



Автономное теплоснабжение высотных зданий и комплексов

А. Я. Шарипов, канд. техн. наук, технический директор ООО «СанТехПроект», otvet@abok.ru

Ключевые слова: высотное здание, теплоснабжение, микроклимат, индивидуальный тепловой пункт, котел

Теплоснабжение высотного здания или комплекса представляет собой сложную задачу из-за большого количества разнохарактерного оборудования и множества требований, предъявляемых к нему. В настоящее время имеет место дефицит нормативных и методических документов, относящихся к проектированию теплоснабжения высотных зданий.

К теплоснабжению высотных зданий и комплексов предъявляются более высокие требования, чем к теплоснабжению обычных зданий. Прежде всего это относится к надежности теплоснабжения.

О выборе источника теплоснабжения

Потребителями теплоты высотного здания или комплекса являются системы отопления, вентиляции и кондиционирования жилых и общественных (офисных, гостиничных и др.) помещений, в том числе системы бытового и технологического горячего водоснабжения.

Следует отметить, что потребители теплоты могут отличаться широким диапазоном требований к параметрам теплоносителя и режимам потребления и обеспечению безопасности содержания и эксплуатации.

Все эти требования надежно и с достаточной степенью эффективности должны обеспечивать внутренние системы теплоснабжения высотного здания. **Наиболее надежными**

и эффективными системами трансформации и подготовки теплоносителей являются дифференцированные установки как по назначению, так и по размещению в объеме комплекса. Это подтверждено практикой замены централизованных тепловых пунктов на автоматизированные индивидуальные тепловые пункты (ИТП) и вводы.

Однако при проектировании многих российских высотных зданий и комплексов подчиненное положение проектировщиков по отношению к строителям и инвесторам привело к сокращению инвестиционных затрат и применению недостаточно финансово обеспеченных решений, включение которых в правила проектирования инженерных систем высотных зданий требует более тщательной практической и теоретической обоснованности.

К сожалению, инвесторы и заказчики не осознают всей важности научных исследований в этой области, результатом которых стали бы обоснованные оптимальные решения, позволяющие существенно сэкономить средства на дальнейшую эксплуатацию и повысить долговечность инженерных систем здания.

Исходя из требований обеспечения надежного, и безаварийного, и энергетически эффективного теплоснабжения всех потребителей теплоты высотного здания (комплекса), в том числе и при наличии потребителей первой категории, выбор источника теплоснабжения представляет довольно сложную техническую и социальную задачу.

Выбор источника теплоснабжения для многофункционального высотного комплекса производится на основании технико-экономических расчетов. Учитывая, что такие комплексы главным образом строятся в мегаполисе, где действуют правила «схемы теплоснабжения» и условия подключения к системам теплоснабжения единой теплоснабжающей организации, предпочтение отдается централизованным системам теплоснабжения и их источникам. Одним из основных условий присоединения высотного комплекса к централизованному источнику является наличие сетей такого источника в районе строительства или возможность их прокладки. Эти обстоятельства определяются техническими условиями на присоединение.

Оборудование и трубопроводы первичного теплоносителя, поступающего в ИТП высотного здания (комплекса) от источников централизованного теплоснабжения, подконтрольны

ZUBADAN

ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ



ZUBADAN ИННОВАЦИИ В ЭФФЕКТИВНОСТИ

«ВОЗДУХ-ВОДА»

Тепловые насосы для отопления, горячего водоснабжения и кондиционирования.

- > Организация системы «теплый пол»;
- > Интеграция в систему «умный дом»;
- > Дистанционное управление функцией «дежурный обогрев» — поддержание температуры в помещении +10°C;
- > Отсутствие капитальных затрат на коммуникации и теплотрассы;
- > Высокая энергоэффективность — 1кВт затраченной электроэнергии дают от 3 до 5 кВт тепла.

www.zubadan.ru

 **mitsubishi
electric**
Changes for the Better

Ростехнадзору, поэтому четкое соблюдение требований соответствующих правил этого ведомства и соблюдение требований Федерального закона от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» создают необходимые условия для обеспечения безопасности этих систем. Эти требования в основном сводятся к расчету и выбору оборудования по прочностным характеристикам и его размещению, а также к организации мониторинга в процессе эксплуатации через объединенный диспетчерский узел.

Одной из наиболее сложных проблем при выборе централизованной системы теплоснабжения является обеспечение бесперебойной подачи теплоты при авариях на централизованном источнике теплоты или в тепловых сетях от двух (основного и резервного) независимых вводов городских тепловых сетей. Организация второго независимого ввода представляет довольно

сложную техническую и экономически затратную задачу. При этом возникает необходимость рассмотреть в проекте высотного здания (комплекса) мероприятия по обеспечению теплом потребителей, для которых недопустимо прерывание подачи тепла, в том числе и бытового горячего водоснабжения при аварии на централизованной системе теплоснабжения.

Использование автономного источника теплоты, интегрированного в строительную часть многофункционального высотного комплекса, позволило бы упростить решение данной проблемы.

Проектирование автономных источников теплоты

Использование интегрированного в здания автономного источника теплоты (крышный, пристроенный или встроенный) широко используется



- «Башня 2000» – офисный небоскреб, входящий в комплекс «Москва-Сити». АИТ мощностью 13 МВт запроектирован на отметке 100 м

в зарубежной практике. Значительная часть высотных зданий Монреаля, Торонто, Нью-Йорка, Бостона, Милана, Дюссельдорфа оснащена автономными источниками теплоты, размещенными на крыше.

Проектирование автономных источников теплоты (АИТ) в отечественной практике началось в 1992 г. в Ростове-на-Дону для 10-этажных жилых домов, в 1994 г. во Владимире для 14-этажного жилого дома, в 1998 г. жилые дома в Салехарде.

В отсутствие нормативных документов автономные источники теплоты проектировались на основании разрабатываемых специальных технических условий (СТУ), в том числе и для высотных зданий, которые согласовывались Госстроем (Минстроем), и Ростехнадзором, и МЧС России.

Так были запроектированы АИТ в крышном варианте на «Башне 2000» (Москва, наб. Т.Г. Шевченко) на отметке 100 м мощностью 13 МВт, для жилого дома (Москва, ул. Сельскохозяйственная) на отметке 110 м мощностью 3,4 МВт, для башни «Исеть» (Екатеринбург) на отметке 130 м мощностью 6 МВт, на зданиях – памятниках архитектуры в исторической части Санкт-Петербурга мощностью 6–18 МВт на отметке от 30 до 80 м, для многофункционального комплекса мощностью 9 МВт в Воронеже, торгово-развлекательного комплекса в Нижнем Новгороде мощностью 3,7 МВт.

Опыт проектирования и строительства АИТ на основе специальных технических послужил основой разработки свода правил «Источники тепла автономные. Правила проектирования», который находится на утверждении в Минстрое России.

В зарубежной практике допускается размещение АИТ в нижней части (цоколь, подземные этажи) или на крыше здания, однако это требует соответствующего технико-экономического обоснования.

В российской практике размещение автономного источника в нижней части здания запрещено нормативными документами по соображениям безопасности в основном из-за трудности устройства легкосбрасываемых ограждающих конструкций при аварийных ситуациях взрыва газа.

Поэтому в нормативных документах изложены требования по проектированию и размещению только крышного варианта автономного источника тепла.

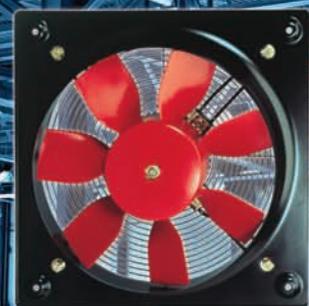
Однако современные технические средства мониторинга среды помещения, где размещаются газовое оборудование автономного источника



Полная техническая информация:
www.solerpalau.ru

Soler&Palau
Ventilation Group

ОСЕВЫЕ ВЕНТИЛЯТОРЫ НСВТ/ТСВТ



Реклама



Осевые вентиляторы НСВТ/ТСВТ - это простое и надежное решение проблем вентиляции различных промышленных помещений. Вентиляторы предназначены для канального (ТСВТ) или настенного (НСВТ) монтажа.

вентиляция и кондиционирование
БЛАГОВЕСТ

Москва: (495) 582-42-48; Санкт-Петербург: (812) 320-29-49;
Нижний Новгород: (831) 278-49-27; Новосибирск: (383) 224-19-38;
Казань (843) 236-87-31; Воронеж: (473) 263-03-90;
Оренбург: (3532) 68-59-25; Белгород: (4722) 40-00-64;
Волгоград: (8442) 59-75-59; Тюмень: (3452) 51-54-24;
Астрахань: (8512) 30-86-67; Краснодар: (861) 212-68-98;

Официальный дистрибьютор:
www.blagovest.ru



- Башня «Исеть» – 52-этажный небоскреб в Екатеринбурге. В конце 2015 года основное строительство башни было завершено, и теперь башня позиционируется как самый высокий северный небоскреб планеты. АИТ мощностью 6 МВт запроектирован на отметке 130 м

и система обеспечения безопасности работы горелок, котлов, газоздушных трактов, практически исключают возможность образования взрывоопасной смеси, и, соответственно, исключается необходимость устройства легкосбрасываемых конструкций.

Если найдется инвестор – в порядке эксперимента можно запроектировать вариант размещения автономного источника тепла в подземной части здания с использованием всех известных в мировой практике средств и мер безопасности, исключающих взрыв газа в подвале, и представить эти технические решения на суд надзорных организаций (службе пожарной безопасности и службе технологической безопасности). Такой проект мог бы служить примером реконструкции и модернизации тысяч подвальных котельных, эксплуатируемых сегодня во многих городах России.

Требования к газопроводу

При размещении автономного источника тепла на крыше высотного здания (комплекса) появляется «объект», представляющий потенциальную опасность, – газопровод среднего или низкого давления. Поэтому при строительстве высотного здания в проекте должны быть предусмотрены мероприятия, обеспечивающие безопасность прокладки и эксплуатации газопровода.

Давление газа в подводящем газопроводе, прокладываемом по фасаду здания или внутри здания, сегодня с уверенностью можно определить как среднее – до 0,3 МПа. Опыт проектирования строительства и эксплуатации таких газопроводов в Москве для офисных зданий и жилых зданий высотой более 75 м уже имеется. Эти решения согласованы с Ростехнадзором и УГПС ГО ЧС Москвы и Московской области.



■ 34-этажный жилой дом на ул. Сельскохозяйственной (Москва). Крышная котельная мощностью 3,4 МВт

При среднем давлении газа получается довольно небольшой диаметр газопровода, который может быть размещен в складках конструкций фасада, не портя архитектурный облик здания. Однако при прокладке такого газопровода по внешней стороне здания трудно обеспечить защиту от несанкционированного доступа и возникает сложность эксплуатации и обслуживания его, особенно при наших климатических условиях. Поэтому предлагается вариант прокладки газопровода внутри корпуса здания в специальной шахте с огнестойкими ограждающими конструкциями с пределом огнестойкости не менее 3 ч с зональным доступом по высоте здания.

Шахта должна быть снабжена постоянно действующей естественной или механической вытяжкой со скоростью движения воздуха не менее 1,5 м/с, датчиками-сигнализаторами загазованности. Газопровод должен быть снабжен быстродействующими электромагнитными элементами: запорным клапаном внизу на выходе из ГРП и сбросным клапаном вверх на вводе в ШГРП котельной. Оба клапана должны срабатывать:

- при включении пожарной сигнализации здания, при включении сигнализаторов загазованности;

- при несанкционированном проникновении посторонних в шахту газопровода, при этом происходит опорожнение газопровода от газа.

Требования к оборудованию крышных котельных

К оборудованию и размещению крышного автономного источника должны быть предъявлены дополнительные требования экологической и конструктивной безопасности.

Эмиссия вредных выбросов в атмосферу не должна превышать:

- CO – следы;
- NOX – не более 30 ppm.

Конструкция, тепловая схема и поверхности нагрева котлов должны обеспечивать надежную их эксплуатацию при безреагентной обработке добавочной воды и применении безотходной технологии водоподготовки.

Оборудование, горелки, насосы должны быть малозумными. В проекте должны быть приняты меры по предотвращению передачи вибрации, аэродинамического и конструктивного шума строительным конструкциям здания.

Весовые нагрузки котлов на перекрытия здания не должны превышать допустимые нагрузки используемых для этих целей стандартных конструкций. Это достигается при весе котла с водой не более 1–1,5 кг на кВт мощности котла.

Таким образом, использование комплекса мероприятий, снижающих потенциально опасное влияние инженерных систем на среду обитания в высотных зданиях, может свести их к минимуму и обеспечить достаточную безопасность самого здания.

Реализация безопасной эксплуатации высотных зданий и комплексов зависит от проектировщиков и строителей, но в большей степени и от квалификации эксплуатационного персонала, куда можно привлечь малый и средний бизнес. К сожалению, в стране отсутствует организационная структура такой системы, над созданием которой не работает ни один федеральный орган власти.

Литература

1. СП 124.13330 «Тепловые сети».
2. Шарипов М. А. Предпроектные проработки вариантов теплоснабжения районов комплексной застройки // – Энергосбережение. – 2009. – № 1. ■