Обследование строительных конструкций на объекте является очень важным этапом контроля качества, поскольку монолитные фундаменты, стены (панельные, кладочные), перекрытия и элементы кровли воспринимают на себя основную часть нагрузок и обеспечивают прочность и устойчивость всей постройки. Во время обследования как завершенных, так и строящихся искусственных сооружений в первую очередь проверяют геометрические характеристики, выявляют просадки, соблюдение размеров, углов наклона различных поверхностей, толщины конструкций и прочие параметры. Но в современном строительстве основной причиной преждевременного выхода сооружения из строя являются дефекты внутри конструкций и экономия на подготовительных работах:

* При возведении стен могут использоваться некачественные материалы, толщину кладки могут уменьшить и скрыть этот недостаток более дешевым утеплителем, армирующие пояса могут отсутствовать, либо быть изготовлены из более тонкой арматуры. Укладка кирпича, блоков и строительного камня должна производиться строго в соответствии с действующим техническим регламентом, и если раствор наносится неравномерно, и горизонтальный уровень кладки не соблюдается, то такие стены и перегородки в процессе эксплуатации дают усадку и трескаются.
* Перед устройством фундамента необходимо произвести все необходимые подготовительные работы – уплотнить грунтовое основание, при необходимости заменить непригодный для строительства грунт, сделать подсыпку дренирующих и подстилающих слоев, уложить утеплитель и гидроизоляцию. Если подобные мероприятия не будут производиться, то фундамент может сместиться или разрушиться под действием пучинистых грунтов, высокого горизонта грунтовых вод или неустойчивого основания. После критического смещения или разрушения фундамента дальнейшая эксплуатация постройки станет невозможной.
* Контроль качества самого фундамента даже на объектах высокой категории ответственности производится не всегда – некоторые выполненные работы просто освидетельствуются как скрытые. При этом такие дефекты как раковины, непроливы, внутренние трещины, избыточное напряжение армирующих конструкций на отдельных участках, поры, неравномерное смешение инертных материалов, переуплотнение смеси также в дальнейшем могут привести к разрушению фундамента.

Чаще всего такие проблемы встречаются в частном домостроении, когда технический надзор отсутствует, и заказчик принимает уже законченный результат. В этом случае люди зачастую полагаются на репутацию фирмы-застройщика, но на практике даже крупные компании после строительства определенного количества домов часто объявляют себя банкротами. Чтобы избежать проблем с дальнейшей эксплуатацией постройки необходимо произвести экспертизу хотя бы несущих конструкций – фундаментов, стен, элементов кровли. Для этих целей используют неразрушающие методы контроля – при помощи специальных приборов и оборудования измеряют прочность бетона, толщины слоев кладочных материалов, проверяют наличие арматурных сеток и каркасов, слоев утеплителя.

При возведении многоэтажных домов, промышленных предприятий и прочих объектов повышенной категории ответственности также важно своевременно проводить контроль качества как готовых конструкций, так и работ. Действующий технический регламент регулирует такие обследования, но методов и технологий такого контроля зачастую недостаточно, чтобы своевременно обнаружить дефекты и принять меры к их устранению. Поэтому авторы проектов, заказчики и прочие заинтересованные лица проводят авторский и технический надзор. И в этом случае они могут применять самые современные методы и технологии для выявления дефектов и несоблюдения технологии производства работ.

## Обследование конструкций

Контроль качества работ и готовых изделий осуществляется как на стадии строительства, так и во время приемки целого или промежуточного результата. При твердении бетона может производиться мониторинг температурного режима, усадки смеси и смещений армирующих каркасов (а также возникновения избыточного напряжения на отдельных их участках) внутри конструкций. Также во время производства работ производится отбор проб и образцов материалов и изделий (кирпича, блоков) для испытаний в специализированных лабораториях.

При обследовании существующих зданий и сооружений в прошедшие годы применялись разрушающие методы контроля качества – монолитные и кладочные конструкции вскрывались, производился отбор проб строительных материалов и арматуры для дальнейших лабораторных анализов. Такие методы являются малоэффективными, поскольку обследование производится точечно, а конечные выводы делаются на основании расчетных данных. Также после вскрытия несущих конструкций они теряют свою прочность и требуют ремонта. По времени обследование постройки или отдельных ее элементов также может затянуться, поскольку для уточнения данных во время камеральной обработки результатов зачастую натурные работы приходится проводить повторно. Наиболее эффективными являются неразрушающие методы контроля качества.

Неразрушающий контроль проводят при помощи тепловизоров, металлоискателей, склерометров, прочих приборов и оборудования. Но наиболее многозадачным и универсальным является георадар – это компактный радиолокатор, который способен зондировать различные среды, изделия, конструкции, и обнаруживать разделы и включения, из которых они состоят. Это прибор является многозадачным, но существует разновидность георадара, которая предназначена для узкоспециализированных работ – бетоноскоп. Это устройство предназначено в основном для обследования строительных конструкций и поиска скрытых предметов.

## Что такое бетоноскоп и как он работает

Бетоноскоп – это портативный радиолокационный комплекс, способный обследовать различные (в том числе неоднородные) неметаллические среды. Прибор имеет небольшие габариты и весит как правило 1,5-2 килограмма. Он состоит из антенного блока, различных датчиков, преобразователей, проводки и прочих радиоэлектронных компонентов, а также встроенного компьютера с жидкокристаллическим дисплеем, объединенных в единое устройство. В своей работе бетоноскоп использует те же принципы, что и станция РЛС, но вместо электромагнитных волн его излучающие антенны генерируют короткие по продолжительности (наносекунды) сверхширокополосные импульсы метрового и дециметрового диапазона. Эти сигналы способны пронизывать среды с высокой относительной диэлектрической проницаемостью, такие как бетон (в том числе в увлажненном состоянии), гранит, асфальт, грунт.

Работает прибор следующим образом:

* Излучающие антенны направляют в исследуемую область электромагнитные импульсы, которые распространяясь сталкиваются с границами разделов и включений (отличающихся по своим электрофизическим параметрам), отражаются от них, после чего улавливаются принимающими антеннами.
* Далее полученные сигналы усиливаются и преобразуются в информацию – трассу, это графическое изображение в виде линии, у которой каждый пиксель отображается собственным цветом (в зависимости от амплитуды сигнала).
* Встроенный компьютер при помощи специального программного обеспечения из набора трасс строит радарограмму – это ортогональный профиль, вертикальная ось которого показывает время (от начала отправки сигнала), а горизонтальная – расстояние (в метрах) пройденное бетоноскопом.

Радарограмму можно наблюдать как в режиме реального времени (на экране встроенного компьютера), так и изучить ее в камеральных условиях, для чего ведется непрерывная запись на цифровом накопителе. Бетоноскоп является достаточно сложным прибором, для точной интерпретации данных необходимо пройти специальное обучение и иметь соответствующий опыт, поэтому оборудование предоставляется в аренду с оператором. Бетоноскоп может справиться с множеством задач, вот некоторые из них:

* Обследование монолитных и кладочных конструкций – выявление дефектов, скрытых трещин (в том числе под штукатуркой и прочими отделочными материалами), пустот, непроливов, смещений и разрывов армирующих элементов. При помощи бетоноскопа можно обследовать арматурные сетки и каркасы без вскрытия бетонных конструкций. Такие работы проводятся не только при контроле качества, но и при обследовании конструкций во время капитального ремонта или реконструкции. Бетоноскоп комплектуется специальными разметочными ковриками, на которых имеется сетка (по которой перемещается прибор) и специальные штрих-коды. Такой коврик обеспечивает точное позиционирование прибора, так что результаты подповерхностного зондирования можно будет использовать для восстановления схем и чертежей. Помимо этого, радарограмму, полученную при зондировании с использованием разметочного коврика можно (при помощи специального программного обеспечения) преобразовать в трехмерную модель. Так намного проще изучать скрытые предметы и арматурные каркасы. Бетоноскоп имеет только 1 антенный блок, который работает на высокой частоте и обеспечивает высокую разрешающую способность на глубину не менее 1 метра. За счет этого можно обследовать многослойные кладочные, плитные и панельные конструкции, и обнаруживать в них несущие слои, утеплитель, гидроизоляцию.
* Поиск скрытых предметов и полостей – инженерных сетей и коммуникаций, вентиляционных шахт, тайников, схронов, замурованных помещений, взрывоопасных предметов.
* Обнаружение протечек в напорных трубопроводах и сточных системах, комплексное обследование бассейнов.
* Обследование асфальтированных площадок, контроль качества при укладке тротуарной плитки.

Это далеко не полный перечень задач, с которыми может справиться бетоноскоп, так как он может использоваться внутри помещений, снаружи, а также для обследования плоскостных сооружений. Данный прибор является высокопроизводительным, так, за 1 смену оператор в одиночку может обследовать целый бассейн или здание средних размеров. В зависимости от поставленной задачи результат можно получить сразу, например, при поиске протечек, местоположения скрытых предметов. Отчет о состоянии здания или его отдельных конструктивных элементов будет предоставлен после камеральной обработки данных. Уточнить расценки на аренду бетоноскопа с оператором, узнать больше подробностей о георадиолокации и получить бесплатную консультацию Вы можете на нашем сайте в соответствующих разделах, либо пообщавшись со специалистами, заказав обратный звонок или написав в чат.