

with overexpansion turbine //Proceedings of ASME Turbo Expo 2010: Power of Land, Sea and Air GT2010, June 14-18, 2010, Glasgow, UK, GT 2010-22029.

8. Матвеевко В.Т. Теплотехнические характеристики когенерационных газотурбогенераторов с регенерацией теплоты при переменном режиме работы // Авіаційно-космічна техніка і технологія; Зб. наук.праць –Харків: НАУ «ХАІ», 2001. Вип. 23. – С. 95-98.

9. Матвеевко В.Т. Газотурбинные двигатели сложных циклов для морских нефтегазовых

сооружений/ В.Т.Матвеевко, В.А.Очеретяный// Химическое и нефтегазовое машиностроение. – 2017.–№ 9.–С.17–21.

10. Матвеевко В.Т. Гибкие когенерационные технологии в газотурбинной установке сложного цикла с турбиной перерасширения/ В.Т.Матвеевко, В.А.Очеретяный // Промышленная теплотехника. – 2007. –Т.29. –№ 7. –С.97 – 101.

11. Matviienko V., Ocheretuaniy V., Andriets O., Riznik S. Working Process Control in a ship gas turbine of complex cycle.//Proceedings of ASME Turbo Expo 2016,June 13-17, Seoul, South Korea, GT 2016-56073.

## РЕЗУЛЬТАТЫ СОЦИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ СРЕДИ ЖИЛЬЦОВ ЖИЛЫХ ДОМОВ, ПРИСОЕДИНЕННЫХ К СИСТЕМАМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

*Короли Мехрия Анваровна*

*к.т.н., доцент,*

*Ташкентский Государственный Технический Университет,*

*г. Ташкент Республика Узбекистан*

## RESULTS OF SOCIOLOGICAL STUDIES AMONG RESIDENTS OF RESIDENTIAL HOUSES CONNECTED TO HEAT SUPPLY SYSTEMS

*Koroli Mehriya Anvarovna*

*Ph.D., Associate Professor,*

*Tashkent State Technical University,*

*Tashkent, Republic of Uzbekistan*

### АННОТАЦИЯ

В работе приведены результаты многолетних исследований участия человека в управлении микроклиматом. Автором была сделана попытка раскрыть то взаимовлияние, которое существует между системой теплоснабжения и потребителем, проведя анализ социологического исследования.

### ANNOTATION

The paper presents the results of many years of research on human participation in microclimate control. The author tried to reveal the mutual influence that exists between the heat supply system and the consumer by analyzing a sociological study.

**Ключевые слова:** социальная и коммунальная сфера, потребитель, теплоснабжение, стабильность, человеческий фактор, энергия, экономия, сознание

**Key words:** social and communal sphere, consumer, heat supply, stability, human factor, energy, economy, consciousness

### *Введение*

Основная категория потребления тепла - создание комфортных условий труда и быта (коммунально-бытовая нагрузка). Сюда относят потребление воды на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение (ГВС).

Важным моментом, на который необходимо обратить особое внимание, является эффективность использования топливно-энергетических ресурсов в экономике республики. Сегодня приоритет отдается стабильности в обеспечении энергией населения и экономики страны. В Узбекистане серьезной проблемой является чрезвычайно высокий уровень энергопотребления. Если не решать проблемы, накопившиеся в энергетическом секторе, они могут привести к снижению эффективности отрасли, нарушению экологического равновесия и поставить под угрозу устойчивость экономического роста. Требуется преобразование в теплоэнергетике в плане технического

перевооружения энергооборудования на её объектах.

Система централизованного теплоснабжения в республике сформировалась в 1950 – 1970 годах по схеме открытого водоразбора и зависимого подключения к тепловым сетям отопительных систем зданий, т.е. отопление зданий присоединено непосредственно к тепловым сетям через гидроэлеваторы (смесительные устройства), а на горячее водоснабжение поступает вода из тепловой сети, т.е. химически очищенная на котельных. Малозатратные при монтаже, но дорогостоящие в эксплуатации подобные системы характеризуются малыми сроками службы внутренней системы отопления и трубопроводов тепловых сетей, высокими эксплуатационными издержками при производстве, транспортировке и потреблении тепла, сверхнормативными расходами сетевой воды и, соответственно, тепловой энергии. Большая часть основного оборудования в сфере производства тепловой энергии физически и

морально устарела. Изношенность котельного оборудования составляет 70-100 %, до 65 % тепловых сетей требуют капитальной реконструкции, КПД морально устаревших котлов низкий (75 %), а фактический КПД доходит до 68 %, что приводит к значительному перерасходу топлива и затрат на обслуживание.

При решении целого ряда задач теплоснабжения, связанных с экономией энергоресурсов, необходимо рассматривать помимо вопросов технического характера, вопросы личностного характера, то есть, учесть «человеческий фактор», а именно: принять во внимание, то влияние, которое оказывает потребитель своими действиями на систему теплоснабжения. Ведь наряду с прямой связью «внешняя среда – система теплоснабжения – жилое помещение» существует и обратное взаимовлияние: «внешняя среда – потребитель – система теплоснабжения».

Участие человека в управлении микроклиматом при стабилизации им тепловой обстановки занимает важное место в формировании комфортных условий. Так, например, при недостаточном обогреве помещений, в лучшем случае следует ожидать замещение тепловой энергии электрической или газом, в худшем – это организация сливов из системы отопления, в надежде, что тепловая обстановка улучшится. В условиях же перегрева помещений стабилизация внутренней температуры достигается за счет изменения интенсивности воздухообмена (открытие окон). Последствия поведения человека, при стабилизации им тепловой обстановки, оказывают значительное влияние на систему теплоснабжения, что в конечном итоге, приводит к скрытым потерям топливно-энергетических ресурсов

Становится очевидным, что при анализе формирования внутреннего микроклимата следует учитывать комплексное воздействие климатических показателей, параметров теплоснабжения, теплотехнические характеристики здания и воздействие человека на тепловую обстановку в помещении. Оценка теплового режима должна основываться на учете свойства *целостности биотехнической системы и на взаимосвязи между ее элементами.*

#### *Цель работы:*

Изучение участия человека в управлении микроклиматом.

Это даст возможность более точно прогнозировать теплотребление и искать новые неизученные пути экономии энергоресурсов.

#### *Использованный метод*

В этой связи исследование поведения человека имеет важное значение. Для выявления воздействий человека на систему теплоснабжения – это с одной стороны, с другой – для оценки эффективности самой системы предлагается проводить социологическое исследование и энергетический аудит зданий, присоединенных к системе теплоснабжения.

#### *Основная часть*

Для выявления воздействий человека на систему теплоснабжения – это с одной стороны, с другой – для оценки эффективности самой системы предлагается проводить социологическое исследование и энергетический аудит зданий, присоединенных к системе теплоснабжения. В нашей Республике не практикуется, при помощи социологического исследования, выяснять мнение людей о качестве оказываемых услуг, об их отношении к системе теплоснабжения.

Впервые социологические исследования автором были проведены в рамках проекта TESIS в 2001г в 11 домах Мирабатского района г. Ташкента.

Дома были выбраны с учетом:

- расположения по трассе к источнику тепла;
- по схемам присоединения систем отопления и горячего водоснабжения к тепловым сетям;
- этажности здания;
- конструктивных особенностей жилых домов;

Было принято решение провести исследования в виде социологического опроса жителей выбранных домов. Поэтому была разработана форма проведения социологического исследования, которая представила собой вопросник для сбора данных. В него были включены различного рода вопросы, в которых отразились всевозможные стороны исследуемого объекта:

- *о квартире* (изменение планировки квартиры, дополнительное утепление стен, установка дополнительной наружной двери и т.п.);
- *о лоджии* (имеется ли остекление, вид остекления, утеплены ли стены лоджии, проведено ли отопление, вынесена ли газовая плита и мойка и т.п.);
- *о системе отопления* (тип приборов, произведена ли замена приборов, установлены ли дополнительные секции, установлены ли водоразборные краны на приборах и т.п.);
- *о качестве коммунальных услуг* (качество горячей и холодной воды, температура, обеспечиваемая отоплением и т.п.).

Предварительно была проведена организационно – разъяснительная работа с населением. Это была самая важная часть наших исследований, так как в республике такого рода обследования не проводились.

Для лучшего восприятия, пользуясь, возможностями компьютера, вся исходная информация была представлена в виде анкет.

При анализе, проведенного социологического исследования, были найдены ответы на поставленные вопросы, раскрыты причины различных ситуаций, например, таких как: недостаток количества тепла в отапливаемых помещениях, сырость в квартирах (мокрые наружные стены) и др.

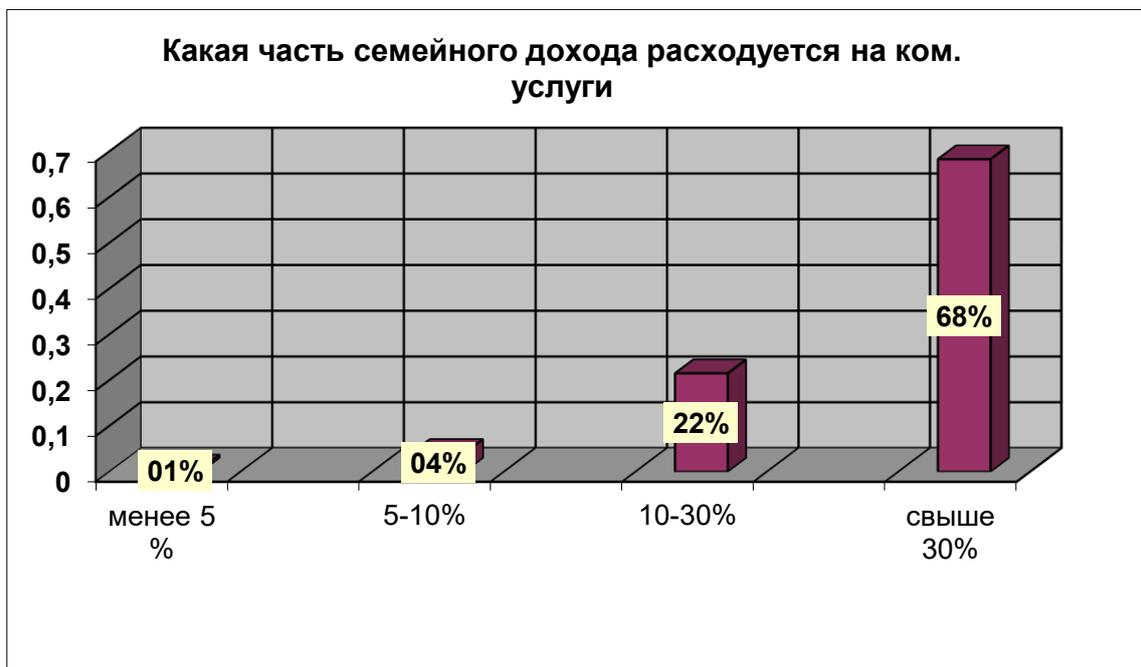
По данным социологического опроса было выяснено, что в зависимости от возраста человека меняется и его восприятие тепловой обстановки, то есть, чем старше человек, тем он определяет для себя более высокий уровень комфорта.

Дополнительно было определено и социальное положение жителей этого массива. Так средние расходы семьи на коммунальные услуги составляют свыше 30% доходов у - 68,3% жильцов из числа опрошенных, 10-30 % - у 21,5%, 5-10% - у 4,1 % и менее 5% доходов семьи расходуют всего лишь 0,7 % опрошенных. (Эти данные представлены на диаграмме № 1). Социологический опрос позволил определить не только общее состояние самих квартир, выявить теплотехническую сторону проблемы, но и акцентировать внимание на «человеческий фактор», то есть определить воздействие человека на микроклимат помещения и, следовательно, на всю систему теплоснабжения.

Социологическое исследование в дополнение к технической стороне проблемы помогли нам

учесть личностный фактор. Ведь система теплоснабжения должна быть направлена, прежде всего, на удовлетворение потребностей потребителя. Общей задачей системы теплоснабжения является не только экономия энергоресурсов, увеличение прибыли, поступающей в коммунальную отрасль, но и повышение качества предоставленных услуг, создание у потребителей стабильных комфортных условий.

*При отсутствии комфортных условий жители пытаются улучшить свои жилищные условия, увеличивая отопляемую площадь квартиры, и тем самым приводят к нарушению тепловлажностного режима помещений (это мы наблюдали в доме № 1 массива)*



*Диаграмма 1. Расходы на коммунальные услуги*

Типичный пятиэтажный жилой дом в Мирабадском районе по улице Бехтерева-Саракульская. Одно, из таких наиболее часто встречающихся действий, по увеличению жилой площади, – это вынос кухни на лоджию. В результате житель приобретает дополнительную жилую комнату. Здесь не ставится цель: почему люди хотят увеличивать жилой объем своей квартиры, мы просто хотим выяснить: к каким последствиям приводят эти действия. То есть, как складывается при этом тепловлажностный режим их квартиры.

В исследуемых домах Мирабадского района изначально по проекту рамы на лоджии не предусматривались, таким образом, лоджия не считается для этих домов отопляемым помещением. Поэтому при проектировании системы отопления площадь лоджии не закладывалась в расчетную отопительную нагрузку. Со временем жители застеклили лоджии и стали использовать их как жилое помещение. В

результате увеличилась отопляемая площадь квартиры и, следовательно, нагрузка на систему отопления, то есть, теплотребность домов была увеличена, а вырабатываемая мощность источником тепла на систему отопления не менялась. Жители, увеличивая отопляемую площадь своей квартиры, при неизменной мощности системы отопления, непреднамеренно ухудшают тепловую обстановку. На диаграмме 2 показана оснащенность домов (дом № 1 и дом № 4а) одинарными и двойными рамами. Жители вынося кухню на лоджию, застекляя ее, приобретают дополнительное жилое помещение. Но что же происходит в это время с тепловлажностным режимом в их квартирах. А если она еще и торцевая?

Был проанализирован тепловлажностный режим квартиры № 11, расположенной в доме № 1. Это торцевая (с температурным швом) четырехкомнатная квартира, расположенная на первом этаже, где жильцы вынесли кухню на

лоджию, установили двойные рамы. Панель и стены лоджии не утеплили, отопление на лоджию не проводили.

Лоджия используется, как жилое помещение, таким образом, отапливаемая площадь квартиры увеличена. В комнатах конвекторы заменили на чугунные радиаторы. Отчасти, эти жильцы сами стали виновниками пониженного теплового режима своей квартиры. В этом доме не было предусмотрено отопление лоджий. Так как лоджия, в данном случае, является частью отапливаемой площади, то она, в результате стабилизации внутренней температуры, забирает часть тепла из

отапливаемых помещений, тем самым, снижая общий температурный режим квартиры. Как следствие этой ситуации наружные стены достаточно не прогреваются, к тому же квартира торцевая, и при полностью не работающей системе вентиляции, ни в ванной комнате, ни в кухне, ни в санузле – все это, в совокупности, привело к тому, что в этой квартире мокнут наружные стены. *Главной причиной наличия этой ситуации является нарушенный тепловлажностный режим.*

Также был проведен анализ тепловлажностного режима квартиры № 32, расположенной в доме № 1 на первом этаже.

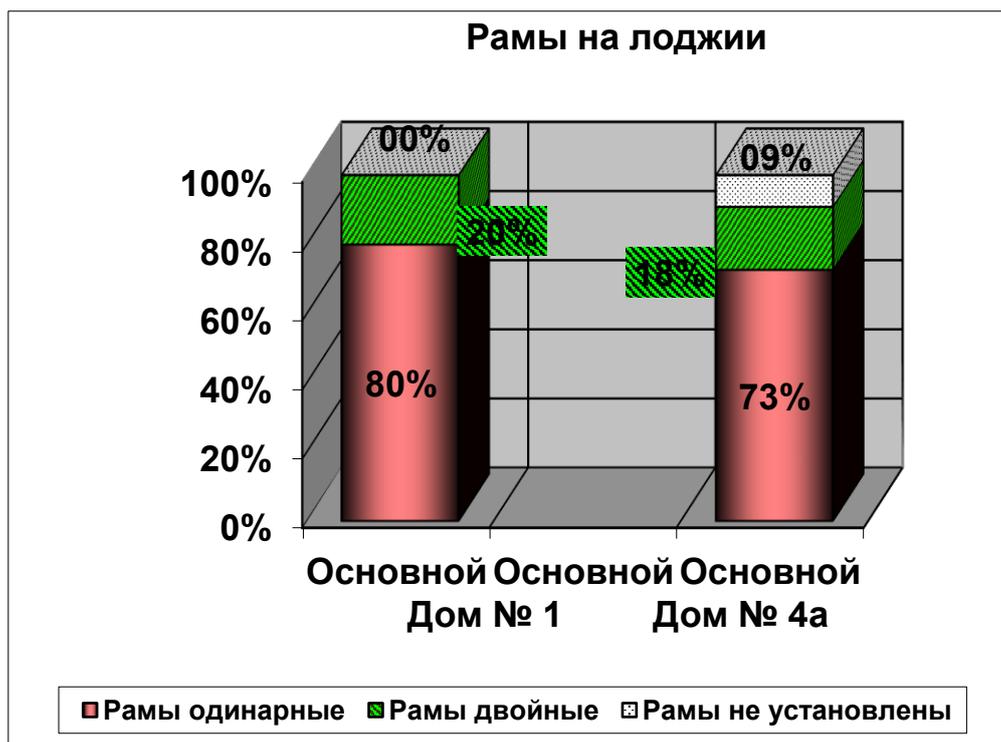


Диаграмма 2. Наличие рам в квартирах дома № 1 и дома №4а

Хозяева квартиры недовольны температурой, обеспечиваемой системой отопления, температурный режим их квартиры понижен, вследствие перепланировки. В этой квартире кухня так же вынесена на лоджию, но в отличие от предыдущей, проведено отопление на лоджию, утеплены стены лоджии, дополнительно утеплены стены в комнатах, а стены все равно сыреют. Данная квартира торцевая, следовательно, наружные стены при пониженной внутренней температуры недостаточно прогреты, в результате, как и в предыдущем случае, наблюдается явление конденсации на ограждающие конструкции. Даже, при работающей системе вентиляции и дополнительном отоплении лоджии, в торцевых квартирах, вследствие, гидравлической

разрегулировки системы отопления, крайние стояки торцевых квартир недополучают необходимого количества тепла.

Были сделаны предварительные общие выводы: В жилых домах не предусматривается отопление лоджий, поэтому при использовании лоджии как жилой площади, она, в результате стабилизации внутренней температуры, забирает часть тепла из отапливаемых помещений, тем самым, снижая общий температурный режим квартиры. Жители, увеличивая отапливаемую площадь своей квартиры, при неизменной вырабатываемой теплоисточником мощности на систему отопления, непреднамеренно ухудшают тепловую обстановку.

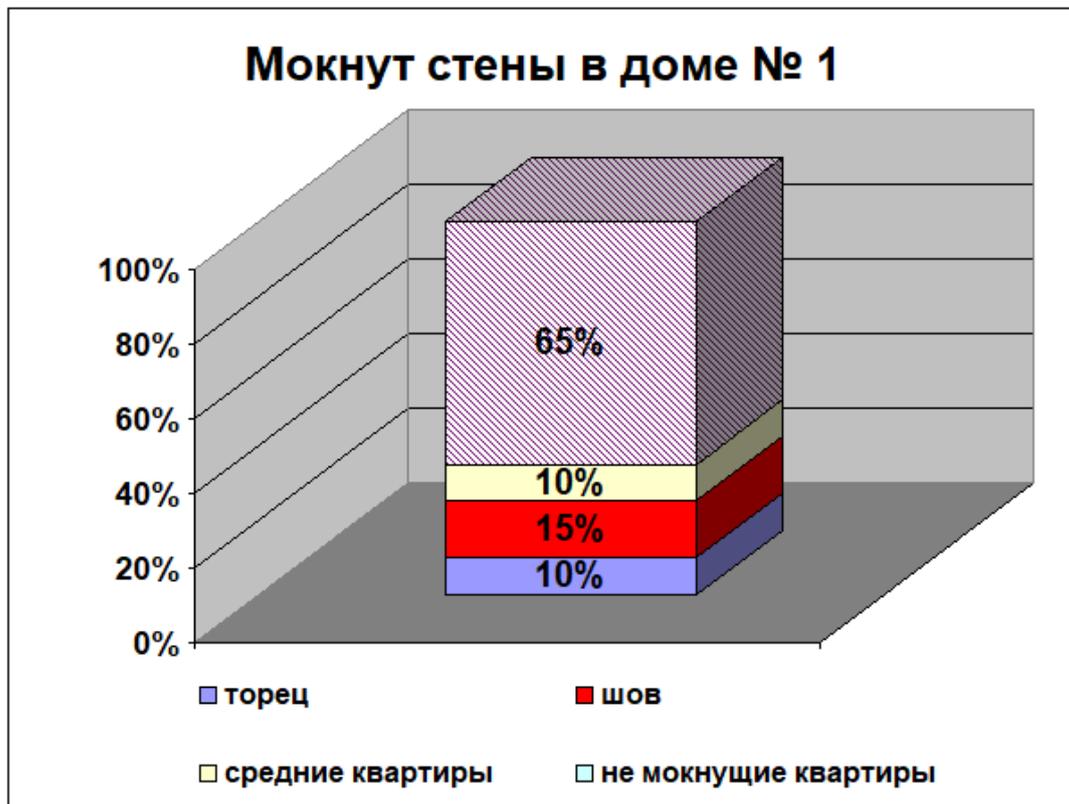


Диаграмма 3. Сырые стены в доме № 1

Так как, стремление жителей улучшить свои жилищные условия неизменно, то и использование лоджии, в качестве жилого помещения, неизбежно. Торцевые квартиры особенно чувствительны на изменения внутреннего микроклимата. Если при перепланировке квартиры (увеличении жилой площади) и, соответственно, снижении теплового режима в средних квартирах существенных нарушений комфортных условий пребывания человека в помещении не наблюдается, то в торцевых квартирах, вследствие охлаждения наружных стен при понижении внутренней температуры, стены сыреют и их теплозащитные свойства снижаются (диаграмма 3). Поэтому

предлагается при теплотехническом расчете наружных ограждающих конструкций предусмотреть дополнительное утепление стен.

Имеет место и такая ситуация, когда некоторые жители по мере своей компетентности проводят отопление на лоджию (диаграмма 4). Хорошо, если это сделано правильно, в противном же случае, например, когда теплоноситель поступает в дополнительные приборы, установленные на лоджии, из подающего стояка системы отопления, а затем сливается просто в канализацию, то в соседние квартиры подача тепла существенно сокращается и они не получают то тепло, которое предназначено им.

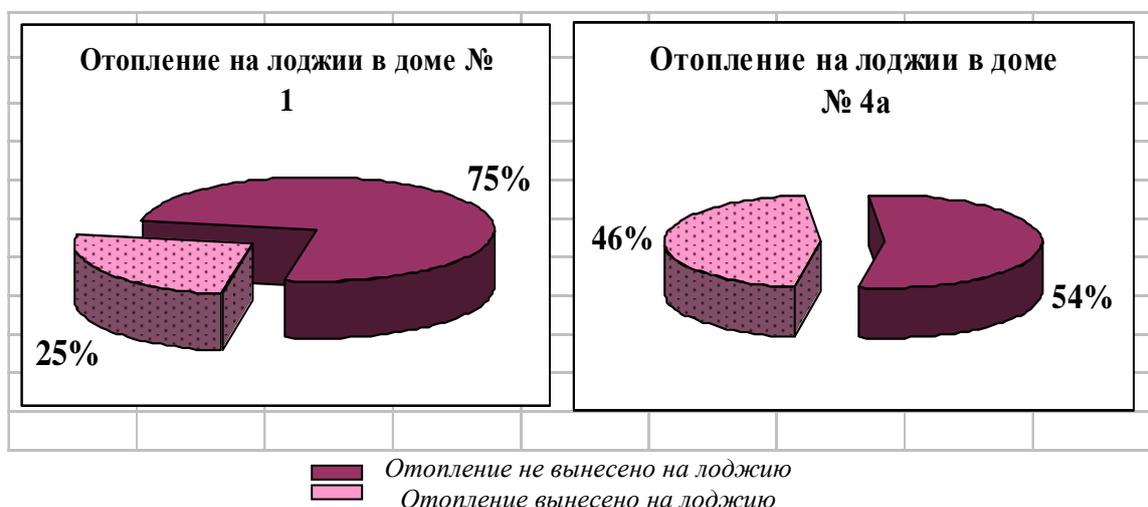


Диаграмма 4. Отопление на лоджиях в квартирах дома № 1 и дома № 4а

Схема присоединения дополнительных отопительных приборов (в данном случае приборы, которые устанавливают на лоджии) не всегда соответствует рациональному потокораспределению теплоносителя в системе отопления. В результате, отопление лоджии осуществляется по неправильно выполненной схеме присоединения, а также является дополнительной нагрузкой на систему отопления здания. И снова наблюдаем, воздействие потребителя на систему теплоснабжения и убеждаемся насколько важно знать его влияние на работу всей системы.

По анализу результатов социологического исследования на примере дома № 21 можно сделать вывод, что в целом работа системы отопления и горячего водоснабжения в этом доме удовлетворительна. Было выявлено, что из числа опрошенных, заменена радиаторов другими приборами была только в одной квартире, дополнительные секции так же установлены только в одной квартире, кухня на лоджию не у кого не выносилась, что повлекло бы к увеличению отапливаемой жилой площади, за счет приобретения дополнительной комнаты, не предусмотренной по проекту.

При удовлетворительной работе системы теплоснабжения жители (на примере дома № 21)



Как достичь такого баланса между потребителем и системой теплоснабжения, при котором система качественно оказывает свои услуги, а потребитель, в свою очередь, не влияет на систему. Если одна из сторон не выдерживает это соглашение, то баланс между ними нарушается. Либо, потребитель своими действиями влияет на систему теплоснабжения, ухудшая тепловую обстановку, например, увеличивает отапливаемую площадь квартиры (не говоря уже о сливах и т. п.), что обязывает для обеспечения комфортных условий вырабатывать большее количество тепловой энергии, либо сама система, не обеспечивая требуемых параметров, например, при недостатке топлива в холодные дни, или у конечных потребителей и т. п., побуждает жителей вмешиваться в её работу (рассверливают или вообще снимают сужающие устройства, что приводит к разбалансировке всей системы). То есть, как указывалось в самом начале, существует как прямая связь «внешняя среда – система теплоснабжения – жилое помещение» так и обратное взаимовлияние: «внешняя среда – потребитель – система теплоснабжения» и не

существенно не воздействуют на работу системы. То есть, при наличии у потребителя стабильных комфортных условий повышается и их сознательность.

*Таким образом существенных преобразований, изменяющих проектные характеристики здания, и направленных на улучшение тепловой обстановки в этом доме не производилось. Можно сказать, что тепловой режим этого дома не нарушен.*

Уверенность, которая возникает при стабильном теплоснабжении, позволяет качественно пересмотреть свое отношение к теплоснабжению, у людей нет причин вмешиваться в работу системы отопления, и они просто-напросто перестают «транжирить» тепло, например, сливать горячую воду из отопительных приборов в надежде, что тепловая обстановка улучшится, то есть, теперь своими действиями они не оказывают негативного влияния на всю систему теплоснабжения в целом.

При обеспечении стабильных комфортных условий у потребителя повышается уверенность в тепловом комфорте, которая характеризуется повышенным сознанием, изменяется его отношение к теплоснабжению, что в конечном итоге, приводит к экономии энергоресурсов.

учитывать эти связи означает полностью не владеть ситуацией по обеспечению теплом потребителей.

В 2004 году в рамках хоздоговора с ГУП «Toshissikkuvatti» был проведен еще один социологический опрос в том же массиве - «Куйлюк 2». Вызвано это было многочисленными жалобами жителей на некачественную работу системы теплоснабжения. Нами было роздано более 400 анкет, из которых были отобраны 200 и они были подвергнуты глубокому анализу. К сожалению, причины были те же - человеческий фактор. Руководство ГУП «Таштеплоэнерго» выразило нам признательность, т.к. они получили факты вмешательства жителей в работу системы теплоснабжения. Еще раз мы убедились, что нельзя недооценивать человеческий фактор. В этой связи в отопительный период 2018/2019 году когда поступили жалобы жильцов дома №40 массива «Ойбек» г. Ташкента на перебои в работе системы отопления, выпускникам ТашГТУ было дано задание провести обследование. Жалобы вызвали удивление т.к. это современный девятиэтажный, одно-подъездный жилой дом, с

децентрализованной системой солнечно-топливного теплоснабжения.

Проектом предусмотрено приготовление воды для ГВС с помощью солнечных коллекторов установленных на кровле жилого дома. Вторичным источником теплоснабжения является местная крышная котельная. Теплоносителем является вода с параметрами  $T_1 = 90 \text{ C}$  и  $T_2 = 70 \text{ C}$ , давлением 25 м.вод.ст на воде. На кровле установлена солнечный коллектор с мощностью 5,0 кВт каждый, всего 15 штук. Мощность коллекторов состоит всего 75 кВт. Максимальный часовой расход на ГВС 4,0 м<sup>3</sup>/час, среднее часовой расход 1,6 м<sup>3</sup>/час, тепловая мощность 250,0 кВт на жилые этажи.

Через коллектора циркулируется вода смешанная с этиленгликолем в зимний период, а летом простая вода питьевого качества. Жидкость циркулируется с помощью циркуляционного насоса, установленного на обратной линии

системы. В подвале предусмотрено установка бойлеров с емкостью 500 литров каждый, всего 5 штук. Теплоноситель от солнечных коллекторов поступает в бак (накопитель) расположенный в подвале. От баков греющая вода поступает к теплообменникам. В теплообменнике вода догревается до нужной температуры и подается к потребителям. Трубопроводы системы монтируются из стальных труб. В нижних точках установлены вентили со штуцером для слива воды. Воздух из системы удаляется воздушными кранами установленными на верхней точке системы.

Поэтому аналогично была разработана форма проведения социологического исследования, которая представила собой вопросник для сбора данных: о системе отопления, о квартирах, о качестве коммунальных услуг.

Результаты анализа исследования представлены в виде диаграмм. Можно по ним судить о действиях жителей.



Диаграмма 5. Дополнительные мероприятия в доме 40



Диаграмма 6. Дополнительные мероприятия в доме 40

*Вывод*

В данной работе приведена только часть результатов социологических исследований, но и по этим данным еще раз подтверждается необходимость рассматривать вопросы личностного характера, то есть, учитывать «человеческий фактор» и его влияние на систему теплоснабжения. В очередной раз приходим к выводу о необходимости проведения социологических исследований для определения степени воздействия потребителя на систему теплоснабжения.

Эта работа нацелена на то, что бы стать опорной точкой развития такого направления в теплоснабжении, как изучение динамики связей между эксплуатационными организациями и человеком с его желаниями, способностями и возможностями.

**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.

2. М.А Короли., Возможности повышения энергоэффективности жилых домов //Сборник статей международной научно-практической конференции “наука и инновационные технологии-основа развития Киргизской Республики” ОшТУ, Киргизия 2019

3. Социологического исследования жилых домов в Мирабатском районе в отопительный период 2003 - 2004 гг отчет х/д ГУП «Toshissikkuvatti», Ташкент