

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ**

**Закурдаев А.В.**

**Научный руководитель – к.т.н., доцент Деордиев С.В.**

*Сибирский федеральный университет*

В настоящее время во всем мире активно проводятся исследования негативного воздействия электромагнитных волн на живые организмы. Считается, что человеческий организм чувствителен к протекающим внутри него электрическим токам. Такие токи возникают при наличии поблизости любых электрических устройств. Жильцы всячески протестуют против установки на крышах их домов передающих антенн, боятся приобретать жилье вблизи линий электропередач. Это страх перед болезнями, которые они могут получить, находясь под сильным влиянием электромагнитных волн. А как воспринимают электромагнитные волны здания? Ведь современные мегаполисы обладают сильным общим электромагнитным фоном.

Сейчас основным конструктивным материалом зданий и строений является железобетон. Более чем двухсотлетний опыт возведения конструкций из железобетона подтверждает его неоспоримые преимущества: скорость строительно-монтажных работ, как в случае монолитного, так и сборного железобетона, достаточно высока; отличное качество при условии соблюдения всех требований при строительстве; современные конструктивные решения позволяют строить дома из железобетонных конструкций, превосходящие требования по сейсмике. Зданиям из монолитного железобетона можно придать индивидуальность и выразительность, благодаря огромному количеству возможных архитектурных форм. К тому же, с течением времени бетон продолжает набирать прочность. Но, не смотря на все эти несомненные достоинства, у железобетонных конструкций есть недостаток, который сокращает сроки эксплуатации зданий. Этот недостаток – коррозия арматуры. Как известно, бетоном воспринимаются в основном сжимающие усилия, а на растяжение и изгиб работают арматурные стержни и каркасы. Со временем металл начинает корродировать и перестает отвечать заложенным требованиям по несущей способности. Ржавчина, образующаяся на поверхности арматуры, увеличивает объем стержней, что приводит к растрескиванию защитного слоя бетона и оголению арматуры.

В железобетонных строениях арматура, связанная между собой превращается в колоссальных размеров антенну, которая образует круговые токи в среде, прилегающей к ней – цементном камне. Следовательно, круговые токи (или «токи смещения»), так или иначе воздействуют на вещество и структуру бетона. В изотропном диэлектрическом пространстве токи смещения не имеют связи с элементами строения среды и ведут себя подобно электромагнитному полю с отсутствием переноса вещества. Чтобы привести в движение вещества бетона как материального потока частиц, необходимо внешнее поле чрезвычайно высокой напряженности, которое оказало бы свое негативное влияние и на живые существа. Поле такой напряженности, вероятно, вызывало бы и непосредственную ионизацию металла арматуры, срывая ионы с фиксированных положений в решетке. Такие поля отсутствуют в фоновом поле города.

Но из-за наличия водяных паров и грунтовых вод картина меняется. Это происходит из-за свойства бетона, как пористого материала, даже в нормальных условиях насыщаться капиллярно связанной полярной жидкости (водой и растворами солей). Это же касается и железобетонных конструкций, коррозия которых без надлежащей защиты и при низком качестве, которые в не заводских условиях обеспечить достаточно проблематично, активно развивается именно в контакте с водной средой. Но в отсутствии фонового электромагнитного поля заполнение пор протекает достаточно медленно, позволяя конструкциям длительное время сохранять достаточную несущую способность. Наличие поля и токов смещения приводит к взаимодействию дипольных и ионных структур (вода и электролиты) с токами и эффекту всасывания паров и жидкой фазы в просвет капилляров. Таким образом, наличие электромагнитного поля служит катализатором запуска процесса водонасыщения пор тела бетона.

Далее происходит развитие коррозионного процесса по электрохимическому механизму с перемещением ионов металла арматуры (ионы «железа») в жидкую фазу капиллярно заземленной «воды» с последующим их соединением в гидратные, карбонатные и т. д. комплексы, сопровождаемым снижением механической прочности конструкции.

Помимо ускорения процесса коррозии в железобетонных конструкциях, было выявлено негативное влияние электромагнитного поля непосредственно на металлические элементы железобетонных конструкций: при данной температуре и нагрузке постоянное магнитное поле увеличивает скорость, с которой происходит пластическая деформация. Это явление можно наблюдать, начиная с некоторой пороговой напряженности магнитного и электрического поля. Воздействие достаточно сильных электромагнитных полей плохо сказывается на свойствах металла, разрушение наступает скорее.

Это явление до сих пор остается недостаточно проработанным и представляет собой огромное поле для дальнейших исследований.

Возможным вариантом решения обозначенной проблемы может стать применение принципиально новых бетонов. Они должны обладать структурой с минимальным количеством, либо же полным отсутствием пор, чтобы обеспечить надежную защиту арматуры от взаимодействия с водой. Этот материал должен обладать высокой удобоукладываемостью и полностью заполнять пространство между арматурными стержнями и каркасами. Тем более это необходимо, так как в условиях строительной площадки не всегда есть возможность качественно проконтролировать работы, связанные с укладкой бетонной смеси. А дефектные места, даже после ремонтных работ, остаются уязвимыми точками для конструкции. Человеческий фактор должен быть максимально исключен. Работа над такими материалами ведется уже достаточно давно, и есть положительные результаты исследований. Но барьером к применению их вне лаборатории становится проблематичность запуска массового производства и соответственно высокая себестоимость материала.

Так же, возможными вариантами решения могут стать использование конструктивных барьеров, либо дополнительной химической изоляции конструкции и их элементов.

Актуальность проблемы в Красноярском крае особенно велика в связи с массовым строительством вышек сотовой связи, призванных обеспечивать качественный сигнал по всему краю. Да и границы самого города постоянно расширяются, приближаясь к антенным полям, к мощным подстанциям, которые,

несомненно, будут оказывать свое влияние не только на людей, но и на здания, в которых они проживают.