

Соколов Никита Алексеевич, Студент,
ФГБОУ ВО «Восточно-сибирский государственный
университет технологий и управления»

Научный руководитель:
Жаркая Галина Фёдоровна, к.э.н., доцент,
ФГБОУ ВО «Восточно-сибирский государственный
университет технологий и управления»

ЦИФРОВЫЕ ПОМОЩНИКИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ В ЗДАНИЯХ СТУДЕНЧЕСКИХ ОБЩЕЖИТИЙ

Аннотация. В статье рассмотрены варианты программного обеспечения с помощью, которых можно запроектировать инженерные системы, а также на какие своды норм и правил нужно опираться при проектировании зданий студенческих общежитий

Ключевые слова: Программное обеспечение, инженерные системы, «Autocad», «Microsoft Excel», «Microsoft Word», «Danfoc CO 3.8», Гранд-Смета

Также рассмотрены современные подходы и технологии, направленные на оптимизацию работы инженерных систем, снижение эксплуатационных затрат и повышение качества обслуживания. Результаты исследования могут быть полезны специалистам в области проектирования и эксплуатации инженерной инфраструктуры жилых зданий общественного назначения.

При формировании статьи и проектирования использовались программные комплексы: «Autocad», «Microsoft Excel», «Microsoft Word», «Danfoc CO 3.8», Гранд-Смета.

Введение

Проектирование инженерных систем в зданиях студенческих общежитий представляет собой одну из важнейших задач в области гражданского строительства, напрямую влияющую на условия проживания, безопасность и эксплуатационную эффективность здания. Студенческие общежития, как объекты с высокой плотностью заселения и непрерывным режимом функционирования, предъявляют особые требования к надежности, энергоэффективности и устойчивости инженерной инфраструктуры.

Инженерные системы, такие как водоснабжение, канализация, отопление, вентиляция, электроснабжение и системы связи, должны быть спроектированы с учетом специфики данного типа зданий, включая переменные нагрузки, санитарно-гигиенические нормы, а также требования к пожарной безопасности и энергоэффективности.

Современные подходы к проектированию предусматривают не только обеспечение нормативных показателей, но и внедрение инновационных технологий, позволяющих повысить комфорт и безопасность проживания, сократить эксплуатационные расходы и минимизировать воздействие на окружающую среду.

Настоящее исследование направлено на анализ особенностей и принципов проектирования инженерных систем в зданиях студенческих общежитий, а также на выявление оптимальных решений, способствующих созданию функциональной и эффективной инженерной инфраструктуры.

1 Нормативная документация

Свод правил и нормативная документация для проектирования инженерных систем - это совокупность официально утвержденных документов, устанавливающих требования, нормы и рекомендации, обязательные к соблюдению при проектировании, строительстве и



эксплуатации инженерных систем зданий и сооружений. Эти документы обеспечивают безопасность, надёжность, эффективность и соответствие проектных решений действующему законодательству и стандартам.

1.1 Свод правил (СП)

Свод правил (СП) - это нормативный документ, содержащий технические требования и методы их соблюдения при проектировании, строительстве и реконструкции объектов. Они являются продолжением и развитием строительных норм и правил (СНиП), многие из которых были заменены СП.

Примеры наиболее актуальных СП для проектирования инженерных систем:

СП 60.13330.2020 - Внутренний водопровод и канализация зданий.

СП 30.13330.2016 - Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.

СП 31.13330.2020 - Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.

СП 6.13130.2013 - Электроустановки жилых и общественных зданий. Требования пожарной безопасности.

СП 256.1325800.2016 - Проектирование и монтаж систем электроснабжения.

СП 118.13330.2012 - Общественные здания и сооружения (актуализированная редакция СНиП 31-06-2009).

1.2. ГОСТ (Государственный стандарт)

ГОСТы регламентируют технические характеристики, параметры оборудования, методы испытаний и другие аспекты, связанные с качеством и безопасностью инженерных систем.

Примеры:

ГОСТ 21.602-2016 - Правила выполнения проектной документации систем водоснабжения и канализации.

ГОСТ Р 50571.1-2009 - Электроустановки зданий. Общие положения.

1.3 СНиП (Строительные нормы и правила)

СНиП - устаревший, но часто упоминаемый тип нормативных документов, многие положения которых актуализированы в виде СП. В отдельных случаях они продолжают действовать в составе нормативной базы.

1.4. Технические регламенты и законы

Технический регламент о безопасности зданий и сооружений (ФЗ №384-ФЗ) - основной документ, определяющий общие требования безопасности.

ФЗ №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности» - устанавливает требования по энергоэффективности инженерных систем.

Нормативная документация и своды правил являются обязательной основой при проектировании инженерных систем, обеспечивая не только соответствие проектных решений стандартам, но и безопасность, комфорт и эффективность эксплуатации зданий. Соблюдение этих документов - неотъемлемая часть профессиональной ответственности проектировщика.

Самым первым и основным сводом правил является: СП 379.1325800.2020 «Общжития. Правила проектирования». Именно с него начинается проектирование, а именно, опираясь на требования, указанных в нормативном документе, мы сможем подобрать допустимые значения для расчёта и проектирования инженерных систем

2. Программное обеспечение для расчёта и проектирование инженерных систем

Современное проектирование инженерных систем невозможно без применения специализированного программного обеспечения, которое позволяет автоматизировать расчёты, повысить точность проектных решений и сократить сроки разработки документации.

В условиях растущих требований к энергоэффективности, надёжности и экономичности инженерных сетей, цифровые инструменты становятся неотъемлемой частью профессиональной деятельности инженеров-проектировщиков.



На российском рынке представлено разнообразие программных продуктов, как отечественного, так и зарубежного происхождения, адаптированных под национальные нормативы и строительные стандарты. Многие из них интегрируются с BIM-технологиями (информационное моделирование зданий), что позволяет создавать комплексные цифровые модели объектов с привязкой всех инженерных систем.

В данной главе рассматриваются наиболее распространённые программные решения, используемые в России для расчёта и проектирования систем отопления, вентиляции, водоснабжения, водоотведения и электроснабжения. Особое внимание уделяется функциональным возможностям, соответствию требованиям СП и ГОСТ, а также практическим аспектам применения в проектных организациях.

2.1. NanoCAD

Данная программа позиционирует себя, как замена зарубежной программе AutoCAD, в связи с политической обстановкой, разработчики из зарубежья перестали обновлять и поддерживать свой продукт на территории Российской Федерации, что и сподвигло Российское общество разработать аналог. Функционал не изменился, а в некоторых частях стал удобнее и лучше, меньше зависаний при работе в программе, привязка к объектам производится более точнее.

2.2. DCAD

Этот продукт создан для расчёта системы отопления на базе платформы NanoCAD, где есть возможность запроектировать и посчитать систему отопления. Данная программа создана для импортозамещения и замены на существующий аналог зарубежных производителей Danfoss. Хочу отметить, что созданный аналог по функциональным особенностям на много превосходит зарубежный, а именно: DCAD не только удобен в интерфейсе, он также имеет дополнительные функции, которые помогают проектировщикам сократить время при создании проектной и рабочей документации.

2.3. Renga

Это аналог американского продукта Revit. Данная программа хоть и существует давно, но особой популярностью не обладала, ведь на рынке был многофункциональный Revit. Но с недавних пор, отечественные разработчики стали всё больше акцентировать внимания и улучшать функционал, теперь это не только удобная программа для 3D визуализации, но и программа, в которой можно наглядно показать, как в 3D модели будут располагаться инженерные системы и коммуникации.

2.4. NanoCAD BIM Вентиляция

Эта даже не аналог для замены зарубежного продукта, это что-то новое, созданное российскими разработчиками. Программа служит для проектирования и расчёта системы вентиляции. Многие разработчики для проектирования системы вентиляции пользовались расчётами из готовых таблиц созданные в Excel, затем уже отрисовывали в AutoCad. Сейчас же можно сделать все действия в одной программе, это занимает меньше времени и намного удобнее для разработчика.

3 Шаги при проектировании инженерных систем

3.1 Система отопления

В первую очередь перед расчётом и проектированием любых инженерных систем это поиск климатических данных района [1, табл.3.1].

Для системы отопления первым шагом является теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций выполнен по методике [2]. В дальнейшем, с помощью которого, мы сможем выполнить расчет, позволяющий определить тепловых потерь всего здания по методике [3, 4, 5, 6, 7].



После получения необходимых значений можем приступить к проектированию самой системы по всему зданию, где это требуется по требованиям.

3.2. Система вентиляции

Первоначальным при проектировании системы вентиляции является расчёт воздушного баланса здания для создания оптимального воздухообмена в помещениях. Он помогает определить, сколько воздуха необходимо подавать в комнаты и удалять из них, чтобы обеспечить комфортные условия и удалить загрязнения.

Затем нам нужно провести аэродинамический расчёт системы, для подбора размеров воздухопроводов и выбора оборудования для данного расчета воздухообмена.

4. Заключение

Проектирование инженерных систем в зданиях общежитий представляет собой сложную и многогранную задачу, требующую комплексного подхода с учётом санитарно-гигиенических, эксплуатационных, экономических и нормативных требований. Надёжность, энергоэффективность, безопасность и комфорт проживания - ключевые критерии, которые должны быть заложены уже на этапе проектирования.

В ходе проектирования необходимо учитывать особенности зданий общественного назначения с высокой плотностью проживания, переменными нагрузками и круглосуточным режимом эксплуатации. Использование современных технологий, программного обеспечения и актуальной нормативной базы позволяет разрабатывать эффективные инженерные решения, соответствующие как государственным стандартам, так и современным требованиям устойчивого строительства.

Таким образом, грамотно спроектированные инженерные системы являются залогом надёжной работы общежития, снижения эксплуатационных расходов и обеспечения высокого уровня качества жизни для его обитателей.

Список литературы:

1. СП 131.13330.2020 "СНиП 23-01-99* Строительная климатология" / Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации. - М.: Стандартинформ, 2022. – 107 с.
2. СП 50.13330.2024 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 - М.: Российский институт стандартизации, 2024.
3. Внутренние санитарно-технические устройства. В 3 ч. Ч. I. Отопление/В.Н. Богословский, Б.А. Крупнов, А.Н. Сканами и др.; Под ред. И. Г. Старовойтова и Ю.И. Шиллера. – 4-е изд., перераб. И доп. – М.: Стройиздат, 1992. – 344 с.: ил. – (Справочник проектировщика);
4. Малявина Е.Г. Теплотери здания: справочное пособие / Е.Г. Малявина. – М: АВОК-ПРЕСС, 2007. – 144 с.;
5. Стомахина Г. И. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: Жилые здания со встроенно-пристроенными помещениями общественного назначения и стоянками автомобилей. Коттеджи: Справочное пособие. – М.: Пантори, 2003. – 308 с.;
6. Теплогазоснабжение и вентиляция : учебно-методическое пособие [для вузов] / О. Б. Аюрова ; Вост.-Сиб. гос. ун-т технологий и упр. - Улан-Удэ : Издательство ВСГУТУ, 2017. - 84 с.;
7. Тюменцев А.Г. Методические указания для выполнения курсового проекта по дисциплине «Отопление» для студентов специальности 270109 «Теплогазоснабжение и вентиляция» / ВСГУТУ, 2008. – 31 с.;

