

## Современные способы контроля качества работ при строительстве многоэтажных жилых домов

*А.В. Склярченко, Е.В. Виноградова*

*Донской государственной технической университет, Ростов-на-Дону*

**Аннотация:** Рассмотрены существующие способы контроля качества работ в строительстве, сформулирована основная цель их проведения. Определён перечень основных признаков и свойств, по которым рекомендуется осуществлять контроль. Перечислены основные способы контроля на практике на примере девятиэтажного жилого дома. Предложены новые пути повышения контроля качества при производстве работ.

**Ключевые слова:** контроль, качество, строительство, нормативный документ, дефект, повреждение, инструмент, BIM, информационное моделирование.

Под контролем качества принято понимать ряд мероприятий, направленных на соблюдение строительных норм и правил, которые предъявляются к данному виду строительных работ [1]. Главной целью любого контроля является выявление или предупреждение появления дефектов и повреждений конструкций.

В системе качества строительных работ существует несколько основных признаков, по которым разделяются контроли. Согласно нормативным документам в зависимости от этапа производственного процесса первоначально необходимо проводить входной контроль [2] – он проводится с целью выявления недоброкачественных поступающих материалов. Следующий этап - проведение операционного контроля. Его целью является наблюдение и проверка качества выполненных работ в процессе всего строительства, своевременное выявление и устранение дефектов [3]. В данный этап также входят геодезический и лабораторный контроль. По окончании проводится приемочный контроль, который определяет соответствие выполненной работы с необходимыми требованиями. Также существует отдельный вид контроля – инспекционный, который представляет повторную проверку выполненной работы или продукции.

---

Для основных материалов по полноте охвата изготовленной продукции также производится свой вид контроля:

- выборочный – контролирует часть изготовленных изделий с целью снижения трудоемкости контроля;
- сплошной – проводит контроль каждого изделия или материала, обычно проводится для сооружений с высокой ответственностью [4].

Контроль также зависит и от периодичности времени производящегося контроля:

- летучий – выполняется на месте производства работы в случайные моменты времени для определения нарушения нормативных требований;
- непрерывный – осуществляется постоянно в процессе производства, чаще всего автоматическими средствами контроля;
- периодический – выполняется циклически для проверки качества изделий и работ.

В зависимости от применения средств контроля различают:

- измерительный контроль – проводится оценка параметров по точному значению;
  - визуальный контроль – проводится органами зрения;
  - органолептический контроль – осуществляется органами чувств без выявления численных значений;
  - регистрационный контроль – выполняется на основе результатов расчетов;
  - контроль по контрольному образцу – сравнение характеристик изделия с параметрами контрольного образца.
-

Все виды вышеперечисленных контролей являются неотъемлемой частью строительного процесса, с каждым годом наблюдается рост их качества [5].

Решать проблемы, возникающие в процессе эксплуатации зданий и сооружений, уже приходится экспертизе с помощью использования технических осмотров и обследований. Причинами для проведения экспертизы могут являться:

- Наличие различных повреждений и дефектов в конструкциях здания;
- Отступления или отсутствие проектно-технических данных;
- Перепланировка или модернизация, сопровождающаяся увеличением нагрузок на конструкции;
- Оценка состояния строительных конструкций в связи с проведением ремонтов или необходимостью замены элементов, подвергшихся воздействию пожара, стихийных бедствий природного характера или техногенных аварий и т.п. [6].

Для рассмотрения современных способов контроля на практике в качестве примера возьмем обследование девятиэтажного жилого дома в городе Ростов-на-Дону. В процессе проведения экспертизы был рассмотрен вопрос соответствия требованиям строительных норм и правил при возведении стен в данном здании.

При проведении экспертизы с помощью визуального и органолептического контроля было обнаружено грубое нарушение при устройстве перемычек (рис. 1) – отсутствует защитный слой покрытия, что явилось причиной появления коррозии металла.

В процессе инструментального контроля был обнаружен перекосяк перемычки дверного проема при входе в одну из квартир, это в будущем может стать причиной появлением новых трещин в стенах (рис. 2).

---

В целях повышения контроля качества для визуализации итогов проведённых обследований в программном комплексе Revit спроектирована информационная модель девятиэтажного жилого дома, на которой можно отмечать все дефекты, найденные в процессе визуального и инструментального осмотров (рис. 3).



Рисунок 1– Нарушение защитного покрытия в перемычке



Рисунок 2 – Перекос перемычки дверного проема

В рамках рассмотрения BIM-модели строящегося сооружения можно выделить ряд достоинств, связанных с визуальным оформлением и удобством использования [7], но, чтобы добиться качественного результата для оценки повреждений, в данной программе необходима высокая точность вычислений, которую обычными инструментами добиться невозможно [8]. Это является большой проблемой для внедрения данной программы в общепринятую практику.

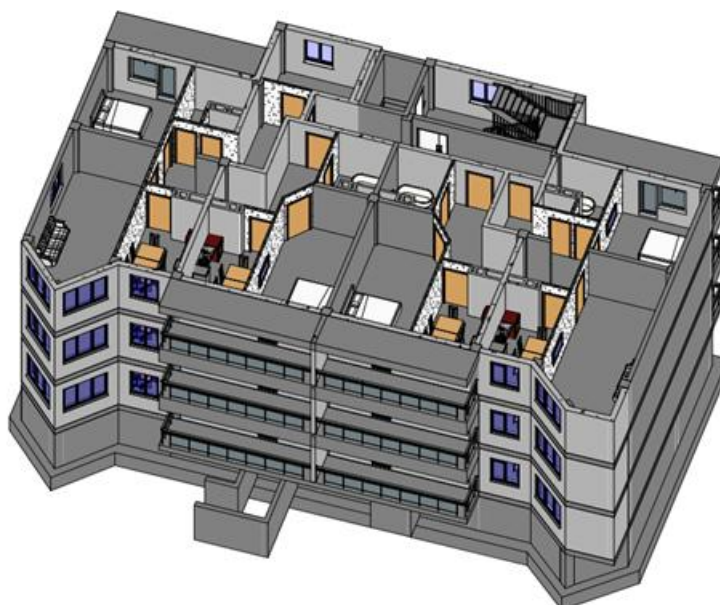


Рисунок 3 – Информационная модель этажа девятиэтажного жилого дома

С этой целью в настоящее время создаются новые плагины на базе лазерного сканирования с высокой точностью съемки, благодаря которым облака точек гарантируют наиболее верное моделирование. Также большое распространение в информационном моделировании получила и фотограмметрия, в основе которой лежит идентификация размеров и форм объектов посредством фотографий. Отличие данного способа от лазерного состоит в том, что фотограмметрия отражает не только расположение облака

точек, но и данные о цветах, которые играют большую роль в определении характера деформаций. Также данная система позволяет создать реальную разноцветную 3-D модель [9].

Для улучшения качества вышеуказанных способов в настоящее время стал применяться специальный “умный” шлем, который имеет 4 камеры, что дает пользователю обзор в 360°. Данный шлем снимает не только фотографии, но и делает видео, которое позволяет следить за строительным процессом в реальном времени, определять дефекты, а также с помощью тепловизионной съемки можно определять перегревы разных конструкций [10].

На основе рассмотренных существующих видов контролей можно сделать вывод о том, что современному строительству необходима модернизация производства с внедрением новых технологий и программ, способствующих увеличению качества производства и его функционала.

### Литература

1. Забелина О.Б., Харчикова Е.В. Учет факторов, влияющих на качество строительной продукции, при организационно-технической подготовке строительства // Инженерный вестник Дона. 2021. № 5. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/N5y2020/6469](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/N5y2020/6469).
2. Ковалёва А. М., Семёнов А. С., Ряховский Ю. А. Порядок проведения контроля в строительстве // ИТпортал, 2016. №1 (9). с.7.
3. Жолобова О.А. Перспективы развития дистанционных методов измерительного контроля качества строительной продукции // Инженерный вестник Дона. 2013. № 3. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2013/1892](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2013/1892).
4. Самофеев Н.С., Гареева З.А. Некоторые аспекты реализации выборочного мониторинга качества строительной продукции производственного назначения // Вестник Евразийской науки, 2017, № 5. С.7.



5. Дмитриев А.С., Квитко А.В. Проблемы контроля качества работ в современном строительстве // JSRP. 2015. №11 (31). С.78-83.
6. Вотякова О.Н., Завгородний А.М. Виды контроля качества строительно-монтажных работ в соответствии с проектной документацией // Экспериментальные и теоретические исследования в современной науке: сб. ст. по матер. VIII междунар. науч.-практ. конф. № 8(8). Новосибирск: СибАК, 2017. С. 59-63.
7. Ekba S. BIM technologies in the inspection of buildings and structures // E3S Web of Conferences. – 2019. – № 110. – P. 1–6.
8. Абрамян С.Г., Котляревская А. В., Оганесян О.В., Бурлаченко О.В., Дикмеджян А.А. Проблемы внедрения BIM-технологий в строительном секторе: обзор научных публикаций // Инженерный вестник Дона. 2019. №9. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/N9y2019/6202](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/N9y2019/6202).
9. Asgari Z., Rahimian F.P. Advanced virtual reality applications and intelligent agents for construction process optimisation and defect prevention // Procedia Engineering. – 2017. – № 196. – P. 1130–1137.
10. Хохлов А.С., Абрамян С.Г. Повышение качества строительства зданий и сооружений при помощи BIM технологии // Universum: технические науки: электронный научный журнал 2021. 4(85). URL: [7universum.com/ru/tech/archive/item/11507](http://7universum.com/ru/tech/archive/item/11507).

### References

1. Zabelina O.B., Kharchikova E.V. Inzhenernyj vestnik Dona, 2021, №5 URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/N5y2020/6469](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/N5y2020/6469).
2. Kovalyova A. M., Semyonov A. S., Ryaxovskij Yu. A. ITportal, 2016. №1 (9). 7p.



3. Zholobova O.A. Inzhenernyj vestnik Dona, 2013, №3. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2013/1892](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2013/1892).
4. Samofeev N.S., Gareeva Z.A. Vestnik Evrazijskoj nauki, 2017, № 5. 7 p.
5. Dmitriev A.S., Kvitko A.V. JSRP. 2015. №11 (31). pp.
6. Votyakova O.N., Zavgorodnij A.M. E`ksperimental`ny`e i teoreticheskie issledovaniya v sovremennoj nauke: sb. st. po mater. VIII mezhdunar. nauch.-prakt. konf. № 8(8). Novosibirsk: SibAK, 2017. pp. 59-63.
7. Ekba S. E3S Web of Conferences. 2019. № 110. pp. 1–6.
8. Abramyan S.G., Kotlyarovskaya A.V., Oganessian O.V. Inzhenernyj vestnik Dona, 2019, №9. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/N9y2019/6202](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/N9y2019/6202).
9. Asgari Z., Rahimian F.P. Procedia Engineering. 2017. № 196. pp. 1130–1137.
10. Khokhlov A.S., Abramyan S.G. Universum: technical science: electronic scientific journal 2021. 4(85). URL: [7universum.com/ru/tech/archive/item/11507](http://7universum.com/ru/tech/archive/item/11507).