



АНАЛИЗ МЕТОДОВ ИСПЫТАНИЙ И СИСТЕМЫ АККРЕДИТАЦИИ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Н.Ш.Муминов

доктор технических наук, проф. кафедры “Городское
строительства и хозяйство” Ташкентского архитектурно-
строительного института, muminov.najmiddin@mail.ru;

А.Л.Кувондиков

стажер-исследователь кафедры “Метрология, стандартизация и
системы менеджмента качества Ташкентского химико-
технологического института

Н.Н.Акобирова

магистр кафедры “Управление бизнесом и логистики”
Ташкентского государственного экономического университета
<https://doi.org/10.5281/zenodo.7785315>

Аннотация

Данная статья посвящена анализу методов испытаний и системы аккредитации испытательных лабораторий строительных материалов, классификацию, основные свойства, а также основных показателей качества и безопасности строительных материалов. Исследованы требования системы аккредитации, к персоналу и нормативным документам связанное с организацией деятельности испытательных лабораторий строительных материалов. Освещены основы методов испытаний и измерений строительных материалов. По результатам анализа и исследований сформулированы заключения и рекомендации.

Ключевые слова: испытательная лаборатория, строительные материалы, основные свойства строительных материалов, показатели качества и безопасности, аккредитация, стандартизация, метрология, система качества, нормативные документы, методы испытаний, измерения.

Annotation

This article is devoted to the analysis of test methods and the system of accreditation of testing laboratories of building materials, classification, basic properties, as well as the main indicators of quality and safety of building materials. The requirements of the accreditation system, personnel and regulatory documents associated with the organization of the activities of testing laboratories of building materials have been studied. The basics of test methods and measurements of building materials are highlighted. Based on the results of analysis and research, conclusions and recommendations are formulated.

Key words: testing laboratory, building materials, basic properties of building materials, quality and safety indicators, accreditation, standardization, metrology, quality system, regulations, test methods, measurements.

ВВЕДЕНИЕ

Строительные материалы являются неотъемлемой составляющей процессов возведения зданий, ремонта, реконструкции и модернизации различных объектов. К их качеству предъявляются высокие требования. Подтверждением последнего являются сертификаты, декларации. Производитель, желающий успешно продавать

продукцию данного типа, иметь высокие конкурентные показатели, расширять рынок сбыта, обязан проводить проверку строительных материалов для сертификации и государственной регистрации. Она направлена на выявление экологической и пожарной безопасности, эффективности, соответствие заявленным характеристикам. Цель испытаний – обеспечить допуск продукции на рынок и подтвердить возможность ее безопасного использования и применения. Аккредитация испытательной лаборатории позволяет выполнять эти работы на уровне международных стандартов, что обеспечивает признание полученных результатов всеми участниками рынка.

Испытательные лаборатории осуществляют контроль и испытания различных видов продукции и материалов на соответствие требованиям нормативных документов (стандартов, технических регламентов и пр.). Методы исследования применяемых в испытательных лабораториях строительных материалов и процесс прохождения аккредитации лабораторий является основным элементом и этапом для эффективного обеспечения их деятельности в современном этапе развития.

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Строительные материалы - материалы, применяемые для постройки и возведения несущих и ограждающих конструкций, для повышения эксплуатационных, эстетических и специальных свойств зданий и сооружений, а также реконструкции и ремонта зданий сооружений, а также их частей.



Большинство строительных материалов имеет общие свойства:

- средняя плотность, - удельный вес, - удельный объем, - объемная масса,
- пористость, - влажность, - водопоглощаемость, - водопроницаемость,
- теплопроводность, - огнестойкость, - морозостойкость, - прочность,
- твердость, - звукопроводность, - химическую стойкость.

2. Естественные каменные материалы

Природные каменные материалы и изделия получают из горных пород при механической обработке: дроблением, раскалыванием, шлифовкой, полировкой и т. п.

3. Керамические материалы и изделия

Строительными керамическими материалами и изделиями называют искусственные камни и изделия из глины в смеси с песком (или другими примесями), приобретающие прочность при обжиге в специальных печах.

4. Неорганические (минеральные) и органические вяжущие материалы

Вяжущим называется вещество, которое под влиянием физико-химических процессов способно переходить из жидкого или тестообразного состояния в камневидное и связывать при этом смешанные с ним отдельные камни, куски и мелкие частицы материалов.

5. Бетоны. Бетоном называют искусственной каменный материал, получаемый при твердении рационально подобранной смеси из вяжущего вещества, воды и

заполнителей – мелкого песка и крупного гравия или щебня. Бетоны классифицируют в зависимости от объемной массы, вида вяжущего вещества, назначения и других признаков.

6. Железобетонные конструкции. Железобетон представляет собой рациональное сочетание двух различных по своим механическим свойствам материалов – железа (стали) и бетона, работающих в конструкциях совместно, как одно монолитное целое.

7. Строительные растворы. Строительными растворами называют мелкозернистые бетоны, состоящие из одного или нескольких вяжущих, воды и мелкого заполнителя. Отличие растворов от бетонов условно.

8. Искусственные каменные материалы и изделия на основе неорганических вяжущих. К этой группе относятся каменные материалы и изделия, получаемые из смесей на основе минеральных вяжущих.

9. Древесные материалы. Дерево относится к наиболее древним строительным материалам. За последние годы в строительстве на смену дереву пришли железобетон, пластические массы и др. Древесину применяют широко благодаря ее высокой прочности, малой средней плотности (400—700 кг/м³), небольшой теплопроводности, долговечности, простоте обработки, невысокой стоимости.

10. Металлы. Наибольшее применение в строительстве получили черные металлы (сталь и чугун), но в последние годы, особенно в промышленном и гражданском строительстве, все больше употребляются цветные металлы: алюминий и его сплавы с малой массой (в три раза легче стали).

11. Материалы и изделия на основе пластических масс. Пластические массы в областях строительства вытесняют традиционные строительные материалы, так как они обладают ценными свойствами, как малая средняя плотность и высокая прочность, легкость обработки.



При применении теплоизоляционных материалов для ограждающих конструкций снижается их масса, сокращается расход материалов, уменьшаются потери тепла, а, следовательно, и расход топлива на отопление зданий. Это снижает стоимость строительства и эксплуатационные расходы.

13. Кровельные и гидроизоляционные материалы

14. Лакокрасочные материалы. Лакокрасочные материалы должны предохранять конструктивные элементы от воздействия вредных газов и паров, а также атмосферных влияний, они защищают материал от возгорания, загнивания, придают

поверхности приятный внешний вид, улучшают санитарно-гигиенические условия в помещении.

Показатели качества строительной продукции и продукции, применяемой в строительстве:

Показатель качества продукции — количественная характеристика одного или нескольких свойств продукции, входящих в ее качество, рассматриваемая применительно к определенным условиям ее создания и эксплуатации или потребления.

Единичный показатель качества продукции — показатель качества продукции, характеризующий одно из ее свойств.

Комплексный показатель качества — показатель качества продукции, характеризующий несколько ее свойств.

Определяющий показатель качества продукции - показатель качества продукции, по которому принимают решение, оценивая ее качество.

Интегральный показатель качества продукции - показатель, являющийся отношением суммарного полезного эффекта от эксплуатации или потребления продукции к суммарным затратам на ее создание и эксплуатацию или потребление о качестве.

Номенклатура показателей качества: Качество продукции характеризуется совокупностью следующих критериев:

- технический уровень;
- стабильность показателей качества;
- экономическая эффективность;
- конкурентоспособность на внешнем рынке.

Методы определения показателей качества продукции:

Измерительный - осуществляется на основе технических средств измерений;

Регистрационный - строится на основе наблюдения и подсчета числа определенных событий, предметов или затрат;

Расчетный - основывается на использовании теоретических или эмпирических зависимостей показателей качества продукции от ее параметров;

Экспертный - реализуется на основе решения, принимаемого экспертами;

Социологический - используется на основе сбора и анализа мнений ее фактических или потенциальных потребителей;

Органолептический - осуществляется на основе анализа восприятий органов чувств

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЯ

Испытания материалов - это определение физико-химических, механических и технологических свойств материалов с целью оценки их работоспособности.

Понятие «испытания материалов» объединяет методы исследования и контроля свойств материалов.

Испытания материалов проводятся на всех этапах производства материала (сырьё, полуфабрикат, конечный продукт), а также при эксплуатации изготовленных из него изделий (конструкций).

В процессе испытаний воспроизводится воздействие на материал внешних факторов (механических нагрузок, температуры, окружающей среды и др.). При контрольных испытаниях материалов руководствуются стандартами или техническими условиями, регламентирующими методики испытаний (рабочие режимы, аппаратура и др.).

С помощью испытания образцов определяются характеристики материала и сравниваются с нормативными значениями.

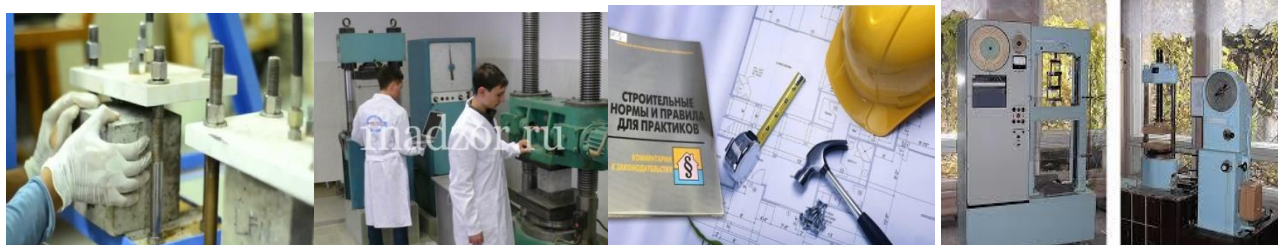
Применяются как разрушающие методы испытания материалов, вызывающие повреждение или полное разрушение объекта испытаний, так и неразрушающие, после которых возможно дальнейшее использование объекта (неразрушающий контроль). Многообразие методов испытаний материалов обусловлено различными свойствами материалов.

Методы испытаний в лабораториях строительных материалов: Чтобы определить, что продукция безопасна и может использоваться для возведения различных конструкций, оформляется сертификат качества. Поэтому строительные материалы проходят различные методы испытаний.

В ходе испытания получают сведения о качественных характеристиках объекта. Используемые методы испытаний строительных материалов позволяют:

- определить, насколько надежны предлагаемые материалы;
- осуществлять строительные работы на самом высоком уровне качества;
- предупредить аварийные ситуации и другие серьезные проблемы на стройплощадке;
- обеспечить срок эксплуатации возведенного здания или сооружения по максимуму.

В специализированных лабораториях испытания стройматериалов проводятся в соответствии с стандартами и СНиПами, которые определяют требования к разным видам групп стройматериалов. После испытаний выдается официальное заключение, в котором представлена оценка качества предоставленных проб.



Проверяемые параметры зависят от вида продукции. К примеру, для конструкций из железобетона определяется прочность, расположение арматуры, толщина защитного слоя. Для линолеума и керамической плитки – геометрические параметры, водопоглощение, термическая стойкость, плотность, влажность, изменение линейных размеров. Для теплоизоляционных материалов – водопоглощение, предел прочности при механических воздействиях, плотность, сжимаемость и упругость, линейная температурная усадка.

Методы используемые для испытаний стройматериалов: В лаборатории могут применяться следующие методы испытаний стройматериалов:

- 1) Разрушающие. Включают химические и механические воздействия, которые оказываются на предварительно подготовленные пробы материалов.
- 2) Неразрушающие. Не нарушается целостность конструкции, определяется величина прочности материалов. К таким методам относится ультразвуковая дефектоскопия, метод упругого отскока, метод с использованием рентгеновских лучей.
- 3) Специальные для бетона и бетонных изделий. В зависимости от способа проведения исследования могут применяться разрушающие или неразрушающие методы.

Например, может определяться прочность на сжатие при помощи вибромолотка или пружинного молотка.

Испытание строительных материалов осуществляется в специализированном сертификационном центре, который имеет официальное разрешение для выполнения данного вида работы и лабораторную базу.

Методы испытаний: Во время испытаний в лабораториях применяются следующие методы:

- Разрушающие испытания – выявляются фактические характеристики материалов;
- Тестирование ультразвуком – для выявления скрытых дефектов, контроля прочности;
- Измерительный метод – визуальный осмотр материалов и произведение необходимых замеров;
- Сейсмоакустическая проверка – обследование свай, их глубины, отсутствия в нем дефектов, проверка прочности;
- Механическая проверка – обширный спектр мероприятий, требуемых для оценки прочности, твердости и других физических параметров материалов;
- Капиллярный метод – контроль с использованием проникающих веществ, с их использованием можно определить любой дефект на поверхности;
- Тепловизионные методы – направлены на контроль оборудования, агрегатов, ограждающих конструкций;
- Магнитный способ диагностирует положение и свойства арматуры в бетоне;
- Вибрационный – оценка динамических параметров сооружений под воздействием нагрузок.

По видам воздействия испытания материалов подразделяют на:

- химические, предназначенные для определения химического состава материалов, их растворимости, способности противостоять химическому воздействию, например окислению (в частности, для металлов и композиционных материалов на металлической основе – различным видам коррозии: общей, питтинговой, межкристаллитной) и др.;

- физические, применяемые для определения электрической проводимости материалов, их теплопроводности, теплоёмкости, оптической прозрачности, температуростойкости, влагонасыщения (для композиционных и неметаллических материалов), магнитных свойств, коэффициента линейного расширения.

А также для определения макроструктуры (оценивается визуально) и микроструктуры, в том числе кристаллической или аморфной структуры и атомного строения.

- механические (их часто отождествляют с общим понятием «испытания материалов»), применяемые для испытания конструкционных материалов.

Механические испытания материалов (на растяжение, сжатие, удар, изгиб, кручение, срез, твёрдость, усталость) позволяют определить сопротивление материала деформации и разрушению под действием статических или динамических нагрузок (длительных или кратковременных).



Результаты механических испытаний служат также для получения расчётных значений, дают возможность оценить несущую способность, долговечность и безопасную повреждаемость конструкций.

Технологические испытания материалов позволяют определить температурные и скоростные режимы деформации материала, параметры термообработки, показатели формообразования, свариваемость, возможность пайки, склеивания, обработки различными инструментами, а также качество обработанной поверхности после различных технологических операций (резки, точения, шлифования, полирования и др.).

По назначению испытания материалов классифицируют:

- на квалификационные, применяемые для обоснования заданной работоспособности изделия (предполагают всестороннюю статистическую оценку технических характеристик материала);
- сертификационные – для установления соответствия партии материалов требованиям, представленным в технических условиях на поставку;
- арбитражные – для определения соответствия материала разрушенной детали нормативным требованиям и в случае рекламации.

Аккредитации испытательной лаборатории: Аккредитация является одним из инструментов повышения качества и конкурентоспособности товаров и услуг на уровне отдельных секторов экономики, отдельных государств и международном уровне.

Аккредитация - это официальное признание со стороны третьих (независимых) лиц компетентности юридического или физического лица в выполнении конкретных задач.

Аккредитацией является процесс, посредством которого уполномоченный государством орган обеспечивает формальное признание того, что организация обладает способностью и ресурсами для выполнения конкретных задач, по оценке соответствия.

Под оценкой соответствия подразумевается деятельность по определению соответствия объекта оценки соответствия требованиям нормативных документов в области технического регулирования.

Эти требования изложены в международных стандартах, разработанных Международной организацией по стандартизации - ISO.

Организациями, занимающимися деятельностью по оценке соответствия являются органы по оценке соответствия, в том числе испытательные лаборатории, органы по сертификации продукции и услуг, систем менеджмента, инспекционные органы.

Во-первых, признание со стороны третьих лиц означает, что эти лица сами являются компетентными. Во-вторых, аккредитация должна быть независимой, т.е. эти третьи лица не могут участвовать или влиять на взаимоотношения между лицом, получившим

аккредитацию и его клиентами. В третьих, для получения аккредитации должны быть установлены стандарты.

Эти стандарты включают виды деятельности, по которым проводится аккредитация, а также правила аккредитации.

Главная цель, которую преследует аккредитация – это обеспечение и повышение уровня доверия всех участников рынка: потребителей, производителей, общества и заинтересованных сторон, а также государственные службы.



Основными преимуществами, которые предоставляет аккредитация органам по оценке соответствия, являются:

- гарантии для заказчиков и потребителей в предоставлении качественной услуги в той области, где аккредитован орган;
- постоянное совершенствование деятельности и повышение квалификации и компетентности персонала за счет регулярных оценок со стороны органа по аккредитации;
- расширение сферы рынка за счет признания результатов работы участниками рынка, в том числе за рубежом;
- экономия времени для доказательства своей компетентности.

Для этого при проведении аккредитации должны соблюдаться основные принципы:

- открытость – отсутствие любой дискриминации в своей деятельности;
- прозрачность – доступности сведений о структуре, управлении и принятии решений;
- независимость и беспристрастность – отсутствия давления в процессе осуществления деятельности и принятии решений по аккредитации;
- компетентность – высокий уровень подготовки персонала и оснащенности ресурсами для выполнения поставленных задач;
- конфиденциальность – защита от неправомерного и несанкционированного распространения информации;
- единый подход - установление единых требований при проведении процесса аккредитации, критериев аккредитации, методов работы;
- взаимодействие с международными организациями по аккредитации.

Чтобы определить область аккредитации испытательной лаборатории необходимо:

- установить виды деятельности для проведения испытаний и контроля;
- установить объекты контроля и испытаний;
- определить состав нормативных документов для объектов контроля;
- определить состав контролируемых параметров;
- определить виды контроля и испытаний;
- определить состав нормативных документов по методам контроля и испытаний.

Критерии аккредитации испытательной лаборатории: Для того чтобы успешно пройти аккредитацию, испытательная лаборатория должна полностью соответствовать критериям аккредитации в отношении выбранной области аккредитации. Когда осуществляется аккредитация испытательной лаборатории, уполномоченная организация проверяет полное соответствие заявленной области аккредитации установленным критериям.

Критерии технической оснащенности и компетентности лаборатории включают в себя:

- нормативная документация;
- помещение лаборатории и окружающая среда;
- вспомогательное оборудование и материалы;
- испытательное оборудование, средства измерения, стандартные образцы.

Критерии аккредитации испытательной лаборатории в отношении компетентности персонала: Критерии данной группы могут относиться как к основному персоналу, который непосредственно осуществляет испытания или измерения, так и вспомогательному.

Критерии, связанные с компетентностью персонала, включают в себя:

- базовое образование персонала и опыт работы;
- повышение квалификации и развитие персонала.

Документы для аккредитации испытательной лаборатории: Аккредитация испытательной лаборатории осуществляется на основании предоставленных документов. В общем виде состав документов для аккредитации испытательной лаборатории включает:

- заявление на аккредитацию;
- документы системы качества;
- документы технической оснащенности;
- документы об образовании и квалификации персонала;
- документы по виду и составу лабораторных помещений.

В настоящее время в Национальной системе Аккредитации Республики Узбекистан Государственном реестре числится 14 калибровочных лабораторий, 189 испытательных лабораторий, 19 органов по сертификации системы менеджмента качества, 72 органов по сертификации продуктов, 18 инспекционных органов.

Обеспечение качества и безопасности строительных материалов свидетельствует о необходимости внедрения международных стандартов и их требований в этой сфере. Осуществление гармонизации требований национальных стандартов с международными стандартами и стандартами промышленных развитых стран, подготовки высококвалифицированных кадров.

Необходимо изучение и внедрение современного подхода и методов оценки качества и безопасности строительных материалов, разработки механизмов осуществления всеми участниками ответственно подходит к своей деятельности.

ЗАКЛЮЧЕНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Для того, чтобы Стандарты качества стали нормой, для обеспечения требований стандарта, увеличения и создания условий по продвижению экспорта строительных материалов необходимо организации тренинга для производителей и национальных экспертов, консультантов, с привлечением опытных специалистов из-за рубежа,

обладающего колоссальным опытом работы в сфере производства.

Целесообразно и необходимо организации обмен опытом и координации действий как местных, так и зарубежных строительных испытательных лабораторий по оценки соответствия строительных материалов.

Соответствие качественных показателей и надежность строящиеся современных зданий и сооружений зависит не только от деятельности проектировщиков, архитекторов, дизайнеров и других профессий сферы строительства, но и зависит от предприятий - производителей строительных материалов.

В целях обеспечения эффективной деятельности строительных испытательных лабораторий необходимо постоянное оказание содействия в совершенствовании материально-технической базы. Представление льготных перференций для вновь ввозимых в Республику современных измерительных приборов, при прохождении ими таможенного контроля.

Разработка мероприятий по подготовке квалифицированных специалистов строительных испытательных лабораторий, организации постоянно действующих курсов по повышению квалификации на основе современных достижений науки и техники строительной сферы. Установление связей и налаживание обмена информацией между государственными и негосударственными испытательными лабораториями и органами по сертификации;

Создание упрощенной системы и условий аккредитации испытательных лабораторий с учетом региональных и отраслевых условий. Совершенствование нормативно-правовых и нормативно-технических документов стандартизации, оценки соответствия и технического регулирования Узбекистан Республика по производству и оценки строительных материалов с учетом опыта работы промышленно развитых стран.

Анализ деятельности испытательных строительных лабораторий показывает, что основными проблемами лабораторий считается недостаточный уровень инфраструктуры лабораторий. Методы испытаний применяемых в испытательных строительных лабораторий является морально устаревшими, средства измерений и испытаний старые, не полностью отвечает требованиям действующих современных стандартов.

Деятельность испытательных строительных лабораторий это сложный и многогранный процесс, в нем участвует: персонал, инфраструктура, процессы, технологии, услуги, средства измерения, нормативная документация. Сложность системы заключается, в том что эти элементы должны работать согласно требованиям норм и правил установленных в документациях и требует координации этих действий.

Основной целью системы системы и условий аккредитации испытательных лабораторий и применяемых методов испытаний в испытательных строительных лабораторий должно гарантировать своевременное представление результатов качественного анализа и исследований с обеспечением их точности и достоверности.

Список использованной литературы:

1.Закон РУз № ЗРУ-213 "О техническом регулировании"

- 2.Указ Президента Республики Узбекистан №УП-6240 от 02.06.2021г. "О кардинальном совершенствовании государственного управления в области технического регулирования"
3. O`zDSt ISO 17025: 2019 "Общие требования к компитентности испытательных и калибровочных лабораториях".
- 4.ГОСТ 15467—79. Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения.
5. Муминов Н.Ш., Қувондиқов А.Л., Мустафаев О.Ш. "Современные тенденции в научно-инновационном развитии промышленности строительных материалов Узбекистана". Научно-практический журнал "Экономика и социум" №1(68). 2020. Россия. 45-53 стр.
6. О.Ш.Хакимов А.А.Мустапов Муминов Н.Ш. "Исследование современных строительных материалов". Scientific progress. Volume 2 issue2 2021. ISSN: 2181-1601. 5стр.
7. Муминов Н.Ш., Шамсиддинов М.Н., М.Б.Жураев «Исследование свойства и методов испытания металлов». ОАК тасарруфидаги «А.С.Д. ARXITEKTURA, QURILISH VA DIZAYN. Архитектура, строительства и дизайн» илмий-амалий журнали. Tashken, TAQI №3 2022. 147-151 бетлар.