ГОСТ 17625-83

УДК 624.012.45:531.717.11:006.354 Группа Ж19

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

КОНСТРУКЦИИ И ИЗДЕЛИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ

Радиационный метод определения толщины защитного

слоя бетона, размеров и расположения арматуры

Reinforced concrete structures and units.

Radiative method of determination of concrete protective

covering thickness, reinforcement dimensions and arrangement

ОКП 58 6012

Дата введения 1984-01-01

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН в действие Постановлением Государственного комитета СССР по делам строительства от 29 июня 1983 г. № 132

ВЗАМЕН ГОСТ 17625-72

ПЕРЕИЗДАНИЕ. Март 1987 г.

Настоящий стандарт распространяется на сборные и монолитные железобетонные конструкции и изделия и устанавливает радиационный метод определения толщины защитного слоя бетона, размеров и расположения арматуры и закладных деталей в конструкциях.

Радиационный метод следует применять для обследования состояния и контроля качества сборных и монолитных железобетонных конструкций при строительстве особо ответственных сооружений, при эксплуатации, реконструкции и ремонте зданий и сооружений.

1. Общие положения

1.1. Радиационный метод основан на просвечивании контролируемой конструкции ионизирующим излучением и получении при этом информации о ее внутреннем строении с помощью преобразователя излучения.

1.2. Просвечивание железобетонных конструкций производят при помощи излучения рентгеновских аппаратов, излучения закрытых радиоактивных источников на основе и тормозного излучения бетатронов.

Классификация методов контроля - по ГОСТ 18353-79.

1.3. В качестве преобразователя для регистрации результатов контроля применяют радиографическую пленку. Допускается применение других преобразователей (электрорадиографических пластин, газоразрядных или сцинтилляционных счетчиков), обеспечивающих получение информации о толщине защитного слоя бетона, размерах и расположения арматуры и закладных деталей с нормативной точностью.

1.4. Оценку толщины защитного слоя бетона, размеров и расположения арматуры и закладных деталей производят путем сравнения значений, полученных по результатам просвечивания ионизирующим излучением, с показателями, предусмотренными соответствующими стандартами, техническими условиями, чертежами железобетонных конструкций или результатами расчета.

2. Аппаратура, оборудование и инструменты

2.1. Определение толщины защитного слоя, размеров и расположения арматуры производят при помощи переносных, передвижных или стационарных рентгеновских аппаратов, гамма-аппаратов и бетатронов.

Основные технико-эксплуатационные характеристики рентгеновских аппаратов, гамма-аппаратов и бетатронов приведены в справочных приложениях 1 - 3.

2.2. Радиографическую пленку в зависимости от энергии излучения, требуемой чувствительности и производительности контроля применяют без усиливающих экранов или в различных комбинациях с усиливающими металлическими или флуоресцирующими экранами.

2.3. При просвечивании железобетонных конструкций применяют вспомогательное оборудование и инструменты: кассеты, усиливающие экраны, маркировочные знаки, эталоны чувствительности, оборудование и химические реактивы для фотообработки пленок, негатоскопы и стандартный инструмент для линейных измерений.

3. Подготовка и проведение контроля

3.1. Контроль железобетонных конструкций производят в следующем порядке:

подготовка конструкции к просвечиванию;

выбор и установка аппарата для просвечивания;

выбор типа радиографической пленки и способа зарядки кассет;

выбор фокусного расстояния и длительности экспозиции;

зарядка кассет;

выбор способа установки кассет и закрепление их на испытываемой конструкции;

просвечивание конструкции;

химическая обработка пленки;

определение результатов контроля.

3.2. При подготовке конструкции к просвечиванию производят ее визуальный осмотр, очистку поверхности конструкции от загрязнений и натеков бетона, разметку и маркировку контролируемых участков.

Число и расположение просвечиваемых участков устанавливают в зависимости от размеров, назначения и предъявляемых к конструкции технических требований.

3.3. Разметку мест просвечивания на конструкции производят с помощью ограничительных меток и маркировочных знаков. Маркировочные знаки обозначают условный шифр и номер контролируемой конструкции, просвечиваемых участков и условный шифр оператора, проводящего испытания.

3.3.1. Ограничительные метки устанавливают на границах просвечиваемых участков конструкции со стороны источника излучения.

Маркировочные знаки, изготовляемые из свинца, располагают на поверхности конструкции, обращенной к пленке, или непосредственно на кассете с пленкой.

3.4. Выбор аппарата для просвечивания и энергии излучения производят с учетом толщины контролируемой конструкции и плотности бетона (приложения 1 - 3).

3.5. Выбор типа и толщины усиливающих экранов осуществляют с учетом энергии ионизирующего излучения и характеристик просвечиваемой конструкции.

3.5.1. При просвечивании может быть принята одна из следующих схем заряда кассет (черт. 1):

радиографическая пленка в кассете (черт. 1а);

два усиливающих флуоресцирующих экрана и радиографическая пленка между ними в кассете (черт. 1 б);

два металлических экрана и радиографическая пленка между ними в кассете (черт. 1 в);

два металлических экрана, два усиливающих флуоресцирующих экрана и радиографическая пленка между ними в кассете (черт. 1 г);

усиливающий флуоресцирующий экран, радиографическая пленка, усиливающий флуоресцирующий экран, радиографическая пленка и усиливающий флуоресцирующий экран в кассете (черт. 1 д).

1 - кассета; 2 - радиографическая пленка; 3 - усиливающий флуоресцирующий экран;

 4 - металлический экран.

Черт. 1

3.5.2. При зарядке кассет металлические и флуоресцирующие усиливающие экраны должны быть прижаты к радиографической пленке.

3.5.3. В особых случаях допускается применение схемы двойной зарядки кассет, при которой в одной кассете устанавливают дублирующие пленку и экраны.

3.6. Кассету с пленкой и экранами устанавливают на просвечиваемом участке конструкции таким образом, чтобы ось рабочего пучка излучения проходила через центр пленки (черт. 2).

1 - источник излучения; 2 - поток ионизирующего излучения; 3 - просвечиваемый участок конструкции; 4 - усиливающие экраны; 5 - пленка; 6 - кассета

Черт. 2

3.7. Выбор фокусного расстояния и длительности экспозиции производят при помощи экспонометров или специальных номограмм с учетом энергии ионизирующего излучения, типа радиографической пленки, толщины и плотности бетона просвечиваемой конструкции.

3.8. Установку радиационной аппаратуры и подготовку ее к работе производят в соответствии с инструкцией по эксплуатации аппаратуры.

3.9. Включают аппарат для просвечивания путем подачи на него напряжения питания (для рентгеновских аппаратов и бетатронов) или путем перевода источника излучения в рабочее положение (для гамма-аппаратов).

3.10. Толщину защитного слоя бетона, размеры и расположение арматуры и закладных деталей определяют с использованием схемы просвечивания со смещением источника излучения (черт. 3).

 - диаметр арматурного стержня; - проекция арматурного стержня;

 - толщина защитного сллоя; - фокусное расстояние; - расстояние между первым

 и вторым положением источника; - смещение проекций арматурного стержня на пленке;

 - расстояние от оси проекции стержня до прямой, проходящей через источник

перпендикулярно поверхности пленки; *а* - расстояние от поверхности

 конструкции до центра арматуры; *1* - источник излучения

Черт. 3

3.11. Примерные схемы просвечивания железобетонных конструкций представлены на черт. 4.

а - балка ребристого перекрытия при двухрядном расположении арматуры;

б - то же, при однорядном расположении; в - колонна; г - сборная балка

Черт. 4

4. Обработка результатов

4.1. Снимки контролируемой конструкции получают путем фотообработки радиографической пленки по окончании просвечивания.

Фотообработка включает в себя проявление пленки, ее промежуточную и окончательную промывку, фиксирование и сушку.

4.2. Снимки считают годными для расшифровки, если они удовлетворяют следующим требованиям:

на пленке видно изображение всего контролируемого участка конструкции;

на пленке видны изображения всех ограничительных меток, маркировочных знаков и эталона чувствительности;

плотность потемнения снимка находится в интервале 1,2 - 3,0 единиц оптической плотности;

на пленке не имеется пятен, полос и повреждений эмульсионного слоя, затрудняющих возможность определения толщины защитного слоя бетона, размеров и расположения арматуры и закладных деталей.

4.3. Расшифровку снимков производят в затемненном помещении на осветителях-негатоскопах с регулируемой яркостью освещенного поля.

4.4. Толщину защитного слоя бетона, размеры и расположение арматуры и закладных деталей определяют по снимку при помощи прозрачной линейки.

4.5. Толщину защитного слоя бетона , мм при просвечивании конструкции со смещением источника излучения рассчитывают по формуле



|  |  |
| --- | --- |
| где- | фокусное расстояние, мм; |
|  - | расстояние между первым и вторым положением источника, мм; |
|  - | смещение арматурного стержня на снимке, мм; |
|  - | диаметр арматурного стержня, мм. |

4.6. Диаметр арматурного стержня , мм вычисляют по формуле



|  |  |
| --- | --- |
| где - | расстояние от поверхности конструкции до центра арматурного стержня, мм; |
|  - | проекция арматурного стержня на пленке, мм; |
|  - | расстояние от оси проекции стержня до прямой, проведенной через источник перпендикулярно к поверхности пленки, мм. |

4.7. Результаты определения толщины защитного слоя бетона, размеров и расположения арматуры заносят в специальный журнал. Форма журнала приведена в рекомендуемом приложении 4.

5. Требования безопасности

5.1. При просвечивании конструкции, а также при транспортировке и хранении аппаратуры с источниками излучения необходимо строго соблюдать требования действующих санитарных правил работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений, утвержденных Минздравом СССР, и требования инструкции по эксплуатации радиационной аппаратуры.

5.2. Монтаж, накладку и ремонт радиационной аппаратуры контроля проводят только специализированные организации, имеющие разрешение на проведение указанных работ.

Приложение 1

Справочное

Основные технические характеристики рентгеновских аппаратов

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование характеристик  | Характеристики аппаратов  |
| аппарата  | РУП-120-5-1  | РУП-200-5-1  | РАП-160-6п  |
| Схема аппарата  | Полуволновая без выпрямителя | Полуволновая без выпрямителя | Полуволновая без выпрямителя |
| Конструктивное исполнение  | Портативное с блок-транс-форматором | Портативное с блок-транс-форматором | Портативное с блок-транс-форматором |
| Тип рентгеновской трубки и ее напряжение питания, кВ | 0,4БПМ2-120 | 0,7БПМ3-200  | 0,7БПК2-160  |
| Напряжение питания аппарата, В | 220/380 | 220/380 | 220 |
| Потребляемая мощность, кВт | 2,0  | 3,0  | 2,5  |
| Габаритные размеры, мм: |  |  |  |
| пульта |  |  |  |
| блок-трансформатора |  |  |  |
| аппарата |  |  |  |
| Масса, кг: |  |  |  |
| аппарата | 165  | 88  | 150  |
| пульта | 30  | 30  | 30  |
| блок-трансформатора | 45  | 82  | 45  |
| Ориентировочная предельная толщина просвечиваемого материала, мм: |  |  |  |
| стали | 25  | 50  | 30  |
| легких металлов и сплавов | 100  | 150  | 120  |
| бетона | 150  | 220  | 180  |

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование характеристик аппарата | Характеристики аппаратов  |
|  | РАП-150/300  | МИРА-2Д  | МИРА-4Д  | МИРА-5Д  |
| Схема аппарата | Удвоения с селеновыми выпрямителями | Импульсная | Импульсная | Импульсная |
| Конструктивное исполнение  | Передвижной кабельный | Портативное | Портативное | Портативное |
| Тип рентгеновской трубки и ее напряжение питания, кВ | 1,5БПВ7-1500,3БПВ6-1502,5БПМ4-250 | 200  | 250-300  | 400-500  |
| Напряжение питания аппарата, В | 220/380 | 220 | 220  | 220  |
| Потребляемая мощность, кВт | 5,0  | 0,4  | 1,0  | 1,2  |
| Габаритные размеры, мм: |  |  |  |  |
| пульта |   |  |  |  |
| блок-трансформатора |  |  |  |   |
|  аппарата  |  |
| Масса, кг: |  |  |  |  |
| аппарата | 1000  | 15  | 50  | 100  |
| пульта | - | - | - | - |
| блок-трансформатора | 550  | - | - | - |
| Ориентировочная предель-ная толщина просвечи-ваемого материала, мм: |  |  |  |  |
| стали | 75  | 20  | 60  | 80-100  |
| легких металлов и сплавов | 220  | 80  | 200  | 220-300  |
| бетона | 330  | 120  | 300  | 350-450  |

Приложение 2

Справочное

Основные технические характеристики промышленных

гамма-дефектоскопов

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование  | Характеристика гамма-дефектоскопов  |
| характеристик гамма- дефектоскопов  | Гаммарид192/40Т  | Гаммарид192/4  | Гаммарид192/120  | Гаммарид192/120Э  | Гаммарид192/120М  | Гаммарид60/40  | Гаммарид170/400  |
| Источник излучения |  |  |  |  |  |  |  |
| Исполнение | Переносной  | Переносной, шланговый  | Переносной, шланговый  | Передвижной  | Переносной  | Передвижной, шланговый | Переносной  |
| Привод устройства для выпуска и перекрытия пучка гамма- излучения и перемещения источника излучения | Ручной  | Ручной  | Ручной  | Электромеханический и ручной | Ручной  | Электромехани- ческий и ручной  | Ручной  |
| Максимальное удаление источника излучения от радиационной головки, м  | 0,25  | 5  | 12  | 12  | 0,25  | 12  | 0,08  |
| Масса радиационной головки, кг | 13  | 6  | 16  | 17  | 17  | 145  | 8  |
| Толщина просвечиваемого материала, мм: |   |   |   |   |   |   |   |
| стали | 1-60  | 1-40  | 1-80  | 1-80  | 1-80  | До 200  | 1-40  |
| легких металлов и сплавов | 1,5-120  | 1-100  | 1,5-250  | 1,5-250  | 1,5-250  | До 500  | 5-100  |
| бетона | 25-180  | 15-150  | 25-375  | 25-375  | 25-375  | До 500  | 75-150 |

Приложение 3

Справочное

Основные технические характеристики бетатронов

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование характеристик бетатрона  | Характеристика бетатронов  |
|   | МИБ-4  | МИБ-6  | МИБ-18  | Б-25/10  | Б-35/8  |
| Масса излучателя, кг | 45  | 100  | 500  | 2500  | 4000  |
| Максимальная энергия излучения, МэВ | 4  | 6  | 18  | 25  | 35  |
| Мощность дозы излучения на расстоянии 1 м от мишени: |   |   |   |   |   |
| Гр/мин | 1,3  | 2,6  | 26  | 35  | 260  |
| Р/мин | 1,5  | 3,0  | 30  | 40  | 300  |
| Конструктивное оформление | Пере- носной  | Пере- носной  | Пере- движной  | Стацио- нарный  | Стацио- нарный  |
| Толщина просвечиваемого материала, мм: |  |  |  |  |  |
| стали | От 50 до 150  | От 50 до 200  | От 100 до 350  | От 150 до 400 | От 150 до 450  |
| бетона | От 100 до 600 | От 200 до 900  | От 500 до 1400  | От 500 до 1800  | От 1000 до 2000  |
| легких металлов и сплавов | От 80 до 500  | От 150 до 700  | От 400 до 1100  | От 400 до 1300  | От 800 до 1600  |

Приложение 4

Рекомендуемое

Форма журнала для записи результатов контроля

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование  | Расположение и  | Марки-  | Тип  | Условия  | Результаты контроля  | Заключение по  | Фамилия оператора  |
| контролируемой конструкции  | маркировка просвечиваемых участков  | ровка снимков | аппарата для просвечивания  | просве- чивания | Толщина защитного слоя бетона, мм  | Диаметр арматуры  | Распо- ложение арматуры  | результатам контроля  | и дата проведения контроля  |
| Колонна серии 1.423-3 | В осях 2И, участок на расстоянии 120 см от уровня пола | 2ИУ5  | Бетатрон ПМБ-6  | Перпенди-кулярно к плоскости конструкции; время экспозиции 15 мин | 16  | 18, перио- дического профиля  | По проекту  | Годная  | Сергеев 24.10.82  |

Подпись оператора \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Общие положения

2. Аппаратура, оборудование и инструменты

3. Подготовка и проведение контроля

Черт. 1

Черт. 2

Черт. 3

Черт. 4

4. Обработка результатов

5. Требования безопасности

Приложение 1 (справочное). Основные технические характеристики рентгеновских аппаратов

Приложение 2 (справочное). Основные технические характеристики промышленных гамма-дефектоскопов

Приложение 3 (справочное). Основные технические характеристики бетатронов

Приложение 4 (рекомендуемое). Форма журнала для записи результатов контроля