

ОШИБКИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, МОНТАЖА И ЭКСПЛУАТАЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Н. С. Соловьева, Ю. В. Халтурин

Алтайский государственный технический университет
им. И.И. Ползунова, г. Барнаул

В данной статье обозначены основные причины, повлекшие дефекты и повреждения строительных конструкций, на стадии проектирования, монтажа и эксплуатации.

Ключевые слова: дефекты строительных конструкций, причина дефектов и повреждений строительных конструкций, ошибки проектирования строительных конструкций, ошибки монтажа строительных конструкций, ошибки эксплуатации строительных конструкций.

В нормативной и справочной литературе принято разделять понятия дефект и повреждение. *Дефект* – это каждое отдельное несоответствие продукции (конструкции) установленным требованиям [1], *повреждение* – неисправность, полученная конструкцией при изготовлении, транспортировании, монтаже или эксплуатации [2].

Применительно к строительству дефекты можно классифицировать по документу «Классификатор основных видов дефектов в строительстве и промышленности строительных материалов», утвержденному Главной инспекцией Госархстройнадзора России 17 ноября 1993 года, на основе дифференциации нарушений по степени их тяжести, а также в соответствии с таблицей 1.

К авариям строительных конструкций нередко приводит не одна причина, чаще всего аварии происходят из-за ряда ошибок и нарушений правил проектирования и производства строительно-монтажных работ и ненадлежащей эксплуатации здания. На появление дефектов и повреждений строительных конструкций влияет множество факторов. Их можно разделить на следующие группы

1. Внешние факторы:

- природные – атмосферные, климатические, сейсмические, биологические;
- искусственные – вибрации, удары, блуждающие токи, и т.д.;

2. Технологические факторы:

- агрессивные выделения (парогазовые, водные, масляные эмульсии);
- технологические загрязнения (водные, масляные);
- механические воздействия (нагрузки, вибрации, удары);

Таблица 1 – Классификация дефектов в строительстве

По причине возникновения:	из-за ошибок и просчетов на стадии проектирования;
	из-за ошибок, допущенных при изготовлении конструкций и производстве строительно-монтажных работ;
	из-за ошибок, допущенных в процессе эксплуатации;
	воздействие факторов природного или техногенного характера;
По способу обнаружения:	явный дефект, устанавливаемый визуальным обследованием;
	скрытый дефект, устанавливаемый на этапе детального (инструментального) обследования;
По значимости:	<i>дефекты первой группы</i> – полная потеря несущей способности конструкции, угроза внезапного обрушения. Устранение дефектов производится путем полной или частичной замены конструкции (критический дефект);
	<i>дефекты второй группы</i> – значительная потеря несущей способности, отсутствует угроза внезапного обрушения, но требуется постоянный контроль состояния конструкций. Устранение дефектов производится путем усиления (восстановления) или частичной замены конструкции (значительный дефект);
	<i>дефекты третьей группы</i> – незначительная потеря несущей способности, мелкие дефекты, отсутствует угроза обрушения. Устранение дефектов производится путем проведения текущего ремонта (или в рамках капитального ремонта) конструкции (малозначительный дефект).

3. Ошибки на стадии проектирования и строительства:

- потеря прочности и устойчивости;
- повреждения ограждающих конструкций;
- повреждения второстепенных элементов;

4. Нарушение правил эксплуатации, в частности из-за несвоевременного ремонта.

Одной из наиболее важных задач технического обследования является проведение диагностики обнаруженных дефектов и повреждений. Для определения оптимального метода их устранения необходимо количественно определить влияние дефектов (повреждений) главным образом на несущую способность строительных конструкций и здания в целом.

Ошибки проектирования строительных конструкций. В соответствии с проведенным анализом, причинами образования дефектов на стадии проектирования относятся: несоответствие фактической схемы работы конструкции в составе здания, а также в схеме, принятой при проектировании или экспериментальном исследовании. Наиболее часто встречающимися ошибками на стадии проектирования являются:

- неравномерные осадки фундамента, из-за недостаточности данных инженерно-геологических изысканий;
- конструирование элементов с применением материалов, которые не отвечают требованиям или реальным условиям эксплуатации;
- изменение функциональной схемы здания, его технологического процесса;
- некачественное оформление проекта, в особенности конструктивных чертежей;
- не учёт реальной технологии производства работ.

Основные причины возникновения ошибок на стадии проектирования можно условно разделить на две группы:

1) *Ошибки природного характера* – стихийные бедствия, войны, глобальные техногенные и (или) природные катастрофы. Данная группа ошибок предполагает отсутствие или невозможность точного прогнозирования обстоятельств, а также невозможность их предотвращения.

2) *Влияние человеческого фактора* – ошибки, вызванные человеком (группой людей) осуществляющим проектирование и инженерные изыскания. Ошибки могут быть обусловлены следующими причинами:

- недостаток информации для проектирования;
- недостаточная подготовка исполнителя (малый опыт, низкая квалификация, отсутствие широкого кругозора);
- переоценка деятельности исполнителя;
- отсутствие проработки пессимистичного развития событий;
- неосуществление критической оценки проекта, а также отсутствие альтернативных решений;
- плохая организация трудового процесса, в т.ч. неудовлетворительный производственный климат (недостаток времени и средств, плохие взаимоотношения в коллективе).

Правильность принятого решения относительно проекта, как правило, определяется совпадением итогов применения различных методик расчетов и, как следствие, положительным результатом реализации проекта уже через год.

Ошибки изготовления и монтажа строительных конструкций. На основе проведенного анализа, в наибольшей степени ошибки допускаются на стадии изготовления конструкции и производства строительно-монтажных работ. Дефекты условно можно разделить на *дефекты материалов*, которые подразумевают использование материалов, не отвечающих предъявляемым к ним требованиям; и *технологические дефекты*, которые образуются в процессе изготовления и монтажа конструкции.

Обобщая данные, можно констатировать, что преимущественно допускаются следующие ошибки:

- замена материалов конструкции без учета реальных условий производства работ и эксплуатации;
- отклонение от проектных размеров конструкции;
- неправильное выполнение стыковых соединений, узлов сопряжения конструкций;
- нарушение последовательности монтажа;
- смещение осей конструкции с проектного положения;
- применение конструкций с явными дефектами;
- некачественное выполнение сварочных работ;
- преждевременное расплубливание монолитных конструкций.

Согласно статистических данных, в более чем в 60% случаев причинами аварий и

многочисленных повреждений являются отклонения параметров конструкции от нормативных требований при производстве монтажных работ.

Ошибки эксплуатации строительных конструкций. Довольно распространенными являются ошибки, связанные с нарушением правил технической эксплуатации здания. В основном это касается частоты проведения ремонтных работ и выполнения контроля за состоянием конструкций. Требованиями технической эксплуатации установлены основные аспекты управления техническим состоянием здания, но по факту их выполнение осуществляется не всегда своевременно и не в полном объеме.

Основная проблема эксплуатации здания – недопущение чрезмерного увлажнения основания и строительных конструкций, это же является и основной ошибкой. Наиболее распространенными нарушениями условий эксплуатации являются дефекты, а как следствие – протечки кровли, разрушение откоски здания, повреждения, а в некоторых случаях – разрушение карниза, длительные протечки санитарно-технического оборудования – все это ведет к переувлажнению несущих конструкций, а следовательно – к деградации свойств материалов во времени и даже – к разрушению. К числу ошибок эксплуатации так же можно отнести перегрузку конструкций. Так, например, часто допускается захламление чердачного помещения, несвоевременное удаление снега с поверхности кровли, устройство дополнительных перегородок в помещении, изменение технологических процессов, и т.д.

Планирование и проведение ремонтно-строительных работ по поддержанию необходимой надежности конструкций зданий, а также восстановлению, может обеспечить моделирование процесса проведения ремонтов с помощью математического аппарата, с использованием интервальной оценки старения основных конструкций и инженерных систем зданий, а также с учетом необходимости и последовательности проведения различных видов ремонта. Если условия эксплуатации зданий резко не меняются, то старение конструкций и элементов инженерных систем идет в целом закономерно и можно легко выделить основные параметры и переменные, характеризующие систему.

Использование моделирования позволяет планировать проведение ремонтно-

строительных работ и за счет предотвращения ускоренного износа конструкций увеличивать их сроки службы. Рациональная организация и последовательность ремонтов позволяет снизить «недоремонт» и повысить безотказность; сократить затраты и продлить срок нормативной эксплуатации здания.

Повышение качества планирования работ позволяет повысить эффективность работы жилищно-коммунального комплекса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения [Электронный ресурс]: ГОСТ 15467-79. – Введ. 1979-07-01. – Режим доступа: [Консультант плюс]. – Заглавие с экрана.
2. Правила обследования и мониторинга технического состояния [Электронный ресурс]: ГОСТ 31937-2011. – Введ. 2012-12-04. – Режим доступа: [Консультант плюс]. – Заглавие с экрана.
3. Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс]: СП 13-102-2003. – Введ. 2003-08-21. – Режим доступа: [Консультант плюс]. – Заглавие с экрана.
4. Классификатор основных видов дефектов в строительстве и промышленности строительных материалов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [Консультант плюс]. – Заглавие с экрана.
5. Правила оценки физического износа жилых зданий [Электронный ресурс]: ВСН 53-86(р). – Введ. 1987-07-01. – Режим доступа: [Консультант плюс]. – Заглавие с экрана.
6. Гроздов В.Т. Дефекты строительных конструкций и их последствия – СПб., 2005. – 136 с.
7. Гроздов В.Т. Признаки аварийного состояния несущих конструкций зданий и сооружений. – СПб, Издательский дом KN+, 2000. – 48 с.
8. Физдель И.А. Дефекты и методы их устранения в конструкциях и сооружениях. – М.: Стройиздат, 1970. – 174 с.
9. Мизернюк Б.Н. Некоторые требования к проектированию элементов железобетонных конструкций на основе изучения дефектов эксплуатируемых сооружений. – М.: Стройиздат, 1981.
10. Добромыслов, А. Н. Ошибки проектирования строительных конструкций: Научное издание / А. Н. Добромыслов. – М.: Издательство Ассоциация строительных вузов, 2007. – 184 с.

Соловьева Н.С. – магистрант ФГБОУ ВО АлтГТУ им. И.И. Ползунова, E-mail: hansolo.n13@mail.ru.

Халтурин Ю.В. – к.т.н., доцент кафедры «Строительные конструкции» ФГБОУ ВО АлтГТУ им. И.И. Ползунова, E-mail: khalt.yuriy@mail.ru.