих поступлений.

Плоскопараллельный перенос линии изменения удельных потерь энергии (q, вт/м2) вдоль оси ординат, адекватен смещению этой линии вдоль оси абсцисс пропорционально изменению температурного напора в ‘подвижном’ слое, что стимулирует поиск способов регулирования потерь потоком, переходящим через ограждение, за счет температуры компенсирующей среды. Аналогично, возможно регулирование величины компенсации потерь энергии изменением расхода поступающей ‘подвижной’ среды (L, м3/сек – см.(2)). Необходимы дополнительные исследования и создание рекомендаций или дополнений существующих норм, с учетом необходимых уточнений (утвержденных в порядке, установленном законом).

Дифференциация изменений тепловых потоков на компенсирующие и избыточные, что перспективно рассматривать для современных многослойных ограждений и комплексных автоматизированных средств воздействия на параметры потерь энергии, стимулирует развитие поиска способов регулирования потерь энергии поступлениями в ‘подвижной’ среде при эксплуатации.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. ДБН В. 2.6-31:2006 Тепловая изоляция со-оружений – К:2006г.
2. Прусенков Н.А. Дополнительные свойства потоков для снижения потерь ограждениями. – Одесса: ОДАХТ, №3(137) 2012г., ст.40-42.
3. Прусенков Н.А. Компенсация потерь тепла в ‘подвижном’ слое ограждений. – Одесса: ОДАХТ, №1(135) 2012г., ст.46-49.
4. Прусенков Н.А. Дополнение нормативной базы проектирования ограждающих конструкций с ‘подвижной’ составляющей. – Одесса: ОДАХТ, №4(138) 2012г., ст.68-70.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. DBN 2.6-31: 2006 Termisk isolasjon struk-turertil: 2006.
2. Prusenkov N.А. tilleggsegenskaper tråder å redusere tap av gjerder. -Odessa: ODAHT, nr. 3 (137) 2012, art. 40-42.
3. N.A. Prusenkov Kompensasjon varmetap i 'rulle' lag av beskyttelse. -Odessa: ODAHT, nr. 1 (135) 2012, art. 46-49.
4. Prusenkov N.A. Addition regulatoriske rammer for design av rammen strukturer med 'transportabel' komponenten. -Odessa: ODAHT, nr 4 (138) 2012, 68-70.