УДК 624.074

ПОДЗЕМНЫЙ ТЕЛЕКОММУНКАЦИОННЫЙ УЗЕЛ СОТОВОЙ СВЯЗИ

Ханаков С.А.
Научный руководитель – доцент Преснов О.М.
Сибирский федеральный университет, г. Красноярск

Стремительное развитие телекоммуникационных технологий в нашей стране ставит перед инженерами специфические задачи. Как показывает практика, зачастую решение этих задач могут найти инженеры смежных областей науки и техники.

Операторы сотовой связи столкнулись с проблемой размещения оборудования в жилых и административных районах крупных городов. Для того чтобы предоставить абонентам качественную телефонную связь, необходимо обеспечить зону уверенного покрытия. Так, операторы вынуждены размещать оборудование на крышах и фасадах зданий, устанавливать громоздкие башенные и мачтовые конструкции. Это зачастую не удовлетворяет требованиям безопасности, экологии, архитектуры и визуального воздействия строений на людей и вызывает многочисленные претензии к операторам сотовой связи со стороны властей города и службы ростехнадзора. Зачастую споры возникают в связи с пробелами в градостроительных нормативах. Операторы рассчитывают, что проблему помогут решить поправки к закону «О связи», который предлагает отнести сооружения связи высотой более 75 метров или с наличием более одного подземного этажа к особо опасным и технически сложным сооружениям связи.

Для решения этой проблемы на кафедре «Городские инженерные сооружения и фундаменты» были проанализированы альтернативые инфраструктуры для обеспечения населения сотовой связью, существующие в г. Красноярске. Нашлось немало примеров объединения средств обслуживания сотовой связи и городских сооружений (например, флагштоков, осветительных опор, рекламных конструкций), обеспечивающих незаметность и эстетичность антенного оборудования. К сожалению, проблема размещения контейнеров с оборудованием на сегодняшний день остается нерешенной. Громоздкие контейнер-аппаратные пока не удается разместить без ущерба для окружающих.

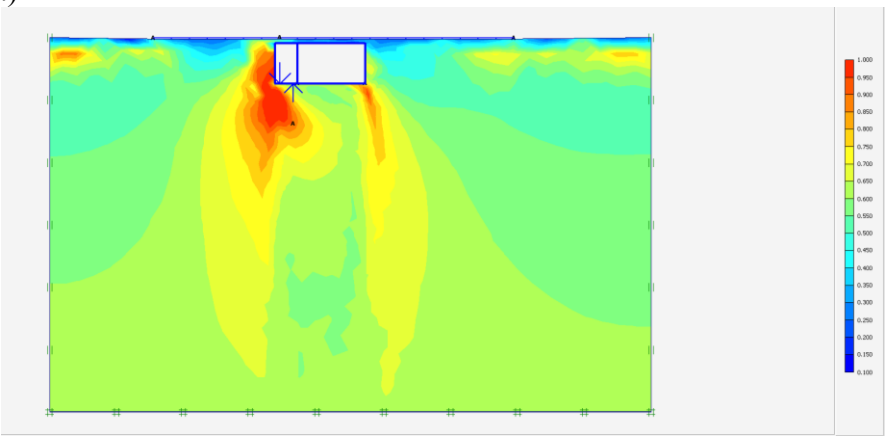
Совместно с проектной организацией ООО «Связьстройсервис» был разработан проект подземного телекоммуникационного узла для размещения оборудования базовой станции. В проекте учтены все технологические требования по размещению оборудования, а также требования, связанные с отоплением, вентиляцией и кондиционированием воздуха.

Конструкция выполнена из сборного железобетона и состоит из верхнего и нижнего коробчатых жестких элементов, шарнирно соединяемых между собой. Бункер-аппаратная высотой 3,0 м. имеет в плане прямоугольную форму 6х2,5м. и состоит из двух объемов: тамбура и помещения для размещения оборудования. С наружной стороны стены и перекрытие обшиваются утеплителем, поверх которого наносятся оклеечная гидроизоляция с применением геомембраны. Такая конструкция обладает высокими технико-экономическими показателями, отличается простотой изготовления и монтажа, а также отвечает всем требованиям безопасности и экологии.

Особенность конструкции – в том, что подземный бункер выполняет роль не только помещения для оборудования, но и фундамента, под металлическую трубчатую опору высотой до 30 м., способного воспринимать и перераспределять статические и динамические нагрузки. Расчеты оснований по несущей способности и по деформациям проводились для наиболее вероятных и наиболее негативных грунтовых условий г. Красноярска согласно СНиП 2.02.01-83 «Основания зданий и сооружений». Эти расчеты подтвердили возможность установки подземных телекоммуникационных узлов во

всех районах города. Оптимальной конструкции удалось добиться при помощи анализа деформаций и устойчивости сооружения, выполненного с использованием программного комплекса «Plaxis», основанного на методе конечных элементов. В результате выявлено, что сложное напряженно-деформированное состояние конструкции не позволяет применять существующие типовые решения и конструкции, изготавливаемые промышленностью на сегодняшний день.

а)



б)

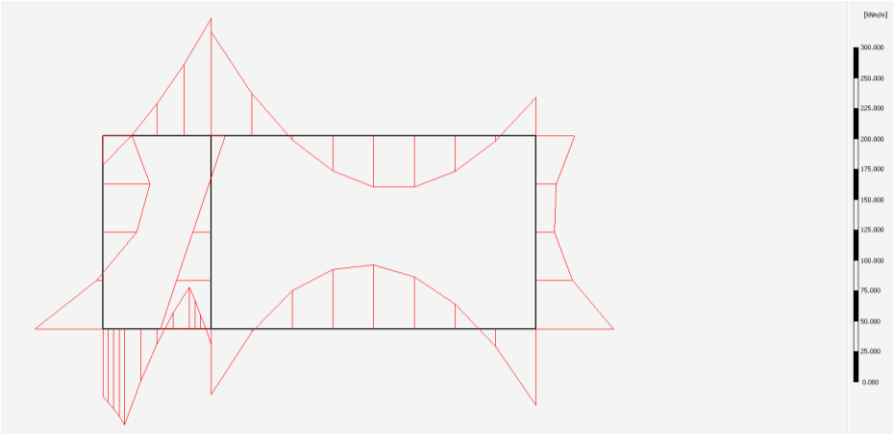


Рис. 1.

а) напряжения в грунте основания при действии расчетной нагрузки;

б) эпюры изгибающих моментов в конструкции от действия технологической нагрузки

Возможность изготовления предлагаемой конструкции подтверждена специалистами Красноярского комбината железобетонных и металлических конструкций «КЖБМК». Для внедрения конструкции в производство не потребуется введения новых мощностей и дорогостоящего переоборудования технологических линий. Завод способен в кратчайшие сроки обеспечить недорогой и качественной продукцией рынок г. Красноярска.

Благодаря совмещению функций фундамента под столбчатую опору и помещения под оборудование удалось добиться компактности сооружения, что позволяет возводить конструкцию на внутридворовых территориях жилых микрорайонов без ущерба для их благоустройства. При этом экономия на аренде городской земли покрывает расходы на возведение конструкции.

Все эти и другие факторы делают использование подземной конструкции конкурентоспособным по отношению к традиционным технологиям.

Сейчас ведется разработка и согласование рабочего проекта подземного телекоммуникационного узла связи. На кафедре разработаны методики проведения экспериментальных исследований этой конструкции. Пробная конструкция для проведения натурных испытаний будет создана в первой половине 2010 г.