

Применение методов проникающих излучений для контроля строительных конструкций

Физическая основа методов состоит в регистрации величины ослабления проникающего излучения после прохождения его через материал конструкции

Возможности методов проникающих излучений:

1. Дефектоскопия строительных конструкций;
2. Контроль плотности бетона конструкции;
3. Контроль армирования массивных железобетонных конструкций;
4. Контроль влажности бетона, древесины;
5. Контроль качества стали.

Классификация методов проникающих излучений:

- радиоизотопный метод контроля;
- рентгеновский метод контроля;
- нейтронный метод контроля.

Изотопный метод контроля

Источниками излучения служат радиоактивные изотопы (кобальт-60, селен-75, цезий-137).

Преимущество – постоянный источник излучения.

Недостаток – необходимость наличия защиты.

Рентгеновский метод контроля

Источниками излучения – высоковольтная рентгеновская трубка.

Преимущество – контролируемое излучение.

Недостаток – необходимость источников высокого напряжения, проникающая способность значительно ниже, чем у гамма-излучения.

Нейтронный метод контроля

Источниками излучения – нейтроны. Они не взаимодействуют материалом конструкции и обладают наибольшей проникающей способностью.

Принцип взаимодействия излучения с конструкционным материалом

$$I = I_0 \cdot e^{-\mu r \rho}$$

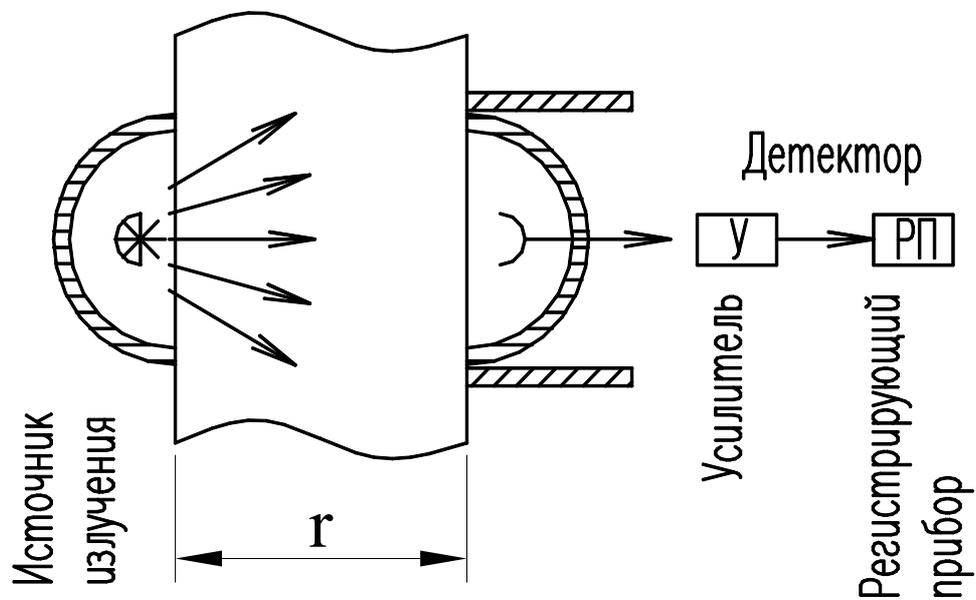
I – интенсивность зарегистрированного излучения прошедшего через контролируемую конструкцию;

I_0 – начальная интенсивность источника;

r – толщина просвечиваемого слоя;

μ – линейный коэффициент поглощения (степень поглощения на единицу толщины материала);

ρ – плотность материала.



Способы регистрации

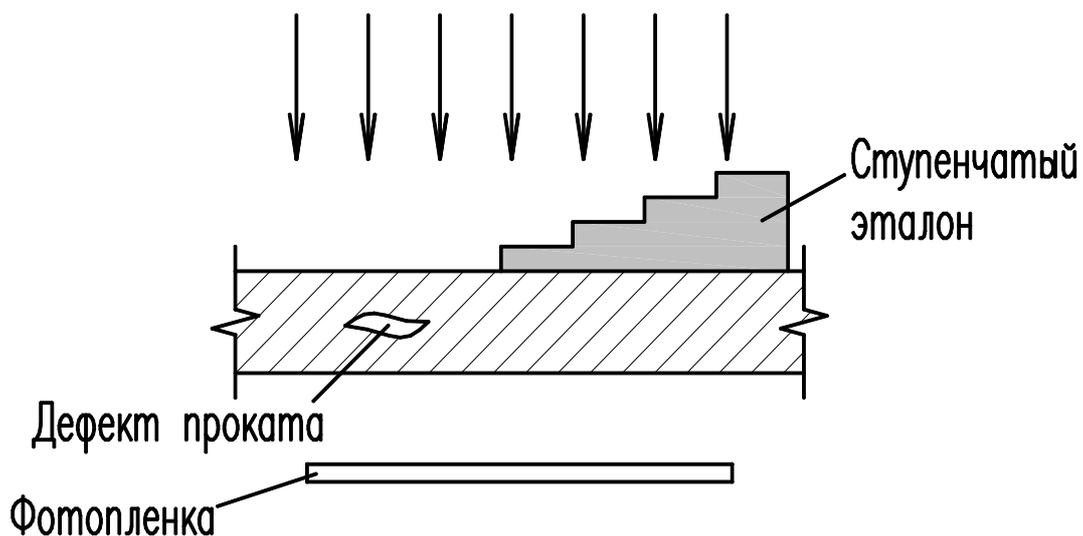
1. Экспонирование пленки;
2. Газоразрядные счетчики (Гейгера-Мюллера);
3. Сцинтиляционные счетчики;
4. Люминесцентный экран;
5. Телевизионные мониторы и т.д.

Определение объемного веса бетона с помощью гамма-излучения

$$\rho = \frac{\ln I_0 - \ln I}{\mu r}$$

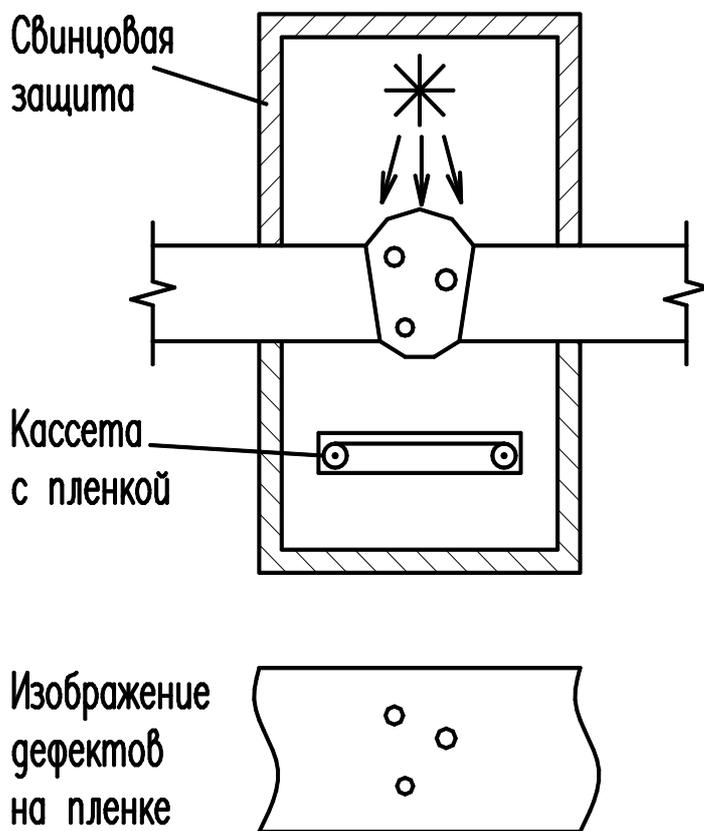
Дефектоскопия сварных швов

1. Применение ступенчатых эталонов
2. Определение глубины залегания дефекта стереоскопической съемкой

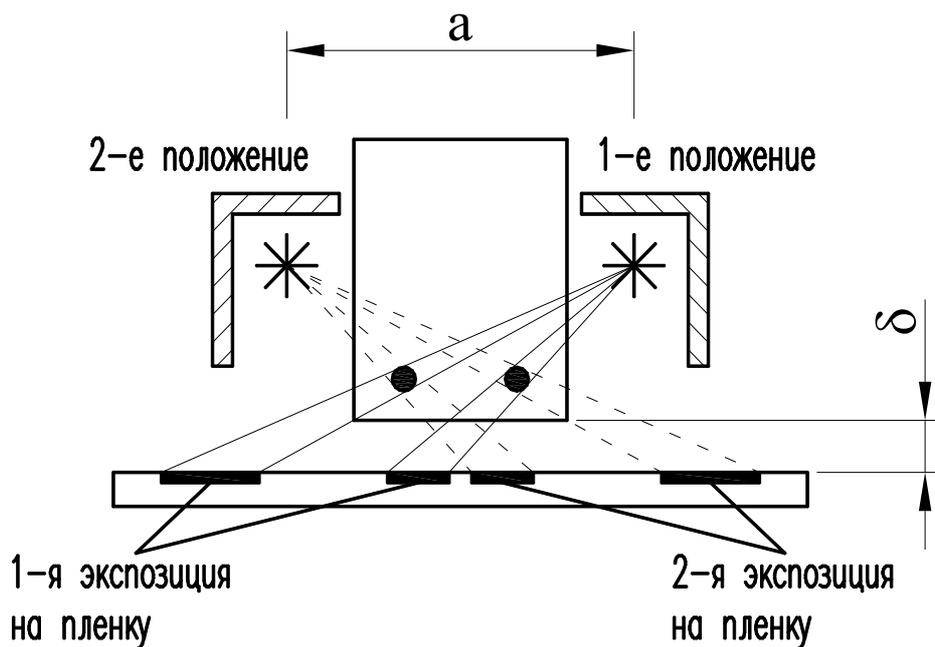


Эталон позволяет определить размер дефекта в направлении излучения, а проекция дефекта определяется по фотоснимку.

Радиографический метод контроля



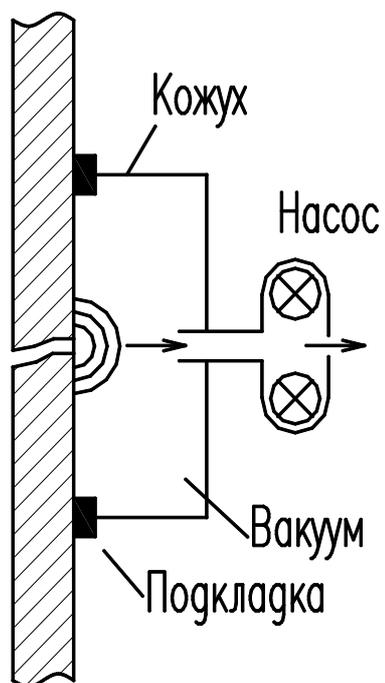
Контроль армирования железобетонных конструкций методами проникающих излучений



Выполнив все геометрические измерения можно вычислить диаметр арматуры, ее расположение, величину защитного слоя бетона.

Метод проникающих сред

Образование мыльных пузырей



Капиллярный метод

