НИИСК Госстроя СССР
Оргтехстрой Главзапстроя Минстроя СССР

Рекомендации

по организации массового внедрения неразрушающего контроля производства и качества железобетонных изделий

Москва 1983

gost.e-ecolog.ru

НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ СТРОИТЕЛЬНЫХ
КОНСТРУКЦИЙ (НИИСК)
ГОССТРОЯ СССР

ПРОЕКТНО-
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ТРЕСТ
ПО РАЗРАБОТКЕ
И ВНЕДРЕНИЮ
НОВОЙ ТЕХНИКИ
В СТРОИТЕЛЬСТВЕ
(ОРГТЕХСТРОЙ)
ГЛАВЗАПСТРОЯ
МИНСТРОЯ СССР

Рекомендации

по организации массового внедрения неразрушающего контроля производства и качества железобетонных изделий

МОСКВА СТРОЙИЗДАТ 1983

УДК 666.982.2 : 620. 179

Рекомендовано к изданию решением Научно-технического совета НИИСК Госстроя СССР.

Рекомендации по организации массового внедрения неразрушающего контроля производства и качества железобетонных изделий/ НИИСК Госстроя СССР, Оргтехстрой Главзапстроя Минстроя СССР. — М.: Стройиздат, 1983. — 56 с.

Разработаны на основе обобщения опыта передовых организаций и предприятий по внедрению неразрушающего контроля на заводах железобетонных изделий (ЗЖБИ); предусматривают реализацию комплекса мероприятий, проводимых на различных уровнях (межотраслевой, отраслевой, ведомственный, предприятия) для обеспечения массового внедрения, а также совершенствования системы технического контроля на ЗЖБИ и оценку эффективности такого совершенствования.

Для работников министерств и ведомств, имеющих ЗЖБИ, подведомственных организаций и предприятий.

Табл. 9, ил. 3.

НИИСК ГОССТРОЯ СССР
ОРГТЕХСТРОЙ ГЛАВЗАПСТРОЯ МИНСТРОЯ СССР

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ МАССОВОГО ВНЕДРЕНИЯ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ ПРОИЗВОДСТВА И КАЧЕСТВА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Редакция инструктивно-нормативной литературы
Зав. редакцией Л. Г. Бальян
Редактор Л. Н. Кузьмина
Мл. редактор Т. Л. Шеняевская
Технический редактор М. В. Павлова
Корректор В. А. Быкова

Н/К

Сдано в набор 21.04.83. Подписано в печать 18.08.83. Т-18006
Формат 84×108 1/32. Бумага тип. № 2. Гарнитура «Литературная».
Печать высокая. Усл. печ. л. 2,94. Усл. кр.-отт. 3,25. Уч.-изд. л. 3,37.
Тираж 19 000 экз. Изд. № XII—348. Заказ 1572. Цена 15 коп.

Стройиздат, 101442, Москва, Каляевская 23а

Московская типография № 8 Союзполиграфпрома
при Государственном комитете СССР
по делам издательств, полиграфии и книжной торговли.
101898, Москва, Центр, Хохловский пер., 7.

Р 2203000000—666
047(01)-83

Инструкт.-нормат., I вып.-28-83

© Стройиздат, 1983

ПРЕДИСЛОВИЕ

Принятые XXVI съездом КПСС «Основные направления экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года» определили главную задачу одиннадцатой пятилетки, которая состоит в обеспечении дальнейшего роста благосостояния советских людей на основе устойчивого, поступательного развития народного хозяйства, ускорения научно-технического прогресса и перевода экономики на интенсивный путь развития, более рационального использования производственного потенциала страны, всемерной экономии всех видов ресурсов и улучшения качества работы. Для реализации этой задачи необходимо, в частности, настойчиво повышать эффективность общественного производства на основе его всесторонней интенсификации, улучшать качество продукции. Предусмотрено, что на основе достижений науки и техники необходимо ускорить внедрение автоматизированных методов и средств контроля качества и испытаний продукции как составной части технологических процессов.

Повышение качества продукции основано на системном подходе, который предусматривает, что установление, обеспечение и поддержание необходимого уровня качества продукции осуществляется путем систематического контроля качества и целенаправленного воздействия на условия и факторы, влияющие на качество продукции. Это определяет исключительно большое значение контроля, который должен проводиться на всех стадиях разработки, производства и применения (эксплуатации) продукции.

Такие требования во многих случаях не могут быть удовлетворительны при использовании традиционных методов испытаний лабораторного типа и тогда их следует заменять неразрушающими испытаниями, отличающимися рядом преимуществ: возможностью получения информации непосредственно от объекта контроля без отбора образцов или проб, оперативностью получения информации, возможностью проведения при необходимости дополнительных (повторных) испытаний; возможностью получения информации в объеме, достаточном для осуществления статистического контроля; пригодностью для механизации и автоматизации испытательных операций.

Сказанное в полной мере относится к строительству, в том числе к сборному железобетону, использование которого превысило 130 млн. м^3 и является основой индустриального возведения зданий и сооружений.

Центральное правление НТО стройиндустрии, рассмотрев вопрос «Об опыте контроля качества и управления технологическим процессом на заводах сборного железобетона Ленинграда и Ленин-

градской области», отметило, что главным резервом повышения качества и снижения стоимости строительства является развитие систем управления производством и качеством сборных железобетонных изделий на основе применения эффективного, прежде всего — неразрушающего контроля. Усилиями ряда институтов Госстроя СССР, Госгражданстроя, Минстройматериалов СССР, Минэнерго СССР, Минвуза СССР и РСФСР обеспечены разработки и исследование методов неразрушающих испытаний, основные из которых стандартизованы; совместно с организациями Минприбора освоен серийный выпуск ряда приборов массового применения. Широкое внедрение в практике нашел эффективный контроль основных технологических операций и характеристик готовых изделий.

В результате создана техническая база внедрения неразрушающего контроля бетона и железобетона, объем которого превысил в 1982 г. 10 млн. м^3 проконтролированной продукции, так что такой контроль стал важным элементом технического обеспечения управления производством и качеством продукции на многих заводах железобетонных изделий. Наибольших успехов в этом добились организации и предприятия Министерства строительства СССР (преимущественно в Ленинграде и Ленинградской области), в системе которого с 1973 г. внедрение неразрушающего контроля поставлено на плановую основу. Большая работа проведена рядом организаций и предприятий других министерств и ведомств в Москве, Киеве, Свердловске, Куйбышеве, Вильнюсе и других городах.

Госстроем СССР предусмотрено дальнейшее значительное расширение объемов внедрения неразрушающего контроля с доведением в 1985 г. до 18 млн. м^3 проконтролированной продукции. Реализация этого задания требует большой организаторской работы. Настоящие Рекомендации имеют целью помочь при ее проведении.

Рекомендации разработаны кандидатами техн. наук. *Д. А. Коршуновым* (руководитель работы), *А. М. Лещинским, М. В. Сидоренко, Д. П. Хлутковым,* канд. экон. наук *Е. М. Майданик,* инженерами *С. К. Барашковым, Д. М. Вайнблатом, П. С. Витюком, А. С. Колотиловым, И. А. Нестеренко.*

1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Рекомендации содержат основные положения организации разработки и внедрения на ЗЖБИ неразрушающего контроля как одного из элементов совершенствования системы технического контроля на предприятиях.

Разъяснение основных понятий управления качеством и технического контроля приведено в прил. 1.

1.2. Совершенствование системы контроля производства и качества продукции на ЗЖБИ следует рассматривать как элемент реализации постановления Совета Министров СССР от 3 января 1977 г. № 2 «О некоторых мерах по повышению технического уровня производства железобетонных конструкций и более эффективному использованию их в строительстве».

1.3. Организационные мероприятия по массовому внедрению неразрушающего контроля в производстве сборного железобетона проводятся на следующих основных уровнях: межотраслевом, отраслевом, ведомственном и предприятия.

2. МЕЖОТРАСЛЕВЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

2.1. Межотраслевые мероприятия проводятся Госпланом СССР, Госкомитетом по науке и технике и Госстандартом.

2.2. Межотраслевые мероприятия включают:

установление основных директивных и плановых заданий для отрасли строительства и строительной индустрии, в том числе по эффективности производства и качеству продукции;

учет и обеспечение потребности отрасли в средствах технического оснащения, поставляемых другими отраслями, в том числе и рядом средств контроля;

разработку и регламентирование основного методического подхода к решению вопросов повышения эффективности производства и и качества продукции.

2.3. Межотраслевые вопросы решаются на основе:

учета потребностей народного хозяйства;

представлений и запросов Госстроя СССР и строительных министерств.

3. ОТРАСЛЕВЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

3.1. Отраслевые мероприятия проводятся главным образом Госстроем СССР и подведомственными ему организациями.

3.2. Отраслевые мероприятия включают:

определение основной технической политики отрасли строительства и промышленности строительных материалов, в том числе в вопросах повышения эффективности производства и качества продукции;

разработку нормативно-технической документации на основе соответствующих научных данных и обобщения производственного опыта;

оказание научно-технической помощи строительным министерствам в повышении научно-технического уровня производства и в обеспечении качества продукции.

3.3. В области неразрушающего контроля на отраслевом уровне решаются вопросы:

государственной стандартизации;

обеспечения потребности отрасли в средствах неразрушающего контроля, выпускаемых отраслью приборостроения;

организации метрологического обеспечения;

учета требований неразрушающего контроля в разработке нормативно-технической документации.

3.4. Для осуществления массового внедрения неразрушающего контроля проводятся перспективное планирование его применения и установление конкретных заданий министерствам.

4. ВЕДОМСТВЕННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

4.1. Ведомственные мероприятия проводятся министерствами, имеющими в своем составе предприятия по производству сборных железобетонных изделий.

4.2. Ведомственные мероприятия должны включать плановое, техническое, организационное и информационное обеспечение.

4.3. При разработке и реализации ведомственных мероприятий рекомендуется использовать опыт, накопленный Министерством строительства СССР по обеспечению массового внедрения неразрушающего контроля на ЗЖБИ.

4.4. Ведомственные мероприятия следует осуществлять поэтапно, привлекая в необходимых случаях для оказания научно-технической помощи и консультаций институты и организации, перечень и специализация которых указаны в прил. 2.

4.5. На первом этапе министерство издает приказ с указанием целей и задач неразрушающего контроля, перспективных заданий по его внедрению и эффективности перехода на неразрушающий контроль и выделяет:

отдел, возглавляющий организационную работу по внедрению неразрушающего контроля;

головную организацию, ответственную за разработку организационно-технических мероприятий и выполнение (в необходимых случаях с привлечением специализированных организаций) соответствующих научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;

базовые предприятия из числа наиболее оснащенных и технически подготовленных ЗЖБИ для промышленного освоения неразрушающего контроля.

Перечень предприятий, накопивших значительный опыт применения неразрушающих испытаний, приведен в прил. 3.

4.6. Выделенная организация (ведомственный институт, трест Оргтехстрой) создает специализированное структурное подразделение по внедрению неразрушающего контроля, которое с привлечением в необходимых случаях специализированных организаций и базовых предприятий:

детально изучает основные проблемы, современные возможности и перспективы развития неразрушающего контроля;

анализирует состояние (оснащение, функционирование) системы контроля на базовых предприятиях;

выявляет реальные возможности и сроки перехода на неразрушающий контроль на базовых предприятиях;

определяет основные потребности технического обеспечения;

разрабатывает предложения министерству по включению конкретных заданий в план внедрения новой техники.

При выполнении указанных выше работ выделенная организация использует, в частности, литературные источники, консультации специализированных организаций, опыт передовых предприятий, внедривших неразрушающий контроль, и другие источники информации.

Анализ состояния контрольной службы предприятия следует выполнять на основе результатов обследования, которые рекомендуется проводить по программе, приведенной в прил. 4.

4.7. На втором этапе министерство включает задания по неразрушающему контролю в план внедрения новой техники, которым следует предусмотреть:

номенклатуру и объемы внедрения неразрушающего контроля для базовых и ряда других подготовленных для этого предприятий;

задания соответствующим организациям по разработке и выпуску необходимой нормативно-технической и проектной документации, приобретению и производству средств контроля;

мероприятия по метрологическому обеспечению и обслуживанию контроля;

мероприятия по подготовке и повышению квалификации кадров;

меры морального и материального стимулирования;

учет и отчетность о выполнении заданий.

Внедрение неразрушающего контроля следует прежде всего планировать на предприятиях по изготовлению деталей для крупнопанельного домостроения и изделий для производственного (промышленного, сельскохозяйственного) строительства, преимущественно выпускающих ограниченную номенклатуру изделий в объеме 50 тыс. м^3 в год и более.

На этом этапе следует также выделить предприятия по выпуску средств испытаний (механические приборы, механизированные стенды и т. п.) для нужд подведомственных ЗЖБИ.

4.8. Соответствующие подразделения министерства, выделенная организация, а также привлеченные организации обеспечивают выполнение заданий плана внедрения новой техники и проводят подготовку к третьему этапу, которая включает:

анализ состояния системы контроля и разработку предложений по ее совершенствованию для всех основных ЗЖБИ в соответствии с данными проведенного анализа;

выявление потребности предприятий в средствах контроля и кадрах и планирование их поставки;

обобщение опыта работы базовых предприятий;

выявление основных потребностей в разработке новых и совершенствовании существующих методов и средств неразрушающих испытаний и нормативно-технической документации;

разработку на этой основе предложений по массовому внедрению неразрушающего контроля.

4.9. На третьем этапе министерство утверждает перспективный план внедрения неразрушающего контроля на всех основных ЗЖБИ, включающий все виды обеспечения, указанные в п. 4.2. Планом следует предусматривать использование контроля как элемента управления качеством продукции.

Реализацию заданий этого плана обеспечивают соответствующие подразделения министерства и выделенная организация с передачей опыта базовых предприятий другим ЗЖБИ.

4.10. Наиболее сложными и поэтому требующими особого внимания министерства являются следующие мероприятия:

обеспечение предприятий средствами контроля — реализуется путем получения выпускаемых промышленностью приборов и устройств и изготовления нестандартного оборудования предприятиями министерства. При проектировании новых и модернизации существующих ЗЖБИ средства контроля должны быть предусмотрены в составе технологического оборудования;

повышение культуры производства. Эффективный контроль обеспечивается только в составе упорядоченного стабильного производства;

обучение и повышение квалификации кадров как в системе Минвуза СССР, так и в учебных комбинатах министерства (см. прил. 5);

разработка и внедрение действенной системы морального и материального стимулирования за повышение качества выпускаемой продукции;

разработка ведомственной и заводской нормативно-технической документации, развивающей общесоюзные (отраслевые) нормы с учетом конкретных условий.

4.11. Планирование ведомственных мероприятий следует проводить с учетом реальных сроков их осуществления, ориентировочные значения которых приведены в табл. 1.

Таблица 1

Этап	Мероприятия	Время, год	
		продолжительность	итого от начала внедрения
1	Организационно-подготовительные мероприятия	0,5	—
2	Внедрение неразрушающего контроля на базовых предприятиях:		
	а) подготовка производства, освоение и использование неразрушающего контроля для технологических целей	0,5	1
	б) контроль производства и качества массовой продукции	1	2
3	Внедрение неразрушающего контроля на основных предприятиях министерства:		
	этап 2, а	1	3
	» 2, б		

4.12. Основным результатом внедрения комплекса отраслевых мероприятий должно быть создание на предприятиях министерства технического обеспечения системы управления качеством продукции.

5. МЕРОПРИЯТИЯ, ПРОВОДИМЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯМИ

5.1. Мероприятия, проводимые предприятиями, планируются на ведомственном уровне и должны включать:

техническое и технологическое совершенствование производства;

организационно-техническое улучшение и развитие системы контроля;

повышение квалификации кадров;

развитие морального и материального стимулирования;

совершенствование информационного обеспечения.

5.2. Мероприятия должны предусматривать поэтапное внедрение неразрушающего контроля:

на начальном этапе внедрения (наряду с освоением методов и средств испытаний) неразрушающий контроль рекомендуется использовать прежде всего для уточнения основных технологических режимов и в качестве инспекционного контроля;

на втором этапе неразрушающие испытания следует использовать для входного, операционного и приемочного контроля основных единичных показателей качества;

на последующих этапах необходимо переходить к контролю комплексных показателей качества, прежде всего — несущих свойств изделий (их прочность, жесткость и трещиностойкость).

5.3. Сначала следует организовать контроль качества наиболее простых изделий (фундаменты, стеновые блоки и пр.), затем более сложных, массовых изделий (плоские панели и плиты крупнопанельных зданий, колонны, сваи, однослойные стеновые панели и пр.) и, наконец, остальной продукции (ребристые плиты, балки, фермы и т. д.). При этом в первую очередь должен быть организован неразрушающий контроль тех видов изделий, которые в условиях данного предприятия не могут быть эффективно проконтролированы традиционными методами.

5.4. Результаты контроля должны использоваться для оценки уровня качества выпускаемых предприятием изделий, проводимой в порядке, установленном Госстандартом, в соответствии с ведомственными нормативами. Результаты такой оценки используют в целях:

прогнозирования и планирования уровня качества выпускаемой продукции и его учета в системе ценообразования;

выбора оптимального варианта при создании нового вида продукции и разработки на нее нормативно-технической документации;

аттестации продукции;

морального и материального стимулирования работников за повышение качества продукции;

отчета и информации о качестве продукции и др.

6. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ НА ЗЖБИ

6.1. *При производстве и выпуске продукции на* ЗЖБИ *должны* соблюдаться технические требования, правила контроля и методы испытаний, установленные государственными стандартами (см. ежегодно выпускаемый Госстроем СССР «Перечень действующих общесоюзных нормативных документов по строительству и государственных стандартов, утвержденных Госстроем СССР»).

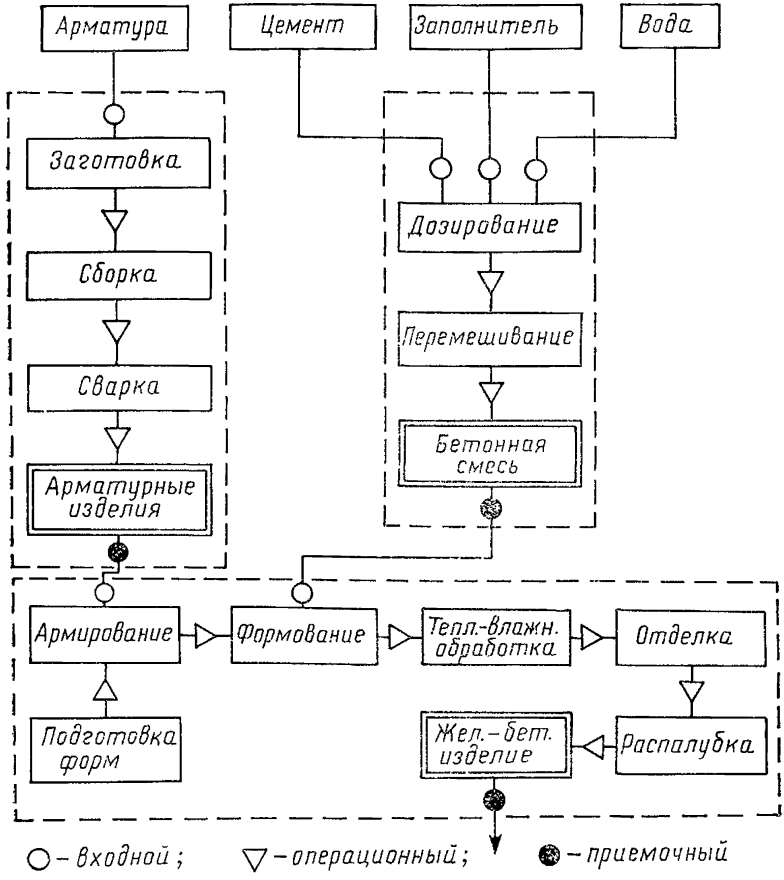


Рис. 1. Схема основных этапов контроля на ЗЖБИ при производстве арматурных изделий, бетонной смеси и железобетонных изделий

6.2. На каждом из производств, входящих в комплекс ЗЖБИ, должен быть организован входной, операционный и приемочный контроль (рис. 1).

Используемые методы испытаний должны обеспечивать оперативное (предпочтительно непосредственно в процессе производства) получение объективной информации о свойствах объектов контроля. Средства испытаний должны обеспечивать заданную точность определения соответствующих свойств объектов контроля с минимальной продолжительностью и трудоемкостью контрольных операций.

6.3. Для осуществления контроля следует преимущественно использовать методы испытаний, указанные в табл. 2.

Таблица 2

Стадии и объекты контроля	Рекомендуемый метод испытаний	Примечание
Производство арматурных изделий		
Входной контроль:		
арматурная сталь	Традиционный по ГОСТ 10922—75	—
Операционный контроль:		
заготовка	То же	—
сварка	Ультразвуковой по ГОСТ 23858—79 (допускается традиционный по ГОСТ 10922—75)	—
Приемочный контроль:		
арматурное изделие	Традиционный по ГОСТ 10922—75	—
Производство бетонной смеси		
Входной контроль:		
цемент	Традиционный по ГОСТ 310.1—76 — ГОСТ 310.4—76 и ГОСТ 310.5—80	—
песок	То же, по ГОСТ 8735—75	Влажность следует определять диэлькометрическим или нейтронным методом по ГОСТ 23422—79
щебень	Традиционный по ГОСТ 8269—76	То же
пористые заполнители	То же, по ГОСТ 9758—77	»
Операционный контроль:		
дозирование	Традиционный по ГОСТ 7473—76	Следует использовать автоматический учет влажности песка
перемешивание	—	Объективные методы не разработаны
Приемочный контроль	—	Совмещается с входным контролем в производстве железобетонных изделий

Продолжение табл. 2

Стадии и объекты контроля	Рекомендуемый метод испытаний	Примечание
Производство железобетонных изделий		
Входной контроль:		
а) арматурные изделия	—	Совмещается с приемочным контролем арматурных изделий
б) бетонная смесь:		
прочность на 28-й день	Традиционный по ГОСТ 10180—78	—
плотность	Радиоизотопный по ГОСТ 17623—78 (допускается традиционный по ГОСТ 10181.2—81)	
другие показатели	Традиционный по ГОСТ 10181.0—81, ГОСТ 10181.1—81, ГОСТ 10181.3—81, ГОСТ 10181.4—81	—
Операционный контроль:		
а) подготовка форм	Осмотр	—
б) армирование:	»	
установка и фиксация арматурных изделий		
натяжение напрягаемых элементов	Неразрушающий по ГОСТ 22362—77	—
в) уплотнение бетонной смеси	Радиоизотопный по ГОСТ 17623—78, кондуктометрический или механический методы (разрабатывается стандарт). Допускается визуальный контроль	—
г) тепловлажностная обработка бетона	Программное регулирование с использованием данных о нарастании прочности бетона, полученных ультразвуковым методом по ГОСТ 24467—80	—
д) отпуск напрягаемой арматуры	Ультразвуковой метод (допускается измерение втягивания стержней по ГОСТ 8829—77)	—
Приемочный контроль: геометрические размеры и форма поверхностей	Прямые измерения по ГОСТ 13015—75	Следует использовать шаблоны и специальные уст-

Продолжение табл. 2

Стадии и объекты контроля	Рекомендуемый метод испытаний	Примечание
		ройства универсальных стендов
прочность бетона в изделии	Ультразвуковой по ГОСТ 17624—78, механические по ГОСТ 21243—75, ГОСТ 22690.0—77 — ГОСТ 22690.4—77 (допускается традиционный по ГОСТ 10180—78 для выбуренных кернов)	Необходим статистический контроль по ГОСТ 18105.0—80, ГОСТ 18105.1—80
плотность бетона в изделии	Радиоизотопный по ГОСТ 17623—78 (допускается по результатам взвешивания)	—
влажность бетона в изделии	Диэлькометрический по ГОСТ 21718—76	—
характеристики бетона	Традиционный по ГОСТ 10180—78, ГОСТ 12730.0—78—ГОСТ 12730.5—78, ГОСТ 12852.0—77, ГОСТ 12852.3—77 — ГОСТ 12852.6—77	Определяются испытанием специально отформованных образцов
толщина защитного слоя бетона	Магнитный по ГОСТ 22904—78 (допускается вырубка борозд по ГОСТ 13015—75)	При экспертизе возможно просвечивание по ГОСТ 17625—72
прочность, жесткость и трещиностойкость изделий	Неразрушающие по ГОСТ 8829—77 (допускается испытание нагружением по ГОСТ 8829—77)	—

Традиционные (лабораторного типа) и неразрушающие испытания надлежит использовать комплексно, в рациональном их сочетании.

6.4. Для реализации неразрушающего контроля на ЗЖБИ следует использовать средства измерений и испытаний, перечень которых приведен в прил. 6.

6.5. Оценка результатов неразрушающих испытаний должна выполняться с учетом поступающей непосредственно от объекта контроля информации. При этом выявляются влияние технологических факторов и изменчивость характеристик, не выявленные при использовании ограниченной информации, полученной традиционными методами.

Опытные значения характеристик свойств объектов контроля должны, как правило, обрабатываться методами прикладной мате-

матической статистики. Для этого следует широко использовать вычислительную технику.

Оценка результатов контроля не должна приводить к отбраковке продукции, которая до этого успешно использовалась по назначению. Для предотвращения необоснованной отбраковки продукции необходимо в ряде случаев уточнить приемочные условия с учетом условий и факторов, влияющих на результаты неразрушающих испытаний.

7. ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

7.1. Экономическая эффективность внедрения неразрушающего контроля реализуется непосредственно на ЗЖБИ и в народном хозяйстве.

Снижение затрат на ЗЖБИ получают главным образом благодаря повышению эффективности производства и предотвращению потерь от брака на основе использования результатов более совершенного технического контроля.

Эффект в народном хозяйстве получают главным образом за счет сокращения сроков строительства и увеличения надежности и долговечности зданий и сооружений на основе повышения качества сборного железобетона.

7.2. Для достижения максимального эффекта необходимо реализовать основные преимущества неразрушающего контроля, позволяющие прежде всего:

свести к минимуму объем разрушающих испытаний;

осуществлять статистический контроль качества на основе большого объема оперативной информации;

проводить активный контроль непосредственно в процессе изготовления продукции и оперативно выявлять брак;

механизировать и автоматизировать процесс испытаний.

7.3. В зависимости от этапа внедрения, охвата основных технологических операций и степени механизации и автоматизации испытаний применение неразрушающего контроля позволяет получить экономический эффект на 1 м^3 проконтролированных изделий и конструкций, руб.:

на ЗЖБИ	0,5—1
в народном хозяйстве	1—5

7.4. Расчет экономического эффекта следует выполнять в соответствии с отраслевой инструкцией СН 508-78, разработанной в развитие межотраслевой «Методики (основные положения) определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений» (утверждена ГКНТ, Госпланом СССР, АН СССР и Госкомизобретений в 1979 г.).

Вспомогательные материалы приведены в прил. 7.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И КОНТРОЛЯ

1. Продукция и ее производство (ГОСТ 3.1109—73, ГОСТ 15895—77).

Продукцией называют овеществленный результат народнохозяйственной деятельности, предназначенный для удовлетворения определенных потребностей. Продукцией строительства являются здания и сооружения; продукцию строительной индустрии разделяют на материалы и изделия.

Материал — это нештучная или мелкоштучная промышленная продукция, количество которой принято определять при помощи непрерывных величин (массы, площади, объема и т. п.) или в большом количестве штук (тыс. шт.). Большую группу материалов относят к строительным, которые используют только или преимущественно в строительной отрасли.

Изделием называют единицу промышленной продукции, количество которой может исчисляться в штуках. Строительное изделие — это заранее изготовленный элемент или деталь сооружения и его оборудования. В строительстве ряд изделий (особенно стальные и деревянные, а также некоторые железобетонные, которые используют в качестве несущих элементов) часто называют конструкциями.

При производстве продукции используют также полуфабрикаты, заготовки и комплектующие изделия. *Полуфабрикат* — это изделие предприятия-поставщика, подлежащее дополнительной обработке или сборке. Полуфабрикаты могут быть продукцией отдельных производств одного предприятия. Примеры полуфабрикатов: бетонная смесь и арматурные изделия. *Заготовка* — это предмет производства, из которого изменением формы, размеров, чистоты поверхности и свойств материалов изготовляют деталь или неразъемную сборочную единицу. Примерами заготовки могут быть арматурные стержни для сборки арматурного каркаса или закладная деталь для железобетонных конструкций до нанесения на нее антикоррозионного покрытия. *Комплектующим* называют изделие предприятия-поставщика, применяемое как составная часть изделия, выпускаемого другим предприятием.

Продукцию получают в результате *производственного процесса*, т. е. совокупности всех действий людей и орудий производства, необходимых на данном предприятии для изготовления или ремонта выпускаемой продукции. Элементами производственного процесса являются технологический процесс и технологическая операция. *Технологическим процессом* называют часть производственного про-

цесса, содержащего действие по изменению и последующему определению состояния предмета производства. Отмечается, что в состав процесса входит не только изменение состояния предмета производства, но и определение этого состояния, т. е. элемент контроля. *Технологическая операция* — это законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте.

2. Качество продукции (ГОСТ 15467—79).

Продукция характеризуется совокупностью определенных *свойств*, под которыми понимают объективные особенности продукции, проявляющиеся при ее создании, эксплуатации или потреблении. Продукция обычно имеет много различных свойств. Совокупность всех свойств данной продукции позволяет отличать ее от другой продукции. Свойства продукции могут быть простыми и сложными. Примером сложного свойства может быть надежность продукции, которая обусловливается ее безотказностью, ремонтопригодностью и долговечностью ее частей.

Различают признаки и параметры продукции. *Признаком* называют качественную или количественную характеристику любых свойств или состояний продукции, а *параметром* — только их количественную характеристику.

Одним из основных понятий продукции является ее *качество* — совокупность свойств продукции, обусловливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением. Качество продукции включает не все ее свойства, а только те из них, которые связаны с возможностью удовлетворения продукцией определенных потребностей в соответствии с ее назначением.

Показатель качества продукции — это количественная характеристика одного или нескольких свойств продукции, составляющих ее качество, рассматриваемая применительно к определенным условиям ее создания и эксплуатации или потребления. Номенклатура показателей качества зависит от назначения продукции и у продукции многоцелевого назначения может быть очень обширной. При рассмотрении показателей качества продукции следует различать:

наименование показателя (например, прочность конструкционного материала);

формулировку показателя, содержащую указание о способе экспериментального или расчетного определения его величины (например, усилие разрушения образца материала определенных размеров и формы, полученное в определенных условиях и отнесенное к площади поперечного сечения этого образца);

численные значения показателей, которые могут изменяться в зависимости от различных условий (например, 300 МПа при $t=20°$ С и 100 МПа при $t=500°$ С)

Показатели, характеризующие качество продукции, могут иметь различное значение с точки зрения использования ее по назначению. Это следует учитывать при выборе комплексных показателей путем учета *коэффициента весомости* показателя, который является количественной характеристикой значимости данного показателя среди других показателей при вычислении комплексного показателя качества.

В зависимости от соответствия нормативной документации различают *годную продукцию,* которая удовлетворяет всем требованиям нормативной документации, и *брак* — продукцию, передача которой потребителю не допускается из-за наличия дефектов. При этом *дефектом* называют каждое отдельное несоответствие продукции установленным требованиям. Дефект может быть явным и скрытым в зависимости от того, предусмотрены ли для его выявления правила, методы и средства, а также критическим, значительным и малозначительным в зависимости от степени влияния его на использование продукции по назначению.

Качество продукции может быть выражено его *уровнем* — относительной характеристикой, основанной на сравнении значений показателей качества оцениваемой продукции с базовыми значениями соответствующих показателей. Необходимый уровень качества продукции обеспечивается разработкой и осуществлением комплекса взаимно связанных организационных, технических, экономических, социальных и идеологических мероприятий, заключающихся в следующем:

планирование ритмичной работы организаций и предприятий;

разработка нормативно-технической документации требуемого уровня качества и комплектности в установленные сроки;

изготовление, своевременная и комплектная поставка материалов, изделий (конструкций) и оборудования необходимого уровня качества;

подготовка и повышение квалификации кадров;

инженерная подготовка производства;

внедрение новой техники, совершенствование организации и технологии выполнения работ;

организация контроля и информации о качестве;

обеспечение машинами, оснасткой, средствами малой механизации, инструментом и т. п.

Под *установлением* требуемого уровня качества продукции понимают разработку показателей качества продукции, утверждение их в нормативной документации на определенный период времени, планирование показателей, а также разработку технической документации с заданным уровнем качества продукции. Основой для установления уровня качества продукции являются необходимые ее потре-

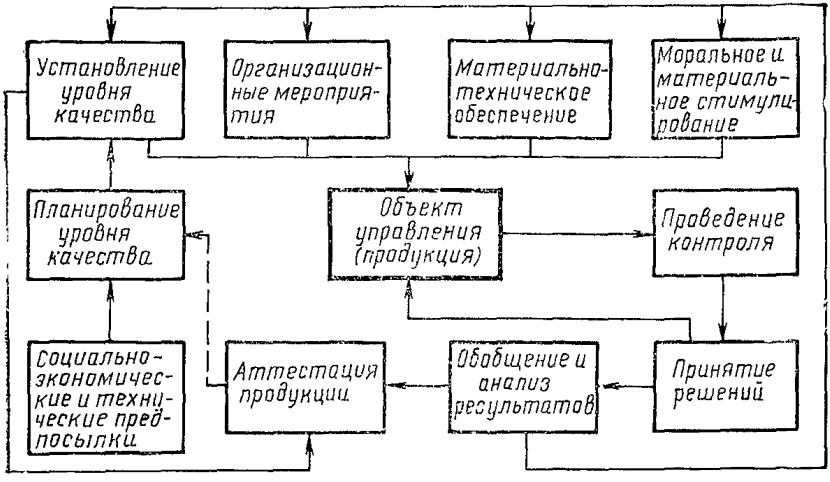


Рис. 2. Структура системы управления качеством продукции

бительские свойства, определяющие возможность использования продукции по назначению. Вместе с тем этот уровень должен быть экономически и технически обоснованным. Для обеспечения заданного уровня качества продукции необходимо осуществление организационных, технических и экономических мероприятий по реализации в производстве заданного уровня качества продукции. Таким образом, повышение уровня качества продукции связано с разработкой и реализацией комплекса соответствующих мероприятий. Поддержание достигнутого уровня качества продукции включает выполнение мероприятий, обеспечивающих сохранение качества выпускаемой продукции на установленном уровне в течение заданного периода времени.

Все эти мероприятия составляют *управление качеством продукции,* т. е. действия, осуществляемые при создании и эксплуатации или потреблении продукции, в целях установления, обеспечения и поддержания необходимого уровня ее качества. Такое управление осуществляют на основе системного подхода. Причем *система управления качеством* продукции — это совокупность управляющих органов и объектов управления, взаимодействующих с помощью материально-технических и информационных средств при управлении качеством продукции. Структурное управление качеством продукции включает функциональные элементы планового, технического, организационного обеспечения (рис. 2).

Одним из непременных условий управления качеством продукции является *оценка уровня* ее *качества,* которая состоит из совокупности операций, включающей выбор номенклатуры показателей качества оцениваемой продукции, определение значений этих показате-

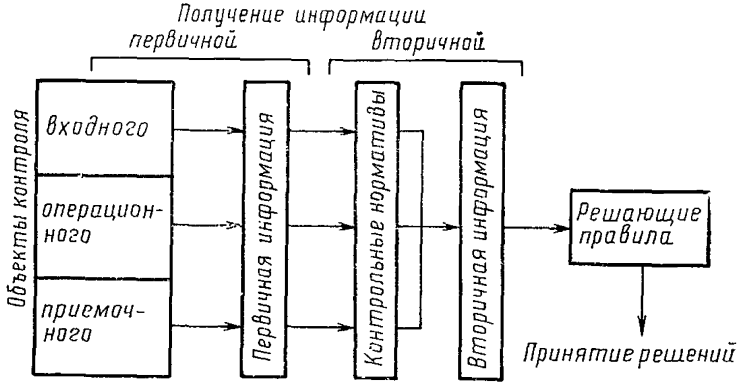


Рис. 3. Структурная схема технологического контроля

лей и сопоставление их с базовыми. Необходимость оценки уровня качества продукции возникает при решении ряда задач управления качеством. Методика оценки зависит от особенностей решаемой задачи. Такими задачами могут быть:

планирование и прогнозирование уровня качества продукции и его учет в системе ценообразования;

выбор оптимального варианта при создании новой продукции;

разработка нормативно-технической документации;

контроль качества продукции;

моральное и материальное стимулирование работников за повышение качества продукции;

аттестация качества продукции;

изучение динамики качества продукции во времени;

обоснование правил эксплуатации продукции;

отчетность и информация о качестве продукции.

3. Контроль качества (ГОСТ 15895—70, ГОСТ 15467—79, ГОСТ 16504—81).

Контроль рассматривается как непременный элемент системы управления производством и качеством продукции. *Объектом контроля* могут быть продукция или технологический процесс по ее производству.

Технический контроль — это проверка соответствия продукции или процесса, от которого зависит качество продукции, техническим требованиям. Сущность контроля сводится к осуществлению двух основных этапов (рис. 3): получение первичной информации о фактическом состоянии объекта контроля, о его признаках или параметрах; получение вторичной информации путем сопоставления первичной информации с заранее установленными требованиями, нормами, критериями, т. е. обнаружение соответствия или несоответствия фак-

тических данных требуемым (ожидаемым). Вторичная информация используется для выработки соответствующих управляющих воздействий на объект контроля или влияющие факторы. Но принятие решений на основе анализа вторичной информации, выработка и реализация управляющих воздействий уже не относятся к контролю, а являются частью процесса управления.

Технический контроль может классифицироваться по различным признакам согласно табл. 1.

Таблица 1

Признак классификации	Контроль
Объект контроля	Качества продукции Технологического процесса
Стадия создания и осуществления продукции	Проектирования Производственный Эксплуатационный
Этап процесса	Входной Операционный Приемочный
Полнота охвата объектов контроля	Сплошной Выборочный
Тип методов получения информации	Лабораторного типа Неразрушающий
Характер контролируемого признака	По количественному, качественному, альтернативному признаку
Степень использования средств контроля	Измерительный Регистрационный По контрольному образцу Органолептический Визуальный Технический осмотр
Исполнитель контроля	Государственный надзор за качеством продукции Ведомственный Инспекционный

Производственный контроль — это контроль производственного процесса и его результатов на стадии изготовления продукции. Различают сплошной и выборочный производственный контроль: сплошной предусматривает контроль каждой единицы продукции, осуществляемый с одинаковой полнотой, а выборочный — контроль выборки или проб из партии или потока продукции.

По характеру воздействия для определения свойств объекта контроль подразделяют на:

контроль традиционный (лабораторного типа) — контроль качества продукции, при котором первичную информацию получают преимущественно с помощью методов испытаний лабораторного типа. К таким методам относят и разрушающие испытания. Однако они всегда выборочные, так что разрушаются только образцы продукции, а основная ее часть остается пригодной к использованию. Поэтому термин «разрушающий контроль» нельзя признать удачным;

неразрушающий контроль — контроль качества продукции, при котором первичную информацию получают преимущественно с помощью неразрушающих испытаний.

Практически в большинстве случаев информацию о свойствах объектов контроля получают различными методами. Поэтому четкое разграничение типа контроля по этому признаку часто бывает затруднительным. Элементы контроля объединяют в *систему контроля* — совокупность средств контроля и исполнителей, взаимодействующих с объектом контроля по правилам, установленным соответствующей документацией. При этом *метод контроля* — совокупность правил применения определенных принципов для осуществления контроля, а *средство контроля* — изделие или материал, применяемые для осуществления контроля. Средства контроля используют для получения, передачи и обработки информации об объекте контроля.

Контроль должен проводиться по определенному *плану,* под которым понимают совокупность данных о виде контроля, объеме контролируемой партии продукции, выборки или проб, контрольных нормативах и решающих правилах. При разработке плана контроля учитывают цель контроля, объем испытаний (измерений), используемые методы испытаний (измерений), безопасность проведения контроля, а также устанавливают способы обработки информации. Необходимо также оценивать реальные возможности осуществления контроля на данном производстве — его трудоемкость, стоимость, время проведения, обеспечение квалифицированными исполнителями, необходимыми средствами контроля.

Контролируют обычно партию продукции. *Партией* называют совокупность единиц однородной продукции, изготовленной за ограниченный период времени по одной технической документации, из материалов и полуфабрикатов одного вида и качества. Важным при-

знаком партии является однородность включаемой в нее продукции. Однородность необходимо проверять по основным (наиболее весомым) показателям, номенклатура которых должна быть установлена технической документацией. Степень однородности продукции, включаемой в партию, должна быть подтверждена результатами контроля.

Контрольными нормативами называют количественные показатели, с которыми сравнивают параметры контролируемой выборки или пробы и принимают решение о результатах контроля, а *решающими правилами* — совокупность указаний для выбора варианта решения по результатам контроля.

4. **Испытания и измерения** (ГОСТ 16263—70, ГОСТ 16504—81). Испытания используют при контроле по количественному или качественному признаку. *Испытанием* называют экспериментальное определение количественных или качественных характеристик объекта как результата воздействий на него при его функционировании, а также при моделировании объекта и(или) воздействий. Испытания осуществляют по заданной программе.

В число воздействий, используемых с целью проведения испытаний, могут входить факторы внешней среды, а также взаимодействия, возникающие внутри объекта. *Объектом* испытаний является продукция, в основном изделия или материалы, подвергаемые испытаниям.

Методом испытаний называют совокупность правил применения определенных принципов для осуществления испытаний, а *средством* испытаний — изделие или штучную продукцию, применяемые для осуществления испытаний.

Испытания классифицируются по характеру воздействия на объект (табл. 2). Следует четко различать виды испытаний по характеру воздействия, которое используют для изменения свойств объекта и для определения этих свойств.

В большинстве случаев при испытаниях проводят измерения контролируемых величин или их косвенных показателей. *Измерение* — это нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств.

По характеру получения информации измерения могут быть прямыми и косвенными. *Прямым* называют измерение, при котором искомое значение величины находят непосредственно из опытных данных. Примерами являются измерение массы на равноплечих весах, температуры — термометром, длины — с помощью линейных мер. *Косвенным* называют измерение, при котором искомое значение величины находят на основании известной зависимости между этой величиной и величинами, определенными прямыми измерениями. Косвенные измерения широко распространены и зачастую достаточно привычны. К ним, например, относятся: определение силы по измерению длины

упругого элемента (пружины); измерение удельной прочности (в МПа) по усилию разрушения и площади поперечного сечения образца (обе эти характеристики тоже определяются косвенно); измерение скорости прохождения колебаний по времени их прохождения и длине соответствующего пути.

Таблица 2

Признак классификации	Вид испытаний
Характер воздействия для изменения свойств объекта	Механические Акустические Тепловые Гидравлические (пневматические) Радиационные Электромагнитные Магнитные Биологические Климатические Химические
Характер воздействия для определения свойств объекта	Традиционные (лабораторного типа) Неразрушающие

Измерения проводят на основе определенных принципов с использованием соответствующих методов. *Принцип* измерений — это совокупность физических явлений, на которых основаны измерения. Примерами таких принципов являются измерения: температуры — с использованием термоэлектрического эффекта, массы — с использованием пропорциональности ее силе тяжести, модуля упругости — с использованием зависимости между упругими свойствами материала и характеристиками колебаний изготовленного из этого материала образца. *Метод* измерений — совокупность приемов использования принципов и средств измерений. *Средство* измерений — это техническое средство, используемое при измерениях и имеющее нормированные метрологические свойства. Средства измерений в зависимости от их назначения подразделяют на меры, измерительные приборы, преобразователи, установки и системы.

В результате измерений определяют значение измеряемой физической величины. *Физическая величина* — свойство, общее в качественном отношении для многих физических объектов (физическим системам, их состояниям и происходящим в них процессам), но в количественном отношении индивидуальное для каждого объекта. Индивидуальность величины в количественном отношении заключается в том, что свойство может быть для одного объекта в определенное число раз больше или меньше, чем для другого. *Размер физической*

величины — это количественное содержание в данном объекте свойства, соответствующего понятию «физическая величина», а ее значение — оценка физической величины в виде некоторого числа принятых для нее единиц. Таким образом, измерительная информация — информация о значениях измеряемых физических величин, а результат измерения — значение величины, найденное путем ее измерения.

Необходимо обеспечивать *единство измерений* — такое их состояние, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах и погрешности измерений известны с заданной вероятностью. Причем *погрешность измерения* — отклонение результата измерения от истинного значения измеряемой величины.

В области измерений используют также следующие понятия: показания средства измерения — значение величины, определяемое по отсчетному устройству и выраженное в принятых единицах этой величины; отсчет — число, отсчитанное по отсчетному устройству средства измерений либо полученное счетом последовательных отметок или сигналов; градуировочная характеристика средства измерений — зависимость между значениями величины на выходе и входе средства измерений, представленная в виде таблицы, графика или формулы (их использование в основном присуще косвенным измерениям); диапазон измерений — область значений измеряемой величины, для которой нормированы допускаемые погрешности средства измерений (он характеризуется пределом измерений — наибольшее или наименьшее значение диапазона измерений); влияющая физическая величина — величина, не являющаяся измеряемой данными средствами измерений, но оказывающая влияние на результаты измерений этим средством.

5. Статистические методы (ГОСТ 15895—77).

Испытание и измерения обычно проводят выборочно. *Выборка* — определенное количество единиц штучной продукции, взятых из исследуемой совокупности. По характеру отбора (составления) выборка может быть мгновенной, общей, случайной, представительной, преднамеренной, статистической и расслоенной. Количество единиц продукции в ней характеризует объем выборки.

Для материалов пользуются понятием *проба* — часть нештучной продукции, взятой из исследуемой совокупности. Проба может быть разовой и общей, а количество единиц в ней характеризуется объемом пробы.

Исследуемой совокупностью, от которой отбирают выборку (пробу), может быть партия или поток продукции — совокупность единиц однородной продукции, находящейся в движении на производственной или поточной линии.

Статистические методы используют, в частности, для регулирования технологического процесса и для приемочного контроля.

Статистическое регулирование технологического процесса — кор-

ректировка параметров технологического процесса в ходе производства с помощью выборочного контроля изготавливаемой продукции для технологического обеспечения требуемого качества и предупреждения брака. Могут использоваться следующие методы статистического регулирования: средних значений и средних квадратических отклонений, средних значений и размахов, крайних значений, медиан и крайних значений, учета дефектов, группировки.

Регулирование процесса проводят на основе *статистического анализа* точности технологического процесса — определение точностных характеристик и закономерностей протекания во времени технологического процесса статистическими методами. При этом часто используют контрольные карты для графического отображения изменения уровня настройки и точности процесса, в которые заносят значения статистических характеристик очередных выборок или проб и фиксируют технологические параметры или режимы.

Статистический приемочный контроль — выборочный контроль качества готовой продукции, при котором используются статистические методы для обоснования плана контроля или для корректировки его по накопленной информации. Различают следующие виды статистического приемочного контроля:

с разбраковкой и без разбраковки;

одноступенчатый, двухступенчатый, многоступенчатый и последовательный;

с отсроченным решением и корректируемым планом;

усеченный.

На основе результатов контроля могут быть выполнены последующие оценки, т. е. статистические оценки, вычисляемые по результатам выборочного приемочного контроля ряда партий продукции и позволяющие оценить уровни входного и выходного качества, а также эффективность выбранного плана и необходимость его корректировки.

Если партия продукции не может быть принята по результатам выборочного контроля, то возможна ее *разбраковка* — сплошная проверка единиц забракованной партии продукции с целью отбора годных единиц и изъятия дефектных. Разбраковка может производиться только по тому признаку (параметру), характеристики которого не соответствуют установленным требованиям.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ ОСНОВНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ, РАБОТАЮЩИХ В ОБЛАСТИ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОНА

НИИСК Госстроя СССР (252037, Киев, ул. И. Клименко, 5/2) — головная организация в области методов и средств контроля качества строительных конструкций, в том числе неразрушающих, и в области стандартизации неразрушающего контроля в строительстве.

Общие методические вопросы и технико-экономические обоснования. Контроль несущих свойств изделий и конструкций по единичным и комплексным показателям. Разработка, исследование и внедрение методов и средств неразрушающих испытаний для контроля: прочности бетона ультразвуковым и механическими методами; уплотнения бетонной смеси кондуктометрическим методом; твердения бетона при тепловой обработке ультразвуковым методом; геометрических параметров армирования и прочностных характеристик арматуры магнитным методом; напряжения арматуры частотным методом; структурных изменений бетона ультразвуковым методом и методом акустической эмиссии. Статистический контроль.

Оказание научно-технической помощи при внедрении неразрушающих испытаний (имеется бюро внедрения). Разработка и изготовление опытных партий новых приборов и испытательных устройств (имеется Экспериментально-конструкторское бюро с опытным производством).

НИИЖБ Госстроя СССР (109389, Москва, 2-я Институтская, 6) — головная организация в области исследований бетона и железобетонных конструкций.

Разработка методики контроля и оценки прочности, жесткости и трещиностойкости железобетонных конструкций, в том числе с применением неразрушающих методов. Разработка методики неразрушающего контроля прочности бетона и дефектоскопии железобетонных конструкций, а также выявление параметров армирования, в том числе с использованием малогабаритных бетатронов. Разработка неразрушающих методов контроля качества сварных соединений арматурных сталей и методов контроля натяжения преднапряженной арматуры. Разработка методических вопросов обследования железобетонных конструкций, в том числе с применением неразрушающих методов. Участие в разработке методических вопросов, связанных с аттестацией железобетонных конструкций. Стандартизация неразрушающих методов контроля качества. Оказание научно-технической помощи при внедрении неразрушающего контроля на ЗЖБИ (имеется конструкторско-технологическое бюро).

НИИСФ Госстроя СССР (127238, Москва, Локомотивный пр., 21) — головная организация в области строительной теплотехники, светотехники и климатологии.

Разработка, исследование и стандартизация диэлькометрического метода определения влажности материалов и конструкций.

Донецкий Промстройниипроект Госстроя СССР (340004, Донецк, Университетская, 112).

Разработка и стандартизация методов: отрыва со скалыванием для определения прочности бетона, механических для контроля уплотнения бетонной смеси, гидравлических для испытания плотности бетона, акустических для контроля клеевых соединений. Разработка методических вопросов обследования состояния железобетонных конструкций и их усиления с использованием результатов неразрушающих испытаний.

Оказание научно-технической помощи при внедрении неразрушающего контроля на ЗЖБИ и монолитного бетона на строительных объектах. Выпуск приборов ГПНВ-5 и ГПНС-4 для испытания бетона, разработка и изготовление опытных партий новых приборов (имеется сектор экспериментального проектирования и опытно-экспериментальная база).

Бюро внедрения института Ростовский Промстройниипроект Госстроя СССР (344038, Ростов-на-Дону, пр. Ленина, 66) — территориальная организация по зоне юга Европейской части РСФСР и Северному Кавказу.

Внедрение мероприятий по организации и стандартизации неразрушающего контроля качества в строительстве, а также технико-экономических обоснований и общих методических разработок головных институтов. Участие в разработке, изготовлении и внедрении методов и средств неразрушающих испытаний для контроля прочности бетона ультразвуковым и механическими методами, твердения бетона ультразвуковым методом, геометрических параметров армирования магнитным методом, напряжений в арматуре частотным методом (имеются конструкторские группы и экспериментальные мастерские).

ДальНИС Госстроя СССР (690049, Владивосток, ул. Бородинская, 14).

Внедрение неразрушающего контроля железобетонных изделий.

ЛенЗНИИЭП Госгражданстроя (191065, Ленинград, наб. р. Мойки, 45).

Автоматизация неразрушающего контроля на заводах крупнопанельного домостроения; исследование, разработка и внедрение неразрушающих испытаний для контроля влажности материалов радиометрическим методом при производстве бетонной смеси.

НИИ строительства Госстроя ЭстССР (200001, Таллин, бульвар Эстонии, 7).

Разработка склерометрического магнитоупругого метода и средств определения прочности бетона, а также метода и средств прямого определения напряженного состояния в бетоне. Разработка и организация изготовления опытных образцов новых измерительных средств, в том числе микропроцессорных. Разработка, исследование и внедрение методов и средств неразрушающих испытаний для контроля прочности газобетона механическим методом. Контроль прочности и напряженного состояния в бетонных и железобетонных конструкциях. Разработка метода прогнозирования технических ресурсов в бетонных и железобетонных конструкциях и сооружениях.

ВНИИФТРИ Госстандарта (141670, Московская обл., Солнечногорский р-н, п/о Менделеево).

Общие вопросы метрологии в строительстве; участие в разработке метрологического обеспечения измерений величин при неразрушающих испытаниях; экспертиза и согласование метрологической нормативно-технической документации; участие в организации и проведении государственных приемочных испытаний средств неразрушающего контроля.

БелРЦСМ Госстандарта (220816, Минск, Старовиленский тракт, 98) — головная организация по метрологическому обеспечению серийных средств неразрушающего контроля.

Трест Оргтехстрой Главзапстроя Минстроя СССР (190000, Ленинград, Герцена, 31) — головная организация по разработке и внедрению неразрушающего контроля на предприятиях и в организациях министерства.

Разработка методов, приборов и средств механизации и автоматизации неразрушающих испытаний, обучение ИТР строительных лабораторий, проведение инспекционного и эксплуатационного контроля. Оказание технической и методической помощи предприятиям министерства при внедрении неразрушающего контроля качества железобетона.

ПТИОМЭС Минстроя СССР (150024, Ярославль, ул. Шапова, 20).

Разработка и внедрение средств механизации и автоматизации контроля производственных процессов на ЗЖБИ.

Трест Оргтехстрой Минстроя ЛитССР (232605, Вильнюс, ул. Пшевальского, 7) — головная организация министерства в области методов и средств контроля качества строительных конструкций, в том числе неразрушающих.

Контроль несущих свойств изделий крупнопанельного домостроения по единичным и комплексным показателям. Разработка и внедрение механизированной и автоматизированной системы для контроля качественных показателей железобетонных изделий; разработка авто-

матизированной системы для контроля нарастания прочности бетона при тепловой обработке. Организация внедрения на ЗЖБИ.

Трест Оргтехстрой Минстроя МолдССР (277043, Кишинев, ул. Воссоединения, 6/1).

Внедрение неразрушающего контроля качества железобетонных изделий.

КТИ Минпромстроя СССР (300600, Тула, пр-т Ленина, 108).

Разработка и внедрение средств механизации и автоматизации контроля производственных процессов ЗЖБИ.

СПКБ АСУ ТП Промстрой Минпромстроя АзССР (370002, Баку, ул. Свердлова, 85) — головная организация Минпромстроя СССР по разработке и внедрению средств автоматизации контроля и управления технологическими процессами с использованием ЭВМ.

Трест Оргтехстрой Главсредневолжскстроя Минпромстроя СССР (443099, Куйбышев, ул. Чапаевская, 69)

Внедрение неразрушающего контроля железобетонных изделий.

Трест Оргтехстрой Главставропольпромстроя Минпромстроя СССР (Ставрополь, ул. Р. Люксембург, 1).

Внедрение неразрушающего контроля железобетонных изделий.

Львовский комплексный отдел КТБ Стройиндустрия Минпромстроя ССР (290000, Львов, ул. 17 Вересня, 2) — головная организация министерства по внедрению неразрушающего контроля железобетона.

Трест Оргтехстрой Главсредуралстроя Минтяжстроя СССР (620081, Свердловск, ул. Мамина-Сибиряка, 38).

Внедрение неразрушающего контроля железобетонных изделий.

ЦНИЛ ВО Центротяжстрой Минтяжстроя СССР (308800, Белгород, ул. Коммунистическая, 61).

Внедрение неразрушающего контроля железобетонных изделий.

ЦНИИЭПсельстрой Минсельстроя СССР (143360, Московская обл., Апрелевка, ул. Апрелевская, 65).

Внедрение неразрушающего контроля железобетонных изделий.

Трест Укроргтехстрой Минсельстроя УССР (252025, Киев, ул. Житомирская, 32) — головная организация по внедрению неразрушающего контроля на предприятиях и в организациях министерства.

ВНПО Союзжелезобетон Минстройматериалов СССР (111524, Москва, ул. Плеханова, 7).

Общие методические вопросы, контроль несущих свойств железобетонных изделий по единичным показателям качества. Автоматизация ультразвукового контроля. Исследование, разработка и стандартизация неразрушающих испытаний для контроля прочности бетона — ультразвуковым методом, плотности и влажности — радиационными методами, натяжения арматуры — механическим методом. Использование ультразвуковых испытаний для контроля трещино-

стойкости изделий, определения предела выносливости арматуры. Разработка и изготовление приборов (имеется опытное производство). Оказание научно-технической помощи при внедрении неразрушающего контроля на ЗЖБИ.

Всесоюзный институт Оргэнергострой Минэнерго СССР (113105, Москва, Варшавское шоссе, 17) — головная организация министерства в области организации контроля в энергетическом строительстве, разработки и внедрения методов и средств контроля качества строительно-монтажных работ, в том числе неразрушающих, метрологического обеспечения, стандартизации и управления качеством продукции.

Экспертная оценка технического состояния и надежности конструкций и сооружений по результатам инструментальной диагностики. Разработка и исследование радиационных и акустических методов контроля и дефектоскопии бетона в конструкциях различной массивности. Статистический и экспрессные методы контроля качества бетотона, в том числе прочности и морозостойкости.

Оказание научно-методической и технической помощи трестам, стройкам и заводам по организации системы контроля, в том числе неразрушающими методами.

Разработка общесоюзных и ведомственных нормативных документов по контролю качества бетонной смеси, бетона и железобетонных конструкций. Разработка и изготовление опытных партий новых средств измерений и приборов. Обучение и повышение квалификации персонала стройлабораторий и техинспекций.

ВНИИГ им. Б. Е. Веденеева Минэнерго СССР (195220, Ленинград, ул. Гжатская, 21).

Разработка неразрушающих методов контроля подводной части сооружений. Применение акустических методов для контроля крупных элементов в гидротехническом и энергетическом строительстве.

ВНИИГиМ им. Костякова Минводхоза СССР (127550, Москва, ул. Б. Академическая, 44) — головная организация министерства по разработке комплексного оборудования для передвижных строительных лабораторий контроля качества бетона, в состав которых входят средства натурных испытаний бетона в конструкциях методиками отрыва со скалыванием, пластического смятия и направленного промачивания.

Имеется ОКБ и опытное производство ВНИИГиМ (141800, Дмитров Моск. обл., 2-я Левонабережная ул., 12).

АКХ им. Памфилова Минкомхоза РСФСР (123373, Москва, Волоколамское ш., 116) — головная научно-исследовательская организация в области жилищно-коммунального хозяйства.

Инструментальный приемочный и профилактический контроль конструкций эксплуатируемых жилых зданий; оценка повреждений,

появившихся в период эксплуатации; техническое обследование перед капитальным ремонтом.

Разработка, исследование и внедрение методов инструментального контроля прочности бетона (механическим методом), толщины защитного слоя бетона. Разработка и изготовление передвижных лабораторий — станций для комплексного обследования эксплуатируемых зданий (имеется проектно-конструкторское бюро и экспериментальный завод).

МИСИ им. Куйбышева Минвуза СССР (113114, Москва, Шлюзовая наб., 8) — головной строительный вуз. Кафедра «Испытания сооружений». Методические вопросы испытания железобетонных конструкций и сооружений. Разработка, исследование и внедрение методов и средств неразрушающих испытаний для контроля: прочности бетона ультразвуковым и механическим методами, жесткости железобетонных конструкций вибрационным методом, структурных изменений бетона ультразвуковым методом и методом акустической эмиссии. Разработка рекомендаций, учебных пособий по использованию неразрушающих методов испытания для определения прочности, жесткости и трещиностойкости железобетонных конструкций. Отраслевая научно-исследовательская лаборатория инструментального контроля качества продукции домостроительных комбинатов Главмосстроя при МИСИ. Внедрение стендов неразрушающего контроля качества железобетонных конструкций для контроля: прочности бетона ультразвуковым методом, толщины защитного слоя магнитным методом, геометрических параметров изделий электронно-механическим методом. Изучение вопросов надежности, применения метода акустической эмиссии для прогнозирования запаса несущей способности, исследование влияния технологии тепловой обработки бетона на качество изделий; разработка экспресс-методов определения морозостойкости бетона, прочности сцепления облицовочной плитки с бетоном наружных стеновых панелей. Разработка методик и стандартов предприятий на неразрушающие методы контроля качества железобетонных конструкций.

МАДИ Минвуза СССР (125929, Москва, Ленинградский пр-т, 64)

Разработка и исследование методов и средств автоматизации неразрушающего контроля на ЗЖБИ.

КуИСИ им. А. Н. Микояна Минвуза РСФСР (443644, Куйбышев, Молодогвардейская, 194) — головная организация Минпромстроя СССР по разработке и внедрению неразрушающего контроля железобетона.

Разработка и внедрение опытно-промышленных образцов автоматизированных стендов контроля качества железобетонных изделий на предприятиях стройиндустрии. Разработки по использованию

мини-ЭВМ для управления стендами и статистической обработки результатов измерения.

Волгоградский ИСИ Минвуза РСФСР (400074, Волгоград, ул. Академическая, 1).

Разработка, исследование и внедрение ультразвуковых и электромагнитных испытаний бетона и железобетона.

Вильнюсский ИСИ Минвуза ЛитССР (232661, Вильнюс, Студгородок, Саулетико ал., 11).

Разработка, исследование и внедрение методов и средств автоматизации производственных испытаний.

НИЛ (на правах института) ФХММиТП Главмоспромстройматериалов при Мосгорисполкоме (105058, Москва, Ткацкая, ул. 46).

Разработка и внедрение автоматизированных систем комплексного неразрушающего контроля железобетонных изделий.

КТБ Мосоргстройматериалы Главмоспромстройматериалов при Мосгорисполкоме (121019, Москва, ул. Волхонка, 11).

Внедрение неразрушающего контроля железобетонных изделий. Метрологическое обслуживание средств неразрушающих испытаний.

Трест Киеворгстрой Главкиевгорстроя при Киевгорисполкоме (252010, Киев, ул. Суворова, 4—6).

Разработка, стандартизация и внедрение неразрушающих испытаний для контроля прочности бетона и параметров армирования железобетонных изделий, а также статконтроля и регулирования прочности бетона.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ, НА КОТОРЫХ ОРГАНИЗОВАН НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ ПРОИЗВОДСТВА И КАЧЕСТВА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Завод ЖБИ № 5 треста Стройдеталь Главкиевгорстроя (252074, Киев, ул. Резервная, 8). Статконтроль прочности бетона на ГОСТ 18105.1—80. Использование неразрушающих испытаний по ГОСТ 22362—77, ГОСТ 22690.2—77, ГОСТ 22690.3—77, ГОСТ 22690.4—77, ГОСТ 22904—78 для эпизодического контроля и отработки технологических процессов. Использование стенда типа УИКС-2500 (испытание бетона по ГОСТ 22690.4—77 и определение расположения арматуры магнитным методом) для систематического неразрушающего контроля прочности железобетонных колонн и свай.

Опытный завод НПО Прокатдеталь Главмосстроя (Москва, ул. Калибровская, 31а). Статический предупредительный контроль с

помощью стенда СНК-1 качества продукции, изготовленной по вибропрокатной технологии.

Новгородский ДСК Минстроя СССР (173630, Новгород, ул. Ленинградская, 74). Посты ультразвукового контроля качества железобетонных изделий. Проводится статистический контроль прочности бетона по ГОСТ 18105.1—80.

Свердловский ЗЖБИ им. Ленинского комсомола Минтяжстроя СССР (620000, Свердловск, ул. Бетонщиков, 5). Посты ультразвукового контроля качества бетона изделий. Ультразвуковой контроль твердения бетона изделий при тепловой обработке. Статистический контроль прочности бетона по ГОСТ 18105.1—80.

Вильнюсский ОПДСК Минстроя ЛитССР (232663, Вильнюс, пр-т Красной Армии, 174). Внедрена автоматизированная линия контроля качества железобетонных кассетных изделий неразрушающими методами и посты контроля качества комплектующих изделий. Проводится статистический контроль прочности бетона по ГОСТ 18105.1—80.

Шауляйский завод ЖБИ Минстроя ЛитССР (235402, Шауляй, ул. Гамибос, 4). Внедрена автоматизированная линия контроля качества железобетонных изделий и посты контроля качества комплектующих изделий. Проводится статистический контроль прочности бетона по ГОСТ 18105.1—80.

Завод ЖБИ № 1 треста КПД Главсредневолжскстроя (443044, Куйбышев, ул. Магистральная). Использует автоматизированные стенды для контроля качества плоских плит перекрытия и внутренних стендовых панелей.

Завод ЖБИ № 4 Главмосстроя (117384, Москва, ул. Вавилова, 3). Автоматизированная система АСК-2 комплексного контроля качества панелей внутренних стен.

Завод ЖБИ № 18 Главмосстроя (107143, Москва, ул. Химушина, 2/7). Автоматизированный контроль температуры и прочности бетона безраскосных ферм ФБМ-24 в процессе тепловой обработки.

Гатчинский СДСК Главзапстроя (188350, Гатчина, Ленинградской обл., Промзона № 1). Неразрушающий контроль железобетонных конструкций КПД с применением стендов К-1443 и К-12921. Контроль влажности заполнителей нейтронным методом, твердения бетона при тепловой обработке. Статистический контроль прочности бетона по ГОСТ 18105.1—80.

Завод ЖБИ Металлострой треста № 61 Главзапстроя (188631, Ленинград, Металлострой). Ультразвуковой контроль прочности бетона плит перекрытий с использованием стенда К-1081, свай на установках К-1441. Статистический контроль прочности бетона по ГОСТ 18105.1—80.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

ПРОГРАММА ОБСЛЕДОВАНИЯ СЛУЖБЫ КОНТРОЛЯ НА ЗЖБИ

Обследование проводится с целью разработки мероприятий по совершенствованию службы контроля путем улучшения организации контроля и внедрения неразрушающих испытаний.

1. Общие сведения о предприятиях

1.1. Наименование и подчиненность предприятия.

1.2. Год ввода в эксплуатацию (при строительстве или реконструкции).

1.3. Производительность предприятия, тыс. $м^3$ в год.

1.4. Номенклатура основной продукции (указываются виды изделий и их доля, % общего выпуска) и технология их производства.

1.5. Основные поставщики материалов и полуфабрикатов (арматурная сталь, арматурные изделия, цемент, песок, щебень, бетонная смесь, опалубочные формы и пр.).

1.6. Основные потребители продукции.

1.7. Общая характеристика: складского хозяйства; состояния технологического оборудования; выполнения технических и технологических требований (культура производства); качества выпускаемой продукции.

2. Состояние службы контроля

2.1. Общее разделение контрольных функций между службами предприятия.

2.2. Численный состав (по штату) и квалификация работников основных контрольных служб: лаборатория, ОТК, метрологическая служба и т. п.

2.3. Мероприятия по повышению квалификации работников контрольной службы (вид мероприятий, периодичность проведения, степень охвата работников и пр.).

2.4. Обеспеченность лабораторным оборудованием (наличие и потребность по основным позициям).

2.5. Обеспеченность средствами измерений и испытаний (наличие и потребность по основным позициям), состояние метрологического обеспечения и обслуживания.

2.6. Обеспеченность нормативно-технической документацией (наличие и потребность по основным позициям).

2.7. Обеспеченность рабочими помещениями.

2.8. Общая оценка качества измерений и испытаний (соответствие стандартам, тщательность проведения, общий уровень).

2.9. Общая оценка порядка ведения документации.

2.10. Привлечение других организаций (ЦСЛ, НИИ и пр.) для выполнения отдельных работ по проведению контроля.

3. Практическое осуществление контроля

3.1. В табличной форме приводят подробные данные об осуществлении контроля.

В таблице по вертикали (в боковике) указывают номенклатуру испытаний (измерений), выполняемых на стадии входного и приемочного контроля (по аналогии с табл. 2 настоящего Руководства); по горизонтали включают следующие графы:

1. Производство (арматурных изделий, бетонной смеси, железобетонных изделий), стадия контроля (см. выше), испытание (измерение).

2. Объем партии, место отбора проб (образцов).

3. Объем пробы (выборки) и периодичность испытаний.

4. Количество испытаний (измерений) на партию (этап, операцию, процесс).

5. Вид и метод контроля, кто контролирует.

6. Средства испытаний (измерений).

7. Критерии для оценки результатов испытаний (измерений).

8. Длительность, трудоемкость контроля.

9. Нормативные и другие документы, используемые при контроле.

10. Мнение работников предприятия о целесообразности выполнения контроля по данному показателю.

11. Характер управляющих решений по результатам контроля.

12. Примечания.

3.2. Фиксация брака (форма учета), количество бракованной продукции, основные причины возникновения брака, размер потерь от брака.

3.3. Наличие рекламаций от потребителей, причины рекламаций.

3.4. Порядок оформления паспортов на готовую продукцию.

3.5. Прочие данные (по усмотрению лиц, проводящих обследование, и работников предприятия).

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ОПЕРАТОРОВ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

Программой предусмотрено обучение в течение 10 рабочих дней, в том числе: лекционные занятия — 4, практические занятия с аппаратурой — 4, экскурсии на передовые предприятия — 1, консультации по конкретным вопросам — 1.

Рациональное количество слушателей, одновременно участвующих в занятиях, следующее: в лекционных — от 20 до 40 чел., в практических — от 3 до 6 чел.

Лекционные занятия включают рассмотрение следующих тем:

1. Общие сведения о нормировании и контроле качества железобетонных изделий. Организация системы контроля на заводе железобетонных изделий.

2. Методы и средства неразрушающего контроля в строительстве (современное состояние и перспективы развития).

3. Основные сведения из акустики. Акустические характеристики материалов. Физические основы ультразвукового метода контроля качества бетона. Ультразвуковая дефектоскопия материалов.

4. Ультразвуковые испытания по ГОСТ 17624—78, ГОСТ 23858—79; ГОСТ 24467—80. Устройство серийных ультразвуковых приборов. Правила измерения акустических характеристик ультразвуковыми приборами.

5. Определение прочности бетона приборами механического действия, классификация и область применения методов (ГОСТ 22690.0—77). Определение прочности бетона методами пластических деформаций и упругого отскока по ГОСТ 22690.1—77, ГОСТ 22690.2—77 и методами, основанными на местном (в малом объеме) разрушении материала по ГОСТ 21243—75, ГОСТ 22690.4—77.

6. Основные сведения о статистической обработке результатов испытаний. Статконтроль прочности бетона по ГОСТ 18105.0—80, ГОСТ 18105.1—80. Систематические отличия прочности и состава бетона.

7. Контроль влажности заполнителей нейтронным и диэлькометрическим методом по ГОСТ 23422—79, натяжения арматуры различными методами по ГОСТ 22362—77, толщины защитного слоя бетона магнитным методом по ГОСТ 22904—78. Применяемые приборы.

8. Механизация испытаний, автоматизированные стенды для контроля железобетонных изделий.

9. Контроль прочности, жесткости и трещиностойкости изделий по ГОСТ 8829—77. Использование единичных и комплексных показателей.

10. Использование результатов контроля для управления производством и оценки качества продукции. Технико-экономическая эффективность применения неразрушающего контроля, меры стимулирования.

Практические занятия следует проводить с ультразвуковыми приборами УКБ-1М, УК-10П, УК-10ПМ, УК-12П, УК-16П, частотными приборами АП-12, магнитными приборами ИЗС-10Н, приборами механического действия — эталонный молоток НИИМосстроя (молоток Кашкарова), ГПНВ-5, ГПНС-4, КМ и др.

Все слушатели семинара должны сделать дифференцированный зачет по пройденному курсу. Лицам, успешно сдавшим зачет, выдается удостоверение об обучении на семинаре.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

ОСНОВНЫЕ СРЕДСТВА НЕРАЗРУШАЮЩИХ ИСПЫТАНИЙ

Приборы

Для выполнения неразрушающих испытаний (см. табл. 2 Рекомендаций) используют приборы, основные сведения о которых приведены в табл. 1.

Серийно выпускаемые приборы АП-12, ВСКМ-1, УК-10П, УК-10ПМ, УК-16П и ИЗС-10Н приобретают через территориальные организации Госснаба; УЗД-МВТУ и УЗД-МВТУ-1А — по прямым связям с ПО «Прибор» (143360, г. Апрелевка, ул. Самохина, 9); «Нейтрон-3», РВПП-1, РПП-1 и РПП-2 — через ВО «Изотоп» (119146, Москва, 1-я Фрунзенская ул., 3а).

Приборы, выпускаемые мелкими партиями и опытными образцами, заказывают в следующих организациях: ПОВЗ-В32 — трест Оргтехстрой Главзапстроя; КУБС, ЗА-3Т, КАТБ-2, УМП и УРС-2 — НИИСК; ГПНВ-5 и ГПНС-4 — Донецкий Промстройниипроект; ВСМ-3А — НИИ строительства (адреса см. в прил. 2).

Приборы ИПН-7, УКБ-1, УКБ-1М, УФ-10ПЦ и ИЗС-2 сейчас не выпускаются, но имеются на предприятиях.

Стенды

Сведения о стендах для механизации и автоматизации испытаний железобетонных изделий приведены в табл. 2.

Таблица 1

Назначение, вид и тип прибора, характер выпуска	Стоимость	Габариты, см	Масса, кг	Электропитание	Дополнительные сведения
Ультразвуковые дефектоскопы для контроля качества сварных соединений арматурных стержней (серийные):					Используются для контроля стыковых соединений стержней Ø 20—40 мм из сталей классов А-II и А-III, а также тавровых соединений арматурных стержней Ø 8—40 мм с плоскими элементами закладных деталей толщиной 6—30 мм
УЗД-МВТУ	1500 руб.	11×20×25	5	Универсальное	
УЗД-МВТУ-1А	8 тыс. руб.	22×41×50	20	Сетевое	
Частотные приборы для определения силы натяжения арматуры:					Используются для стержневой, проволочной и канатной арматуры: диаметр, мм / длина, м
ИПН-7	—	26×16×19	2,6	Автономное	3—18 / 3—12
АП-12	700 руб.	18×6×16	1,8	»	3—32 / 3—24
Приборы для определения влажности заполнителей и бетонной смеси:					Диапазон определяемой влажности, % абс. / Длительность измерения, с
диэлькометрический ВСКМ-1 (серийный)	1 тыс. руб.	Ø 15×18 *	0,6 *	Автономное	1—12 / 60
нейтронные «Нейтрон-3» (серийный)	3 тыс. руб.	22×20×11	4	Сетевое	2—15 / 90
		50×50×70	46		
		25×25×13	4,5		
РВПП-1	3 тыс. руб.	30×40×50	15	Универсальное	До 30 / До 100
ПОВЗ-В32 (мелкие партии)	9 тыс. руб.	32×40×16	40	Сетевое	1,5—10 / До 100
		45×27×22	10		

Продолжение табл. 1

Назначение, вид и тип прибора, характер выпуска	Стоимость	Габариты, см	Масса, кг	Электропитание	Дополнительные сведения
Радиоизотопные приборы для определения плотности бетонной смеси и бетона в изделиях (серийные):					Диапазон определяемой плотности, кг/м^3:
РПП-1	3 тыс. руб.	25×10×15	3,5	Универсальное	600—1500
		30×20×40	4		
РПП-2	3,5 тыс. руб.	35×15×50	13,5	То же	1200—2500
		30×20×40	4		
Кондуктометрический прибор КУБС для контроля уплотнения бетонной смеси (опытные образцы)	5 тыс. руб.	6×4×7	1	Автономное	—
		18×13×8	5		
Ультразвуковые устройства для контроля нарастания прочности при тепловой обработке:					Используются в комплекте с ультразвуковым прибором для испытания бетона (см. ниже)
зонд ЗА-3Т с датчиком температуры (мелкие партии)	300 руб.	27×14×8	3	—	Используется в комплекте с прибором для измерения температуры
автоматизированная установка КАТБ-2 (опытные образцы)	20 тыс. руб.	47×32×34	13,5	Сетевое	Обслуживает 10 каналов

					База прозвучивания, м	Верхний предел диапазона измерения, мкс, в режиме:	
						ручном	автоматическом
Ультразвуковые приборы с электронно-лучевой трубкой для испытания бетона:							
УКБ-1, УКБ-1М	—	48×33×22	16	Сетевое	5	5500	—
УК-10П (серийный)	1,3 тыс. руб.	37×18×34	12	Универсальное	3	5600	9999
УК-10ПМ (серийный)	2,6 тыс. руб.	34×17×32	9	То же	3	8500	9999
То же, портативные (без электронно-лучевой трубки):							
УФ-90ПЦ	—	220×150×310	6,6	»	1	—	999
УК-16П (серийный)	3 тыс. руб.	23×12×27	6,0	»	1	—	999
УМП (мелкие партии)	10 тыс. руб.	21×16×8	2,5	»	2	—	9999
					Многопараметровый прибор		
Механические приборы для определения прочности бетона:							
эталонный молоток Кашкарова (крупные партии)	30 руб.	25×9×3	0,8	—		—	
гидравлические пресс-насосы (мелкие партии):							
ГПНВ-5	500 руб.	40×32×8	12	—		—	
ГПНС-4	300 руб.	35×16×8	6	—		—	
приспособление УРС-2 (опытные образцы)	300 руб.	30×10×8	4,5	—	Поставляется в комплекте с прибором ГПНС-4		

Продолжение табл. 1

Назначение, вид и тип прибора, характер выпуска	Стоимость	Габариты, см	Масса, кг	Электропитание	Дополнительные сведения
склерометрический прибор ВСМ-3А для определения прочности **бетона (мелкие партии)**	5,6 тыс. руб.	25×25×4 32×17×29	1,5 7	Автономное	—
Магнитные приборы для определения толщины *защитного слоя бетона* и расположения арматуры:					
ИЗС-2	—	24×8×11 28×19×18	2,6 4,8	Автономное	Диапазон измерений определяется опытным путем
ИЗС-10Н	300 руб.	22×9×8 28×18×12	1,5 4,5	Универсальное	Диапазон измерений в зависимости от диаметра стержней, мм: Ø 4—10 | 5—20 Ø 12—32 | 10—50 Ø 36 и более | 20—100

* Здесь и далее показатели: над чертой — для преобразователя, под чертой — для измерительного прибора.

Таблица 2

Наименование стенда (системы), объект контроля, Организация-разработчик	Контролируемые параметры, методы, средства испытаний (измерений), габариты; потребляемая мощность	Адреса организаций, предприятий	
		место внедрения	поставка и оказание помощи при внедрении, стоимость работ
Автоматизированная система комплексного контроля качества АСК-1(V) бетонных тротуарных плит размером 375×375×70 и 500×500×70 мм, НИЛ ФХММиТП	Геометрические размеры и форма (индуктивные преобразователи перемещений), прочность бетона на сжатие и изгиб (ультразвуковой прибор «ИСУ-бетон»); 0,13×0,9×1,2 м; 250 Вт	ЗЖБИ № 17 — 123308 (Москва 3-й Силикатный пр. 10)	1-й Механический з-д. Главмосстройматериалы. Научно-техническая помощь — НИЛ ФХММиТП 1,2 тыс. руб.— изготовление 0,5 тыс. руб. — внедрение
То же, АСК-2 железобетонных панелей внутренних стен размером 3÷6×2,6×0,14 м, НИЛ ФХММиТП	Геометрические размеры и форма (индуктивные преобразователи перемещений), прочность бетона на сжатие (ультразвуковой прибор ТФ-90ПЦ), толщина защитного слоя бетона (магнитный прибор ИЗС-2), масса (тензометрическое весоизмерительное устройство 1ЭДВУ); 7,8×3,9×3,1 м; 2,5 кВт	ЗЖБИ № 4 — 117334 (Москва, Вавилова, 3)	То же, 7 тыс. руб.— изготовление 6 тыс. руб.— внедрение
То же, АСК-3 железобетонных труб диаметром 1—1,6 м длиной 5 м, НИЛ ФХММиТП	Прочность бетона (ультразвуковой прибор УФ-90ПЦ), толщина защитного слоя бетона и расположения арматуры (магнитный прибор ИЗС-2); 6,2×2,1×1,1 м; 4,5 кВт	Готовится к внедрению	То же, 1,5 тыс. руб.— изготовление, 1 тыс. руб. — внедрение

Продолжение табл. 2

Наименование стенда (системы), объект контроля. Организация-разработчик	Контролируемые параметры, методы, средства испытаний (измерений), габариты; потребляемая мощность	Адреса организаций, предприятий	
		место внедрения	поставка и оказание помощи при внедрении, стоимость работ
То же, АСК-4 цокольных плит из песчаного бетона размером 60×19×7 см и керамзитобетонных блоков, НИЛ ФХММиТП	Геометрические размеры (фотоэлектрические преобразователи перемещений), прочность бетона (ультразвуковой прибор «Бетон-8УР»), масса (тензометрическое весоизмерительное устройство); 1,0×0,4×0,9 м; 50 Вт	КСМ № 24 — 123007 (Москва, 1-й Силикатный пр., 13)	То же, 1 тыс. руб.— изготовление 0,6 тыс. руб.— внедрение
То же, АСК-6 железобетонных панелей внутренних стен всех типоразмеров и контролируемых в конвейерах вывоза, НИЛ ФХММиТП	Геометрические размеры (фотоэлектрические преобразователи перемещений), прочность бетона на сжатие (ультразвуковой прибор УФ-90ПЦ), толщина защитного слоя бетона (магнитный прибор ИЗС-2)	ЗЖБИ № 21 — 111524 (Москва, Электродный пер., 8)	То же, 5 тыс. руб. — изготовление 2 тыс. руб. — внедрение
Автоматизированный стенд для контроля качества ДС-2М железобетонных плоских плит перекрытий и внутренних стен размером до 7×3,5×0,16 м, КуИСИ	Прочность прибора (ультразвуковой прибор УК-10П) и толщина защитного слоя бетона (магнитный прибор ИЗС-10Н); 12,2×2,0×4,1 м; 1,2 кВт	ЗЖБИ № 1 (Куйбышев)	Техдокументация КуИСИ, изготовление потребителем, 15 тыс. руб.— внедрение
То же, ДСП-2 железобетонных многопустотных плит размером до 6×1,5×0,22 м, КуИСИ	Прочность бетона (ультразвуковой прибор УК-10П); 11,2×2,2×1,5 м; 1,2 кВт	ЗЖБИ № 6 — (Новокуйбышевск)	То же

То же, СКС-1 железобетонных свай размером до 12×0,3×0,3 м, КуИСИ	То же, 12,5×1,3×0,6 м; 0,4 кВт	ЗЖБИ № 4 (Куйбышев)	»
Механизированный стенд для контроля качества СНК-1 железобетонных изделий вибропрокатного производства размером до 6,82××3,58 м, НПО Прокатдеталь	Прочность бетона (ультразвуковой прибор УК-10П), температура поверхностей железобетонных изделий (прибор ЭПТМ), 4,5×0,85××2,3 м; 0,4 кВт	Опытный завод НПО Прокатдеталь (Москва, Калибровская, 31А)	НПО Прокатдеталь, ОНИЛ МИСИ 4 тыс. руб. — изготовление; 1,8 тыс. руб.— внедрение
То же, УИКС-2500 железобетонных свай, колонн и других изделий с шириной до 0,4 м, НИИСК	Прочность бетона (метод скалывания ребра по ГОСТ 22690.4—77), толщина защитного слоя бетона (магнитный прибор ИЗС-2); 8×××2,5×1,6 м; 3,5 кВт	ЗЖБИ № 5 — 252074 (Киев, Резервная, 8)	ЭКБ НИИСК — корректировка техдокументации и изготовление 20 тыс. руб.
Стенд К-1081 для контроля качества ребристых плит покрытий и перекрытий промышленных зданий. Размер до 5,86 × 2,98 м. Трест Оргтехстрой Главзапстроя	Прочность бетона (ультразвуковой прибор УК-10П, УКБ-1М) в несущих ребрах плит; 5,74×3,37×××1,4 м, 1 кВт	На 7 предприятиях Минстроя СССР	Изготавливается централизованно заводом Главзапстроя, внедряется при технической помощи треста Оргтехстрой Главзапстроя или треста Оргтехстрой территориальной организации 6 тыс. руб.— изготовление; 2,5 тыс. руб.— внедрение,
Стенд НС-1920 (К-1292А) контроля качества плоских плит перекрытий и внутренних стен крупнопанельных домов, изготавливаемых кассетным способом в цехе с агрегатной технологией. Размеры плит до 5,96×3,17×0,16 м. Трест Оргтехстрой Главзапстроя	Прочность бетона (ультразвуковой прибор УК-10П, УКБ-1М) в любом количестве сечений; 6,74×1,4×××3,4 м; 1,5 кВт	На 20 предприятиях Минстроя СССР	5,5 тыс. руб.— изготовление; 4,5 тыс. руб. — внедрение

Продолжение табл. 2

Наименование стенда (системы), объект контроля. Организация-разработчик	Контролируемые параметры, методы, средства испытаний (измерений), габариты; потребляемая мощность	Адреса организаций, предприятий	
		место внедрения	поставка и оказание помощи при внедрении, стоимость работ
То же, типа НС-1882 для цехов с конвейерной технологией	То же	На 2 предприятиях Минстроя СССР, в том числе на Гатчинском СДСК Главзапстроя	5,5 тыс. руб. — изготовление; 4,5 тыс. руб. — внедрение
Установка НС-1883 (К-1441) для контроля продукции цехов с широкой номенклатурой железобетонных изделий (5-постовая установка централизованного контроля). Трест Оргтехстрой Главзапстроя	Прочность бетона (ультразвуковой прибор УК-10П, УКБ-1М). Габариты: один центральный пульт 1,4× ×0,45×0,65 м; 5 постов 0,48× ×0,5×0,3 м; 0,3 кВт	На 300 предприятиях Минстроя СССР, в том числе на Гатчинском СДСК, заводе ЖБИ Металлострой, Волховском ЗЖБИ	4,5 тыс. руб.— изготовление, 4 тыс. руб. — внедрение

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

Технико-экономическая эффективность внедрения неразрушающего контроля на ЗЖБИ определяется уменьшением материальных и трудовых ресурсов, что приводит к снижению себестоимости продукции.

Основным показателем экономической эффективности является годовой экономический эффект от внедрения новой техники в расчетном году, который представляет собой суммарную экономию всех производственных ресурсов (живого труда, материалов, капитальных вложений), получаемую народным хозяйством в результате производства и применения новой техники или использования результатов ее применения. При определении экономического эффекта должна быть обеспечена сопоставимость сравниваемых вариантов новой техники или условий их применения по:

объему производимой продукции или выполняемой работы;

качественным параметрам (в частности, достоверности результатов контроля);

фактору времени;

социальным факторам производства и применения новой техники, включая влияние на окружающую среду, эргономические показатели.

Расчет экономического эффекта основывается на сопоставлении приведенных затрат по базовому и новому вариантам и выполняется на единицу продукции (работы), а также на годовой объем принятых единиц расчета.

Результаты расчетов себестоимости и трудоемкости проведения наиболее массовых испытаний приведены в табл. 1; они могут быть использованы в качестве исходных данных при планировании экономического эффекта от внедрения аналогичных мероприятий (для предприятия с годовой производительностью 100 тыс. м^3 при среднем объеме партии 20 м^3).

Таблица 1

Цель, характер и особенности испытаний	Количество измерений на участке	Показатели на 1000 испытаний	
		норма времени, чел.-ч	себестоимость, руб.
Определение прочности бетона			
Путем испытания образцов по ГОСТ 10180—78 при длине ребра куба, см:			
10	На один образец	208	215
15	То же	230	270
Ультразвуковым импульсным методом по ГОСТ 17624—78 с контактной смазкой при использовании прибора УКБ-1М и прозвучивании:			
сквозном	1	63,2	53,0
поверхностном	1	41,4	35,0
То же, прибором УК-10П при прозвучивании:			
сквозном	1	48,0	40,6
поверхностном	1	30,9	26,9
То же, при обеспечении «сухого» контакта преобразователей с бетоном, использовании прибора УК-10П и прозвучивании:			
сквозном	1	39,4	33,1
поверхностном	1	22,2	18,9
Склерометрическим методом с помощью эталонного молотка Кашкарова по ГОСТ 22690.2—77	5	115	122
Методом скалывания ребра конструкций * по ГОСТ 22690.4—77	2	354	332
Методом отрыва со скалыванием * по ГОСТ 21243—75	1	567	639
Определение толщины защитного слоя бетона			
Вручную путем вырубки борозд и прямых измерений	1	153	121
Магнитным методом по ГОСТ 22904—78 при использовании прибора ИЗС-2	1	44,0	45,4
То же, прибором ИЗС-10Н	1	38,5	39,5

Продолжение табл. 1

Цель, характер и особенности испытаний	Количество измерений на участке	Показатели на 1000 испытаний	
		норма времени, чел.-ч	себестоимость, руб.
Определение силы натяжения арматуры			
Частотным методом по ГОСТ 22362—77 при использовании прибора ИПН-7	17**	340	344,3
То же, прибора ИПН-8 (АП-12)	3	26,8	27,1
Контроль уплотнения бетонной смеси			
Кондуктометрическим методом (разрабатывается ГОСТ) при использовании прибора КУБС	На одно изделие	375	393
Контроль режима тепловлажностной обработки			
Установление рационального режима ультразвуковым методом по ГОСТ 22467—80 при использовании акустических зондов	1 зонд	726	207

* При использовании в условиях обследования конструкций зданий и сооружений.

** Учтено увеличенное число измерений, необходимое для достижения установленной точности.

Технико-экономическая эффективность применения неразрушающего контроля на 1000 м³ проконтролированной продукции характеризуется данными табл. 2. При определении достигнутой эффективности следует учитывать только те методы, которые действительно используются при контроле продукции.

Техника выполнения расчетов эффективности иллюстрируется следующим примером сравнения технико-экономических показателей статистического контроля прочности бетона по ГОСТ 18105.0—80, ГОСТ 18105.1—80 при использовании различных методов испытаний, выполненных для партии объемом 20 м³ изделий, изготовляемых из бетона марки М 300 при отпускной прочности $R_н = 21$ МПа и коэффициенте вариации $V = 14\%$ (контроль по схеме А). Расчет сведен в табл. 3.

Таблица 2

Характеристика контроля для варианта		Экономия ресурсов на 1000 м³ изделий				Снижение себестоимости изделий, руб.
базового	нового	цемент, т	сталь, т	тепловая энергия, Гкал	трудозатраты, чел.-дн.	
Контроль упрочнения арматурных стержней из стали класса А-III вытяжкой (при расходе упрочненной арматуры 190 кг/м³ железобетонных изделий и использовании в 25% потенциальной экономии)						
упрочнение с контролем удлинений — R_a = =450 МПа	упрочнение с контролем напряжений по ГОСТ 22362—77 частотным прибором типа ИПН-8 (АП-12) — R_a = =500 МПа	—	4	—	8	980
Контроль влажности заполнителей для приготовления бетонной смеси						
эпизодический, прямым взвешиванием по ГОСТ 8735—75, ГОСТ 8269—76 и ГОСТ 9758—77	систематический по ГОСТ 23422—79 нейтронными приборами. Уточняется количество воды в диапазоне 0,5—0,8%, что приводит к уменьшению расхода цемента в среднем на 10 кг/м³	10	—	—	—	220
Отработка процесса и контроль силы натяжения арматурных стержней по ГОСТ 22362—77 частотным методом (при 16 испытаниях на партию объемом 20 м³ изделий)						

прибором типа ИПН-7	прибором ИПН-8 (АП-12), обеспечивающим повышенную точность, что позволяет уменьшить число измерений в 20 раз	—	—	—	37	254
Отработка процесса и контроль степени уплотнения бетонной смеси						
по внешнему виду изделий	кондуктометрическим методом (разрабатывается ГОСТ). Сокращение неисправимого брака на 0,5%	2	2	2	7	200
Выбор рационального (по температуре и времени) режима тепловлажностной обработки бетона в тепловых установках						
традиционный по результатам испытания образцов	с использованием ультразвукового метода по ГОСТ 24467—80 для контроля нарастания прочности бетона. Продолжительность изотермического прогрева сокращается в среднем на 15%	—	—	60	—	860
Статистический контроль передаточной и отпускной прочности бетона по ГОСТ 18105.0—80, ГОСТ 18105.1—80 при среднем значении коэффициента вариации 14% и получении информации						
по результатам испытания образцов согласно ГОСТ 10180—78 (кубы с длиной ребра 10 см, 2 серии по 3 куба на партию объемом 20 м³ изделий)	непосредственно в конструкции с помощью молотка Кашкарова по ГОСТ 22690.2—77 (10 групп по 3 участка на партию изделий). Снижение требуемой прочности бетона за счет увеличения объема используемой информации (бетон марки М 300)	14	—	—	—	190

Продолжение табл. 2

Характеристика контроля для варианта		Экономия ресурсов на 1000 м³ изделий				Снижение себестоимости изделий, руб.
базового	нового	цемент, т	сталь, т	тепловая энергия, Гкал	трудозатраты, чел.-дн.	
То же, при получении информации неразрушающими методами (30 участков на партию объемом 20 м³ изделий)						
по ГОСТ 22690.2—77 с помощью молотка Кашкарова	ультразвуковым методом по ГОСТ 17624—78 с помощью прибора УК-10П (75% сквозного и 25% поверхностного прозвучивания с применением контактной смазки). Сокращение трудоемкости испытаний	—	—	—	16	120
Определение толщины защитного слоя бетона и расположение арматуры (30 участков на партию объемом 20 м³)						
прямыми измерениями с вырубкой борозд	магнитным методом по ГОСТ 22904—78 с помощью прибора ИЗС-10Н. Сокращение трудоемкости испытаний	—	—	—	25	120
Контроль прочности, жесткости и трещиностойкости изделий по ГОСТ 8829—77						
путем нагружения до разрушения	комплексом неразрушающих методов. Предотвращение разрушения 0,5% изделий (применительно к плитным и балочным конструкциям)	2	2	2	7	200

Таблица 3

Характеристика	Значение для варианта		
	1	2	3
Применяемый метод испытаний	По ГОСТ 10180—78	По ГОСТ 22690.2—77	По ГОСТ 17624—78
Число серий образцов или участков на партию (по 3 в серии)	2	10	10
Коэффициент требуемой прочности бетона $K_т$ (табл. 2 ГОСТ 18105.1—80)	1,10	1,05	1,05
Требуемая прочность бетона $R_т = K_т R_н$, МПа	23,1	22,0	22,0
Расход цемента *, кг:			
на 1 м³	387	373	373
на партию	7740	7460	7460
Трудоемкость испытаний, чел.-ч:			
на 1000 образцов (участков) — см. табл. 1	208	115	43,7 **
на партию	1,25	3,45	1,31
Себестоимость испытаний, руб.:			
на 1000 образцов (участков) — см. табл. 1	215	122	39,5 **
на партию	1,29	3,66	1,18
Стоимость цемента (при цене 22 руб/т) на партию, руб.	170,28	164,12	164,12
Изменяющаяся часть себестоимости изделий на партию, руб.	171,57	167,78	165,40

* Портландцемент марки М 400.

** Испытания прибором УК-10П; прозвучивание сквозное 75%, поверхностное 25%.

ЛИТЕРАТУРА

Буракас А. И. Неразрушающие испытания и контроль качества железобетонных изделий и конструкций.— Бетон и железобетон, 1975, № 11, с. 21—22.

Вайнгартен Г. И., Качанов А. П., Клевцов В. А. Совершенствование метода отрыва со скалыванием.— Бетон и железобетон, 1977, № 1, с. 5—6.

Вайнштok И. С., Гордон А. Э., Довжик В. Г. и др. Автоматическая система управления качеством керамзитобетона.— Бетон и железобетон, 1976, № 3, с. 41—42.

Вейгель Р. П. Внедрение ультразвукового метода контроля прочности бетона на Таллинском домостроительном комбинате.— В кн.: Исследования по строительству. Напряжения в бетоне. Испытание конструкций /НИИ строительства Госстроя ЭССР.— Таллин: Вапгус, 1978, с. 38—43.

Воробьев Ю. Л., Лишанский Б. А., Пузырева Н. П. и др. Установка для измерения объемной массы легкого бетона.— Бетон и железобетон, 1975, № 8, с. 21—22.

Зубов Г. А., Кустриков Е. И., Яворская В. А. Опыт применения неразрушающих методов контроля качества бетона.— Бетон и железобетон, 1980, № 7, с. 5—6.

Исследования по строительству. Напряжение в бетоне. Испытание конструкций/ НИИ строительства Госстроя ЭССР.— Таллин, 1975; 1977; 1978; 1980; 1981.

Коваленко В. В., Попов В. И. Автоматический контроль взвешивания.— Бетон и железобетон, 1975, № 4, с. 40—41.

Контроль качества железобетонных конструкций — Сб. научн. трудов /НИИЖБ.— М.: Стройиздат, 1980.— 86 с.

Контроль качества железобетонных изделий /НИИСК.— Киев, Будівельник, 1976.— 80 с.

Коревицкая М. Г., Баронас Р. А., Лапенис Т. Ю. Снижение расхода металла в плоских плитах перекрытий.— Бетон и железобетон, 1982, № 2, с. 23—24.

Коревицкая М. Г., Лапенис Т. Ю., Баронас Р. А. Статистический контроль прочности бетона неразрушающими методами.— Бетон и железобетон, 1979, № 11, с. 11—12.

Коревицкая М. Г., Чубарь В. Т., Зубков В. А. и др. Внедрение неразрушающих методов контроля качества.— Бетон и железобетон, 1976, № 1, с. с. 32—33.

Коршунов Д. А. Зарубежный опыт неразрушающих испытаний бетонов.— Бетон и железобетон, 1975, № 3, с. 46—47.

Коршунов Д. А. Неразрушающий контроль в строительстве.— Киев: Общество «Знание» УССР, 1979.— 20 с.

Коршунов Д. А., Клевцов В. А. Контроль качества бетона и железобетона.— Бетон и железобетон, 1980, № 7, с. 3—4.

Коршунов Д. А., Клевцов В. А. Неразрушающий контроль и повышение качества железобетонных изделий и конструкций.— Экономика строительства, 1978, № 4, с. 66—68.

Коршунов Д. А., Клевцов В. А. Стандартизация неразрушающего контроля качества железобетона.— Бетон и железобетон, 1977, № 1, с. 3—4.

Коршунов Д. А., Майданик Е. М., Басенко Е. З. Экономическая эффективность неразрушающего контроля изделий.— Бетон и железобетон, 1981, № 7, с. 33.

Костюченко А. Ф., Лещинский М. Ю.. Целыковский Г. А. и др. Установка АУ-40 для испытания плоских панелей перекрытия.— Бетон и железобетон, 1975, № 11, с. 23—24.

Красов Б. Н., Нестерова Л. Н., Надарейшвили Г. Ф. и др. Комплексный контроль качества панелей внутренних стен.— Промышленность строительных материалов. М., 1982, № 1, с. 10—12.

Кучерова М. А., Кудрина М. Т. Ультразвуковой метод контроля оптимальных режимов твердения бетона.— Бетон и железобетон, 1975, № 8, с. 40—41.

Лаул Х. Х., Саммал О. Ю. Метод прогнозирования технических ресурсов бетонных и железобетонных конструкций.— Бетон и железобетон, 1980, № 7, с. 37—39.

Лещинский М. Ю. Испытание бетона.— М.: Стройиздат, 1980.— 360 с.

Методические указания по оценке прочности, жесткости и трещиностойкости плоских железобетонных плит перекрытий и внутренних несущих стен крупнопанельных зданий при испытании неразрушающими методами.— Ярославль, 1977.— 40 с.

Методические указания по контролю качества бетонных и железобетонных конструкций на объектах строительства неразрушающими методами. ВСН 66 205-76 /Минстрой СССР.— Ярославль, 1976.— 16 с.

Методические указания по контролю твердения бетона неразрушающими методами. ВСН 66 035-79 /Минстрой СССР.— Ярославль, 1980.— 47 с.

Методические указания по оценке прочности, жесткости и трещиностойкости плоских железобетонных плит перекрытий и внутренних несущих стен крупнопанельных зданий при испытаниях неразрушающими методами /НИИЖБ, Оргтехстрой Главзапстроя Минстроя СССР, Минстрой ЛитССР.— Ярославль, 1978.— 28 с.

Методические рекомендации по выявлению и учету систематической неоднородности прочности и состава бетона в конструкциях/ НИИСК.— Киев, 1982.— 18 с.

Методические рекомендации по расчету экономической эффективности применения неразрушающего контроля бетона и железобетона/ НИИСК. — Киев, 1980. — 35 с.

Методические рекомендации по статистическому контролю прочности бетона с учетом эффективности испытаний /НИИСК.— Киев, 1980.— 51 с.

Методические рекомендации по организации массового внедрения неразрушающего контроля производства и качества железобетонных изделий /НИИСК, Оргтехстрой Главзапстроя Минстроя СССР.— Киев, 1978.— 55 с.

Неразрушающие методы контроля качества железобетонных конструкций/НИИЖБ — М.: Стройиздат, 1972. — 127 с.

Неразрушающие методы контроля бетонных и железобетонных конструкций. Тезисы докладов к Всесоюзному н-т совещанию /Госстрой СССР и др. — Киев, 1977 — 114 с.

Новые средства и системы автоматизации контроля и управления в производстве сборного железобетона. Материалы семинара.— М.: 1976.

Ногин С. И. Методы и приборы контроля качества железобетона. — Киев: Общество «Знание» УССР, 1980. 20 с.

Почтовик Г. Я., Липник В. Г., Филонидов А. М. Дефектоскопия бетона ультразвуком в энергетическом строительстве. — М.: Энергия, 1977.— 121 с.

Рекомендации по применению неразрушающих методов контроля качества бетона железобетонных приставок опор ЛЭП.— М.: 1976.

Руденко Н. Н., Лещинский М. Ю., Горохов И. С. и др. Применение статистических методов контроля качества бетона на предприятиях Главкиевгорстроя.— Бетон и железобетон, 1979, № 11, с. 8—9.

Саммал О. Ю. Напряжения в бетоне и прогнозирование технических ресурсов в бетонных и железобетонных конструкциях и сооружениях. — Таллин: Валгус, 1980.

Сериков Я. А., Мчедлов-Петросян О. П., Салоп Г. А. Автоматизация контроля качества изделий неразрушающим методом.— Бетон и железобетон, 1981, № 2, с. 15—16.

Судаков В. В. Контроль качества и надежность железобетонных конструкций. — Л.: Стройиздат, Ленингр. отделение, 1980. — 168 с.

Хлутков Д., Нестеренко И. Неразрушающий контроль железобетона, новые методы и средства испытаний.— На стройках России, 1979, № 10, с. 46—49.

Указания по определению ультразвуковым импульсным методом

границ и глубины распространения трещин в массивных блоках бетонирования. ВСН 49-71/Минэнерго СССР. — М., 1972.

Указания по ультразвуковой дефектоскопии бетона в конструкциях энергетических сооружений. — М., 1980. — 61 с.

Яковлев А. И., Липник В. Г. Методы неразрушающего контроля качества бетона в энергетическом строительстве. — Бетон и железобетон, 1973, № 10, с. 7—10.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Предисловие 3
1. Основные положения 5
2. Межотраслевые мероприятия 5
3. Отраслевые мероприятия 5
4. Ведомственные мероприятия 6
5. Мероприятия, проводимые предприятиями 9
6. Организация технического контроля на ЗЖБИ 10
7. Эффективность неразрушающего контроля 15
Приложение 1. Основные понятия управления качеством и контроля 16
Приложение 2. Специализация основных организаций, работающих в области неразрушающего контроля железобетона . . 27
Приложение 3. Перечень основных предприятий, на которых организован неразрушающий контроль производства и качества железобетонных изделий 33
Приложение 4. Программа обследования службы контроля на ЗЖБИ 35
Приложение 5. Программа обучения операторов неразрушающего контроля 36
Приложение 6. Основные средства неразрушающих испытаний 38
Приложение 7. Технико-экономическое обоснование 47
. 54

gost.e-ecolog.ru