**Государственный стандарт СССР ГОСТ 17625-83
"Конструкции и изделия железобетонные. Радиационный метод определения толщины защитного слоя бетона, размеров и расположения арматуры"
(утв. постановлением Госстроя СССР от 29 июня 1983 г. N 132)**

**Reinforced concrete structures and units. Radiative method of determination of concrete protective covering thickness, reinforcement dimensions and arrangement**

Взамен ГОСТа 17625-72

Срок введения с 1 января 1984 г.

 [1. Общие положения](#sub_100)

 [2. Аппаратура, оборудование и инструменты](#sub_200)

 [3. Подготовка и проведение контроля](#sub_300)

 [4. Обработка результатов](#sub_400)

 [5. Требования безопасности](#sub_500)

 [Приложение 1. Основные технические характеристики рентгеновских](#sub_1000)

 аппаратов

 [Приложение 2. Основные технические характеристики промышленных](#sub_2000)

 гамма-дефектоскопов

 [Приложение 3. Основные технические характеристики бетатронов](#sub_3000)

 [Приложение 4. Журнал для записи результатов контроля](#sub_4000)

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

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 (60)Co, (137)Cs, (192)Ir, (170)Tm 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](#sub_1000).

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](#sub_1000)).

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](#sub_881)):

радиографическая пленка в кассете ([черт. 1а](#sub_881));

два усиливающих флуоресцирующих экрана и радиографическая пленка между ними в кассете ([черт. 1б](#sub_881));

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

два металлических экрана, два усиливающих флуоресцирующих экрана и радиографическая пленка между ними в кассете ([черт. 1г](#sub_881));

усиливающий флуоресцирующий экран, радиографическая пленка, усиливающий флуоресцирующий экран, радиографическая пленка и усиливающий флуоресцирующий экран в кассете ([черт. 1д](#sub_881)).

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.



"Черт. 1"

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](#sub_882)).

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.



"Черт. 2"

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).



"Черт. 3"

3.11. Примерные схемы просвечивания железобетонных конструкций представлены на [черт. 4](#sub_884).

**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.



"Черт. 4"

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 В, мм, при просвечивании конструкции со смещением источника излучения рассчитывают по формуле

 Ф х С\_1 D

 B = ──────── - ────,

 С + С\_1 2

 где Ф - фокусное расстояние, мм;

 С - расстояние между первым и вторым положением источника, мм;

 С\_1 - смещение арматурного стержня на снимке, мм;

 D - диаметр арматурного стержня, мм.

4.6. Диаметр арматурного стержня D, мм, вычисляют по формуле

 Ф - а

 D = D\_1 ──────────────,

 Ф2 - С(2)\_2

 где а - расстояние от поверхности конструкции до центра

 арматурного стержня, мм;

 D\_1 - проекция арматурного стержня на пленке, мм;

 С\_2 - 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](#sub_4000).

**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, наладку и ремонт радиационный аппаратуры контроля проводят только специализированные организации, имеющие разрешение на проведение указанных работ.

**Приложение 1**

**Справочное**

**Основные технические характеристики рентгеновских аппаратов**

*Начало таблицы. См.* [*окончание*](#sub_1001)

┌──────────────────────────┬────────────────────────────────────────────┐

│Наименование характеристик│ Характеристики аппаратов │

│ аппарата ├───────────────┬───────────────┬────────────┤

│ │ РУП-120-5-1 │ РУП-200-5-1 │ РАП-160-6п │

├──────────────────────────┼───────────────┼───────────────┼────────────┤

│Схема аппарата │Полуволновая │Полуволновая │Полуволновая│

│ │без выпрямителя│без выпрямителя│без выпря-│

│ │ │ │мителя │

├──────────────────────────┼───────────────┼───────────────┼────────────┤

│Конструктивное исполнение │Портативное с│Портативное с│Портативное │

│ │блок-трансфор- │блок-трансфор- │с блок-│

│ │матором │матором │трансформа- │

│ │ │ │тором │

├──────────────────────────┼───────────────┼───────────────┼────────────┤

│Тип рентгеновской трубки и│ 0,4БПМ2-120 │ 0,7БПМЗ-200 │ 0,7БПК2-160│

│ее напряжение питания, кВ │ │ │ │

├──────────────────────────┼───────────────┼───────────────┼────────────┤

│Напряжение питания аппара-│ 220/380 │ 220/380 │ 220 │

│та, В │ │ │ │

├──────────────────────────┼───────────────┼───────────────┼────────────┤

│Потребляемая мощность, кВт│ 2,0 │ 3,0 │ 2,5 │

├──────────────────────────┼───────────────┼───────────────┼────────────┤

│Габаритные размеры, мм: │ │ │ │

│пульта │525 Х 300 Х 380│ 3100 Х 380 Х │550 Х 320 Х │

│ │ │ 520 │ 230 │

│блок-трансформатора │570 Х 250 Х 500│280 Х 430 Х 730│114 Х 400 Х │

│ │ │ │ 600 │

│аппарата │ 1400 Х 700 Х │ 1520 Х 380 Х │ 1750 Х 1390│

│ │ 1300 │ 1300 │ Х 2200 │

├──────────────────────────┼───────────────┼───────────────┼────────────┤

│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 │

└──────────────────────────┴───────────────┴───────────────┴────────────┘

*Окончание таблицы. См.* [*начало*](#sub_1000)

┌────────────────────────────┬─────────────────────────────────────────────────────────────────────┐

│ Наименование характеристик │ Характеристики аппаратов │

│ аппарата ├──────────────────┬───────────────┬───────────────┬──────────────────┤

│ │ РАП-150/300 │ МИРА-2Д │ МИРА-4Д │ МИРА-5Д │

├────────────────────────────┼──────────────────┼───────────────┼───────────────┼──────────────────┤

│Схема аппарата │ Удвоения с │ Импульсная │ Импульсная │ Импульсная │

│ │ селеновыми │ │ │ │

│ │ выпрямителями │ │ │ │

├────────────────────────────┼──────────────────┼───────────────┼───────────────┼──────────────────┤

│Конструктивное исполнение │ Передвижной │ Портативное │ Портативное │ Портативное │

│ │ кабельный │ │ │ │

├────────────────────────────┼──────────────────┼───────────────┼───────────────┼──────────────────┤

│Тип рентгеновской трубки и│ 1,5БПВ7-150 │ 200 │ 250-300 │ 400-500 │

│ее напряжение питания, кВ │ 0,ЗБПВ6-150 │ │ │ │

│ │ 2,5БПМ4-250 │ │ │ │

├────────────────────────────┼──────────────────┼───────────────┼───────────────┼──────────────────┤

│Напряжение питания аппарата,│ 220/380 │ 220 │ 220 │ 220 │

│В │ │ │ │ │

├────────────────────────────┼──────────────────┼───────────────┼───────────────┼──────────────────┤

│Потребляемая мощность, кВт │ 5,0 │ 0,4 │ 1,0 │ 1,2 │

├────────────────────────────┼──────────────────┼───────────────┼───────────────┼──────────────────┤

│Габаритные размеры, мм: │ │ │ │ │

│пульта │ 1200 Х 460 Х 1750│300 Х 250 Х 120│390 Х 245 Х 115│ 390 Х 245 Х 115 │

│блок-трансформатора │ 520 Х 600 Х 780 │460 Х 120 Х 230│765 Х 400 Х 375│ 850 Х 440 Х 430 │

│аппарата │ 1750 Х 1390 Х 2200 │

├────────────────────────────┼──────────────────┬───────────────┬───────────────┬──────────────────┤

│Масса, кг: │ │ │ │ │

│аппарата │ 1000 │ 15 │ 50 │ 100 │

│пульта │ - │ - │ - │ - │

│блок-трансформатора │ 550 │ - │ - │ - │

├────────────────────────────┼──────────────────┼───────────────┼───────────────┼──────────────────┤

│Ориентировочная предельная│ │ │ │ │

│толщина просвечиваемого│ │ │ │ │

│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 характерис-│ Характеристики гамма-дефектоскопов │

│ тик гамма-дефектоскопов├───────────┬───────────┬───────────┬───────────┬──────────┬────────────┬───────────┤

│ │ Гаммарид │ Гаммарид │ Гаммарид │ Гаммарид │ Гаммарид │ Гаммарид │ Гаммарид │

│ │ 192/40Т │ 192/4 │ 192/120 │ 192/120Э │ 192/120М │ 60/40 │ 170/400 │

├────────────────────────┼───────────┼───────────┼───────────┼───────────┼──────────┼────────────┼───────────┤

│Источник излучения │ (192)Ir │ (192) Ir │ (192)Ir │ (192)Ir │ (192) Ir │ (60)Со │ (75)Se │

│ │ (137)Cs │ (137)Cs │ (137)Cs │ (137)Cs │ (137)Cs │ │ (170)Tm │

│ │ │ │ │ │ │ │ (192)Ir │

├────────────────────────┼───────────┼───────────┼───────────┼───────────┼──────────┼────────────┼───────────┤

│Исполнение │Переносной │Переносной,│Переносной,│Передвижной│Переносной│Передвижной,│Переносной │

│ │ │ шланговый │ шланговый │ │ │ шланговый │ │

├────────────────────────┼───────────┼───────────┼───────────┼───────────┼──────────┼────────────┼───────────┤

│Привод устройства для│ Ручной │ Ручной │ Ручной │Электроме- │ Ручной │ Электроме- │ Ручной │

│выпуска и перекрытия│ │ │ │ханический │ │ ханический │ │

│пучка гамма-излучения и│ │ │ │ и ручной │ │ и ручной │ │

│перемещения источника│ │ │ │ │ │ │ │

│излучения │ │ │ │ │ │ │ │

├────────────────────────┼───────────┼───────────┼───────────┼───────────┼──────────┼────────────┼───────────┤

│Максимальное удаление│ 0,25 │ 5 │ 12 │ 12 │ 0,25 │ 12 │ 0,08 │

│источника излучения от│ │ │ │ │ │ │ │

│радиационной головки, м │ │ │ │ │ │ │ │

├────────────────────────┼───────────┼───────────┼───────────┼───────────┼──────────┼────────────┼───────────┤

│Масса радиационной│ 13 │ 6 │ 16 │ 17 │ 17 │ 145 │ 8 │

│головки, кг │ │ │ │ │ │ │ │

├────────────────────────┼───────────┼───────────┼───────────┼───────────┼──────────┼────────────┼───────────┤

│Толщина просвечиваемого│ │ │ │ │ │ │ │

│материала, мм: │ │ │ │ │ │ │ │

│стали легких металлов и│ 1-60 │ 1-40 │ 1-80 │ 1-80 │ 1-80 │ До 200 │ 1-40 │

│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**

┌────────────────────────┬─────────────────────────────────────────────────────────────────────────┐

│Наименования характерис-│ Характеристики бетатронов │

│ тик бетатрона ├─────────────┬─────────────┬──────────────┬──────────────┬───────────────┤

│ │ МИБ-4 │ МИБ-6 │ МИБ-18 │ Б-25/10 │ Б-35/8 │

├────────────────────────┼─────────────┼─────────────┼──────────────┼──────────────┼───────────────┤

│Масса излучателя, кг │ 45 │ 100 │ 100 │ 2500 │ 4000 │

├────────────────────────┼─────────────┼─────────────┼──────────────┼──────────────┼───────────────┤

│Максимальная энергия│ 4 │ 6 │ 18 │ 25 │ 35 │

│излучения, МэВ │ │ │ │ │ │

├────────────────────────┼─────────────┼─────────────┼──────────────┼──────────────┼───────────────┤

│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 оформле-│ Переносный │ Переносный │ Передвижной │ Стационарный │ Стационарный │

│ние │ │ │ │ │ │

├────────────────────────┼─────────────┼─────────────┼──────────────┼──────────────┼───────────────┤

│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│ От 80 до 500│От 150 до 700│От 400 до 1100│От 400 до 1300│ От 800 до 1600│

│сплавов │ │ │ │ │ │

└────────────────────────┴─────────────┴─────────────┴──────────────┴──────────────┴───────────────┘

**Приложение 4**

**Рекомендуемое**

**Форма журнала для записи результатов контроля**

┌───────────┬────────────┬───────┬────────────┬────────────┬───────────────────────────────┬────────────┬────────────┐

│ Наименова-│ Расположе- │ Марки-│Тип аппарата│ Условия │ Результаты контроля │ Заключение │ Фамилия │

│ние контро-│ние и марки-│ ровка │для просве- │ просвечива-├───────┬──────────┬────────────┤по результа-│оператора и │

│ лируемой │ ровка про- │снимков│ чивания │ ния │Толщина│ Диаметр │Расположение│там контроля│ дата │

│конструкции│ свечиваемых│ │ │ │защит- │ арматуры,│ арматуры │ │ проведе- │

│ │ участков │ │ │ │ ного │ мм │ │ │ния контроля│

│ │ │ │ │ │ слоя │ │ │ │ │

│ │ │ │ │ │бетона,│ │ │ │ │

│ │ │ │ │ │ мм │ │ │ │ │

├───────────┼────────────┼───────┼────────────┼────────────┼───────┼──────────┼────────────┼────────────┼────────────┤

│Колонна │В осях 2И,│ 2ИУ5 │ Бетатрон │Перпенди- │ 16 │18, перио-│ По проекту │ Годная │ Сергеев │

│серии │участок на│ │ ПМБ-6 │кулярно к│ │дического │ │ │ 24.10.82 │

│1.423-3 │расстоянии │ │ │плоскости │ │ профиля │ │ │ │

│ │120 см от│ │ │конструкции;│ │ │ │ │ │

│ │уровня пола │ │ │время экспо-│ │ │ │ │ │

│ │ │ │ │зиции 15 мин│ │ │ │ │ │

└───────────┴────────────┴───────┴────────────┴────────────┴───────┴──────────┴────────────┴────────────┴────────────┘

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