

6. Решетова Е.Н. Командообразование: теория и практика. [Электронный ресурс]./ Е.Н. Решетова. – Режим доступа: <http://nit.miem.edu.ru/2007/sb/pl/12.htm>.
7. Фланнес С. Навыки работы с людьми для менеджеров проектов: пер. с англ. / С. Фланнес, Д Левин. – М.: Технологии управления Спайдер, 2004. – 380с.
8. Товб А.С. Управление проектами: стандарты, методы, опыт / А.С Товб., Г.Л. Ципес. – М.: ЗАО “Олимп – Бизнес”, 2003. – 240с.
9. Грей. К. Ф. Управление проектами: Практическое руководство: пер. с англ. / К.Ф. Грей, Э.У. Ларсон – М.: Издательство “Дело и Сервис”, 2003. – 528с.
10. Рыженкова И.К. Профессиональные навыки менеджера / И. К. Рыженкова. – М.: Эксмо, 2008. – 272с.
11. Блинов В. Мотивация и система развития торгового персонала. [Электронный ресурс]. / В. Блинов. – Режим доступа: <http://www.bizpro.org.ua>.
12. Управление организационными изменениями. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://quality.eup.ru/MATERIALY7/UORGI/uorgi5.html>.
13. Горячев М.Д. Психология и педагогика: учеб. пособие / М.Д. Горячев, А.В. Долгополова, О.И. Ферапонтова, Л.Я. Хисматуллина, О.В. Черкасова. – Самара: Издательство «Самарский университет», 2003. – 187 с.
14. Как провести социологическое исследование: В помощь идеол. активу / под ред. М.К. Горшкова, Ф.Э. Шереги. – М.: Политиздат, 1990. – 288с.

УДК 624.012.45

РОЛЬ ТОЧНОСТИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СЕЧЕНИЙ ПРИ РАСЧЕТЕ НАДЕЖНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Т.В. Гордиенко, н.с.

*Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры,
г. Днепропетровск*

Введение.

Теория надежности несущих строительных конструкций за последнее время превратилась из предмета научных исследований в действенное средство решения практических задач безопасности и надежности.

Обеспечение безопасной работы строительных конструкций и системы в целом - основная часть проблемы надежности.

Согласно [1] и [2] наиболее частыми причинами, вызывающими отказ строительных конструкций, являются:

1. неточное проектирование;
2. неточное исполнение;
3. небрежная эксплуатация;
4. другие причины составляют менее 5% от общей доли отказов строительных объектов.

Также в процентном отношении аварии на строительных объектах возникают из-за:

1. некачественного проектирования – 30%
2. недобросовестного исполнения – 50%;
3. применения некачественных материалов – 20%.

Следовательно, наибольший процент аварий на строительных объектах возникает из-за недобросовестного исполнения (несоблюдение геометрических параметров строительных конструкций, несоответствие фактических характеристик материалов проектным и т.д.).

Разработано ряд документов, регламентирующих геометрические допуски конструкций, которые являются системой обеспечения точности геометрических параметров в строительстве.

В [3] приведены результаты замеров геометрических параметров монолитных железобетонных балок на объектах г. Днепропетровска, а также величины отклонений от проектных значений.

При обработке статистических данных по объектам монолитного домостроения установлено, что при возведении монолитного каркаса большую роль играет человеческий фактор (недобросовестное исполнение).

Изложение основного материала.

Точность геометрического параметра x , представляющего собой случайную величину, определяют характеристиками точности.

Характеристики точности геометрических параметров в строительстве и их взаимосвязь указаны на рис. 1.

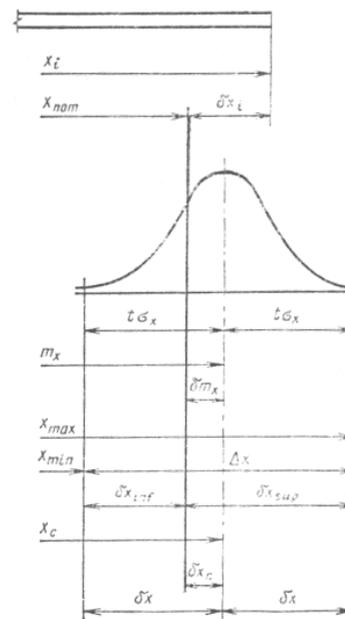


Рис. 1. Характеристики точности геометрических параметров

Точность геометрического параметра x в каждом отдельном случае характеризуется значением действительного отклонения δxi , выражаемого зависимостью

$$\delta xi = xi - x_{nom}, \quad (1)$$

где xi — действительное значение параметра x ;
 x_{nom} — номинальное значение параметра.

Действительное отклонение δxi является количественным выражением систематических и случайных погрешностей, накопленных при выполнении технологических операций и измерений.

Точность геометрического параметра x в совокупности его действительных значений xi , полученной в результате выполнения определенного технологического процесса или операции массового и серийного производства, определяют статистическими характеристиками точности.

В качестве статистических характеристик точности геометрического параметра применяют его среднее значение m_x и среднее квадратическое отклонение σ_x . В необходимых случаях при различных законах распределения параметра x допускается использовать другие статистические характеристики точности.

При нормальном распределении геометрического параметра x оценками характеристик m_x и σ_x являются выборочное среднее x_m и выборочное среднее квадратическое отклонение S_x , которые вычисляют по формулам:

$$x_m = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i, \quad (2)$$

$$S_x = \left[\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - x_m)^2 \right]^{\frac{1}{2}}, \quad (3)$$

где n — объем выборки.

В развитие [3] значения x и значения среднего квадратического отклонения сведены в табл. 1.

В качестве параметра x принято значение высоты монолитной железобетонной балки.

Таблица 1

№ п/п	Наименование объекта	Выборочное среднее значение параметра x_{m}	Выборочное среднее квадратическое отклонение S_x
1.	Торгово-деловой центр «Цивилизация» на пересечении ул. Серова и ул. Мечникова в г. Днепропетровске:	914,97 444,9 619,15	7,07 9,33 6,678
2.	Здание на углу пр. К. Маркса и ул. Дзержинского в г. Днепропетровске	485,59	11,64
3.	Торгово-развлекательный центр «МОСТ СИТИ» в г. Днепропетровске	488,67	27,4

Уровень надежности железобетонных элементов по прочности устанавливают путем анализа закона распределения функции прочности. Распределение прочности железобетонных элементов чаще всего представляется в виде нормального закона.

Нормальный закон распределения представлен в виде зависимости:

$$f(y) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_y} e^{-\frac{(y - m_y)^2}{2\sigma_y^2}}, \quad \text{где}$$

σ_y - среднее квадратическое отклонение;

m_y - математическое ожидание.

Основные выводы и перспективы дальнейших исследований

Расчеты на основе теории надежности предъявляют более жесткие требования к исходным данным, которые являются случайными числами или функциями.

Задачи расчета на надежность состоят в определении вероятности выхода конструкции из строя в заданных условиях, нахождения по заданной экономически целесообразной надежности требуемых размеров конструкции, допустимых нагрузок или оптимального срока эксплуатации, а также оценки надежности системы по имеющимся оценкам надежности составляющих ее элементов.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Leonard Runkiewicz. Rapport o awariach I katastrofach konstrukcji Budowlanych za lata 1989-1992. – Warszawa: Instytut Techniki Budowlanej, 1994. 72 с.

2. Диагностика железобетонных конструкций с использованием логико-вероятностных методов / Н.В. Савицкий, Т.Ю. Шевченко, Е.Ю. Худoley // Міжвідомчий науково-технічний збірник наукових праць (будівництво) / Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій Держбуду України (у 2-х томах, том 2), - 2005, с. 288 – 291.
3. Статистические данные и роль теории надежности в монолитном домостроении/ Ю.А. Кожанов, К.В. Баташева, Т.В. Гордиенко, С.А. Илюшечкин, // Строительство, материаловедение, машиностроение // Сб. научн. трудов. Вып 43, – Днепропетровск: Пгаса, -2007. с. 196 – 202.
4. Шпете Г. Надежность несущих строительных конструкций. / пер. с нем. О.О. Андреева. – М.: Стройизда, 1994. -288 с.»
5. Светлицкий В.А. Статистическая механика и теория надежности. – М.: Издательство Мгу им. Н.Э. Баумана, 2004. – 504.

УДК 624

НОВЫЕ СРЕДСТВА НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ В СТРОЙИНДУСТРИИ

*Г.А. Губайдуллин, генеральный директор, к.т.н.,
В.В. Крамар коммерческий директор,
НПП «ИНТЕРПРИБОР», Россия, Челябинск*

В современной техногенной обстановке значимость неразрушающего контроля трудно переоценить. Это касается практически всех отраслей промышленности, особенно в части обеспечения качества, безопасности эксплуатации промышленных и гражданских объектов.

Одной из основных задач неразрушающего контроля в строительстве (далее - НК) является определение прочности и обнаружение дефектов в конструкциях из бетона и других материалов в дорожной отрасли - оценка качества дорожных покрытий.

Надежность результатов НК во многом зависит от применяемой приборной базы, от оснащенности и квалификации специалистов, осуществляющих контроль. Например, при контроле железобетонных конструкций необходимо для оценки их надежности учитывать такие факторы, как прочность, морозостойкость и влажность бетона, состояние арматуры, качество оснований, и т.п.

Ряд вопросов комплексной оценки качества может быть разрешен только посредством мониторинга строящихся и эксплуатируемых объектов с помощью многопараметрических информационно-регистрающих систем, контролирующих напряженно-деформативные процессы и условия их эксплуатации.

Базовыми методами НК и дефектоскопии, являются ультразвуковой, ударно-импульсный, локального разрушения (отрыв со скалыванием, скол ребра). Весьма перспективны виброакустические и сейсмоспектральные методы оценки состояния конструкций и изделий, и обнаружения структурных дефектов.

Для строительной и дорожной отраслей научно-производственным предприятием «ИНТЕРПРИБОР» созданы следующие новые приборы:

- ультразвуковой дефектоскоп «ПУЛЬСАР-1.2»
- измеритель прочности бетона отрывом со скалыванием «ОНИКС-ОС»
- измеритель прочности бетона-скол ребра «ОНИКС-СР»
- ударно-импульсный дефектоскоп-измеритель прочности материалов «ОНИКС-2.6»
- многоканальный многопараметрический регистратор «ТЕРЕМ-4.1»
- измеритель прочности сцепления кирпича «ОНИКС-СК»
- измеритель морозостойкости бетона «Бетон-Frost»
- прибор диагностики свай «Спектр-2»
- виброборщик-анализатор «Вибран-2.2»
- многоканальный измеритель-регистратор теплозащитных свойств ограждающих конструкций «ТЕПЛОГРАФ»
- динамический плотномер грунтов «ДПГ-1», плотномер асфальтобетона «ПАБ-1»
- автономный регистратор процессов сушки «АВТОГРАФ-1.1»
- автономный деформометр « АВТОГРАФ-1.2»

Приборы сертифицированы, максимально унифицированы: выполнены в малогабаритных корпусах единого конструктива, оснащены однотипной клавиатурой, имеют идентичную систему меню. В них реализованы технические решения, обеспечивающие высокую точность и максимум удобств в эксплуатации. Это легкие и удобные датчики, элементы автоматической адаптации, комбинированное представление информации на графическом дисплее с подсветкой, автоматическая регистрация результатов и условий измерений в реальном времени, USB интерфейс, программы компьютерного анализа, минимизированные масса, габариты и энергопотребление, аккумуляторное питание с автоматическим контролем и др. В приборах заложена развивающаяся структура, позволяющая периодически обновлять их программное обеспечение, а также ориентировать алгоритмы и содержимое меню под задачи пользователя. Далее кратко рассмотрим наиболее распространенные приборы.

Универсальный многоканальный регистратор «ТЕРЕМ-4.1» (Рис. 1) разработан для регистрации и отображения во времени информации, поступающей от датчиков различного вида: датчиков перемещений и деформаций, напряжений, вибрации, температуры и теплового потока, влажности, давления и т.д. Прибор успешно применяется для мониторинга сложных технических объектов, зданий, мостов, сооружений (в частности, для контроля за состоянием трещин, изменением теплозащитных свойств конструкций, развитием деформаций), а также для контроля технологических процессов. Состоит из центрального блока и адаптеров, объединенных в единую сеть общей четырехпроводной линией связи. Каждый адаптер обслуживает от 2 до 32 датчиков любых видов, позволяя производить сбор необходимой информации с локальных участков объекта. Максимальная длина линий связи – 200 метров.