

О значении инженерных изысканий в управлении качеством строительства



Заглавное фото: pixabay.com/ru/photos/промышленность-строительная-площадка-798642/

Предлагаем вниманию читателей сокращенный адаптированный перевод доклада «Анализ значения инженерных изысканий в управлении качеством строительства», который в 2019 году сделали китайские специалисты Лиго Лю и Цайся Чжан на Международной конференции по управлению, измерениям и обработке сигналов с помощью интеллектуальных систем. Он был опубликован в 2020 году в сборнике материалов конференций IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, выпускаемом издательской компанией IOP Publishing британского транснационального научного общества Institute of Physics (IOP). Указанная работа также находится в открытом доступе на сайте ResearchGate (представляющем собой европейскую академическую социальную сеть, направленную на продвижение результатов научных исследований) на основе лицензии Creative Commons Attribution 3.0 (CC BY 3.0). Эта лицензия разрешает неограниченное использование, распространение, воспроизведение, перевод и адаптирование публикации при условии правильной ссылки на первоисточник. В нашем случае эта ссылка приведена в конце.

Инженерные изыскания дают необходимую информацию для проектирования, но также являются важной технологией, используемой при управлении качеством последующего строительства. Этому и посвящена обзорная работа Лю и Чжана, дополненная некоторыми их предложениями.

ЛЮ ЛИГО (LIU LIGUO)

Шаньдунский педагогический университет, г. Шаньдун, Китай

ЧЖАН ЦАЙСЯ (ZHANG CAIXIA)

Цзинаньский колледж профессионально-технического обучения, г. Цзинань, Китай

АНАЛИТИЧЕСКАЯ СЛУЖБА «ГЕОИНФО»

info@geoinfo.ru

Введение

Инженерные изыскания относятся к исследованиям, которые выполняются не только до (и при необходимости во время) проектирования, но и в процессе строительства, а также

на этапе приемки возведенного объекта и даже при его последующей эксплуатации, когда приходится определять изменения в высотных отметках поверхности окружающего грунта и других его характеристиках, измерять точные положения различных точек фундамента, надфундаментных конструкций, окружающей застройки и другие параметры. Именно всесторонние и многоуровневые инженерные изыскания могут обеспечить эффективное управление качеством строительства, поэтому они играют здесь очень важную роль. Обзору связанной с этим информации и посвящена данная работа.

Инженерные изыскания для проектирования и строительства

При инженерных изысканиях изучаются инженерно-геологические и экологические условия района будущих работ, выполняется топографическая съемка, определяется местоположение строительной площадки и самого объекта, проводится их геодезическая разбивка, исследуется возможное воздействие строительства и возведенного объекта на прилегающие природные, жилые и другие районы и пр. Проводятся исследования, измерения, вычисления и анализ различных параметров, необходимых для проектирования, в том числе касающиеся объема, формы и несущей способности фундамента и надфундаментной части здания или сооружения. Изыскатели не только обеспечивают информацией разработку проекта, но и могут давать рекомендации по выбору подходящих методов проектирования, типа фундамента и т. д.

Но изыскания нужны и для управления качеством работ в процессе строительства на основе принятых проектных решений. Для этого с помощью измерительного оборудования необходимо отслеживать величины различных параметров, чтобы гарантировать их соответствие требованиям стандартов и самого проекта. При этом должна соблюдаться тесная связь с ежедневным ходом строительства. А для соблюдения высоких требований к точности необходимо ее контролировать, проводить измерения только после поверки и калибровки измерительного оборудования и соблюдать следующий принцип: «сначала – в целом, потом – локально». Проверяются показатели свойств используемых материалов, качество соединений конструктивных элементов, размеры, направления главных, основных и вспомогательных осей, несущая способность смонтированных конструкций, выявляются деформации и напряжения в построенных элементах и во вмещающем фундамент грунтовом массиве, для чего измеряются высотные отметки, плановые координаты и усилия для различных точек строительного объекта, его основания, окружающего грунта и прилегающей к площадке застройки. В качестве контрольных точек для позиционирования используются другие объекты рядом с возводимым зданием или сооружением. Для максимально возможной точности берутся средние значения результатов нескольких или множества измерений.

Что касается взаимосвязи между определением текущих параметров и ходом строительства, то тут существует множество неопределенных факторов. Например, земляные работы и размещение строительных материалов в процессе реализации проекта будут влиять на условия строительной площадки, иногда вызывая ошибки в данных. Поэтому необходимые характеристики и их возможные недопустимые отклонения от проектных значений должны контролироваться по ходу строительства постоянно.

После окончания реализации проекта измерения должны проводиться не менее обширно, тщательно и эффективно. На этом этапе они в основном касаются возможных деформаций возведенного объекта и окружающей застройки [1].

В соответствии с полученными параметрами при необходимости вносятся корректирующие изменения и готовится окончательная исполнительная техническая документация.

Еще раз о вкладе изысканий в управление качеством строительства

Важнейшей ролью инженерных изыскания является проведение мониторинга хода строительства с предоставлением необходимых данных для управления его качеством и для оптимизации управления всем строительным процессом в тесной связи с ежедневным ходом работ.

Для этого необходимо постоянно проводить измерения и исследования, касающиеся грунтовых условий на строительной площадке, характеристик строительных материалов, состояния возводимого объекта и т. д.

При выборе строительных материалов и конструкций фабричного производства инженерно-технические специалисты могут оценивать такие их характеристики, как длина, ширина, высота, твердость и несущая способность, путем измерения необходимых параметров и их сравнения с требованиями проекта.

На этапах строительства фундамента, надфундаментной части объекта и ее отделки отслеживают необходимые параметры (размеры элементов, расположение точек и линий объекта, усилия, деформации и пр.), используя подходящие приборы, контролируя погрешности измерений и стараясь достигать максимально возможной точности [2].

Управление качеством должно основываться на контроле соответствия всех текущих параметров нормативным документам и проекту. То есть результаты измерений сравнивают с проектными данными, основанными на требованиях стандартов, и проверяют, находятся ли выявленные отклонения, если они есть, в допустимых диапазонах. В случае обнаружения неприемлемых деформаций или других нарушений качества строительства руководящему персоналу необходимо организовать устранение этих проблем путем своевременного внесения корректирующих изменений или даже переделок.

На рисунке представлена принципиальная схема управления качеством строительства.



Рис. Принципиальная схема управления качеством строительства

Как добиться того, чтобы изыскания играли должную роль в управлении качеством строительства

Перед началом строительства изыскатели должны изучить различные проектные параметры, которые надо контролировать. Основное внимание при этом надо уделить расположению будущего объекта и окружающим условиям. Необходимо также отметить, что для строительного и управленческого персонала должна быть создана базовая трехмерная

модель запроектированного здания или сооружения с указанием на ней необходимых параметров.

Чтобы изыскания играли надлежащую роль в управлении качеством строительства, первым шагом должен быть контроль позиционирования будущего объекта и всех элементов фундамента, необходимой разметки точек, осей и размерных линий на площадке, положения будующих несущих конструкций [3].

В процессе инженерно-геодезических изысканий для измерения высот и вертикальности необходимо использовать горизонт прибора вместо реперной точки. Для определения местоположений в качестве реперов надо использовать марки на расположенных неподалеку зданиях или на других объектах.

Наиболее широко и интенсивно изыскания должны применяться при строительстве всех элементов той части фундамента, которая нужна для приема, распределения и передачи всех нагрузок от надфундаментной части грунтовому основанию и должна эффективно обеспечивать целостность, устойчивость и безопасность объекта. Необходимо получить данные по несущей способности и форме этой части, проверить параметры, количества и соотношения используемых материалов, строительных смесей и готовых конструкций (твердость, несущую способность и пр.) или поспособствовать их правильному выбору, в том числе с использованием компьютерных расчетов и анализа.

Затем выполняются обследования и измерения для контроля качества возведения надфундаментной части объекта, а после окончания строительства – для контроля качества при его приемке. В последнем случае необходимо точно измерить все проектные параметры – высоту, ширину, размеры элементов, углы возможных отклонений главных и основных осей, вероятные прогибы или перекосы внешней поверхности стен и их облицовки, а также другие деформации построенного здания или сооружения. Полученные результаты надо сравнить с проектными данными и со строительными стандартами, чтобы либо убедиться в высоком качестве построенного объекта, либо узнать об имеющихся проблемах, чтобы вовремя и правильно их решить [4].

Заключение

Инженерные изыскания необходимы не только для информационного обеспечения проектирования, но и для контроля качества строительства – при геодезической разбивке площадки, создании фундамента, возведении надфундаментной части объекта, последующей проверке качества при приемке построенного здания или сооружения. Однако, чтобы получить необходимые данные для эффективного управления качеством, надо правильно выбрать оборудование и методы для измерения различных параметров, требующих контроля.

Источник для сокращенного адаптированного перевода

Liu L., Zhang C. Analysis of importance of engineering survey in construction engineering quality management: report at the International Conference on Intelligent Control, Measurement and Signal Processing (ICMSP), 27–29 December 2019, Xian, China // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (MSE). 2020. Vol. 799. № 1. P. 012002. DOI: 10.1088/1757-899X/799/1/012002. URL: researchgate.net/publication/341493472_Analysis_of_Importance_of_Engineering_Survey_in_Construction_Engineering_Quality_Management.

Список литературы, использованной авторами представленного доклада

1. Chen Jingjing. Analysis of the importance of engineering measurement in construction quality management // Science and Technology Innovation Guide. 2017. Vol. 34.
2. Sun Liye. On the importance of engineering survey in construction quality management // World Nonferrous Metals. 2017. Vol. 4. P. 203–204.
3. Zhang Youlin, Cao Zhen. Engineering survey and error control analysis in construction // Agricultural Staff. 2019. Vol. 2Z. P. 228.
4. Chen Jianxing. Analysis and discussion on the application of digital mapping technology in geological engineering survey // Proceedings of the Academic Conference on Construction Technology and Management. 2018.