

будівництва. – Харків: ХНУБА, ХОТВ АБУ, 2015. – №3(81). – С. 106-109.

9. Олійник О.Я. Підвищення ефективності роботи аеротенків – витискувачів за рахунок завислого і зваженого біоценозу/ О.Я. Олійник, Т.С. Айрапетян // Проблеми водопостачання, водовідведення та гідраліки. Наук.-техн.зб. – К.:КНУБА,2016. – Вип.26. – С. 123-130.

10. Олійник О.Я. Моделювання і розрахунки біологічної очистки стічних вод на краплинних біофільтрах / О.Я. Олійник, О.А. Колпакова // Екологічна безпека та природокористування: зб. наук.- техн. праць. – К., 2014. – №16. – С.68-86.

11. Олейник О.Я. Повышение эффективности работы аеротенков / О.Я. Олейник, Т.С. Айрапетян // Вісник Одеської державної академії будівництва

та архітектури. – Одеса: Optimum, 2015. – № 59. – С. 214-222.

12. Олейник О.Я. Моделирование работы биореакторов-аэротенков со взвешенным и прикрепленным биоценозом / О.Я. Олейник, Т.С. Айрапетян // MOTROL.Commission of motorization and energetics in agriculture. – Lublin- Rzeszow, 2016. – № 18. – С. 83-90.

13. Реконструкція і інтенсифікація споруд водопостачання та водовідведення: навч. посіб. / О.А.Василенко, П.О. Грабовський, Г.М. Ларкін та ін. – К.:ІВНВКП «Укртеліотек», 2015– 272 с.

14. Griborio, A. Secondary Clarifier Modeling: A Multi-Process Approach: PhD Thesis / A. Griborio. – New Orleans: University of New Orleans, 2004. – 440 p.

Короли Мехрия Анваровна

к.т.н., доцент,

Ташкентский Государственный Технический Университет,

г. Ташкент Республика Узбекистан

Гафурова Мехриоз

магистрант

ТашГТУ Узбекистан

ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЙ В УЗБЕКИСТАНЕ

Аннотация. Рассмотрены возможности повышения энергоэффективности жилых зданий путем применения современных конструкционных решений с использованием теплоизоляционных материалов местного производства, децентрализации систем теплоснабжения, перехода на закрытые системы теплоснабжения и использования возобновляемых источников энергии

Ключевые слова: теплоснабжение, изоляция, тепловые потери, энергосбережение, энергоэффективность, децентрализация, закрытые системы ГВС, независимые системы отопления, зависимые системы отопления, солнечная энергетика

В условиях прогнозируемого естественного сокращения запасов традиционного углеводородного сырья и соответствующего роста цен на традиционные энергоресурсы, обеспечение эффективного энергопотребления является важной задачей повышения конкурентоспособности экономики для всех стран. Учитывая, что объем расходуемой энергии в Узбекистане к 2030 году, с учетом роста населения, ВВП, ускорения процессов урбанизации, при прочих равных условиях, может увеличиться с 60 млн.т.н.э. до 150 млн. т.н.э, требуются комплексные меры по повышению энергоэффективности зданий.

Имея относительно высокий по сравнению с другими странами уровень энергоемкости экономики, Узбекистан имеет и большие резервы для радикального снижения энергопотребления и экономии энергоресурсов, и первую очередь в жилищной сфере и при эксплуатации зданий.

Основные проблемы в этой области связаны со следующими аспектами:

- Несовершенные архитектурно-планировочные решения и применяемые материалы при строительстве и капитальной реконструкции зданий;

- Избыточные потери энергии в системах отопления вследствие отсутствия тепловой

изоляции и соответствующего учета расхода тепловой энергии

- Потери тепловой энергии и горячей воды в системах горячего водоснабжения

- Потери электрической энергии при освещении и использовании электробытовых приборов

- Недостаточное использование возобновляемых источников энергии в зданиях

Большие потери энергии происходят через крыши, не имеющих чердачных помещений современных конструкций, защищающих здания от потери тепла в зимний и прохлады в летний период. Используемые строительные материалы имеют высокую теплопроводность, превышающую в большинстве случаев коэффициент 0,1, что не соответствует современным международным стандартам. Так, однослойные бетонные конструкции, широко использованные в предыдущие годы для строительства зданий, не соответствуют современным энергетическим требованиям. В результате через ограждающую конструкцию зданий в атмосферу теряется большая доля тепловой энергии (в среднем, около 40% топливных энергетических ресурсов).

Жизнь современного города невозможна без надежно работающей энергетической

инфраструктуры, включающей источники ТЭР, устройства их преобразования, сети их транспорта, распределения и сами энергопотребляющие системы: освещение, отопление, вентиляция, водоснабжение и т. д. Облик, планировка, конструкции зданий городов, развитие городских инфраструктур и организация жизни в значительной степени зависят от способов и средств их энергообеспечения. В свою очередь, на структуру систем снабжения энергетическими ресурсами и их потребления в бытовом, промышленном, торгово-коммерческом, транспортном и других секторах городского хозяйства, на режимы энергопотребления влияют климатические условия и географическое расположение городов, населенных пунктов, их историческое прошлое, национальные особенности и традиции, структура городского хозяйства, демографический фактор и т. д.

В Узбекистане на здания и сооружения приходится почти 50% от общего объема энергопотребления. За счет энергосберегающих мероприятий можно снизить потребление топлива на 20% от его общего потребления республикой, более 20% – за счет модернизации инженерных систем (включая переход на индивидуальные системы теплоснабжения и горячего водоснабжения).

Согласно современной концепции, с точки зрения энергопотребления, проектирование, строительство и использование здания рассматриваются как единая технологическая цепь, имеющая своей целью минимизировать энергоматериальные, трудовые затраты и воздействие на окружающую среду.

Особое место в решении данной проблемы отводится и реконструкции эксплуатируемого фонда жилых и общественных зданий, теплотехнические характеристики ограждающих конструкций которых не удовлетворяют современных требований. Теплозащита большинства жилых зданий нарушена или отсутствует вовсе, поэтому при нашем резко континентальном климате, внутренняя температура помещения «скачет» синхронно с температурой наружного воздуха.

Наиболее действенным способом повышения энергоэффективности жилых зданий является применение современных конструктивных решений с использованием теплоизоляционных материалов [1,2]. В этой связи обращает на себя внимание необходимость интенсивного развития в республике промышленности теплоизоляционных материалов что позволит получить экономию энергии более 70%. В условиях Узбекистана можно выделить 3 основных направления для повышения теплоизоляционных свойств ограждающих конструкций:

- Применение базальтового волокна, обладающего уникальными свойствами, для

теплоизоляции имеющийся в Узбекистане (Асмансайское месторождение в Фаришском районе – 98 млн.тонн, Гавасайское месторождение в Чустком районе – 20,2 млн.тонн).

- Утепление наружных стен за счёт применения полимерных материалов (вспененный пенополиуретан, пенополистерол), исходными компонентами которых, обычно являются продукты нефтехимической промышленности (полиолы и полиизоцианаты). Для этого можно рядом с Сургильским газохимическим комплексом построить предприятие по производству полистирола, проектной мощностью 50 тысяч тонн в год.

- Применение новых строительных материалов с низкой теплопроводностью: пенобетона, газобетона.

В качестве примера можно привести типовой панельный 9 - ти этажный жилой дом в г. Ташкенте. Выполненные теплотехнические расчеты показали, что утепление наружных стен за счёт применения базальтового волокна, толщиной 5см снижает потери тепла приблизительно на 10%.

Одно из основных направлений повышения эффективности зданий это использование современных технологий коммунальных услуг: предлагается в системах теплоснабжения внедрение «закрытой» системы ГВС и независимой системы отопления [2,4]

При измерении параметров в тепловой сети и их сравнении с проектами значениями выявляются серьёзные нарушения пьезометрического и температурного графиков теплоснабжения. В течение отопительного сезона поступает большое число жалоб от жителей ряда районов г. Ташкента на плохое отопление квартир. Всё это свидетельствует о наличии нерасчётных режимов функционирования. В целях выявления и анализа таких режимов, а также поиска оптимального варианта ИТП было проведено массовое обследование индивидуальных тепловых пунктов 4-х и 9-ти этажных жилых домов. Анализ результатов показал, что необходимо заново пересмотреть решения по присоединению абонентов к тепловым сетям, выбрать оптимальные варианты, которые позволят нормализовать снабжение потребителей теплоты. Предлагаются две тенденции:

- первая-это реконструкция, модернизация и переоснащение уже действующих узлов ввода;

- вторая-это разработка совершенно новых модификаций тепловых узлов, основанных на ином типе схем присоединения потребителей к тепловым сетям, для вновь строящихся объектов на уровне европейских стандартов.

В существующей системе количество потребленной энергии и количество тепла на СО фиксируется двумя тепломерами – до элеватора и после него. Также установлены расходомеры на подающем и обратном трубопроводах на входе тепловой сети.

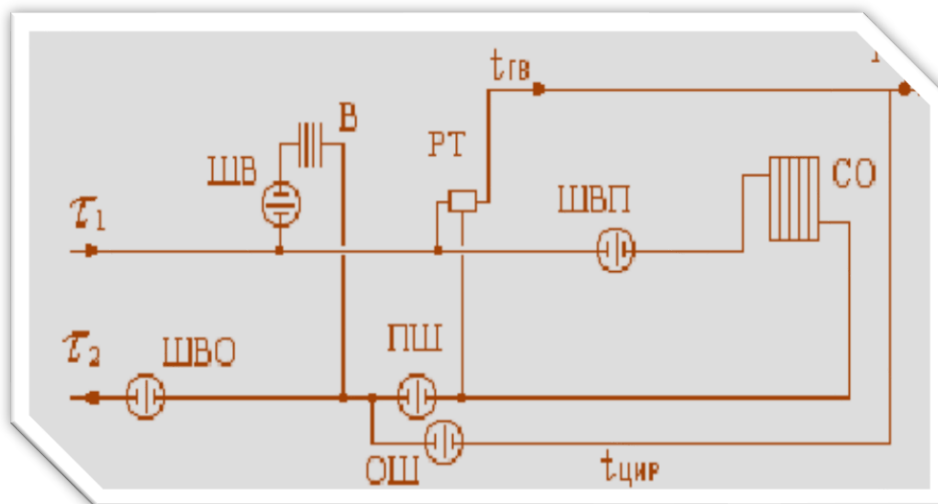


Рис. Существующая система открытого присоединения ГВС и зависимая СО

Предлагаемый индивидуальный тепловой пункт (ИТП) - представляет из себя устанавливаемый в подвале здания и работающий автоматически комплекс насосов, теплообменников и датчиков, регулирующий подачу ресурса в системы отопления и горячего водоснабжения дома в соответствии с заданной программой и температурой наружного воздуха. ИТП поставляется для монтажа в виде готовых блоков. В стандартной комплектации схема индивидуального теплового пункта состоит из двух модулей - системы отопления и системы горячего водоснабжения. Получив теплоноситель из системы централизованного теплоснабжения, ИТП задает необходимые тепловые параметры в системе отопления здания, а также готовит и подает в помещения горячую воду.

Преимущества предлагаемого ИТП:

- повышение долговечности оборудования источников теплоснабжения;

- повышение долговечности и надёжности трубопроводов теплотрасс;
- возможность оперативного контроля аварийных ситуаций;
- возможность снижения энергопотребления за счёт применения автоматизации узлов вводов у потребителей.

Однако есть и недостатки – это высокая стоимость импортных теплообменников для отопления и горячего водоснабжения у каждого потребителя, необходимость практически единовременной полной модернизации оборудования всех потребителей, подключённых к единому источнику тепла, и обеспечение квалифицированного обслуживания оборудования у потребителей. Также это потребует повышение уровня обеспечения пропускной способности сетей холодного водоснабжения.



Рис. Предлагаемая система закрытого присоединения ГВС и независимой системы отопления

Такой вариант ИТП предлагается применить в системе теплоснабжения зоны ТЦ2 Мирабадского района г. Ташкента. По предварительным расчетам экономия ресурсов при переходе на закрытое присоединения ГВС и независимую систему отопления составит - природный газ: до -62.59 млн м³/год, после – 58.51 млн м³/год; электроэнергия соответственно 17128.53 тыс квт ч/год, 11524.20 тыс. квт ч/год.

Также предлагается применение локальных котельных с высокоэффективными автоматизированными системами отопления и ГВС индивидуального жилищного фонда [Основное преимущество таких систем – возможность регулирования энергопотребления в зависимости от наружной температуры и существенное снижение потерь при транспортировке. Вместе с тем, это требует также оснащение таких котельных современными котлами с автоматическим регулированием (до 95%) и повышение теплозащиты конструктивных элементов, особенно общественных зданий. В соответствие с концепцией развития, модернизации и реконструкции систем теплоснабжения ГУП «Тошиссикуватти» в Ташкенте в 2014 – 2015 годах реализован проект децентрализации системы теплоснабжения на массиве ТТЗ. Было осуществлено строительство локальных котельных вместо котельной ТТЗ. В зоне котельной ТТЗ сегодня действует 46 локальных котельных. Авторами проведен анализ эффективности перехода на децентрализованное теплоснабжение по закрытой схеме присоединения систем горячего водоснабжения к тепловым сетям. С этой целью были изучены роль и место теплоснабжения в проблеме экономии энергии; проанализированы пути повышения энергоэффективности систем теплоснабжения города Ташкента и реконструированной системы теплоснабжения жилых районов массива ТТЗ по закрытой схеме присоединения систем горячего водоснабжения. Экономический эффект представлен в следующих показателях: расход природного газа сократился на 5%; электроэнергия - на 36.8%; расход воды на 21.7 % в среднем за отопительный период.

Кроме того, необходимо обратить внимание на совершенствование технологий учета предоставления услуг, т.е. установку приборов учета с высоким классом точности с дистанционным снятием показаний потребления ресурсов; установку автоматизированных тепловых пунктов. В настоящее время большинство систем отопления создано с системой регулирования отопления из центральной котельной по температуре воды, подаваемой в теплосеть. Регулирование режима отопления домов при такой системе существенно усложняется.

Конечно, самым целесообразным представляется повсеместное использование возобновляемых источников энергии в зданиях [3,4]. Это направление предусматривает модернизацию существующих систем

теплоснабжения посредством интегрирования в существующие централизованные теплоисточники солнечных установок по предварительному подогреву воды. Использование этой технологии позволит сократить выбросы вредных веществ от ТЭС и локальных котельных и обеспечит экономию значительных объемов природного газа. В частности, солнечный теплоисточник позволяет экономить при удельных показателях 0,12-0,15 тонн условного топлива на 1 м² солнечного коллектора до 200 м³ природного газа. В настоящее время для повышения энергоэффективности жилых зданий в Узбекистане уделяется большое внимание развитию возобновляемых источников энергии, в частности в жилищно-коммунальном секторе.

Объектом наших исследований стали солнечно-топливные системы децентрализованного теплоснабжения на двух девятиэтажных домах массива Ойбек введенные в эксплуатацию в 2017 году в г. Ташкенте. Проектом предусмотрено приготовление воды для ГВС с помощью солнечных коллекторов установленных на кровлях жилого дома. Вторичным источником теплоснабжения является местная крышная котельная. Индивидуальные котлы в количестве 8 штук теплопроизводительностью 52 кВт (дом №40) и 3×105 кВт (дом №42) располагаются на технических этажах зданий. Теплоносителем является вода с параметром T1 =90 С и T2 =70 С с давлением 25 м.вод.ст на вводе. На крышах домов №40 и №42 установлено соответственно 15 и 40 м² с теплопроизводительностью 2,2 кВт солнечных панелей трубчато-вакуумированного типа. Мощность коллекторов 75 кВт. В подвале зданий установлено по 4 бака накопителя горячей воды каждый емкостью 400 м³. Это позволяет существенно уменьшить расход природного газа на горячее водоснабжение жителей. Система полностью автоматизирована – через гидрострелку, котлы подключаются для догрева воды после солнечного гелиоконтра. Экономическая эффективность с учетом себестоимости до и после модернизации составила 35 984 000 сум, срок окупаемости 7 лет и 8 месяцев.

Кроме того, нами предлагаются энергосберегающие технологии на основе применения тепловых насосов, а также фотоэлектрических батарей. Особенно в областях и районах, где существует относительный избыток электроэнергии и относительный недостаток теплоты крайне выгодна установка тепловых насосов. Теплонасосные установки, используя возобновляемую низкопотенциальную энергию окружающей среды и повышая ее потенциал до уровня, необходимого для теплоснабжения, затрачивают в 3 – 7 раз меньше первичной энергии, чем при сжигании топлива.

Таким образом, по результатам проведенного анализа, можно сделать вывод, что комплексный подход к проектированию новых зданий в республике, включающий как пассивные (внешнюю тепловую изоляцию, максимальное

использование энергии солнечной радиации для отопления и ГВС; применение децентрализации с местными локальными котельными), так и активные меры энергосбережения, может обеспечить снижение энергопотребления в зданиях до 70%.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. М.А. Короли, А.И. Анарбаев Комплекс технических мероприятий по повышению энергоэффективности системы теплоснабжения г. Ташкента. // Проблемы энерго- и ресурсосбережения №1-2, Ташкент, 2013. С. 86-91.

Аналитический доклад Повышение энергоэффективности зданий в Узбекистане:

направления реформ и ожидаемые эффекты (ЦЭИ), 2014

2. Постановление Президента РУз от 22.08.2019г. № ПП – 4422 «Об ускоренных мерах по повышению энергоэффективности отраслей экономики и социальной сферы, внедрению энергосберегающих технологий и развитию возобновляемых источников энергии»

3. Научные основы схемно-технологической оптимизации комбинированных солнечно-топливных котельных: монография / М.А. Короли, Р.А. Захидов, А.И. Анарбаев. – Новосибирск: Издательство ЦРНС, 2016. – 106 с.

Lavinsky D.V.

*candidate of technical sciences, docent,
docent of the department «Theoretical Mechanics»
National Technical University «Kharkov Polytechnic Institute»*

Morachkovsky O.K.

*doctor of technical sciences, professor,
head of the department «Theoretical Mechanics»,
National Technical University «Kharkov Polytechnic Institute»*

DEFORMATION OF DEVICES FOR PRESSURE OF POWDERS IN THE ACTION OF THE ELECTROMAGNETIC FIELD

Лавінський Денис Володимирович

*кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри «Теоретична механіка»
Національний Технічний Університет
«Харківський політехнічний інститут»*

Морачковський Олег Костянтинович

*доктор технічних наук, професор,
завідувач кафедри «Теоретична механіка»
Національний Технічний Університет
«Харківський політехнічний інститут»*

ДЕФОРМУВАННЯ ПРИСТРОЇВ ДЛЯ ПРЕСУВАННЯ ПОРОШКІВ ПРИ ДІЇ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ПОЛЯ

Summary. The problem statement of the compound structures deformation for powder compaction is given in this article. The capability of the joint use of traditional pseudoisostatic compaction and electromagnetic compaction is considered. The finite element method is used as numerical method of solution. It is given the numerical results, which show the distribution of equivalent stresses. The influence of external electromagnetic field on stress-strain state of press-molding elements is studied under the number of numerical investigations.

Анотація. В роботі наведено постановку задачі аналізу деформування складених конструкцій, які використовуються для пресування порошкових матеріалів. Розглянуто можливість сумісного використання традиційного псевдоізостатичного пресування та електромагнітного пресування. В якості чисельного метода розв'язання використовується метод скінчених елементів. Наведено результати розрахунків, що ілюструють розподіл інтенсивності магнітного поля та інтенсивності напружень. Проведено серію розрахунків, у яких вивчено вплив зовнішнього електромагнітного поля на напружено-деформований стан елементів прес-форми.

Key words: compound structures, powder compaction, electromagnetic field, stress-strain state, finite element method.

Ключові слова: складені конструкції, пресування порошкових матеріалів, електромагнітне поле, напружено-деформований стан, метод скінчених елементів.

Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень. Порошкові матеріали (ПМ) наразі стають невід'ємним елементом при виготовленні

сировини для одержання як заготовок, так і готових виробів у різноманітних галузях промисловості [1]. Велика кількість технологічних процесів