



Международный журнал информационных технологий и
энергоэффективности

Сайт журнала: <http://www.openaccessscience.ru/index.php/ijcse/>



УДК 004.8

ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ

¹Шутемов Н.А., Тряпочкин С.А., Ахметшина Э.Г.

ФГБОУ ВО "ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ И ИНФОРМАТИКИ", Самара, Россия, (443010, Самарская
область, город Самара, ул. Льва Толстого, д.23), e-mail: ¹shutemov00@mail.ru

В статье рассматриваются основные этапы проектирования коммуникационных сетей, включая подготовку проектной документации и согласование с регулирующими органами. Проводится анализ ключевых факторов, влияющих на проектирование, таких как технические, экономические и организационные аспекты. Результатами исследования являются рекомендации по эффективному созданию сетей. Сделан вывод о необходимости комплексного подхода для обеспечения их надежности и устойчивости.

Ключевые слова: Сети связи, коммуникация, проектирование, чертежи.

DESIGN OF COMMUNICATION NETWORKS

¹Shutemova N.A., Tryapochkin S.A., Akhmetshina E.G.

VOLGA STATE UNIVERSITY OF TELECOMMUNICATIONS AND INFORMATICS, Samara,
Russia, (443010, Samara region, Samara city, Lva Tolstoy str., 23), e-mail: ¹shutemov00@mail.ru

The article examines the main stages of designing communication networks, including the preparation of design documentation and coordination with regulatory authorities. An analysis of key factors influencing design, such as technical, economic and organizational aspects, is conducted. The results of the study are recommendations for the effective creation of networks. A conclusion is made about the need for an integrated approach to ensure their reliability and sustainability.

Keywords: Communication networks, communication, design, drawings.

Введение

Современное общество не может существовать без коммуникационных систем, обеспечивающих обмен информацией между различными пользователями и устройствами. Процесс их проектирования является сложной задачей, которая требует всестороннего подхода и учёта множества факторов: от технических и экономических до организационных. В данной статье мы проанализируем ключевые этапы разработки коммуникационных сетей и рассмотрим важные аспекты, требующие особого внимания в процессе проектирования.

Процесс разработки сетей связи включает в себя создание проектной документации, в основе которой лежит строгое соблюдение нормативных актов, технических стандартов и действующих правил. На этом этапе осуществляется проектирование ключевых узлов сети и подбор соответствующей инфраструктуры, что учитывает прогнозируемые нагрузки, а также параметры объекта, такие как его площадь, конфигурация и предназначение. Проектные мероприятия нацелены на выполнение правил эксплуатации средств связи, соответствие

сертификационным стандартам, а также обеспечение стабильности и качественной работы сети.

Проектирование начинается с предварительного этапа, в рамках которого проводится исследование объекта, оценка его технических характеристик и экономической целесообразности, а также предпроектные исследования. Эти исследования включают сбор необходимых данных и разработку технического задания (ТЗ). Следующий шаг — это создание проектных решений для сети, завершение которых сопровождается подготовкой рабочей документации и последующим авторским надзором [1].

Предпроектные исследования включают выезд специалистов для получения исходной информации, которая включает данные о геологических особенностях участка, технические условия и требования, предъявляемые к проекту. Также немаловажной частью этого процесса является согласование мест установки оборудования с контролирующими органами.

Процесс согласования занимает не более 15 рабочих дней и может быть подан не только собственником объекта, но и доверенным лицом. Важно отметить, что изменения внешнего вида или расположения инженерного оборудования требуют повторного согласования [2].

Для завершения работ составляется акт, который фиксирует результаты проектирования и установки оборудования. Акт включает в себя вводные данные о договоре, основных исполнителях, а также детальное описание проведённых работ и их стоимости.

Разработка проектных решений

Проектирование подземных коммуникаций требует соблюдения ряда принципов, обеспечивающих их эффективность и надежность: планирование, оптимальное расположение, учет природных факторов, экономическая обоснованность и оценка затрат.

Источники воды, тепла, электроэнергии и газа необходимо определить заранее, а именно, продумать точки входа в городские сети, выполнить планировку маршрутов для прокладки коммуникаций, а также учесть места отведения сточных вод. Разные виды коммуникаций должны располагаться на безопасном расстоянии друг от друга, чтобы предотвратить возможные повреждения и нарушения в их работе. Проектирование должно включать анализ рельефа и геологических особенностей территории для выбора оптимальных мест прокладки сетей. Необходимо произвести анализ потенциальных экономических выгод и эффективности использования ресурсов. Системы коммуникаций должны иметь защищенность от несанкционированного доступа и потенциальных внешних угроз [3].

Точное знание расположения и маршрутов прокладки трубопроводов и подземных кабелей, которые составляют инженерные сети в населенных пунктах, стало необходимостью при проектировании и выполнении всех видов работ по прокладке подземных коммуникационных сетей. Как правило, они располагаются под уличными сетями. Таким образом, при реконструкции улицы или проспекта предполагается избежать разрушения этих существующих сетей, если они будут поддерживаться в рабочем состоянии, а при их замене для экономической эффективности работ необходимо знать маршрут и глубину прокладки. Расширение маршрутов метрополитена в крупных городах предполагает земляные работы, по крайней мере, в тех районах, где станции метрополитена спроектированы с выходами на поверхность, что требует проведения некоторых работ по отклонению маршрутов канализации, водоснабжения, газоснабжения и т.д., инженерные сети которых находятся под улицами крупных городов. Эффективное и точное исследование этих подземных инженерных

сетей обеспечивается георадарными системами, которые основаны на современных технологиях передачи и приема микроволн, на программном обеспечении для автоматического сбора данных и на специализированном программном обеспечении для обработки и интерпретации этой информации. Возможность сопоставления георадарных данных с данными, предоставляемыми системами позиционирования GNSS или тахеометрами, может привести к получению высококачественных продуктов 3D-моделирования исследуемой территории, легко интегрируемых в тематическую ГИС [4].

Разработка рабочей документации

Требования к структуре и оформлению рабочей документации для проводных систем связи на строительных объектах различных назначений определяются ГОСТ Р 21.101 и другими стандартами, относящимися к проектной и конструкторской документации для строительства.

Основными документами для начала строительства могут быть: строительно-монтажные чертежи, эскизные чертежи уникальных изделий и сметная документация.

Если в проектах используются инновационные технологии или продвинутое решения, то содержание чертежей может быть скорректировано и согласовано с заказчиком и подрядными организациями [5].

В настоящее время особую значимость и распространенность в рабочей документации приобретает 3D моделирование. Целью системы понимания чертежей является преобразование объекта в формат CAD. Выходные данные могут быть представлены в формате IGES (нейтральный файл) или в формате конкретной CAD-системы (Catia, Autocad, Medusa, Compas и др.). Понимание системы может быть представлено на разных уровнях. Переходя от более низкого к более высокому, она должна выполнять распознавание деталей, но этого недостаточно. Она также должна распознавать различные примитивы: дуги, наконечники стрелок, текстовые поля. Семантическое понимание может быть получено на двухмерном уровне, для каждого проекта в отдельности, или на трехмерном уровне, на котором интерпретированные двухмерные виды объединяются для получения трехмерного пространственного описания. Понимание трехмерной кинематики предполагает возможность определения ограниченного движения или вращения, описанной на исходном бумажном чертеже. Внедрение 3D изображений в процесс проектирования позволит более наглядно представлять физическую картину и качественней выполнять дизайн сетей.

Контроль качества

Авторский надзор — это процесс, в ходе которого осуществляется надзорная деятельность и предотвращаются отклонения от проектных решений. Он проводится в период строительства объекта.

В последние годы строительная отрасль столкнулась с серьезными проблемами в обеспечении баланса между экологическими, экономическими и социальными аспектами. Существует множество различных исследований, посвященных различным аспектам строительной отрасли. В большинстве доступных исследований процесс надзора за коммуникационным строительством рассматривается в основном с точки зрения застройщика. Однако существует мало исследований о процессе надзора за рынком, осуществляемом правительством, и его роли в обеспечении устойчивости в конкретной области [6].

Основанный на законах, нормативных актах и обязательных технических стандартах, связанных со строительством, государственный надзор за качеством прокладки сетей - это управленческая деятельность по обеспечению обязательного контроля за соблюдением законодательства в отношении всех видов деятельности, процессов и результатов коммуникационного строительства, санкционированная административными департаментами зданий для повышения эффективности надзора и контроля за качеством строительства. Технический прогресс используется в качестве базы для научных исследований, путем привлечения высококвалифицированного профессионального и технического персонала для предоставления высокоэффективных услуг под гарантией совершенной системы контроля и управления качеством [7-8].

Заключение

Проектирование коммуникационной сети — это сложный процесс, требующий тщательного планирования и учета множества факторов. Правильный подход к каждому из этапов позволит создать эффективную и надежную сеть, способную удовлетворить потребности пользователей как сегодня, так и в будущем. В условиях стремительного развития технологий важно оставаться гибкими и готовыми к изменениям, чтобы адаптироваться к новым требованиям и вызовам.

Список литературы

1. Проектирование современных оптических транспортных сетей связи Ибрагимов.Р.З Фокин.В.Г Лань, 2023 г.
2. Проектирование и моделирование сетей связи. Тарасов.В.Н, Бахарева.Н.Ф,Малахов.С.В Лань, 2019 г.
3. Проектирование сетей связи Кириллов С.Н., Дмитриев В.Т. 2019г\
4. ГОСТ Р 21.703-2020 ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПРОВОДНЫХ СРЕДСТВ СВЯЗИ 2020г:<https://docs.cntd.ru/document/566395781>
5. Проектирование и размещение подземных сетей: <https://www.intmarker.ru/proektirovanie-i-razmeshhenie-podzemnyh-setej/>
6. Размещение инженерного и технического оборудования на фасадах зданий, сооружений:<https://kondibest.ru/upload/iblock/0a3/Размещение%20инженерного%20и%20технического%20оборудования%20на%20фасадах%20зданий,%20сооружений.pdf>
7. Проектирование и строительство объектов и систем сетей связи: нормы, требования, этапы работы: <https://forumtech.ru/novosti-v-sfere-telekommunikaczij/proektirovanie-setej-svyazi>
8. Акт установки оборудования: <https://assistentus.ru/forma/akt-ustanovki-oborudovaniya/>

References

1. Design of modern optical communication transport networks Ibragimov.R.Z. Fokin.V.G. Lan, 2023
2. Design and modeling of communication networks. Tarasov.V.N., Bakhareva.N.F., Malakhov.S. In Lan, 2019
3. Design of communication networks Kirillov S.N., Dmitriev V.T. 2019\

4. GOST R 21.703-2020 RULES FOR THE IMPLEMENTATION OF WORKING DOCUMENTATION FOR WIRED COMMUNICATION DEVICES 2020:<https://docs.cntd.ru/document/566395781>
 5. Design and placement of underground networks: <https://www.intmarker.ru/proektirovanie-i-razmeshhenie-podzemnyh-setej/>
 6. Placement of engineering and technical equipment on the facades of buildings and structures:<https://kondibest.ru/upload/iblock/0a3/Размещение%20инженерного%20и%20технического%20оборудования%20на%20фасадаз%20зданий,%20сооружений.pdf>
 7. Design and construction of facilities and communication network systems: norms, requirements, stages of work: <https://forumtech.ru/novosti-v-sfere-telekommunikaczij/proektirovanie-setej-svyazi>
 8. The act of installing the equipment: <https://assistentus.ru/forma/akt-ustanovki-oborudovaniya/>
-