



Universitatea Tehnică a Moldovei

**Încălzirea clădirii rezidențiale multietajate din strada Mihai
Viteazul din orașul Leova.**

Student: Malîș Nichita

Conducător: asistentă universitară Colomieț T.

Краткое содержание

Данная работа, имеющая название: „Încălzirea clădirii rezidențiale multietajate din strada Mihai Viteazul din orașul Leova”, посвящена разработке полного технического решения для улучшения и обеспечения теплового комфорта в коммерческих жилых помещениях. Данное здание состоит из 2-х типов помещений, на первом этаже – это коммерческие помещения, а со второго до одиннадцатого этажа – жилые помещения (квартиры). Данное решение предполагает разные требования к температуре и распределению теплоносителя в зависимости от назначения каждого помещения. В данной работе, проектирование систем отопления выполнено с соблюдением нормативных стандартов Республики Молдова, а также с соответствии с европейскими регламентами в области тепловых установок. Главная цель работы заключается в разработке эффективного и безопасного решения для систем отопления, способного обеспечить равномерное распределение тепла во всех помещениях здания, вне зависимости от типа и назначения помещений. Проект включает – расчёт диаметра трубопроводов, выбор типа радиаторов (отопительные приборы), гидравлический расчёт и разработку и проектирование магистральной трассы трубопровода. [4],[5],[6],[7],[8],[9].

В проекте акцент был сделан на использовании современных материалов, таких как полипропиленовые трубы PPR, а также панельные стальные радиаторы типа FERROLI, известные своей высокой эффективностью. Также, в проекте анализируются решения для регулирования температуры на счёт термопластических термоголовок регулирования у радиатора, а также регулирование температуры за счёт газового настенного котла. Данная дипломная работа содержит главу посвящённую технике безопасности при монтаже системы отопления, трубопроводов, радиаторов, а также котлов, с акцентом на специфические риски монтажных и демонтажных работ с различными материалами и оборудованием. Также в проекте представлен технико-экономический анализ выбранных решений с учётом надёжности, затрат на выполнение работы и обслуживание, а также долговечности систем.

В заключении, хочется сказать, что проект предлагает полное и устойчивое решение для систем отопления коммерческих и жилых помещений, учитывая требования комфорта для работающих, посещающих и живущих там людей, энергетическую эффективность и современные требования по охране окружающей среды.:

1. Количество глав пояснительной записки :6
2. Количество листов графической части :5
3. Количество библиографических источников :23

Summary

This work, entitled “Heating of the multi-storey residential building on Mihai Viteazul Street in the city of Leova”, is devoted to the development of a complete technical solution to improve and ensure thermal comfort in mixed-use (commercial and residential) premises.

The building consists of commercial spaces located on the ground floor and residential units above. This combination implies different temperature requirements and heat carrier distribution depending on the purpose of each space. In this work, the design of the heating systems has been carried out in compliance with the regulatory standards of the Republic of Moldova, as well as in accordance with European regulations in the field of thermal installations.

The main objective of the project is to develop an efficient and safe heating system capable of ensuring uniform heat distribution throughout all areas of the building, regardless of their type and function. The project includes the calculation of pipeline diameters, selection of radiator types (heating devices), hydraulic calculations, and the design of the main pipeline routing [4], [5], [6], [7], [8], [9]. Special emphasis is placed on the use of modern materials, such as polypropylene (PPR) pipes, as well as panel steel radiators of the FERROLI type, known for their high efficiency. The project also analyzes temperature control solutions, including thermostatic radiator valves and regulation via a wall-mounted gas boiler.

This thesis includes a chapter dedicated to occupational safety during the installation of heating systems, pipelines, radiators, and boilers, with a focus on specific risks associated with installation and dismantling works involving various materials and equipment. Additionally, the project presents a techno-economic analysis of the selected solutions, taking into account reliability, implementation and maintenance costs, as well as system durability.

In conclusion, the project proposes a comprehensive and sustainable solution for heating systems in both commercial and residential spaces, considering comfort requirements for occupants and visitors, energy efficiency, and modern environmental protection standards.

Structure of the thesis:

1.Number	of	chapters	in	the	explanatory	note:	6
2.Number	of	sheets	in	the	graphical	part:	5
3.Number of bibliographic sources: 23							

Cuvinte – cheie: sistemele de încălzire, radiatoare, eficiență energetică, calculul, temperatură, executarea ,exploatarea, corpuri de încălzire

Keywords: heating systems, radiators, energy efficiency, calculation, temperature, execution, operation, heating elements

Оглавление

Задания для дипломной работы

Краткое содержание.....	5
1. Система отопления.....	8
1.1 Начальные данные.....	9
1.2 Теплотехнический расчет наружных защитных ограждений.....	10
1.2.1 Теплотехнический расчет наружных стен.....	10
1.2.2 Температурный график.....	12
1.2.3 Проверка опасности конденсации водяного пара на внутренней поверхности наружной стены в углу.....	14
1.2.4 Влажностный режим внутри стены.....	15
1.2.5 Теплотехнический расчет плиты перекрытия.....	18
1.2.6 Теплотехнический расчет кровли последнего этажа.....	19
1.3 Расчет теплопотерь.....	21
1.4 Вычисление потребности и расчет тепловых приборов	23
1.5 Расчет гидравлических параметров в системах отопления.....	25
2. Стальные панельные радиаторы.....	30
2.1 Процесс производства.....	30
2.2 Завершающие приготовления на заводе панельных стальных радиаторов.....	31
2.3 Номенклатура стальных панельных радиаторов от производителя Ferroli.....	32
2.4 Преимущества и недостатки панельных и стальных радиаторов.....	33
3. Методология и выполнение монтажа внутренних систем ACGV	36
3.1 Введение	36
3.2 Основные характеристики системы отопления	36

3.3 Технология организации монтажных работ.....	38
3.4 Расчет трудовых ресурсов , времени использования оборудования и заработной платы работникам.....	39
3.5 Структура монтажных работ.....	43
3.5.1 Планирование выполнения строительных и монтажных работ внутренних инженерных систем.....	43
3.5.2 Определение материальных и технических ресурсов.....	44
3.5.3 График необходимости рабочей силы.....	45
3.6 Контроль качества и сдача внутренних систем отопления.....	46
3.7 Техничко-экономические индикации.....	47
4. Автоматическое регулирование температуры теплоносителя в радиаторах	47
4.1 Автоматическое регулирование температуры теплоносителя.....	47
5. Автоматика газовых настенных котлов.....	48
5.1 Автоматика газового настенного котла Protherm 28 НК.....	48
5.2 Автоматика газового настенного котла Protherm 24 НК	49
6. Безопасность при проведении монтажных работ систем отопления.....	51
6.1 Общие положения.....	51
6.2 Техника безопасности при монтаже систем отопления.....	51
6.3 Техника безопасности при монтаже полипропиленовых труб (PPR).....	53
7. Исследовательская часть – полипропиленовые трубы (PPR).....	55
7.1 Полипропиленовые трубы (PPR).....	55
Библиография	59
Приложения.....	61

1. Введение Система отопления.

Системы отопления составляют ,крайне важный элемент инженерных систем здания, главной целью, каторой является обеспечение необходимого тепловово комфорта для оптимального выполнения деятельности. Они предназначены для поддержания постоянной и приятной внутренней температуры независимо от внешнй климатических условий и играют важную роль в павышении качества жизни как в жилых , так и в комерческих помещениях.

Если сматреть с технической точки зрения , система отапления состоит из источника производства тепловой энергии , такого как настенный газовый котел, система транспартировки теплоносителя выполнена в виде трубопроводов , распределителей и элементов передачи тепла в помещениях ,сфармированных из радиаторов , полотенцесушителей , труб для отапления под полом. Так же , система допалняется компонентами регулировки , такими как, термостатические вентили, шаровые краны .

В зависимости от принципа работы и типа используемого теплоносителя, системы отапления класифицируются: с горячей водой , с горячим воздухом , радиационные или с паром. На практике наиболее распространены системы с горячей водой , благодаря их универсальности ,надежности и эффективности в эксплуатации.

Правильный расчет и проектирование систем отапления зависит от нескольких факторах: тепловая нагрузка в помещениях, желаемый уровень комфорта,месные климатические условия , канструктивные особенности здания. Правильный подход на стадии проектирования пазволяет не только снизить различные типы потерь,но и аптимизировать потребление топлива , а также прадлить срок службы систем.

В современных реалиях, где на первом месте энергетическая эфффеktivность здания и охрана окружающей среды в европейских странах. Системы отопления все чаще проектируются в корреляции с источниками возобновляемой энергии , навейшими системами автоматизации , способствуя созданию устойчивых и энергоэффеktivных зданий.

Библиография

1. Indicatii metodice privind elaborarea proiectului de licenta “Incalzirea ,ventilarea si conditionarea aerului” Chisinau 2014
2. Indrumar aplicativ pentru orele practice “Termotehnica Constructiilor” Chisinau 2024
3. Indicatii metodice privind elaborarea lucrarii de an “ORGANIZAREA SI TEHNOLOGII DE EXECUTIE A RETELOR DE ALIMENTARE CU CALDURA SI GAZE”
4. NCM M.01.01:2025 Eficiența energetică a clădirilor rezidențiale Performanța energetică a clădirilor Cerințe minime de performanță energetică a clădirilor
5. CP E.04.05:2025 Protecția contra acțiunilor mediului ambiant Proiectarea protecției termice a clădirilor
6. NCM G.04.08:2018 Instalații termice, de ventilare și condiționare a aerului Izolația termică a utilajului și a conductelor
7. AMENDAMENT CP L.01.02:2012/A3:2024 Инструкции по экономике строительства для определения примерных расходов труда на оплату труда в строительной отрасли.
8. NCM E.03.02-2014 “PROTECȚIA ÎMPOTRIVA INCENDIILOR A CLĂDIRILOR ȘI INSTALAȚIILOR”
9. Нормы касающиеся проектирования и выполнения работ по установке систем центрального отопления, NCM C.7.02-2016, Ministerul Dezvoltării Regionale și Construcțiilor, Republica Moldova.
10. Indicativ CP G.01.02:2014 – Кодекс правил определения оценочной стоимости строительных проектов.
11. Общие правила охраны труда – HG nr. 687/2020 -минимальные требования охраны труда и техники безопасности на временных или передвижных строительных площадках. Disponibil online: <https://www.legis.md>
12. Cișmașu, Alexandru – *Instalații pentru construcții. Încălzire, Ventilație, Aer condiționat*, Ed. Matrix Rom, București, 2019. ISBN: 978-606-25-0311-3.
13. Tănăsescu, C. – *Eficiența energetică a sistemelor de încălzire*, Editura AGIR, București, 2020. ISBN: 978-973-720-841-1.
14. Manualul instalatorului pentru instalații termice și sanitare, Ed. Tehnică, București, 2018. ISBN: 978-606-512-679-3.
15. Технические характеристики труб PPR – Valrom, Rehau, Henco. Пример: <https://www.valrom.ro>, <https://www.rehau.com/ro-ro>
16. Каталог моделей от Ferroli– Стальные панельные радиаторы . Disponibil online: <https://ferroli.ro>

17. Проектирование систем отопления с трубами PPR – техническая и нормативная документация , доступная по ссылке:
<https://www.instalnews.ro>
18. Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea de Urbanism și Arhitectură
Curs: „Instalații termice și sanitare”, material de curs elaborat de prof. dr. ing. V. Guțul, Chișinău, 2022.
19. Platforma AGIR – lucrări și ghiduri tehnice pentru instalații termice
<https://www.agir.ro>
20. Инструкция по монтажу труб и фитингов PPR – Valrom și Henco).
21. Симуляция стоимости и размеров радиаторов – к примеру, Ferroli GR F 22K, 500x500 mm. Выполнено и проверено в : <https://www.dedeman.ro> ;
<https://www.saninstal.ro> ; <https://axa-shop.ro>
22. Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea de Urbanism și Arhitectură
Curs „Calculul hidraulic al instalațiilor de încălzire”, material de curs elaborat de prof. univ. dr. V. Guțul, 2022.
23. Информация по монтажу газового настенного котла была взята из источников :
https://www.chisinaugaz.md/files/files/shares/Legi/legi_ru/552ru.pdf
<https://ednc.gov.md/wp-content/uploads/2023/06/NCM-G.04.10-2015-A1-2019.pdf#:~:text=maximale%20de%20consum%20a%20energiei%20termice%20pentru,energiei%20termice%20pentru%20alimentarea%20cu%20apă%20caldă>
<https://ednc.gov.md/wp-content/uploads/2023/06/NCM-L.01.01-2012-.pdf>
https://club.dns-shop.ru/blog/t-430-kotlyi-otopleniya-gazovye/82834-8-oshibok-pri-montaje-i-ekspluatatsii-kotla-otopleniya/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F
24. Информацию про полипропеленовые трубы :
https://ru.wikipedia.org/wiki/Полимерные_трубы
<https://plastinfo.ru/content/file/gosts/7cf93b8e8265.pdf>
<https://plasticmachinery.ru/baza-znaniy/ekstruziya/proizvodstvo-polipropilenovyh-trub-harakteristiki-svoystva-i-process-izgotovleniya/>
25. СНИП 2.01.01-82.Строительная климатология.
26. BÎNZARI A. , NEGARĂ, I. , NICOLAEV E., HAIDUCOVA M. (2014). Organizarea și tehnologii de execuție a rețelelor de alimentare cu căldură și gaze. Indicații metodice privind elaborarea lucrării de an.

27. ȚULEANU C. , NEGARĂ I., BÎNZARI A. , HAIDUCOVA M., NICOLAEV E. (2013) .
Exploatarea rețelelor de alimentare cu căldură și gaze: Modul de curs.