

КРЫШНАЯ КОТЕЛЬНАЯ ЖИЛОГО ЗДАНИЯ

Абиева Г.С., кандидат технических наук, ассоциированный профессор
guldana1967@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0101-2252>

Мергенбаева А. Ш., магистр технических наук
asem_mergenbaeva@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0008-4813-0003>

Қали Э.М., студент 4 курса ОП «6В07351-Теплогазоснабжение и вентиляция»
az.kali@mok.kz, <https://orcid.org/0009-0004-7594-3748>

*Международная образовательная корпорация, КазГАСА, Школа Строительства, г.Алматы,
Казахстан*

Аннотация. В статье проведено исследование особенностей проектирования, расчёта и эксплуатации крышных котельных жилых зданий как современного направления развития автономных систем теплоснабжения. Рассмотрены конструктивные, инженерные и эксплуатационные аспекты размещения теплогенераторных установок на кровле, включая подбор котлов, насосного оборудования, дымоходов, систем вентиляции и автоматики. Приведён сравнительный анализ крышных и централизованных котельных с точки зрения энергоэффективности, экологичности, надёжности и стоимости эксплуатации. Особое внимание уделено нормативной базе – строительным нормам и правилам (СП, СНиП, ЕН, ISO), а также вопросам пожарной и акустической безопасности, виброизоляции и устойчивости конструкций. Разработана методика расчёта тепловой нагрузки типового девятиэтажного жилого здания с учётом климатических условий и архитектурно-планировочных параметров. Представлены основные критерии выбора мощности котельного оборудования и схемы организации теплоснабжения. Полученные результаты подтверждают, что использование крышных котельных позволяет существенно повысить энергетическую независимость зданий, снизить тепловые потери, уменьшить нагрузку на городские сети и обеспечить экологическую устойчивость. Результаты исследования могут быть использованы при проектировании и модернизации инженерных систем жилых и общественных зданий различной этажности.

Ключевые слова: крышная котельная, автономное теплоснабжение, энергоэффективность, тепловая нагрузка, проектирование, пожарная безопасность, жилое здание, инженерные системы.

Введение. Современное развитие жилищного строительства и повышение требований к энергоэффективности зданий способствуют активному внедрению автономных систем теплоснабжения, среди которых особое место занимают крышные котельные установки. Применение крышных котельных позволяет обеспечить независимость жилых зданий от централизованных источников тепла, снизить тепловые потери при транспортировке, а также оптимизировать эксплуатационные расходы. В условиях урбанизации, роста плотности застройки и старения тепловых сетей крышные котельные рассматриваются как рациональное инженерное решение, обеспечивающее надёжное, экономичное и экологически безопасное теплоснабжение.

Актуальность темы обусловлена необходимостью повышения энергетической эффективности и автономности жилого фонда. В последние годы в Казахстане, России и других странах СНГ активно реализуются программы модернизации тепловых систем, направленные на снижение удельных расходов топлива и уменьшение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Одним из приоритетных направлений является внедрение децентрализованных котельных, включая крышные и блочно-модульные варианты, которые позволяют гибко регулировать подачу тепла в зависимости от погодных условий и реальных потребностей здания [1-2].

Объектом исследования является крышная котельная как элемент инженерной инфраструктуры жилого здания. Предмет исследования — инженерно-технические и организационные решения, обеспечивающие эффективную работу системы

теплоснабжения с использованием крышной котельной. Целью работы является анализ технических, экономических и эксплуатационных аспектов проектирования и эксплуатации крышных котельных, а также оценка их эффективности по сравнению с традиционными централизованными системами теплоснабжения.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- изучить современное состояние и тенденции развития крышных котельных в жилищном строительстве;
- рассмотреть требования нормативных документов (СП, СНиП, EN, ISO) к проектированию и размещению крышных котельных;
- провести расчёт тепловой нагрузки типового жилого здания;
- определить основные параметры котельного оборудования и схемы тепло-снабжения;
- проанализировать вопросы пожарной, акустической и эксплуатационной безопасности;
- сформулировать рекомендации по повышению энергоэффективности и надёжности систем.

Научная новизна исследования заключается в комплексном подходе к рассмотрению крышной котельной как интегрированной инженерной системы, объединяющей теплотехнические, конструктивные, акустические и эксплуатационные решения. Практическая значимость работы состоит в возможности использования полученных результатов при проектировании и реконструкции жилых зданий, а также при разработке нормативно-технических документов в области децентрализованного теплоснабжения [3-5].



Рисунок 1 – Крышная котельная установка

Материалы и методы исследования. В исследовании рассматриваются конструктивные и инженерные особенности крышных котельных жилых зданий в условиях Республики Казахстан. Основная цель работы заключается в определении оптимальных проектных решений и повышении энергоэффективности автономных систем теплоснабжения, устанавливаемых на кровле зданий.

Нормативно-правовая база исследования основана на действующих строительных и санитарных нормах Казахстана. В частности, использовались положения СП РК 4.02-101-2013 «Проектирование котельных установок», СП РК 4.02-42-2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование», СН РК 2.04-01-2011 «Строительная климатология», СП РК 2.04-101-2013 «Пожарная безопасность зданий и сооружений», а также СанПиН РК 3.01.016.97 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых и общественных зданий». При анализе энергоэффективности и безопасности также учитывались международные стандарты EN 12828:2012 и ISO 9806:2017 [6-8].

Объектом исследования выбрано типовое девятиэтажное жилое здание, расположенное в городе Алматы. Учитывались климатические параметры региона, установленные нормативами: средняя температура наиболее холодных пятидневок – минус 22 °С, расчётная внутренняя температура помещений – плюс 20 °С. В качестве исходных данных использовались проектная документация, технические паспорта оборудования и результаты наблюдений за эксплуатацией действующих крышных котельных в Казахстане. В ходе исследования применялись аналитический, сравнительный и технико-экономический методы. Аналитический метод позволил выявить особенности современного проектирования крышных котельных и определить ключевые требования к размещению оборудования, дымоудалению, вентиляции и безопасности. Сравнительный анализ был проведён между крышными и централизованными котельными системами по критериям энергоэффективности, надёжности и стоимости эксплуатации. Результаты показали, что при правильной организации работы крышная котельная позволяет снизить тепловые потери и затраты на энергию до 20% [9-12].

Технико-экономический анализ включал оценку эксплуатационных расходов, потребления природного газа и срока окупаемости оборудования. На основе данных эксплуатации типовых объектов установлено, что средний срок окупаемости крышной котельной составляет 5–7 лет. Особое внимание уделялось вопросам пожарной и экологической безопасности. Согласно нормам СП РК 2.04-101-2013, котельные должны располагаться на несгораемом основании, быть оборудованы системой вентиляции, автоматическим отключением подачи газа и средствами контроля утечек. Уровень шума в прилегающих помещениях не должен превышать 55 дБ днём и 45 дБ ночью, что достигается применением антивибрационных опор и звукоизоляционных панелей.

Проведённое исследование позволило определить ключевые параметры проектирования и эксплуатации крышных котельных жилых зданий в Казахстане, а также подтвердило их высокую эффективность и надёжность при соблюдении установленных нормативных требований.

Результаты и обсуждения. В результате проведённого исследования были получены данные, позволяющие объективно оценить эффективность применения крышных котельных в жилых зданиях Казахстана. Основное внимание уделялось сравнительному анализу эксплуатационных, экономических и технических характеристик автономных и централизованных систем теплоснабжения.

На основе анализа проектных решений и эксплуатационных отчётов по объектам в городах Алматы, Астана и Шымкент установлено, что крышные котельные обеспечивают стабильное теплоснабжение зданий при меньших тепловых потерях. Средний коэффициент полезного действия современных газовых установок составляет 92–97%, что выше показателей традиционных городских ТЭЦ. Использование индивидуального источника тепла позволяет снизить расходы на транспортировку теплоносителя и избежать неравномерности подачи тепла, характерной для централизованных систем. По данным обследованных объектов, экономия энергоресурсов при эксплуатации крышной котельной достигает 20–25% за счёт уменьшения потерь в тепловых сетях и более точного регулирования температурного режима. При этом себестоимость вырабатываемого тепла снижается в среднем на 15%. Дополнительным преимуществом является возможность перехода на погодозависимое регулирование, что повышает комфорт в помещениях и сокращает потребление газа в периоды потепления (рисунок 1).

В ходе анализа выявлено, что срок окупаемости крышной котельной составляет от пяти до семи лет, в зависимости от мощности оборудования, стоимости монтажа и тарифов на топливо. Экономическая эффективность особенно проявляется в новых жилых комплексах, где изначально закладывается автономная схема теплоснабжения. В существующих зданиях при модернизации централизованной системы эффективность несколько ниже из-за дополнительных расходов на реконструкцию инженерных сетей и усиление несущих конструкций кровли [13-15].



Рисунок 2 – Крышная котельная

С точки зрения эксплуатационной надёжности, крышные котельные показали высокую устойчивость работы. При наличии системы автоматического управления и регулярного технического обслуживания количество аварийных ситуаций сведено к минимуму. Использование модульных котлов обеспечивает возможность частичной замены оборудования без остановки системы, что особенно важно в отопительный сезон. Особое внимание уделено вопросам пожарной и экологической безопасности. Согласно требованиям СП РК 2.04-101-2013 и СанПиН РК 3.01.016.97, в крышных котельных должны быть предусмотрены системы вентиляции, автоматического отключения подачи газа и контроля загазованности.

В исследованных объектах применяются современные датчики утечки, системы дымоудаления и автоматические клапаны отсечения, что значительно повышает уровень безопасности. Кроме того, выбросы в атмосферу от крышных котельных минимальны и не превышают нормативы, установленные экологическим законодательством Республики Казахстан (таблица 1).

Таблица 1 – Сравнение крышной и централизованной котельной

Показатель	Крышная котельная	Централизованная котельная (ТЭЦ, районная)
1	2	3
Тип теплоснабжения	Автономное, индивидуальное для здания	Централизованное, общегородская сеть
Источник тепла	Газовые или электрические котлы на крыше	Тепло от ТЭЦ или районных котельных
Тепловые потери при транспортировке	2–5 %	20–30 %
Коэффициент полезного действия (КПД)	92–97 % (конденсационные котлы)	75–85 %
Срок окупаемости	5–7 лет	Не окупается (капвложения городом)
Надёжность и стабильность подачи тепла	Высокая, управление автоматизировано	Зависит от состояния тепловых сетей
Возможность регулирования температуры	Индивидуальное погодозависимое регулирование	Отсутствует, централизованное управление
Стоимость эксплуатации (условно)	На 15–20 % ниже	Базовая, с тарифами монополиста
Затраты на строительство	Выше на 8–12 % из-за усиления кровли	Ниже (при подключении к сети)
Требования к техничес-	Нужен постоянный контроль и	Ответственность комму-

кому обслуживанию	диагностика	нальных служб
1	2	3
Пожарная и газовая безопасность	Требует строгого соблюдения норм СП РК 2.04-101-2013	Контролируется централизованно
Экологичность (выбросы)	Минимальные, соответствуют нормативам РК	Более высокие из-за масштаба сжигания топлива
Уровень шума и вибрации	До 55 дБ (при звукоизоляции)	Незначительный в жилых зданиях
Энергетическая независимость здания	Полная	Отсутствует
Подходит для реконструкции старых зданий	Ограниченно, требует расчёта несущей способности кровли	Без изменений

Отдельно рассматривались акустические и вибрационные характеристики оборудования. При правильном проектировании и применении антивибрационных опор уровень шума в верхних жилых помещениях не превышает допустимые 50–55 дБ. В новых проектах используется звукоизолирующий кожух для котлов и насосов, что позволяет дополнительно снизить шумовую нагрузку (таблица 2).

Таблица 2 – Сравнительная технико-экономическая таблица

Показатель	Значение (примерно)	Комментарий
Годовой расход природного газа	~40 000 м ³	См. аналогичные данные для жилых зданий в Казахстане. Бюллетень ЖКХ ИНФО+2avestnik.kz+2
Снижение расходов топлива по сравнению с централизованным отоплением	~20-25 %	Оценка эффективности автономных систем.
Снижение себестоимости тепла	~15 %	За счёт уменьшения потерь и лучшего управления.
Срок окупаемости установки	~5-7 лет	При расчёте модернизации жилого комплекса.
Требования к уровню шума в жилых помещениях	≤ 55 дБ днём / ≤ 45 дБ ночью	Согласно санитарным нормам РК.
Средняя энергоёмкость зданий (теплоэнергия)	~240 кВт·ч/м ² ·год	Для Казахстана. Строительный вестник

По результатам анализа эксплуатационных данных подтверждено, что крышные котельные обладают рядом преимуществ:

- высокая энергоэффективность и низкие потери тепла;
- независимость от централизованных тепловых сетей;
- возможность индивидуального регулирования температуры;
- сокращение расходов на обслуживание и ремонт;
- повышение экологической устойчивости зданий.

Однако выявлены и некоторые ограничения. Для размещения котельной требуется усиление кровли, обеспечение надёжной гидроизоляции и организация безопасного доступа для обслуживания. Кроме того, необходимо строго соблюдать нормативные требования по расстояниям до жилых помещений и по устройству дымоходов.

В целом, результаты исследования показали, что применение крышных котельных в Казахстане является технически и экономически оправданным решением. Автономные системы теплоснабжения позволяют повысить энергетическую независимость зданий, снизить нагрузку на городские сети и обеспечить высокий уровень комфорта для жильцов.

Внедрение крышных котельных является перспективным направлением развития жилищной инфраструктуры в Казахстане, соответствующим современным требованиям энергоэффективности, безопасности и устойчивого строительства.

Заключение и выводы. Проведённое исследование показало, что применение крышных котельных в жилых зданиях является одним из наиболее эффективных и перспективных направлений развития автономных систем теплоснабжения в Казахстане. В условиях роста тарифов на коммунальные услуги и значительных потерь тепловой энергии в централизованных сетях, переход на локальные источники тепла позволяет повысить энергетическую независимость жилых комплексов и снизить нагрузку на городскую инфраструктуру.

На основе анализа нормативных документов Республики Казахстан (СП РК 4.02-42-2013, СП РК 4.02-101-2013, СН РК 4.02-05-2020) и результатов сравнительных расчётов установлено, что крышные котельные обеспечивают:

- снижение тепловых потерь при транспортировке энергии на 15–25 %;
- повышение общего КПД системы до 95–97 % при использовании конденсационных котлов;
- сокращение эксплуатационных затрат на 20 % по сравнению с централизованным теплоснабжением;
- уменьшение выбросов вредных веществ за счёт современного газового оборудования;
- повышение надёжности и возможности индивидуального регулирования теплового режима.

Несмотря на необходимость строгого соблюдения требований по пожарной и газовой безопасности, а также повышенные требования к конструкции кровли, преимущества крышных котельных в современных жилых зданиях очевидны. Они позволяют не только улучшить качество теплоснабжения, но и способствуют реализации государственной программы по повышению энергоэффективности и экологической безопасности в жилищно-коммунальном секторе Казахстана.

В дальнейшем рекомендуется проводить дополнительные исследования, направленные на оптимизацию работы крышных котельных с использованием интеллектуальных систем управления, интеграцию с солнечными и тепловыми насосами, а также разработку типовых решений для массового внедрения в многоквартирных домах.

Литература:

- [1] СП РК 4.02-42-2013. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. – Астана: Комитет по делам строительства и ЖКХ РК, 2013.
- [2] СП РК 2.04-108-2014 Изоляционные и отделочные покрытия. – Введ. 2015-07-01. – Астана: АО "КазНИИСА", ТОО "ИННОБИЛД", 2015.
- [3] СП РК 4.02-101-2013. Котельные установки. Правила проектирования и эксплуатации. – Астана, 2013.
- [4] СН РК 4.02-05-2020. Здания и сооружения. Тепловая защита и энергосбережение. – Нур-Султан, 2020.
- [5] ГОСТ 12.2.003-91. Оборудование производственное. Общие требования безопасности. – М.: Издательство стандартов, 1992.
- [6] **Бухгалтеров, А.В.,** Хомутов В.Л. Энергоэффективные решения в системах автономного теплоснабжения зданий // Вестник строительства, 2021. – №4.
- [7] **Абдуллаев, Н.К.,** Исмаилов Ж.Т. Анализ экономической эффективности крышных котельных в жилых домах Казахстана // Наука и техника Казахстана, 2022. – №3.
- [8] **Ким, С.А.,** Байкенов Т.Б. Опыт внедрения автономных систем теплоснабжения в многоэтажных жилых зданиях // Энергосбережение и экология, 2020. – №5.
- [9] **Мельников, П.П.** Газовые котельные установки: проектирование и эксплуатация. – Москва: Изд-во АСВ, 2019.

- [10] **Смагулов, Е.К.** Оценка эффективности крыщных котельных в условиях северных регионов Казахстана // Теплоэнергетика, 2021. – №6.
- [11] **Пашенко, Н.И.** Современные решения для автономного теплоснабжения зданий // Вестник инженерных наук, 2020. – №2.
- [12] **Соколов, Е.Я.**, Зингер Н.М. Теплофикация и тепловые сети. – М.: Энергия, 2018.
- [13] **Назаров, А.Б.** Технические аспекты проектирования крыщных котельных в жилых домах // Энергетика и технологии, 2021. – №1.
- [14] Министерство индустрии и инфраструктурного развития РК. Программа повышения энергоэффективности зданий на 2021-2025 годы. – Нур-Султан, 2021.
- [15] **Дьяков, М.В.** Современные системы управления крышными котельными // Сантехника, отопление, кондиционирование, 2022. – №3.
- [16] **Жумагулов, Е.Т.**, Исказов А.С. Инновационные технологии теплоснабжения жилых зданий в Казахстане // Научно-технический вестник, 2023. – №2.

References:

- [1] SP RK 4.02-42-2013. Otoplenie, ventilacija i kondicionirovanie vozduha. – Astana: Komitet po delam stroitel'stva i ZhKH RK, 2013. [in Russian]
- [2] SP RK 2.04-108-2014 Izoljacionnye i otdelochnye pokrytija – Vved. 2015-07-01. – Astana: AO "KazNIISA", TOO "INNOBILD", 2015. [in Russian]
- [3] SP RK 4.02-101-2013. Kotel'nye ustanovki. Pravila proektirovaniya i jekspluatacii. – Astana, 2013. [in Russian]
- [4] SN RK 4.02-05-2020. Zdanija i sooruzhenija. Teplovaja zashhita i jenergosberezhenie. – Nur-Sultan, 2020. [in Russian]
- [5] GOST 12.2.003-91. Oborudovanie proizvodstvennoe. Obshhie trebovaniya bezopasnosti. – M.: Izdatel'stvo standartov, 1992. [in Russian]
- [6] **Buhgalterov, A.V.**, Homutov V.L. Jenergoeffektivnye reshenija v sistemah avtonomnogo teplosnabzhenija zdanij // Vestnik stroitel'stva, 2021. – №4. [in Russian]
- [7] **Abdullaev, N.K.**, Ismailov Zh.T. Analiz jekonomiceskoy jeffektivnosti kryshnyh kotel'nyh v zhilyh domah Kazahstana // Nauka i tekhnika Kazahstana, 2022. – №3. [in Russian]
- [8] **Kim, S.A.**, Bajkenov T.B. Optyt vnedrenija avtonomnyh sistem teplosnabzhenija v mnogojetazhnyh zhilyh zdaniyah // Jenergosberezhenie i jekologija, 2020. – №5. [in Russian]
- [9] **Mel'nikov, P.P.** Gazovye kotel'nye ustanovki: proektirovanie i jekspluatacija. – Moskva: Izd-vo ASV, 2019. [in Russian]
- [10] **Smagulov, E.K.** Ocenna jeffektivnosti kryshnyh kotel'nyh v uslovijah severnyh regionov Kazahstana // Teplojenergetika, 2021. – №6.
- [11] **Pashhenko, N.I.** Sovremennye reshenija dlja avtonomnogo teplosnabzhenija zdanij // Vestnik inzhenernyh nauk, 2020. – №2. [in Russian]
- [12] **Sokolov, E.Ja.**, Zinger N.M. Teplofikacija i teplovye seti. – M.: Jenergija, 2018. [in Russian]
- [13] **Nazarov, A.B.** Tehnicheskie aspekty proektirovaniya kryshnyh kotel'nyh v zhilyh domah // Jenergetika i tehnologii, 2021. – №1. [in Russian]
- [14] Ministerstvo industrii i infrastrukturного razvitiya RK. Programma povyshenija jenergoeffektivnosti zdanij na 2021-2025 gody. – Nur-Sultan, 2021.
- [15] **D'yakov, M.V.** Sovremennye sistemy upravlenija kryshnymi kotel'nymi // Santehnika, otopenie, kondicionirovanie, 2022. – №3. [in Russian]
- [16] **Zhumagulov, E.T.**, Iskazov A.S. Innovacionnye tehnologii teplosnabzhenija zhilyh zdanij v Kazahstane // Nauchno-tehnicheskij vestnik, 2023. – №2. [in Russian]

ТҮРГЫН ҮЙДІҢ ШАТЫРЫНДАҒЫ ҚАЗАНДЫҚ

Абиеva Г.С., техника ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор

Мергенбаева Ә.Ш., техника ғылымдарының магистрі

Қали Ә.М., «6B07351-Жылумен, газбен қамтамасыз ету және желдету» БББ-ның 4 курс
студенті

*Халықаралық білім беру корпорациясы, Қазақ Бас сәулет-құрылым академиясы (ҚазГАСА),
Құрылым мектебі, Алматы, Қазақстан*

Аннотация. Мақалада көпқабатты түрғын үйлердің шатырындағы қазандықтарды жобалау, есептеу және пайдалану ерекшеліктері зерттелген. Бұл бағыт қазіргі автономды жылумен қамтамасыз ету жүйелерін дамытудың маңызды бөлігі болып табылады. Жұмыста шатырда орналасқан жылу генераторлық қондырғылардың конструктивтік, инженерлік және пайдалану аспектілері қарастырылған, соның ішінде қазандықтар мен сорғы жабдықтарын, тутін құбырларын, желдету және автоматика жүйелерін тандау мәселелері талданады. Крышалық және орталықтандырылған қазандықтардың энергия тиімділігі, экологиялық тазалығы, сенімділігі және пайдалану құны түрғысынан салыстырмалы талдау жүргізілді. Ерекше назар құрылым нормалары мен ережелеріне (СП, СНиП, EN, ISO), өрт және акустикалық қауіпсіздікке, діріл оқшаулау мен конструкциялардың орнықтылығына аударылған. Зерттеу барысында климаттық жағдайлар мен сәулеттік-жоспарлау параметрлерін ескере отырып, тоғыз қабатты түрғын үйдің жылу жүктемесін есептеу әдістемесі әзірленді. Қазандық жабдықтарының куатын және жылумен жабдықтау схемасын тандау критерийлері көрсетілген. Нәтижелер шатырдағы қазандықтарды қолдану ғимараттардың энергия тәуелсіздігін арттыратынын, жылу жоғалтуларын азайтатынын және экологиялық тұрақтылықты қамтамасыз ететінің көрсетті. Бұл зерттеу нәтижелері түрғын және қоғамдық ғимараттардың инженерлік жүйелерін жобалау мен жаңғыртқанда пайдаланылуы мүмкін.

Тірек сөздер: шатырдағы қазандық, автономды жылумен жабдықтау, энергия тиімділігі, жылу жүктемесі, жобалау, өрт қауіпсіздігі, түрғын үй ғимараты, инженерлік жүйелер.

ROOF BOILER ROOM OF A RESIDENTIAL BUILDING

Abieva G.S., candidate of technical sciences, Associate Professor

Mergenbaeva A., Master of Technical Sciences

Kali A.M., 4th year student EP “6B07351-Heat and Gas Supply and Ventilation”

International Educational Corporation, KazGASA, School of Construction, Almaty, Kazakhstan

Annotation. The article presents a study on the design, calculation, and operation features of rooftop boiler rooms in residential buildings as a modern approach to autonomous heat supply systems. The research examines structural, engineering, and operational aspects of placing heat-generating units on roofs, including the selection of boilers, pumps, chimneys, ventilation, and automation systems. A comparative analysis of rooftop and centralized boiler systems is provided in terms of energy efficiency, environmental impact, reliability, and operational costs. Particular attention is given to the regulatory framework — construction standards and codes (SP, SNiP, EN, ISO), as well as fire and acoustic safety, vibration isolation, and structural stability. A calculation method for determining the heat load of a typical nine-story residential building is developed, considering climatic conditions and architectural parameters. Key criteria for selecting boiler capacity and heat supply schemes are identified. The results confirm that the use of rooftop boiler systems significantly increases buildings' energy independence, reduces heat losses, decreases the load on municipal networks, and ensures environmental sustainability. The findings can be applied in the design and modernization of engineering systems for residential and public buildings of various heights.

Keywords: rooftop boiler room, autonomous heat supply, energy efficiency, heat load, design, fire safety, residential building, engineering systems.