

дании эффективных многоконтурных систем отопления и охлаждения с переменным потоком возникает задача поддержания постоянного перепада давлений в каждом контуре. Например, в двухтрубной системе отопления желательно иметь постоянный перепад давления между стояками независимо от того, насколько открыты краны отопления в каждой квартире. Балансировочные клапаны могут выполнять несколько функций: поддерживать постоянный перепад давлений, сливать тепло- и холодоноситель, ограничивать расход, перекрывать трубопровод.

Рекомендуется также устанавливать автоматические терморегуляторы, которые позволяют: поддерживать комфортные температуры в отапливаемых помещениях на уровне, задаваемом самим потребителем; экономить до 20% тепловой энергии и средств на ее оплату путем использования для отопления бесплатных теплопритоков в помещения (от солнечной радиации, людей, электробытовых приборов и т. д.) и задания потребителем оптимальных температур воздуха в помещениях в течение суток; улучшить экологическое состояние воздушного бассейна в населенных пунктах за счет снижения выбросов в атмосферу продуктов сгорания топлива, используемого для выработки теплоты.

В последнее время все большее предпочтение при отоплении зданий отдается ИТП (индивидуальным тепловым пунктам). ИТП – комплекс установок, предназначенных для распределения тепла, поступающего из тепловой сети, между потребителями в соответствии с установленными для них видом и параметрами теплоносителя. В первую очередь, их преимущество в том, что отсутствие потерь тепла при эксплуатации ИТП и автоматическое поддержание параметров системы, дающее возможность потребителю самостоятельно регулировать температуру на выходе, ощутимо сокращает расходы на тепловую энергию. В результате экономия тепловой энергии составляет 20-30%.

Конечно, нужно понимать, для того чтобы обеспечить комфортные условия в помещении, необходимо правильно отрегулировать вышеперечисленные установки, так называемые «устройства-помощники». Тогда не будет нежелательного отклонения температур, и, соответственно, у потребителя не будет необходимости открывать форточки для проветривания или же наоборот надевать теплые вещи, чтобы согреться.

Таким образом, модернизируя системы отопления можно устранить явления «недотопов» и «перето-

пов» жилых помещений. Однако для достижения значительного уровня энергоэффективности необходима поддержка не только на государственном, но и на потребительском уровне.

Список литературы

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 27 декабря 2010 г. № 2446-р «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года».
2. ГОСТ 30494-96 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях / Госстрой России. – М.: ФГУП ЦПП, 2003.
3. Андричев С.В. Методика диагностики фактического состояния системы отопления объектов военной инфраструктуры / ВИТУ. – М. ФГУП «26 ЦНИИ МО РФ», 2006. – 178 с.
4. Елистратова Ю.В. Сравнительные критерии систем отопления / Ю.В. Елистратова, А.С. Семенов, В.А. Минко / Энергосбережение и экология в жилищно-коммунальном хозяйстве и строительстве городов: междунар. науч.-практ. конф. / Белгород. гос. техн. ун-т. – Белгород: изд-во БГУ, 2012. – 420 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ В ЖИЛИЩНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Ряднова В.С., Алифанова А.И.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г.Шухова, Белгород,
e-mail: Seminenko.AS@gmail.com

Солнечная энергия – самый доступный и недорогой источник энергии. По подсчету ученых солнечная энергия, поступающая на Землю, превышает энергопотребление населения планеты за год на 30000 раз и намного больше запасов топлива на земном шаре. Годовой поток солнечного излучения на территории России изменяется в широких пределах. Так на 1 м² горизонтальной поверхности на северных островах и северо-восточной Сибири за год падает 550-830 кВт·ч, на большей части европейской территории и Сибири – 830-1200 кВт·ч, южных районах Поволжья, Сибири и Дальнего Востока – 1100-1380 кВт·ч, а в Закавказье, Средней Азии 1400-1600 – кВт·ч.

В связи с этим возникает необходимость эффективно использовать этот дешевый источник энергии. Поэтому и появилась новая отрасль энергетики – геотермальная энергетика, задачей которой является более эффективное использование тепловой энергии солнца для человеческих нужд.

Солнечные дома – пока редкость для нашей страны, однако данная технология идеально подходит для загородного дома или коттеджа.



Рис. 1

Существует несколько примеров использования солнечной энергии отдельно взятого частного дома: обеспечение горячей водой, отопление помещений, кондиционирование воздуха, бытовые печи, получение электрической энергии.

Солнечные технологии могут быть двух видов. Фотоэлектрические батареи (прямое преобразование солнечной энергии в электрический ток) и солнечные коллекторы, которые способны аккумулировать энергию солнца в специальных приспособлениях.



Рис. 2

Существует активная и пассивная системы энергосбережения дома. Активная система заключается в использовании тепловых солнечных коллекторов и/или солнечных батарей, компьютерного и инженерного оборудования для управления световым и тепловым режимами в доме. Пассивная система – это использование архитектурно-строительных инноваций на стадии проектирования и строительства дома (выбор оптимальной формы здания, эффективная теплоизоляция ограждающих конструкций (стен, крыш, фундамента)), организация подземного теплообмена и современной системы вентиляции дома.

Таблица 1

Использование солнечной энергии

Тип	Поступление излучения
Пассивное использование солнечной энергии	
С прямым улавливанием солнечного излучения	Через окна или примыкающий к южной стене зимний сад (оранжерею, теплицу)
С косвенным улавливанием солнечного излучения	На теплоаккумулирующую стену, расположенную за остекленным южного фасада
Активное использование солнечной энергии	
С вертикальным улавливанием солнечного излучения	Через встроенные коллекторы или примыкающую к стене теплицу (зимний сад, оранжерею)
С угловым улавливанием солнечного излучения	Автономные коллекторы, расположенные вне здания
С контуром принудительной циркуляции воздуха и галечным аккумулятором теплоты	Через коллекторы с воздушным теплоносителем
Фотоэлектрические установки наземного использования	
С угловым и вертикальным улавливанием солнечной радиации	Крышное, настенное, крыше-настенное размещение фотогальванических модулей
С автономным размещением установок	Использование соседних нежилых зданий и сооружений, установка специальных каркасов для развертывания модулей

Используемые в солнечных домах коллекторы – это преобразователи тепловой энергии солнца. Принцип их работы довольно прост. На крыше здания устанавливаются солнечные трубы (которые поглощают солнечный свет и нагревают жидкость, которая циркулирует между коллектором и солнечной батареей. Проводниками тепла служат тепловые трубы.

В зависимости от требуемого результата нагретая вода может быть использована как теплоноситель системы отопления, так и в качестве подогретой питьевой воды.

Для производства электричества с помощью солнечных коллекторов происходит нагревание материала теплоносителя, с дальнейшим преобразованием накопительной тепловой энергии в электрическую. Также существует несколько способов использования солнечной энергии для кондиционирования воздуха. Прежде всего, это использование абсорбционных кондиционеров, приводимых в действие с помощью тепловой энергии. Есть третья возможность для кондиционирования воздуха – охлаждение с использованием испарения. Все системы могут работать на энергии солнца, их дополнительное преимущество – использование абсолютно безопасных рабочих жидкостей: простой воды, солевого раствора или аммиака. В принципе компрессоры могут приводиться в действие солнечной энергией (при помощи электричества и фотоэлектрических батарей). Более перспективны абсорбционные охладители, использующие тепло солнечных коллекторов, поскольку использование приводит к применению экологически безвредных охладителей.

Еще одно очень интересное применение солнечной энергии – это солнечные печи. Приготовление

пищи на камнях в жаркий день было известно еще нашим предкам. В настоящее время люди пошли дальше и изобрели солнечную печь, которая гораздо эффективнее раскаленных камней. Несмотря на разнообразие солнечных печей, действуют они одинаково, используя солнечное излучение, готовят или разогревают пищу. Основных типов конструкций существующих в настоящее время три: коробочные, с зеркальным концентратором, комбинированные. Все эти конструкции могут быть легко изготовлены с помощью подручных материалов – картона, фольги и клея.

Коробочные солнечные печи представляют собой теплоизолированную коробку, чаще всего из обычного картона, верх которой покрыт прозрачным стеклом или пластиком. К такой коробке для увеличения сбора тепла часто добавляют одно или несколько зеркал – отражателей. Такие нагреватели используются в основном для относительно медленного приготовления больших объемов пищи. Долговечность таких конструкций может быть весьма высокой до 10 лет.

Эти печи представляют собой обычное вогнутое зеркало, собирающее лучи в своем фокусе. Совсем необязательно добиваться идеальной геометрии данного зеркала, т.к. в фокусе обычно располагается большая по площади кастрюля, особенностью таких кухонь является большая температура нагрева кастрюли с пищей, т.е. её удобно использовать, когда нужно быстро, как на обычной плите, приготовить относительно небольшое количество пищи. Недостатком такой конструкции является необходимость следить за солнцем (приходится поворачивать зеркало примерно раз в полчаса), и возможность получения ожогов глаз и рук при неосторожном обращении.

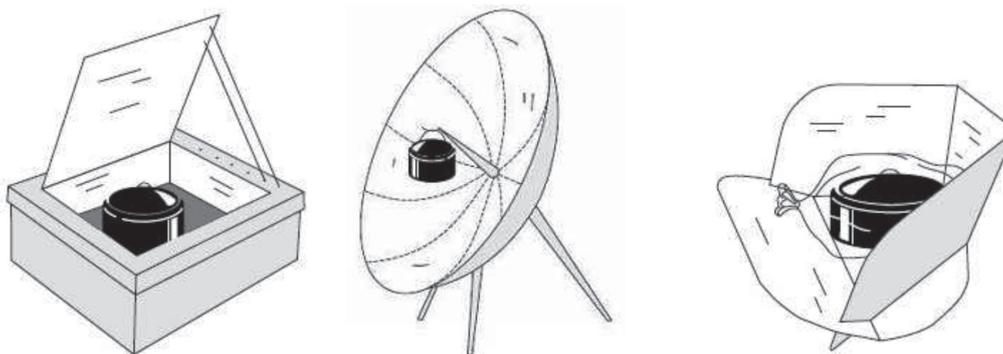


Рис. 3. Солнечные кухни с параболическими концентраторами

Комбинированная схема солнечной печи является наиболее простой по конструкции и представляет собой зеркало – концентратор, состоящее из нескольких плоских зеркал и кастрюли, которая термоизолирована от окружающего воздуха обычным полиэтиленовым пакетом.

Следовательно свой частный дом или коттедж можно построить полностью автономным или переоборудовать под автономный, конечно затраты на постройку такого дома будут превышать затраты на постройку обычного дома, но эти затраты быстро окупятся. Проживание в таком доме, в котором нет никаких химически вредных веществ – это здоровье, экологичность и хорошее самочувствие.

Список литературы

1. <http://www.invertors.ru/solar.htm>.
2. <http://www.strawhouse.ru/tehnology/sun/teplo>.
3. www.mobipower.ru.
4. <http://yuko-house.com>.
5. <http://www.zs-z.ru>.
6. <http://www.spektr.info>.
7. <http://www.solarroof.ru>.
8. <http://building-forum.ru>.

УЧЕТ ВЛИЯНИЯ ГРАДИЕНТА ДАВЛЕНИЯ В ИНТЕГРАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ОПИСАНИЯ ПРИСОЕДИНЕННЫХ СТРУЙ¹

Семенов А.С., Малахов Д.Ю., Попов Е.Н.,
Алифанова А.И.

Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова, Белгород,
e-mail: Seminenko.AS@gmail.com

Кафедрой Теплогазоснабжения и вентиляции БГТУ им. В.Г. Шухова разработано устройство для снижения пылеобразования при загрузке сыпучих материалов [5, 7] в аэродинамическую схему которого заложен эффект Коанда (рис. 1). Указанное физическое явление необходимо учитывать во многих технологических процессах, ему посвящались отдельные международные конференции [3], тем не менее ряд задач в литературе изучен недостаточно, хотя они имеют важное значение для практики и теории струй.

Эффект Коанда выражается отклонением по направлению к стенке (при определенных условиях прилипанием к ней) струи газа, вытекающей из сопла. Под действием вязкости на границе между струей и окружающей средой возникает слой смешения, толщина которого растет с расстоянием. Вследствие этого расход в струе также увеличивается. Таким образом, осуществляется вовлечение (эжекция) окружающего воздуха в струйное течение. Близлежащая стенка препятствует эжекции, в результате чего под

струей образуется зона разрежения с давлением меньшим давления в окружающей среде. За счет поперечного перепада давления струя искривляется и устойчиво присоединяется к стенке.

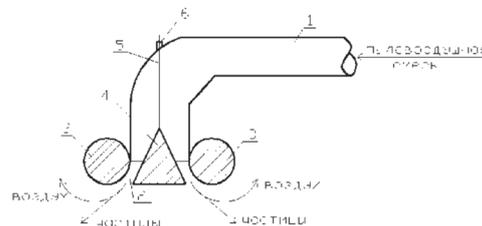


Рис. 1. Устройство для снижения пылеобразования при загрузке сыпучих материалов:

1 – трубопровод пневмотранспорта; 2 – целевое сопло;
3 – тор (разделитель потока); 4 – конус; 5 – вертикальный стержень;
6 – контргайка

Наиболее обширное применение эффект получил в пневмоавтоматике (Залманзон Л.А., Шальнев К.К., Браун Г.Л., Олсон Р.Ф.). Для модели описания эффекта в данной области техники наибольший интерес представляет лишь конечное состояние струи – отклоняется она или нет от первоначального направления. Хотя для дальнейшего исследования реализации эффекта в условиях применения разрабатываемого устройства необходимо знать не только наличие отклонения траектории, но и точку отрыва пограничного слоя нельзя пренебречь данной теорией.

Несмотря на развитие численных методов и моделей описания движения воздушных потоков, интегральные методы, используемые в пневмоавтоматике, оставались, и являются до сих пор надежным способом определения и предсказания характеристик присоединенных струйных течений в инженерном проектировании. Суть интегрального метода состоит в том, что для описания течения используются интегральные характеристики. Для струй в качестве таких характеристик выбираются потоки массы, импульса, энергии и т.д. через поперечное сечение. В рамках интегрального метода определяются именно эти характеристики, а более детальная структура течения определяется по ним с помощью априорно заданных профилей.

В работе В.Д. Столера [4] приведен краткий теоретический обзор теорий по расчету эффекта Коанда: в той или иной мере все они содержат спорные допущения и упрощения. В некоторых из них присутствует предположение о постоянстве давления в отрывной зоне, при этом вызывают вопросы баланс импульса, не учитывающий перепад давления. Профиль скорости в струе при этом принимается согласно эмпирической зависимости Шлихтинга:

¹ Работа выполнена при поддержке Совета по грантам Президента РФ (код проекта НШ-588.2012.8).