

СТРОИТЕЛЬСТВО, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ, МАШИНОСТРОЕНИЕ

УДК 669.31

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ РАЙОНА КАМЫШИ Г. СЕВАСТОПОЛЯ

аспирант Авраменко Н.Б., к.г.-м.н. доц. Сапронова З.Д.

Национальная академия природоохранного и курортного строительства

Решение проблемы теплоснабжения занимает особое место как в проектной подготовке новых жилых застроек, так и реконструкции уже существующего жилого фонда, особенно на тех территориях, где тепловые магистральные сети изношены более, чем на 85-90% и требуют перекладки. Размещение новых тепловых объектов практически бывает невозможным в связи с отсутствием свободных для них участков земли, санитарно-гигиеническими и экологическими ограничениями на их размещение и прокладку новых тепловых сетей.

Для примера рассмотрим территорию района Камыши г. Севастополя. В настоящий момент на территории района работает одна основная котельная, обслуживающая более 75,5 тыс. жителей. В зоне обслуживания котельной находится как кварталы жилой многоэтажной застройки, так и частный сектор, предприятия промышленности и торгового комплекса. Однако в последнее время качество услуг, предоставляемых потребителям централизованного теплоснабжения района резко ухудшилось. Сложилась практически кризисная ситуация – при относительно удовлетворительном состоянии самой котельной, более 85% тепловых сетей находятся в аварийном состоянии и требуют перекладки.

Задачей данной статьи является рассмотрение различных вариантов решений по теплоснабжению рассматриваемой территории и, в привязке к экологической ситуации данного региона, определить экологически более приоритетную композицию природной и антропогенной сред при рациональном соотношении затратной стоимости строительства и соблюдения экологического равновесия на данной территории.

Централизованное теплоснабжение (ЦТ). Положительной стороной централизованной системы является то, что при небольшом количестве источников теплоснабжения и их значительной единичной мощности возможно применение достаточно разработанных устройств для снижения концентраций загрязняющих веществ в продуктах сгорания и высоких дымовых трубах, улучшающих условия рассеивания этих веществ в атмосфере.

К серьезным недостаткам централизованной системы можно отнести техническую сложность ее строительства и эксплуатации, значительные объемы выборки грунта, изменения рельефа и других элементов природного комплекса при строительстве и перекладке самих объектов и тепловых сетей. Эксплуатация тепловых сетей сопровождается тепловыми потерями от

охлаждения в размере 12—15% тепловой мощности (нормируемое значение 5%) и с утечками теплоносителя от 5 до 20% расхода в сети (при нормируемом значении потерь с утечками до 0,5% от объема теплоносителя в системе теплоснабжения, с учетом объема местных систем). Эксплуатационные затраты электроэнергии на перекачку теплоносителя составляют 6—10%, а затраты на химводоподготовку 15—25% от стоимости отпускаемой тепловой энергии. Неудовлетворительное состояние тепловой и гидравлической изоляции трубопроводов, износ оборудования тепловых сетей отражается статистическими данными по аварийности. Так, около 90% аварийных отказов приходится на подающие трубопроводы и 10% — на обратные. А аварии на теплосетях представляют прямую угрозу здоровью и жизни населения.

Увеличение расходов тепла в связи с их потерями при транспортировке вызывает необходимость увеличения объемов сжигаемого топлива. Это приводит к увеличению массы выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Теплотрассы нарушают естественный температурный режим грунтов, приводя к деградации почвенного и растительного покровов. Кроме того, в технических зонах теплотрасс отсутствует возможность создания высокопродуктивных растительных сообществ в связи с требованиями по условиям эксплуатации.

При эксплуатации из теплосетей возникают утечки, которые изменяют не только геохимическую обстановку в зоне аварии, но и существенно нарушают гидрогеологическую обстановку, провоцируя развитие процессов подтопления.

При эксплуатации районной теплосети расходуется вода из городского водопровода на подпитку закрытых сетей и в водоподготовительной установке при регенерации и отмывке фильтров. Нормативная подпитка тепловых сетей с учетом суммарной тепловой нагрузки района и удельной емкости системы, по данным института КрымНИОпроект, может достигать 50,8 м³/ч (3 110 м³/сут., 350 тыс. м³/год).

Подпиточная вода проходит химводочистку на натрийкатионитовых фильтрах. Расход сточных вод, образующихся при регенерации фильтров, может достигать 3000 м³/сут. (40 м³/ч). Сточные воды водоподготовительной установки содержат значительное количество минеральных солей (хлоридов натрия, кальция и магния) и не могут отводиться на сети городской канализации. Это потребует организации локальной очистки с последующим повторным использованием нормативно-чистых отмывочных и очищенных шламовых вод и удалением образующегося шлама. Расход воды городского водопровода на хозяйственно-бытовые нужды работающих составит 20—25 м³/сут. Таким образом, для обеспечения работы районной теплосети должно расходоваться примерно 3 300 м³/сут. воды из городского водопровода.

Автономное теплоснабжение (АТ). При меньшей капиталоемкости и сроках строительства автономных систем теплоснабжения к их достоинствам можно отнести большую, чем у теплотрасс, долговечность подводящих сетей (газопроводов), практически не подверженных коррозии. Кроме того, срок эксплуатации газовой трубы составляет 30—40 лет, а теплотрассы — пять-семь, после которых значительно увеличивается вероятность аварийной ситуации. [1,2] При том, что плотность потока энергии в газопроводе в 50—100 раз

выше, чем в теплотрассе, для подвода к отапливаемым зданиям той же энергии диаметр газопровода в 5–10 раз меньше, чем у теплосети, а следовательно, меньше нарушений коммуникаций в условиях плотной жилой застройки, рельефа, почв и растительности связано с его прокладкой.

К достоинствам автономных источников теплоснабжения можно отнести и отработанную технологию утилизации тепла. Контактные утилизаторы, устанавливаемые вместе с котельными, позволяют использовать тепло уходящих газов (продуктов сгорания), а наиболее прогрессивные технологии, связанные с конденсацией пара в продуктах сгорания, утилизацию и этой энергии, что позволяет довести КПД источников теплоснабжения до 120–140%.

За счет минимизации потерь теплоты в результате исключения ее транспортировки, более точного следования за температурным графиком и утилизации тепла продуктов сгорания значительно сокращается объем сжигаемого газа, следовательно – и выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Резкое сокращение площадей, занимаемых теплотсетями, практически снимает все негативные стороны, связанные с их прокладкой и эксплуатацией, свойственные для системы централизованного теплоснабжения.

Таблица 1

Сравнительная характеристика районной теплосети и автономного теплоснабжения района Камыши.

Показатели	АТ	ЦТ
Площадь, занимаемая сетями и сооружениями, га		
- без учета санитарно-защитной зоны	6	15
- с учетом санитарно-защитной зоны	6	90,5
Общая протяженность сетей, км	59,65	80
Площадь, занимаемая техническими зонами (лишенная древесно-кустарниковых насаждений), га	5,9	16
Потребность в воде, м ³ /сут.	530	3300
Площадь зоны влияния, км ²		
-всего	9,92	17,9
-в том числе в границах микрорайона	6,28	4,84

Применение автономных источников теплоснабжения на территории Украины ограничено действующими строительными и санитарными нормами и правилами. Не допускается проектирование котельных крышных, встроенных и пристроенных котельных к зданиям детских дошкольных и школьных учреждений, к лечебным и спальным корпусам больниц, поликлиник, санаториев и учреждений отдыха. С учетом этих ограничений была разработана схема автономного теплоснабжения района Камыши. Предусматривалось применение трех типов автономных источников тепла:

– 1-2-этажные коттеджи и 3-4-этажные блокированные жилые здания запитываются теплом от индивидуальных источников типа агрегат отопительный газовый водогрейный (АОГВ) полной заводской готовности (топливо – природный газ от сетей);

– многоэтажная застройка и объекты культурно-бытового обслуживания обеспечиваются теплом от децентрализованных отдельно стоящих, пристроенных и крышных котельных различной теплопроизводительности (топливо – природный газ);

– объекты промышленного и коммерческого назначения обеспечиваются теплом от автономных встроенных и пристроенных источников, входящих в комплекс строительства каждого конкретного объекта или группы объектов.

Количество источников теплоснабжения и схема их размещения для микрорайонов первой и второй очереди строительства определены из условия локального теплоснабжения для каждого потребителя с учетом расчетных нагрузок и требований по охране атмосферного воздуха. При этом групповые котельные были максимально укрупнены, а источники выбросов предусматривались пристроенными к наиболее высоким зданиям в застройке.

Всего предусматривалось размещение на территории микрорайона 20 групповых котельных, 6 крышных котельных и 8 участков малоэтажной застройки с АОГВ.

Согласно расчетам при строительстве автономных источников теплоснабжения протяженность инженерных коммуникаций составит 59,65 км. Из них газовые сети будут иметь протяженность 29 км, а тепловые (распределительные) – 30,65 км. Площадь, занимаемая встраиваемыми и пристраиваемыми котельными, составит в совокупности не более 1,5 га.

Расход воды из городского водопровода будет происходить при первоначальном (712 м³) и аварийном заполнении внутренних систем отопления и ориентировочно может составить 530 м³/сут. (59,6 тыс. м³/год). Расход воды на подпитку систем ожидается минимальным, поскольку сети имеют незначительную протяженность, расположены в основном открыто в подвалах зданий, что обеспечивает свободный доступ для их контроля и обслуживания. Химводоподготовка подпиточной воды не предусматривается. Для подготовки воды первоначального заполнения предлагается безреагентная бессточная система дозирования комплексонов.

Отдельно выполнялось сравнение вариантов теплоснабжения по фактору химического загрязнения атмосферы. Поскольку фоновые концентрации оксидов азота в атмосфере на территории проектируемого строительства и без того были несколько завышены, но в рамках санитарно-гигиенических и экологических нормативов, ставилась задача найти наиболее оптимальное планировочное решение, чтобы суммарное фоновое загрязнение не превышало действующих норм ПДК. Надо сказать, что повышение фоновых концентраций оксидов азота характерны для всей территории города, поскольку эта примесь в достаточно больших количествах содержится в наиболее распространенных источниках загрязнения атмосферы: в выхлопных газах автомобилей и дымовых газах объектов теплоэнергетики. Этим двум группам источников принадлежит около 90% вклада в загрязнение воздуха города. Местами, вблизи крупных автодорог и развилки концентрации этой примеси могут превышать предельно допустимые на территории населенных мест уровни ее содержания в воздухе. В таких условиях действуют особенно жесткие требования и ограничения к размещению новых источников выбросов этой примеси.

Было выполнено несколько вариантов расчета, различающихся общим числом котельных, местом их размещения, высотностью зданий и высотами источников выбросов по двум вариантам и пятью ситуациям. Основные характеристики вариантов расчетов рассеивания загрязняющих веществ содержатся в табл. 2.

Таблица 2

**Ожидаемое загрязнение воздуха
при разных вариантах теплоснабжения**

Вариант	Краткая характеристика варианта	Характеристика уровня загрязнения воздуха		
		С средн.	С мах	Выброс
		ПДКм.р.	ПДКм.р.	NO _x , г/с
Централизованное теплоснабжение				
I а	Вариант теплоснабжения от районной теплосети для многоэтажной застройки и автономных источников – котеджной застройки. Работа источников с учетом коэффициента потребления за январь.	0,035	0,08	2,35434
I б	Вариант теплоснабжения от районной теплосети для многоэтажной застройки и автономных источников – котеджной застройки. Максимально-зимний режим.	0,055	0,09	4,03085
Автономные источники теплоснабжения				
II а	Вариант автономных источников для всей застройки. Работа источников в максимально-зимнем режиме по параметру «Б».	0,051	0,096	2,01732
II б	Вариант автономных источников для всей застройки. Работа источников с учетом коэффициента потребления за январь.	0,042	0,1	0,91788
II в	Вариант автономных источников для всей застройки. Работа источников в летний период (ГВС).	0,009	0,023	0,0523

Основное различие результатов расчетов по вариантам заключается в размерах зоны влияния проектируемых источников теплоснабжения. Во втором варианте она полностью находится в границах рассматриваемой территории, в

первом варианте – выходит за его границы, особенно в максимально-зимнем режиме. Еще одно различие состоит в равномерности распределения и интенсивности локальных максимумов поля приземных концентраций. В обоих вариантах теплоснабжения максимальные концентрации оксидов азота оказались в пределах ПДК и могут формироваться преимущественно в микрорайонах, занятых блокированной и котеджной застройками при наличии в непосредственной близости от них групповых котельных. В то же время во втором варианте эта пространственная неравномерность распределения более заметна, чем в первом. Это связано с тем, что в первом варианте теплоснабжения локальные максимумы накладываются на ареал рассеивания выбросов районной котельной, в то время как во втором варианте теплоснабжения локальные максимумы формируются на относительно более чистом фоне.

Таким образом, расчетами установлено, что оба варианта теплоснабжения могут формировать примерно одинаковые уровни загрязнения атмосферного воздуха оксидами азота на территории района Камыши. В свою очередь, все из рассмотренных источников по обоим вариантам теплоснабжения не будут создавать собственных приземных Стах со значениями выше ПДК, кроме районной теплосети. По двум другим сравнительным признакам вариантов теплоснабжения – суммарной массе выбросов загрязняющих веществ и размерам зоны влияния проектируемых источников – вариант централизованного теплоснабжения в 2–3 раза уступает варианту полностью автономного теплоснабжения, который в конечном счете может быть назван более предпочтительным по фактору химического загрязнения атмосферы.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что по большинству из рассмотренных факторов наименьшей степенью воздействия на окружающую среду и природные ресурсы является автономное теплоснабжение. Кроме того, этот вариант не приведет к сверхнормативному воздействию на состояние загрязнения атмосферы, а при выполнении соответствующих требований и рекомендаций – и к сверхнормативным акустическим нагрузкам на жилую застройку.

Преимущество индивидуального отопления создает комфортные условия в зданиях как многоэтажной застройки, так и котеджного типа. Сопоставление отечественных и зарубежных норм в отоплении и энергосбережении и создание комфортных условий в помещениях явилось основой для разработки отечественного норматива «Отопление, вентиляция и кондиционирование» (4), что является первым шагом оптимального решения выбора систем отопления на Украине.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. СНиП 2.04.07-86. Тепловые сети.
2. СНиП 2.04.12-86. Расчет на прочность стальных трубопроводов.
3. СНиП 2.01.01-82. Строительная климатология и геофизика.
4. Пирков В.В. «Міжвідомча координація систем мікроклімату будівель»// Екологія і ресурси. – 2003. N7. – с.125-131.