

Р А З Д Е Л 2
МЕТОДЫ , ПРИБОРЫ И УСТРОЙСТВА ДЛЯ
ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ УСИЛВАЕМЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ
И КАМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ , ОСНОВАНИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

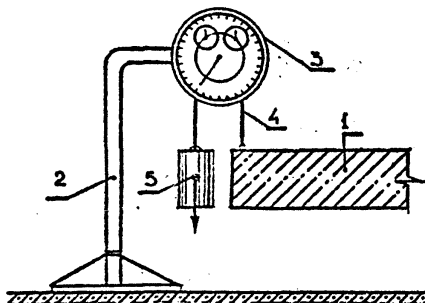
ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ОБСЛЕДОВАНИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Лист 32

НАИМЕНОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И ПРИБОРОВ	ОПРЕДЕЛЯЕМЫЙ ПАРАМЕТР ИЛИ НАЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И ПРИБОРОВ	ОПРЕДЕЛЯЕМЫЙ ПАРАМЕТР ИЛИ НАЗНАЧЕНИЕ
Слесарный молоток, зубило	Поверхностная прочность материала, целостность и монолитность конструкции	Прогибомеры НН Аистова или НН Максимова, индикаторы часового типа	Наблюдения за нарастанием прогибов конструкций
Сталонный молоток Кашкарова, молоток Физделя, прибор НН, прибор ДПГ-4, приборы ГПС-4, ГПВ-5, стержни к молотку Кашкарова 10 шт.	Поверхностная прочность бетона	Гипсовые и металлические маяки, стрелчатые рычажные маяки, индикаторы часового типа с насадками, отсчетный микроскоп МПБ-2	Наблюдения за образованием и развитием трещин
Приборы УКБ-1, УКБ-1м, УК-16П, УР-90ПЦ, УК-10П, Бетон-3-УРЦ и др.	Прочность и однородность материала конструкции, дефектоскопия конструкций	Блокнот, карандаш, ручка	Для записи размеров конструкций, результатов обследования
Приборы ИСМ-1, ИЗС-10Н, переносные остатроны и др.	Месторасположение и сечение арматуры, а также металла в конструкциях	Мел, карандаш	Для разметки и надписей на конструкции
Рулетка стальная длиной 10-20м, стальная линейка длиной 0.5-1м и делениями через 1мм	Размеры конструкции	НАБОР ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И ПРИСПОСОБЛЕНИЙ ДЛЯ ОБСЛЕДОВАНИЯ ДЕФЕКТОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ	
Головой Масштаб	Диаметр отпечатка шарика молотка		
Штангенциркуль, штангенглубиномер	Толщина защитного слоя бетона, диаметр стержней, размеры дефектов		
Отсчетный микроскоп МПБ-2, лупа с делениями через 0.1мм	Ширина раскрытия трещин		
Линзовый эндоскоп РВП-451	Осмотр конструкции в труднодоступных местах		
Электрический фонарь	Осмотр конструкции в затемненных местах		
Ножовка по металлу, напильник, кусачки	Отбор образцов арматуры		
Бинокль или фотоаппарат с телеобъективом	Осмотр удаленных конструкций		
Фотоаппарат	Фотографирование конструкций с дефектами		
Стальная проволока с линейкой, нивелир с оптической насадкой, гидравлический прогибомер, механические прогибомеры	Прогиб строительных конструкций		
Отвес с линейкой, теодолит с оптической насадкой	Отклонение и выпучивание строительных конструкций		
Поверочные угольники 90°	Перпендикулярность поверхностей конструкций		
Шаблоны, шупы, поверочные линейки, индикатор часового типа	Выявление непрямолинейности и неплоскостности поверхности конструкции		
Линейка деревянная длиной 0.3м с делениями через 1мм	Масштабная съемка дефектов строительных конструкций		

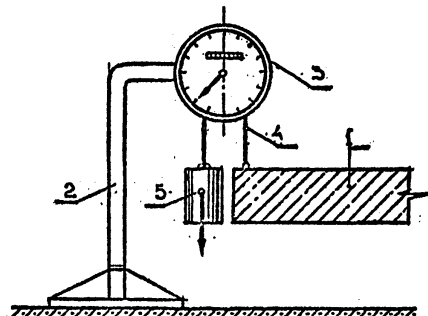
- 1- ножовка по металлу;
- 2- напильник;
- 3- штангенциркуль;
- 4- метр стальной складной;
- 5- линейка;
- 6- угольник;
- 7- кусачки;
- 8- бухта стальной проволоки;
- 9- маяки;
- 10- коробка с гипсом;
- 11- линейка деревянная;
- 12- мел;
- 13- блокнот;
- 14- карандаш;
- 15- ручка;
- 16- тарифоочный графит для молотка Кашкарова;
- 17- слесарный молоток;
- 18- зубило;
- 19- молоток Кашкарова;
- 20- стержни к молотку Кашкарова;
- 21- угловая масштабная линейка;
- 22- отвес;
- 23- фонарь электрический;
- 24- рулетка стальная;
- 25- лупа увеличительная;
- 26- фотоаппарат;
- 27- запасные пленки;
- 28- бинокль;
- 29- индикатор часового типа;
- 30- прогибомер НН Максимова со струбциной;
- 31- отсчетный микроскоп МПБ-2;
- 32- линзовый эндоскоп;
- 33- ящик с гнездами

ПРОГИБОМЕР Н.Н.АИСТОВА



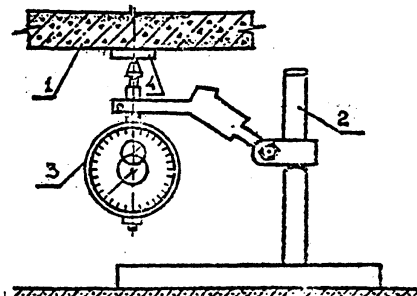
- 1 - конструкция, перемещение которой измеряется;
- 2 - стойка (неподвижная опора);
- 3 - прогибомер Н.Н.Аистова (цена деления 0,01 мм);
- 4 - стальная проволока диаметром 0,4 мм;
- 5 - гиря массой 1 кг

ПРОГИБОМЕР Н.Н.МАКСИМОВА



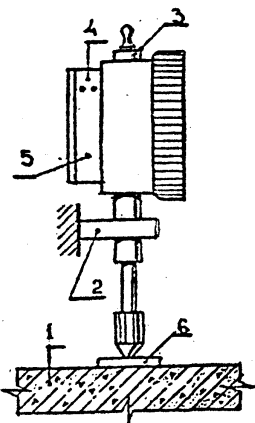
- 1 - конструкция, перемещения которой измеряются;
- 2 - стойка (неподвижная опора);
- 3 - прогибомер Н.Н.Максимова (цена деления 0,1 мм);
- 4 - стальная проволока диаметром 0,4 мм;
- 5 - гиря массой 1 кг

ИНДИКАТОР ЧАСОВОГО ТИПА



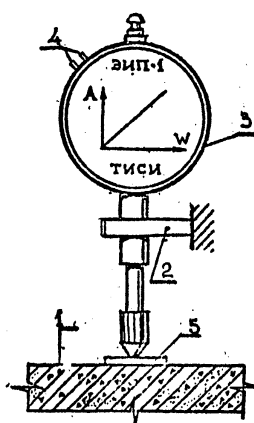
- 1 - конструкция, перемещения которой измеряются;
- 2 - штатив (неподвижная опора);
- 3 - индикатор часового типа (цена деления 0,01 мм);
- 4 - подкладка

ИНДИКАТОР ЧАСОВОГО ТИПА С ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ПРИСТАВКОЙ (КОНСТРУКЦИИ В.С.ПЛЕВКОВА И С.И.ДОМРАЧЕВА)



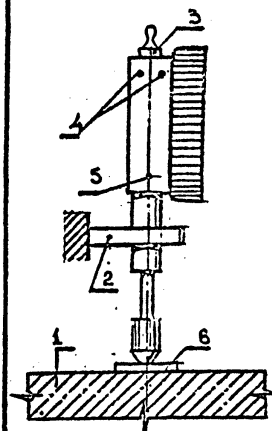
- 1 - конструкция, перемещение которой измеряется;
- 2 - неподвижная опора;
- 3 - индикатор часового типа;
- 4 - электромеханическая приставка, соединенная с тензометрической установкой (АИД-1М, ЦТМ, ИБК-2, и др.);
- 5 - винты регулировки точности приставки;
- 6 - подкладка

ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ ИНДИКАТОР ПЕРЕМЕЩЕНИЙ - ЭИП-1 (КОНСТРУКЦИИ В.С.ПЛЕВКОВА И И.И.ПОДПИВАЛОВА)



- 1 - конструкция, перемещение которой измеряется;
- 2 - неподвижная опора;
- 3 - электромеханический индикатор перемещений ЭИП-1;
- 4 - выводы для соединения ЭИП-1 с тензометрической установкой (АИД-1М, ЦТМ, ИБК-2 и др.);
- 5 - подкладка.

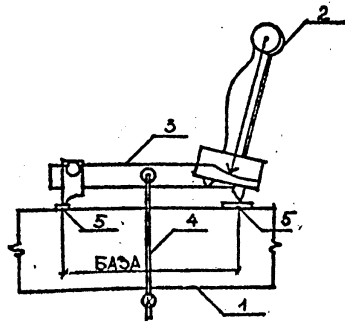
ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ ИНДИКАТОРЫ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ - ЭИП-2, ЭИП-3 (КОНСТРУКЦИИ В.С.ПЛЕВКОВА И С.И.ДОМРАЧЕВА)



- 1 - конструкция, перемещение которой измеряется;
- 2 - неподвижная опора;
- 3 - электромеханический индикатор перемещений с внутренним (ЭИП-2) и внешним (ЭИП-3) регулированием;
- 4 - выводы для соединения ЭИП-2 и ЭИП-3 с тензометрической установкой (АИД-1М, ЦТМ, ИБК-2, и т.п.);
- 5 - винты внешнего регулирования прибора (ЭИП-3);
- 6 - подкладка

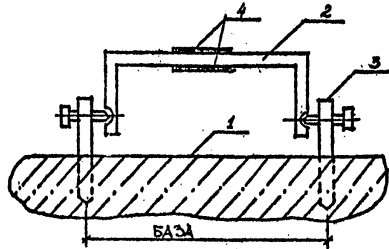
ПРИБОРЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ДЕФОРМАЦИЙ ИСПЫТЫВАЕМЫХ КОНСТРУКЦИЙ

МЕХАНИЧЕСКИЙ ТЕНЗОМЕТР ГУГЕНБЕРГЕРА



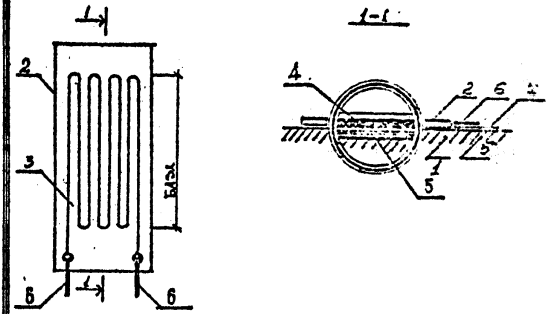
1-конструкция, деформации которой измеряются;
2-тензомер Гугенбергера (цена деления 0,001мм);
3-удлинитель; 4-струбилина; 5-подкладки

ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ ТЕНЗОМЕТР



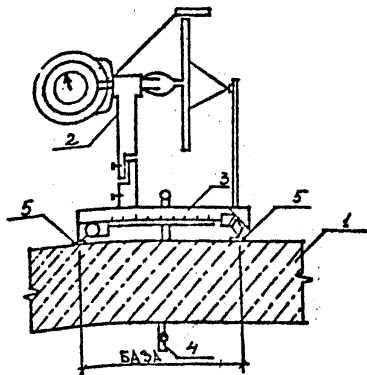
1-поверхность конструкции, деформации которой измеряются; 2-упругий элемент;
3-крепление тензометра; 4-тензорезисторы

ТЕНЗОРЕЗИСТОР



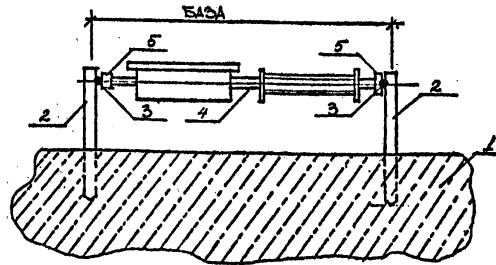
1-поверхность конструкции, деформации которой измеряются; 2-тензорезистор; 3-решетка;
4-основа; 5-клей; 6-выводы к тензоэлектрической установке (ИЭН-2, ЦТМ, АЭД-11 и т.п.);
7-подложка или переходник

ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ ТЕНЗОМЕТР АИСТОВА



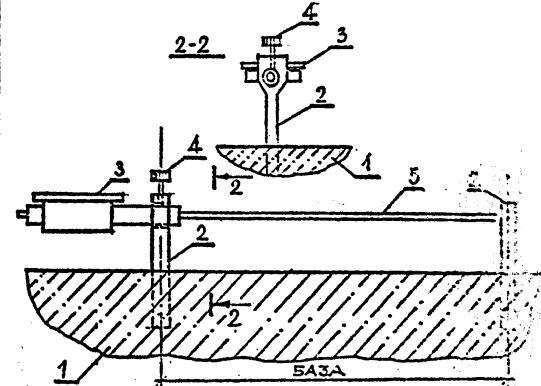
1-конструкция, деформации которой измеряются;
2-тензомер Аистова; 3-удлинитель базы, состоящий из направляющей и опорного ножа;
4-струбилина; 5-подкладки

МИССУРА НА БАЗЕ ИНДИКАТОРА ЧАСОВОГО ТИПА



1-конструкция, деформации которой измеряются;
2-опоры, заделанные в конструкцию или приклеенные к поверхности; 3-шарики, припаянные к опорам; 4-съемная миссура на базе индикатора часового типа; 5-опоры миссуры с трехгранной выемкой

ИНДИКАТОР ЧАСОВОГО ТИПА

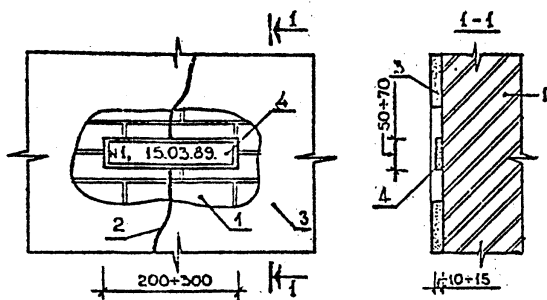


1-конструкция, деформации которой измеряются;
2- опоры, заделанные в конструкцию или приклеенные к поверхности; 3- индикатор часового типа, закрепленный на опоре; 4- зажимной винт; 5- удлинитель

ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И ПРИБОРЫ ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА РАСКРЫТИЕМ ТРЕЩИН В БЕТОННЫХ, ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ И КАМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ

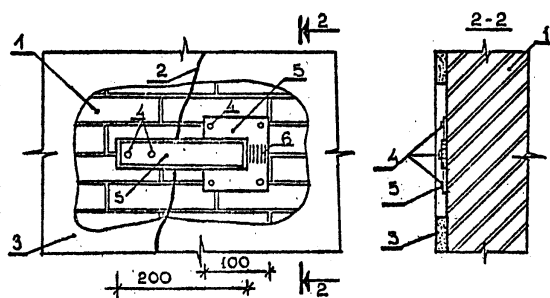
ЛИСТ 35

ГИПСОВЫЙ МАЯК (ОДИНОЧНЫЙ)



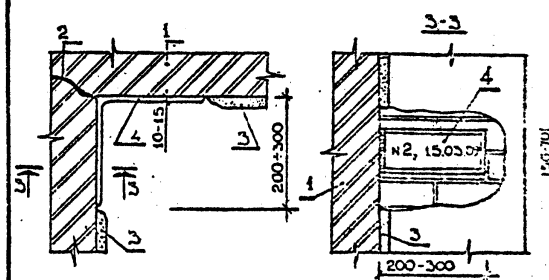
1 - строительная конструкция, в которой имеется трещина; 2 - трещина; 3 - штукатурка; 4 - гипсовый маяк

МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ МАЯК



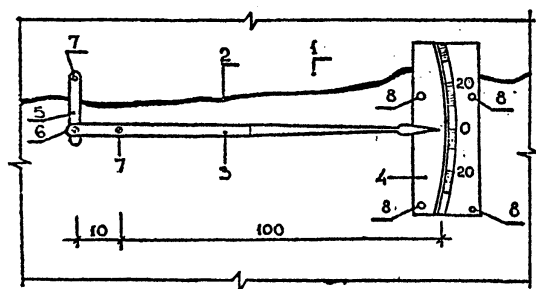
1 - конструкция стены, испытывающая неравномерные деформации; 2 - трещина; 3 - штукатурка; 4 - гвозди; 5 - металлический (из кровельной стали) маяк; 6 - риски через 1 мм

ГИПСОВЫЙ МАЯК (УГЛОВОЙ)



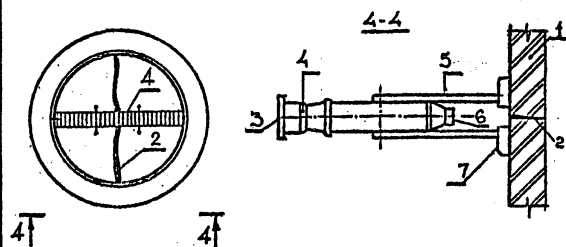
1 - строительная конструкция; 2 - трещина; 3 - штукатурка; 4 - гипсовый угловой маяк

СТРЕЛОЧНЫЙ РЫЧАЖНЫЙ МАЯК



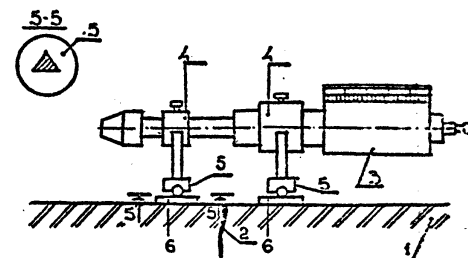
1 - строительная конструкция; 2 - трещина в конструкции; 3 - стрелка; 4 - мерная шкала, градуированная через 1,0 мм; 5 - планка; 6 - шарнирное крепление стрелки к планке; 7 - шарнирное крепление стрелки и планки к конструкции; 8 - гвозди для крепления мерной шкалы к конструкции с одной стороны от трещины

ОТСЧЕТНЫЙ МИКРОСКОП МПБ-2



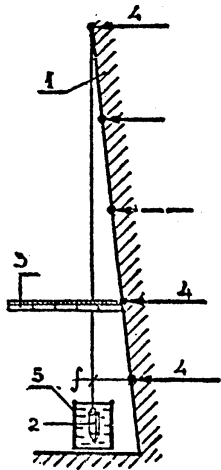
1 - строительная конструкция; 2 - трещина; 3 - окуляр; 4 - шкала; 5 - штатив; 6 - лупа; 7 - основание

ИНДИКАТОР ЧАСОВОГО ТИПА С НАСАДКАМИ



1 - строительная конструкция; 2 - трещина; 3 - индикатор часового типа; 4 - насадки, крепятся на винтах; 5 - опорная часть насадок с треугольным углублением; 6 - пластинки с шариками, прикрепленные к поверхности конструкции

ИЗМЕРЕНИЕ ОТКЛОНЕНИЙ ОТ ВЕРТИКАЛИ ОТВЕСОМ С ЛИНЕЙКОЙ



- 1 - вертикальная конструкция, отклонение которой измеряется;
- 2 - отвес на стальной проволоке или капроновой нити;
- 3 - измерительная линейка;
- 4 - точки измерения;
- 5 - сосуд с водой

ИЗМЕРЕНИЕ ОТКЛОНЕНИЙ ОТ ВЕРТИКАЛИ УГЛОМЕРОМ С ОТВЕСОМ ИЛИ УРОВНЕМ

Деформированная конструкция

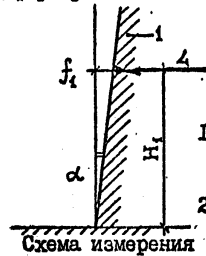
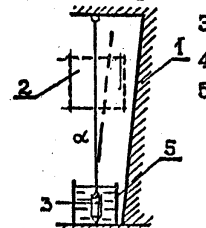


Схема измерения

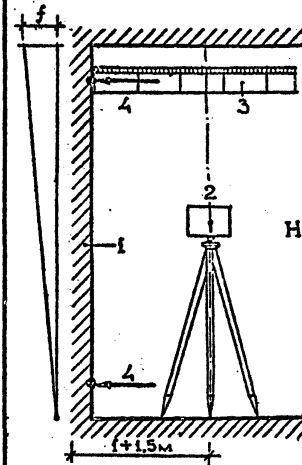


- 1 - вертикальная конструкция, отклонения которой определяются;
- 2 - угломер на прозрачном материале (целлулоид, оргстекло, стекло и т.п.);
- 3 - отвес или уровень;
- 4 - точка измерения;
- 5 - сосуд с водой

Отклонение конструкции от вертикали определяется по формуле:

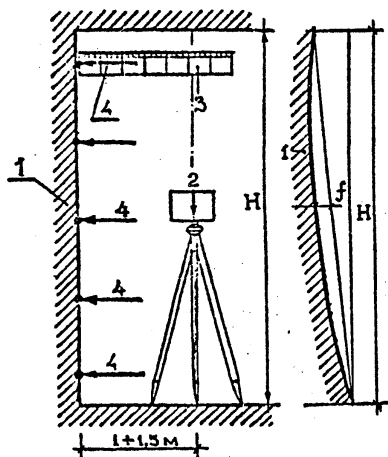
$$f_x = H_1 \cdot \operatorname{tg} \alpha$$

ИЗМЕРЕНИЕ ОТКЛОНЕНИЙ ОТ ВЕРТИКАЛИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИМ ИНСТРУМЕНТОМ



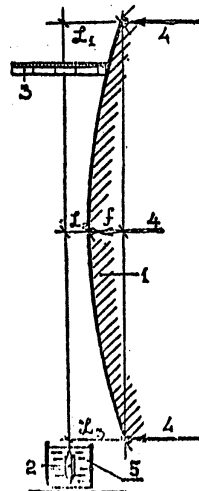
- 1 - вертикальная конструкция, отклонения которой измеряются;
- 2 - теодолит с оптической насадкой;
- 3 - измерительная рейка;
- 4 - точки измерения

ИЗМЕРЕНИЕ ПРОГИБОВ И ВЫПУЧИВАНИЙ ГЕОДЕЗИЧЕСКИМ ИНСТРУМЕНТОМ



- 1 - вертикальная конструкция, деформация которой измеряется;
- 2 - теодолит с оптической насадкой;
- 3 - измерительная рейка;
- 4 - точки измерения

ИЗМЕРЕНИЕ ПРОГИБОВ И ВЫПУЧИВАНИЙ ОТВЕСОМ С ЛИНЕЙКОЙ

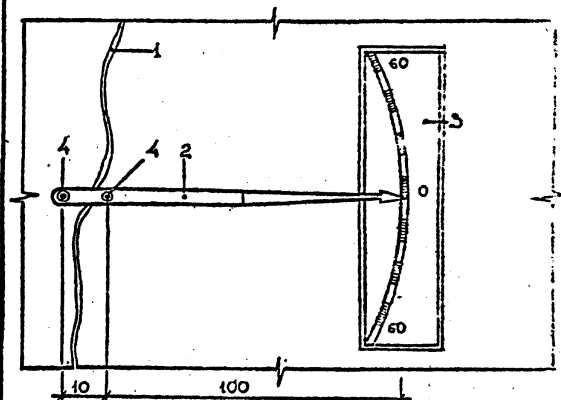


- 1 - вертикальная конструкция, деформация которой измеряется;
- 2 - отвес на стальной проволоке или капроновой нити;
- 3 - измерительная линейка;
- 4 - точки измерения;
- 5 - сосуд с водой

Отклонение конструкции от вертикали определяется по формуле:

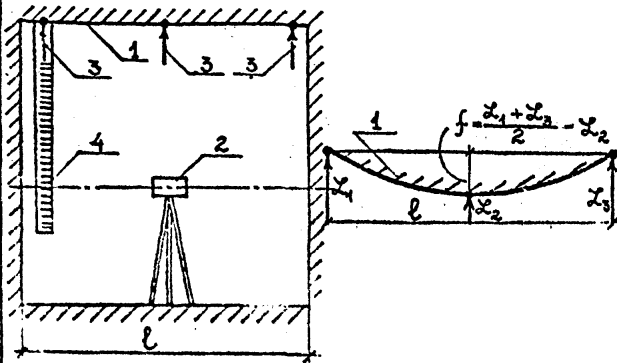
$$f = \frac{x_1 + x_3}{2} - x_2$$

ИЗМЕРЕНИЕ НЕРАВНОМЕРНЫХ ОСАДКОВ СТРЕЛЧНЫМ РЫЧАЖНЫМ МАЯКОМ



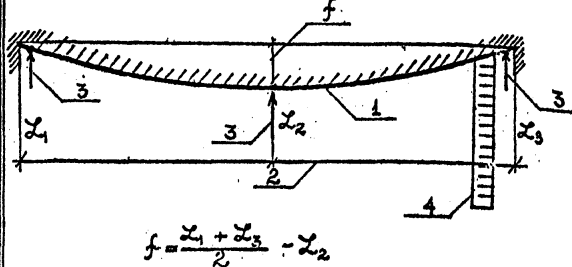
- 1 - трещина в вертикальной конструкции;
- 2 - стрелка; 3 - мерная шкала, градуированная через 1,0 мм; 4 - точки шарнирного крепления стрелки к стене

ИЗМЕРЕНИЕ ПРОГИБОВ КОНСТРУКЦИЙ ГЕОДЕЗИЧЕСКИМИ ПРИБОРАМИ



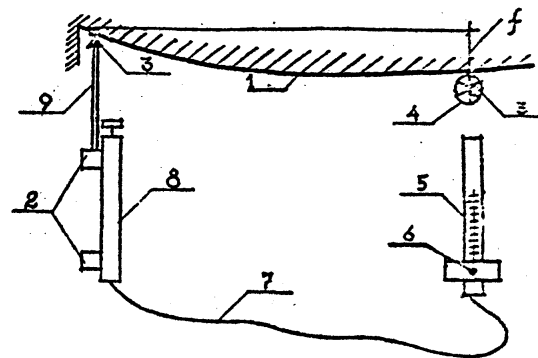
1-конструкция, прогибы которой измеряются;
2-нивелир с оптической насадкой; 3-точки измерения; 4- измерительная рейка

ИЗМЕРЕНИЕ ПРОГИБОВ КОНСТРУКЦИЙ СТАЛЬНОЙ СТРУНОЙ И ЛИНЕЙКОЙ



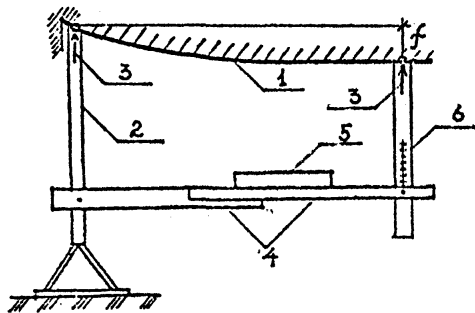
1-конструкция, прогибы которой измеряются;
2-стальная струна; 3-точки измерения;
4-измерительная линейка

ИЗМЕРЕНИЕ ПРОГИБОВ КОНСТРУКЦИЙ ПРОГИБОМЕРом П-1



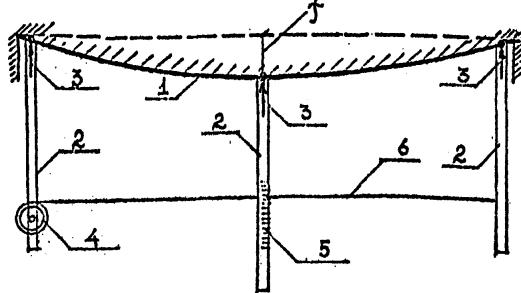
1-конструкция, прогибы которой измеряются;
2-зажимы; 3-точки измерения; 4-мерный диск;
5-стеклянная трубка со шкалой; 6-винт крепления шкалы прибора; 7-гибкая резиновая трубка; 8-металлическая трубка; 9- шток

ИЗМЕРЕНИЕ ПРОГИБОВ КОНСТРУКЦИЙ ШАРНИРНЫМ ПРОГИБОМЕРом



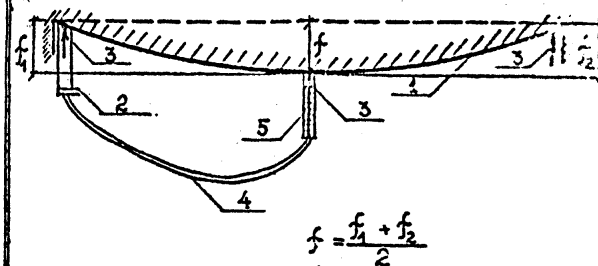
1-конструкция, прогибы которой измеряются;
2-неподвижная рейка; 3-точки измерения;
4-горизонтальная раздвижная рейка; 5-уровень;
6-неподвижная рейка со шкалой

ИЗМЕРЕНИЕ ПРОГИБОВ КОНСТРУКЦИЙ ПРИБОРОМ ИЗ ТАРИРОВАННЫХ СТОЕК



1-конструкция, прогибы которой измеряются;
2-штанги (металлические или деревянные);
3-точки измерения; 4-бабина для нити;
5-шкала для средней штанги; 6-горизонтальная нить, установленная по уровню

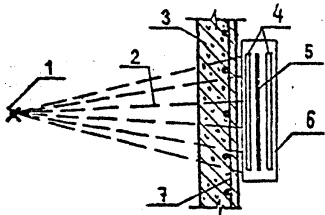
ИЗМЕРЕНИЕ ПРОГИБОВ КОНСТРУКЦИЙ ГИДРАВЛИЧЕСКИМ ПРОГИБОМЕРом



1-конструкция, прогибы которой измеряются;
2-базовая стеклянная трубка; 3-точки измерения;
4-резиновая трубка; 5-мерная стеклянная трубка

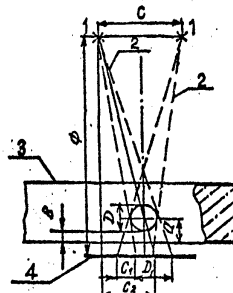
МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ПОЛОЖЕНИЯ И ДИАМЕТРА АРМАТУРЫ, ТОЛЩИНЫ ЗАЩИТНОГО СЛОЯ БЕТОНА

РАДИАЦИОННЫЙ (ГОСТ 17625-83) С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЭТАТРОНОВ, ГАММА-АППАРАТОВ, РЕНТГЕНОВСКИХ АППАРАТОВ



1 - источник излучения; 2 - поток ионизирующего излучения; 3 - просвечиваемый участок конструкции; 4 - усиливающие экраны; 5 - пленка; 6 - кассета; 7 - арматура

РАДИАЦИОННЫЙ СО СМЕЩЕНИЕМ ИСТОЧНИКОВ ИЗЛУЧЕНИЯ (ГОСТ 17625-83) С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЭТАТРОНОВ, ГАММА-АППАРАТОВ, РЕНТГЕНОВСКИХ АППАРАТОВ



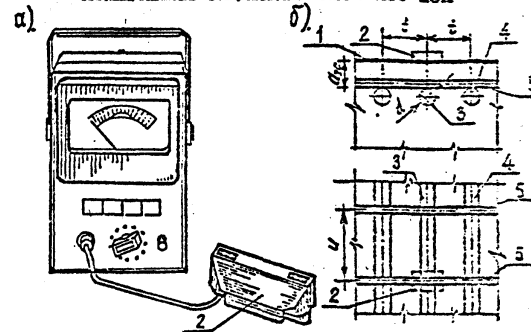
$$D = \frac{\varphi - a}{\varphi} D_1;$$

$$a = \frac{\varphi \cdot C}{C + C_1};$$

$$B = a - \frac{D}{2}.$$

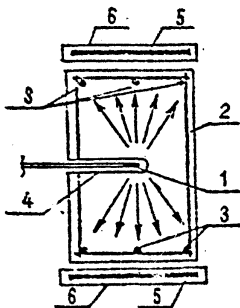
D - диаметр арматурного стержня; D_1 - проекция арматурного стержня; B - толщина защитного слоя; φ - фокусное расстояние; C - расстояние между первым и вторым положением источника; C_1 - смещение проекций арматурного стержня на пленку; C_2 - расстояние от оси проекции стержня до прямой, проходящей через источник перпендикулярно поверхности пленки; a - расстояние от поверхности конструкции до центра арматуры; 1 - источник излучения; 2 - потоки ионизирующего излучения; 3 - просвечиваемый участок конструкции; 4 - кассета с пленкой

МАГНИТНЫЙ (ГОСТ 22904-78) С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИЗМЕРИТЕЛЯ ЗАЩИТНОГО СЛОЯ ИЭС-ИОН



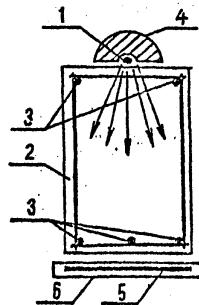
а - прибор ИЭС-ИОН; б - фрагмент арматурной сетки при построении градуировочной зависимости; 1 - поверхность бетона, 2 - преобразователь прибора ИЭС, 3 - арматурный стержень, для которого определяют толщину защитного слоя, 4 - соседние продольные стержни, 5 - поперечные стержни; t, u - шаг соответственно продольной и поперечной арматуры

РАДИОГРАФИЧЕСКИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАДИОАКТИВНЫХ ИЗОТОПОВ ПРИ ВНУТРЕННЕМ ИХ РАСПОЛОЖЕНИИ



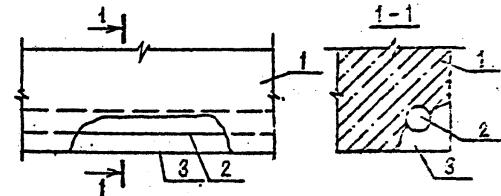
1 - радиоактивный изотоп (кобальт); 2 - железобетонная конструкция; 3 - арматура; 4 - скважина диаметром 10 мм, выверленная в конструкции; 5 - пленка; 6 - кассета

РАДИОГРАФИЧЕСКИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАДИОАКТИВНЫХ ИЗОТОПОВ ПРИ НАРУЖНОМ ИХ РАСПОЛОЖЕНИИ



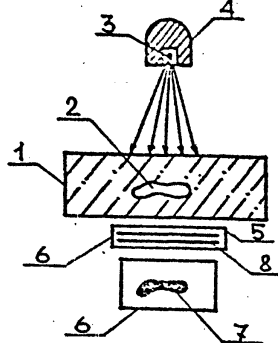
1 - радиоактивный изотоп (кобальт); 2 - железобетонная конструкция; 3 - арматура; 4 - защитный контейнер; 5 - пленка; 6 - кассета

ВСКРЫТИЕ АРМАТУРЫ НА НАИМЕНЕЕ НАПРЯЖЕННОМ УЧАСТКЕ



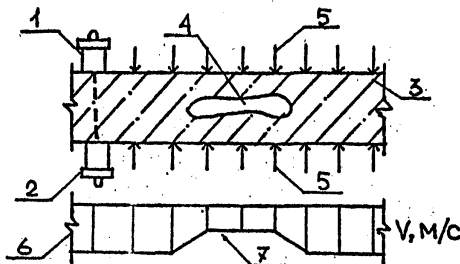
1 - железобетонная конструкция; 2 - арматура; 3 - вырубленный защитный слой бетона на наименее напряженном участке с последующим восстановлением

РАДИОГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАДИОАКТИВНЫХ ИЗОТОПОВ



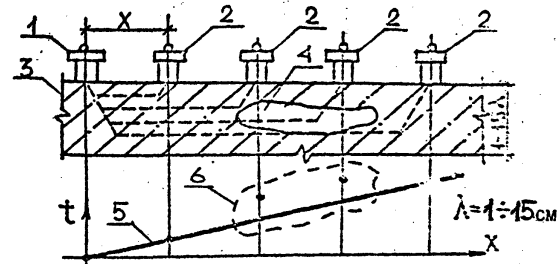
- 1 - контролируемое изделие;
- 2 - дефект в изделии;
- 3 - радиоактивный изотоп;
- 4 - защитный контейнер;
- 5 - кассета;
- 6 - фотопленка;
- 7 - изображение дефекта на пленке;
- 8 - экран

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ МЕТОД ПРИ СКВОЗНОМ ПРОЗВУЧИВАНИИ



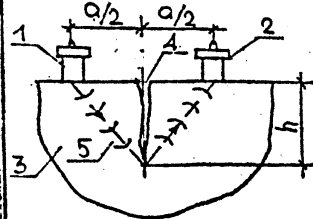
- 1 - излучатель; 2 - приемник; 3 - контролируемое изделие; 4 - дефект в изделии; 5 - направление прозвучивания; 6 - график скорости распространения ультразвука; 7 - зона резкого снижения скорости ультразвука на участке с дефектом.

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ МЕТОД ПРИ ПРОДОЛЬНОМ ПРОФИЛИРОВАНИИ ГОДОГРАФА



- 1 - излучатель; 2 - приемник, последовательно устанавливаемый в разных точках; 3 - контролируемое изделие; 4 - дефект в изделии; 5 - годограф скорости ультразвуковых колебаний (зависимость $t = f(x)$); 6 - зона нарушения пропорциональной зависимости $t = f(x)$ (зона с дефектом)

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ИМПУЛЬСНЫЙ МЕТОД ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЛУБИНЫ ТРЕЩИН



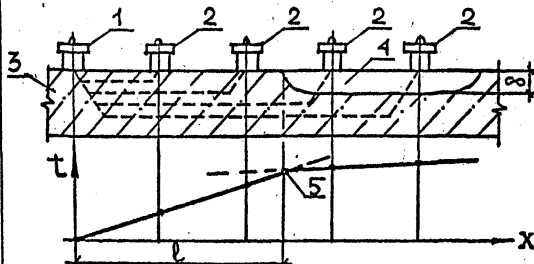
Глубину трещин определяют по формуле

$$h = \frac{V}{2} \sqrt{t_h^2 - \left(\frac{a}{V}\right)^2}, \text{ где}$$

- V - скорость прохождения импульса;
- t_h - время распространения волны, огибающей трещину;
- a - база измерения;
- h - глубина трещины

- 1 - излучатель; 2 - приемник; 3 - контролируемое изделие; 4 - трещина; 5 - направление прозвучивания

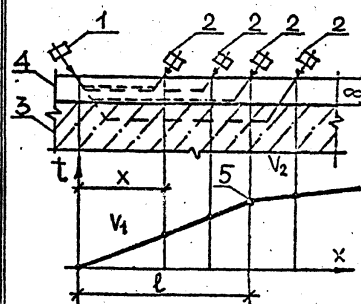
УЛЬТРАЗВУКОВОЙ МЕТОД ПРИ ПРОДОЛЬНОМ ПРОФИЛИРОВАНИИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗОНЫ НАРУШЕННОЙ СТРУКТУРЫ БЕТОНА



Толщину разрушенного-поверхностного слоя бетона определяют по формуле $\delta = 0,5l \sqrt{(V_1 - V_2) / (V_1 + V_2)}$, где V_1, V_2 - соответственно скорости ультразвука

- 1 - излучатель; 2 - приемник (последовательно перемещаемый); 3 - контролируемое изделие; 4 - зона нарушенной структуры бетона; 5 - перелом линии годографа в зоне поврежденного бетона

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ИМПУЛЬСНЫЙ МЕТОД ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТОЛЩИНЫ ПОВРЕЖДЕННОГО СЛОЯ БЕТОНА



Толщину разрушенного поверхностного слоя бетона определяют по формуле

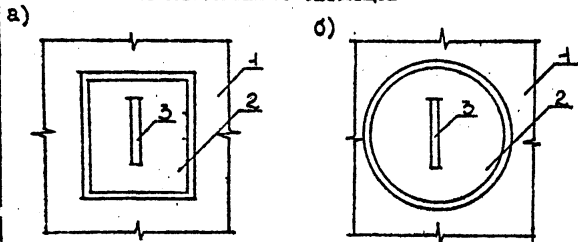
$$\delta = \frac{l}{2} \sqrt{\frac{V_1 - V_2}{V_1 + V_2}}, \text{ где}$$

- V_1, V_2 - соответственно скорости распространения ударных импульсов в слое с нарушенной структурой и в массиве;

- 1 - возбудитель импульсов; 2 - приемник импульсов, последовательно устанавливаемый в разных точках; 3 - контролируемое изделие (массив); 4 - поврежденный слой; 5 - точка перегиба

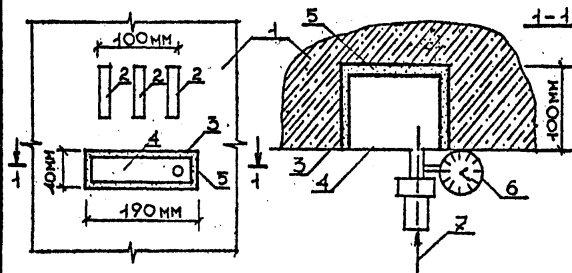
ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЙ В БЕТОННЫХ, ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ И КАМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ

ПРИ ИЗВЛЕЧЕНИИ ОБРАЗЦОВ



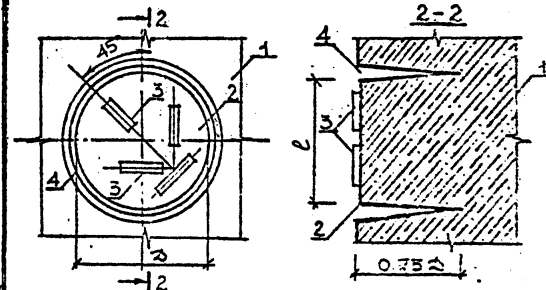
2 - выпиливание кубов дисковыми пилами;
 3 - высверливание карнов коронок;
 1 - испытываемая конструкция; 2 - образцы-кубы или карны, извлеченные из конструкции (места изъятия образцов заполнить бетоном); 3 - тензорезисторы, наклеенные на поверхность образца вдоль главных напряжений до извлечения образца.
 $\sigma = E \cdot \epsilon$, где E - модуль упругости материала;
 ϵ - величина деформаций извлеченного образца (по разности отсчетов по тензорезисторам до извлечения и после извлечения)

КОМПЕНСАЦИОННЫМ МЕТОДОМ



1 - исследуемая конструкция; 2 - тензорезисторы, наклеенные на поверхность конструкции вдоль главных напряжений; 3 - карман, вырубленный под тензорезистором; 4 - компенсатор (закрытая металлическая коробка с жесткими боковыми стенками и днищем, с крышкой в виде гибких мембран), устанавливаемый в карман и заделываемый цементным раствором; 5 - цементный раствор; 6 - манометр; 7 - масло, закачиваемое в компенсатор, до давления, при котором показания тензорезисторов будут равными начальным (это и будет фактическое напряжение σ)

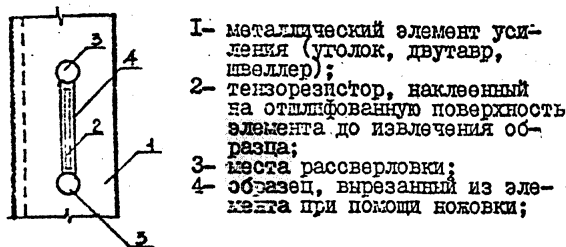
СПОСОБОМ МЕСТОВОГО СНИАТИЯ НАПРЯЖЕК



1 - испытываемая конструкция; 2 - делается область конструкции; 3 - тензорезисторы, наклеенные на поверхность конструкции (при неизвестном направлении главных напряжений); 4 - кольцевой надрез.
 $\sigma = E \cdot \epsilon$, где E - модуль упругости материала;
 ϵ - величина деформации материала (по разности отсчетов по тензорезисторам до надреза и после надреза)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЙ В МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТАХ УСИЛЕНИЯ

ПРИ ИЗВЛЕЧЕНИИ ОБРАЗЦОВ

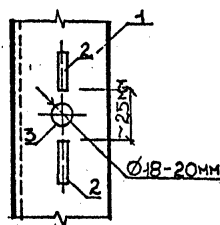


1 - металлический элемент усиления (уголок, двутавр, швеллер);
 2 - тензорезистор, наклеенный на отшлифованную поверхность элемента до извлечения образца;
 3 - места рассверловки;
 4 - образец, вырезанный из элемента при помощи ножовки;

$$\sigma = E \cdot \epsilon, \text{ где}$$

E - модуль упругости материала,
 ϵ - величина деформации материала (по разности отсчетов по тензорезисторам до извлечения образца и после)

ПО ИЗМЕРЕНИЮ ДИАМЕТРА ВЫСВЕРЛЕННОГО ОТВЕРСТИЯ

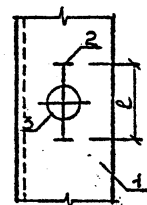


1 - металлический элемент усиления (уголок, двутавр, швеллер);
 2 - тензорезисторы, наклеенные на отшлифованную поверхность элемента по одной оси с отверстием, которое будет высверлено;
 3 - отверстие диаметром 18-20 мм, просверленное электродрелью

$$\sigma = E \frac{\Delta d}{2d}, \text{ где}$$

E - модуль упругости материала,
 d - диаметр отверстия;
 Δd - величина деформации диаметра отверстия (сумма разностей отсчетов по первому и второму тензорезисторам)

ПО ИЗМЕРЕНИЮ ДИАМЕТРА ВЫСВЕРЛЕННОГО ОТВЕРСТИЯ

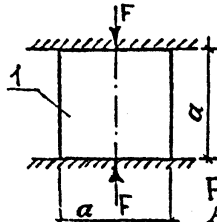


1 - металлический элемент усиления (уголок, двутавр, швеллер);
 2 - тензорезистор с базой l , установленный над высверленным местом для отверстия (ножка и призма тензорезистора должна стоять с края отверстия из 1, 3-2);
 3 - отверстие, высверленное при установленном тензорезисторе

$\sigma = E \cdot \frac{\Delta d}{d}$, где E - модуль упругости материала;
 d - диаметр отверстия;
 Δd - величина деформации диаметра отверстия;
 l - начальная длина базы;
 $\Delta l = l_1 - l_2$, l_1 - длина базы после высверливания отверстия

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА ПО ИСПЫТАНИЮ ОБРАЗЦОВ, ИЗВЛЕЧЕННЫХ ИЗ КОНСТРУКЦИИ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА ПРИ СЖАТИИ ПО ИСПЫТАНИЮ КУБОВ (ГОСТ 10180-78)



Прочность бетона при сжатии (R) определяется по формуле:

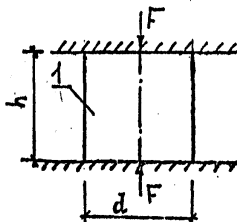
$$R = \alpha \frac{F}{A}, \text{ где}$$

- F - разрушающая нагрузка;
- A - средняя рабочая площадь куба;
- α - переводной коэффициент к прочности стандартного куба 150×150×150 мм

Размер куба, мм	α
70, 7×70, 7×70, 7	0,85
100 × 100 × 100	0,91
150 × 150 × 150	1,0
200 × 200 × 200	1,05
300 × 300 × 300	1,10

1 - образец-куб, выпиленный карборундовыми дисками в менее напряженных местах конструкции (после извлечения образцов места выборки следует заделать эпоксидом или цементно-песчаным раствором)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА ПРИ СЖАТИИ ПО ИСПЫТАНИЮ ЦИЛИНДРОВ (ГОСТ 10180-78)



Прочность бетона при сжатии (R) определяется по формуле:

$$R = \alpha \frac{F}{A} \beta, \text{ где}$$

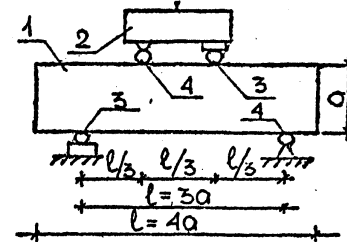
- F - разрушающая нагрузка;
- A - средняя рабочая площадь цилиндра;
- α - переводной коэффициент к прочности стандартного куба 150×150×150 мм;
- β - переходной коэффициент

I - образец-цилиндр, выбуренный коронками в менее напряженных местах конструкций (места выборки заделать бетоном или цементно-песчаным раствором)

Размер цилиндра, $\alpha \times h$, мм	α
70×140	1,16
100×200	1,17
150×300	1,20
200×400	1,24

h/d	1,8	1,6	1,4	1,2	1
β	1,18	1,14	1,12	1,09	1,07

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА НА РАСТЯЖЕНИЕ ПРИ ИЗГИБЕ ПО ИСПЫТАНИЮ БАЛОЧЕК (ГОСТ 10180-78)



Прочность бетона на растяжение при изгибе (R_{bt}) определяется по формуле:

$$R_{bt} = \gamma \frac{Fl}{\alpha a^2}, \text{ где}$$

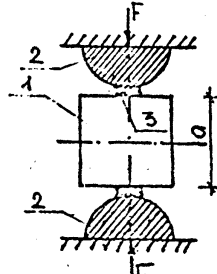
F - разрушающая нагрузка; l - расстояние между нижними опорами; a, b - высота и ширина поперечного сечения, γ - переводной коэффициент к прочности стандартной балочки размером 150×150×600 мм.

Размер балочки, мм	γ
200×200×600	0,95
150×150×600	1,0
100×100×400	1,05

I - образец-балочка, выпиленный из конструкции;

- 2 - таврера;
- 3 - заток;
- 4 - зачищенный шарнир

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА НА ОСЕВОЕ РАСТЯЖЕНИЕ ПО ИСПЫТАНИЮ КУБОВ НА РАСКАЛЫВАНИЕ (ГОСТ 10180-78)



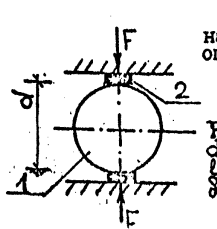
Прочность бетона на осевое растяжение (R_{bt}) определяется по формуле:

$$R_{bt} = \delta \frac{F}{\alpha^2}, \text{ где}$$

- F - разрушающая нагрузка;
- α - длина ребра куба;
- δ - масштабный коэффициент прочности бетона в образцах базового размера, определяемый экспериментально

- 1 - образец-куб, выпиленный карборундовыми дисками в менее напряженных местах конструкции (после извлечения образцов места выборки следует заделать бетоном или цементно-песчаным раствором);
- 2 - стальные цилиндрические опоры диаметром 150 мм, длиной не менее α ;
- 3 - прокладки из трехслойной фанеры: ширина 15 ± 5 мм, толщина 4 ± 1 мм, длина не менее α

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА НА ОСЕВОЕ РАСТЯЖЕНИЕ ПО ИСПЫТАНИЮ ЦИЛИНДРОВ НА РАСКАЛЫВАНИЕ (ГОСТ 10180-78)



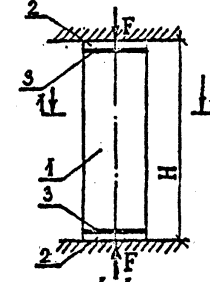
Прочность бетона на осевое растяжение (R_{bt}) определяется по формуле:

$$R_{bt} = \delta \frac{2F}{\gamma d l \alpha}, \text{ где}$$

- F - разрушающая нагрузка;
- d - диаметр цилиндра;
- h - высота цилиндра;
- γ - масштабный коэффициент прочности бетона в образцах базового размера, определяемый экспериментально

- 1 - образец-цилиндр, выбуренный коронками в менее напряженных местах конструкции (места выборки заделать бетоном или цементно-песчаным раствором);
- 2 - прокладка из трехслойной фанеры: ширина 15 ± 5 мм, толщина 4 ± 1 мм, длина не менее l

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИМЕРНОЙ ПРОЧНОСТИ (ГОСТ 24452-80)



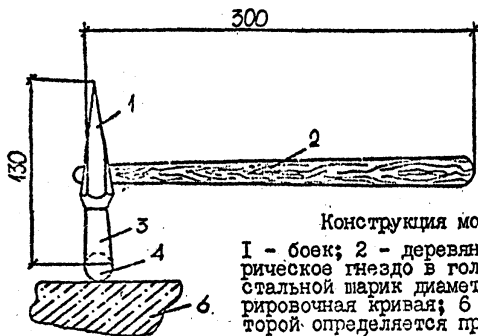
- 1 - бетонная призма высотой $H = 2a$, выпиленная из конструкции;
- 2 - стальные пластины толщиной не менее $a/10$;
- 3 - слой гипсового раствора толщиной не более 0,5 мм

Примерную прочность бетона определяют по формуле:

$$R_8 = \frac{F}{A},$$

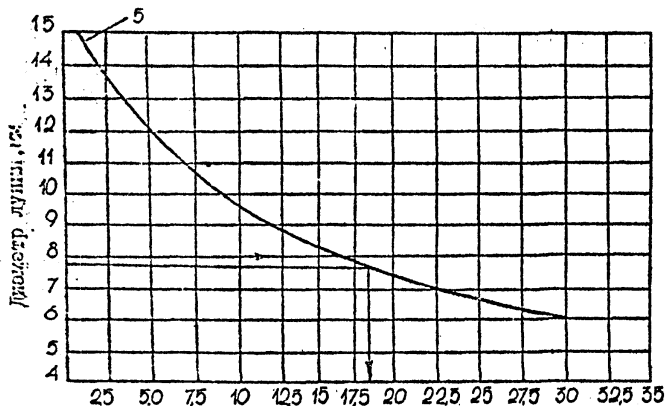
где F - разрушающая нагрузка; A - среднее значение площади поперечного сечения образца

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА МОЛОТКОМ ФИЗДЕЛЯ



Конструкция молотка Физделя:

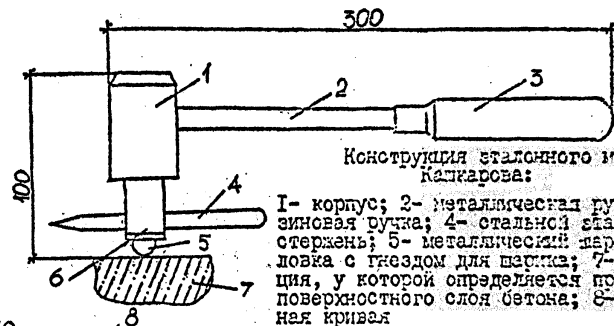
1 - боек; 2 - деревянная ручка; 3 - сферическое гнездо в головке молотка; 4 - стальной шарик диаметром 17 мм; 5 - тарировочная кривая; 6 - конструкция, у которой определяется прочность поверхностного слоя бетона.



Прочность бетона на сжатие, МПа

ГРАДУИРОВОЧНАЯ КРИВАЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА ПО ДИАМЕТРУ ЛУНКИ НА БЕТОННОЙ ПОВЕРХНОСТИ КОНСТРУКЦИИ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА СТАЛЬНОМ МОЛОТКОМ КАШКАРОВА (ГОСТ 21690.0-77, ГОСТ 21690.2-77)



Конструкция стального молотка Кашкарова:

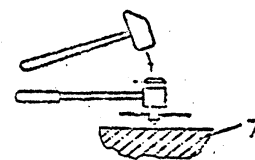
1 - корпус; 2 - металлическая ручка; 3 - стальная ручка; 4 - стальной стержень; 5 - металлический шарик; 6 - ловка с гнездом для шарика; 7 - конструкция, у которой определяется прочность поверхностного слоя бетона; 8 - тарировочная кривая



ГРАДУИРОВОЧНАЯ КРИВАЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА ПО ОТНОШЕНИЮ ДИАМЕТРОВ ЛУНКИ НА БЕТОННОЙ ПОВЕРХНОСТИ КОНСТРУКЦИИ И МЕТАЛЛИЧЕСКОГО ЭТАЛОНА

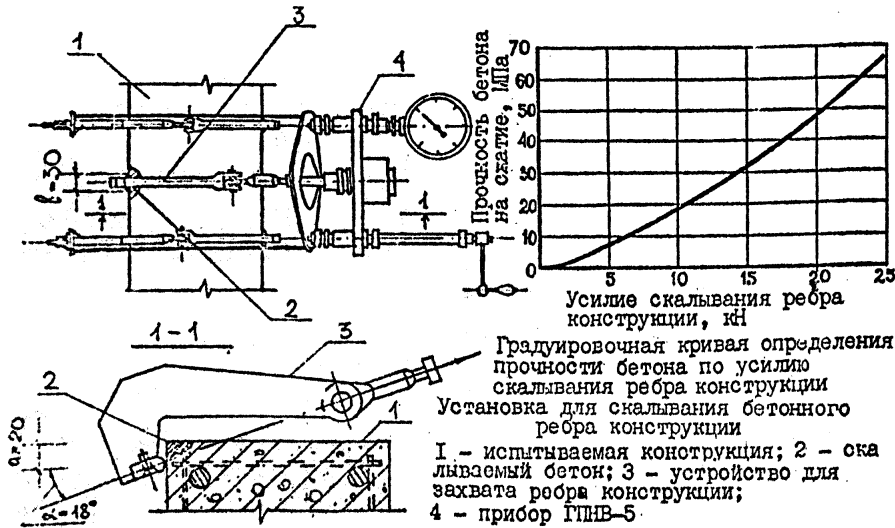


Нанесение удара эталонным молотком

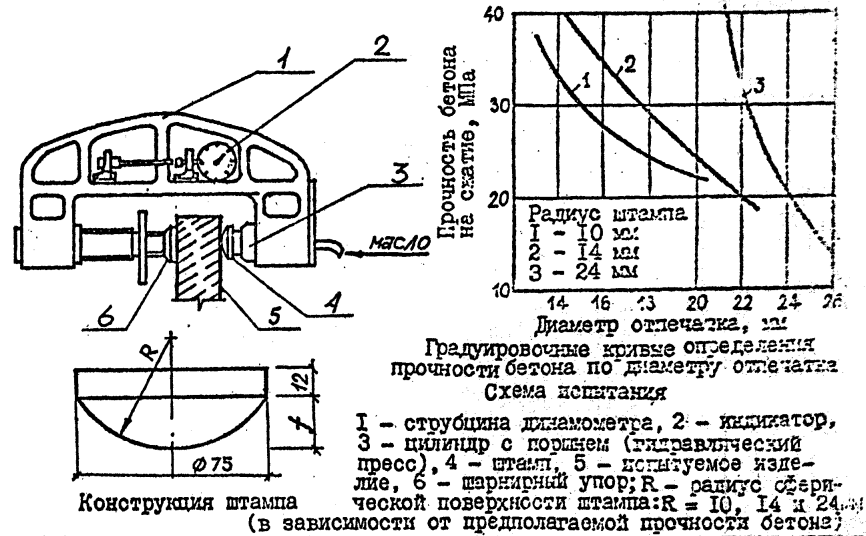


Нанесение удара обычным молотком по головке эталонного молотка

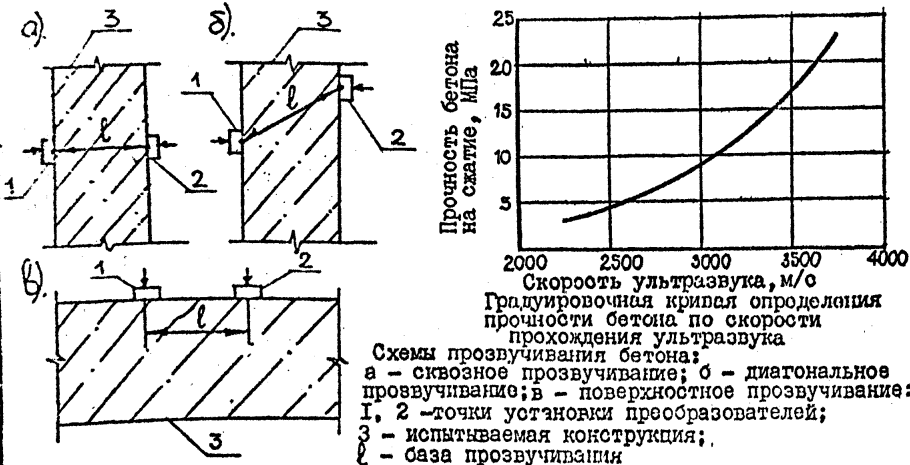
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА ПО СКАЛЫВАНИЮ РЕБРА КОНСТРУКЦИИ ПРИБОРОМ ГПНВ-5 (ГОСТ 22690.4-77)



ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА ПО ВДАВЛИВАНИЮ В БЕТОННУЮ ПОВЕРХНОСТЬ СФЕРИЧЕСКОГО ШТАМПА ГИДРАВЛИЧЕСКИМ ПРЕССОМ (ПРИБОР НИИББА)



ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА ПО СКОРОСТИ ПРОХОЖДЕНИЯ УЛЬТРАЗВУКА (ГОСТ 17624-72) ПРИБОРАМИ УКБ-1, УКБ-1М, УК-16П, УФ-30Щ, УК-10П, БЕТОН-8-УРЦ И ДР.



ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА ПО ХАРАКТЕРУ СЛЕДА, ОСТАВЛЯЕМОГО НА ПОВЕРХНОСТИ БЕТОНА РЕБРОМ МОЛОТКА ИЛИ ЗУБИЛОМ

Прочность бетона при предварительном обследовании можно оценить простейшими приемами, а именно по характеру следа, оставаемого на поверхности бетона ребром молотка или зубилом. При оценке прочности бетона зубило устанавливается перпендикулярно поверхности конструкций

Прочность бетона, МПа	Результаты удара	
	Ребром молотка	Молотком по зубилу (перпендикулярно к поверхности)
До 7	Неглубокий след, звук глухой, края вмятины не осипаются	Зубило легко воззвается в бетон на глубину 10...15 мм
7 - 10	Вмятины, бетон крошится и осипается, звук глухой	Зубило погружается в бетон на глубину 5 мм
10 - 20	Заметный след на поверхности, вокруг которого скалываются тонкие кусочки бетона	От поверхности бетона откалываются тонкие кусочки
Выше 20	Слабо заметный след на поверхности, звук звонкий	Неглубокий след, кусочки не отделяются, при паранки остаются малозаметный след

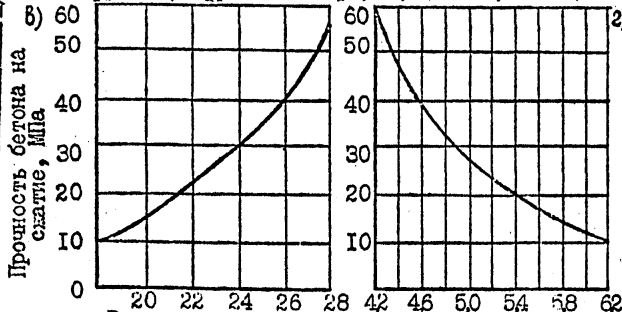
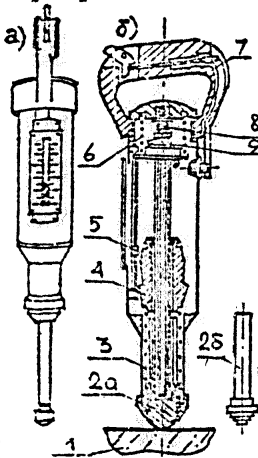
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА

ПО ПЛАСТИЧЕСКИМ ДЕФОРМАЦИЯМ И УПРУТОМУ ОТСКОКУ ПРУЖИНЫМ

ПРИБОРОМ КМ (ГОСТ 22690.1-77).

а - общий вид; б - устройство: 1 - испытываемый бетон; 2а - сменный ударник для испытания методом отскока; 2б - сменный индентор для испытания методами пластической деформации или отскока; 3 - ударная пружина; 4 - болт; 5 - шкала с указателем величины отскока; 6 - возвратная пружина; 7 - рукоятка корпуса; 8 - болт; 9 - защелка.

Конструкция прибора КМ:

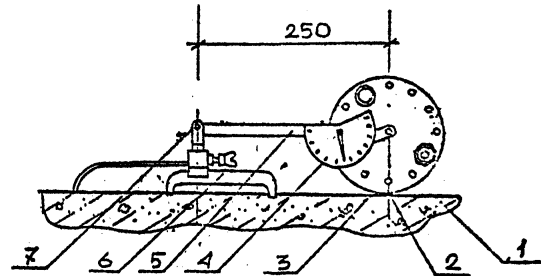


Прочность бетона на сжатие, МПа

Высота отскока бетона, мм; Диаметр лунки, мм

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА

ПО ПЛАСТИЧЕСКИМ ДЕФОРМАЦИЯМ МЯГКИМЫМ ПРИБОРОМ ДП-4 (ГОСТ 22690.1-77)



Конструкция прибора ДП-4

1 - испытываемый бетон; 2 - диск; 3 - ударная кромка диска; 4 - указатель положения прибора; 5 - плечо; 6 - опора; 7 - ось поворота плеча с диском

Прочность бетона на сжатие на участке конструкции определяется используя градуировочные зависимости "Величина отскока (или ст-печатка) - прочность бетона"

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА

ПО ОТРЫВУ ЧАСТИ БЕТОНА С ПРИКЛЕЕННЫМИ ДИСКАМИ ПРИБОРОМ ГПНВ-5 (ГОСТ 22690.3-77)

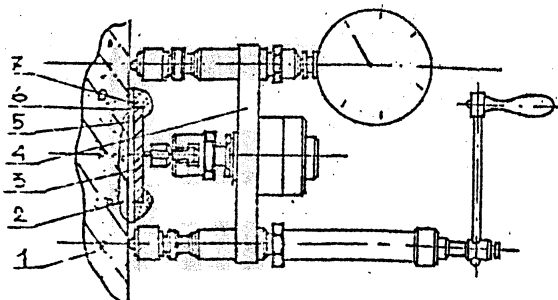


Схема определения прочности бетона конструкции прибором ГПНВ-5

1 - испытываемая конструкция; 2 - отрываемый бетон; 3 - стальной диск; 4 - прибор ГПНВ-5; 5 - клей; 6 - бумажное кольцо; 7 - гипсовый раствор

Прочность бетона на сжатие на участке конструкции определяют по величине условного напряжения бетона при отрыве, используя при этом градуировочную зависимость "Величина условного напряжения на отрыв - прочность бетона".

Условное напряжение бетона при отрыве определяется по формуле

$$R_{отр} = \frac{F_{отр}}{F}$$

где $R_{отр}$ - усилие, при котором произошел отрыв части бетона, приклеенного к диску, от бетона конструкции, н (кгс); F - площадь проекции поверхности отрыва бетона на плоскость диска, мм²(см²)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА

ПО ОТРЫВУ СО СКАЛЫВАНИЕМ АНКЕРНЫХ УСТРОЙСТВ ПРИБОРАМИ ГПНВ-5 или ГПНС-4 (ГОСТ 21243-75)

Прочность бетона определяется по формуле $R = \frac{P}{K \cdot m}$, где P - сила, соответствующая отрыву и определяемая по манометру, н; K и m - коэффициенты принимаемые по ГОСТ 2/243-75

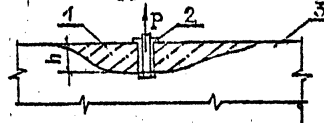
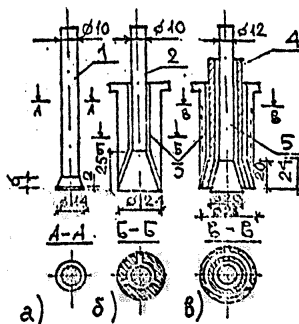


Схема испытания: 1 - выкалываемая зона бетона; 2 - анкерное устройство; 3 - испытываемая конструкция



Типы анкерных устройств: а - тип I, б - тип II, в - тип III; 1 - рабочий стержень; 2 - рабочий стержень с разжимным конусом; 3 - рифленые сегментные шайбы; 4 - рабочий стержень с полым разжимным конусом; 5 - опорный стержень;

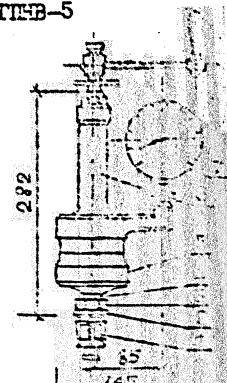


Схема гидравлического пресс-насоса ГПНС-4: 1 - анкерное устройство типа I; 2 - бетон; 3 - пружинная шайба; 4 - рабочий стержень; 5 - рабочий цилиндр; 6 - насос; манометр

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СТЕРЖНЕВОЙ АРМАТУРЫ, ИЗВЛЕЧЕННОЙ ИЗ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ (ГОСТ 12004-81)

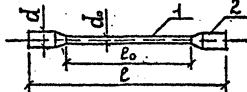
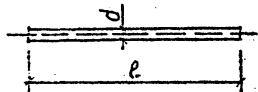
ОБОРОТ ОБРАЗЦОВ

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНОГО РАСТЯЖЕНИЯ
ПОСЛЕ РАЗРЕЗА - δ, %

С НЕОБРАБОТАННОЙ
ПОВЕРХНОСТЬЮ

С ОБРАБОТАННОЙ
ПОВЕРХНОСТЬЮ
(ГОСТ 1497-84)



$$d = 3 \dots 80 \text{ мм}$$

$$l \geq 200 \text{ мм при } d \leq 20 \text{ мм}$$

$$l \geq 10d \text{ при } d > 20 \text{ мм}$$

$$A_s = \frac{m}{\rho l}$$

A_s - площадь поперечного сечения арматуры, мм²;
 m - масса образца, г;
 l - длина образца, мм;
 ρ - 0,00785 г/мм³ - плотность стали

$$d > 20 \text{ мм, } d_0 > 3 \text{ мм}$$

$$l_0 = 5,65 \sqrt{A_s} \text{ или}$$

$$l_0 = 11,3 \sqrt{A_s}, \text{ где}$$

A_s - начальная площадь поперечного сечения образца, мм²
 $l_0 = l_0 + 2d_0$
 1 - обт. ченная поверхность;
 2 - головки образца с сохранением поверхности проката

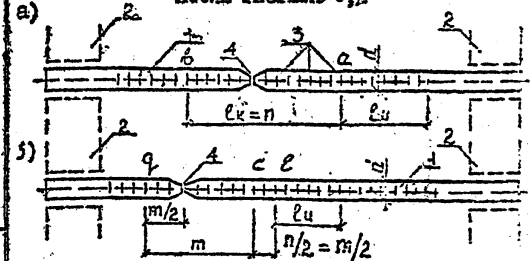
Машины всех систем при условии их соответствия требованиям ГОСТ 1497-84, 12004-81. При испытании должны соблюдаться требования:
 - надежное центрирование образца;
 - плавность нагружения со скоростью не более 10 МПа в секунду.
 Для измерения деформации образца используются тензометры рычажного типа ТР с базой 20 мм.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАЧАЛЬНОГО МОДУЛЯ УПРУГОСТИ

E_s , МПа

$$E_s = \frac{\sigma_{0,35} - \sigma_{0,1}}{\epsilon_{0,35} - \epsilon_{0,1}}$$

$\sigma_{0,1}$, $\sigma_{0,35}$ - напряжения в образце примерно равные 0,1 σ_u и 0,35 σ_u ;
 $\epsilon_{0,1}$, $\epsilon_{0,35}$ - относительные деформации, соответствующие этим напряжениям.



1 - испытываемый образец с расчетной длиной (расстояние между метками до испытания), равной 100 мм при $d \leq 9$ мм, 5d - при $d > 9$ мм;

2 - захваты машины;
 3 - риски на испытываемом образце через 10 мм при $d < 10$ мм, при $d \geq 10$ мм расстояние между рисками не должно превышать d и должно быть кратным 10 мм;
 4 - место разрыва образца;

a - при расположении места разрыва на величину $\geq n/2$ от захвата, $\epsilon_k = \frac{l_k - l_0}{l_0}$ (где n - количество интервалов);
 б - при расположении места разрыва ближе к захвату машины меньше, чем величина n/2,

$$\epsilon_k = \frac{c_1 + 2c_2}{l_0}, \quad \delta = \frac{l_k - l_0}{l_0} \cdot 100$$

Если место разрыва находится от захвата на расстоянии меньше, чем длина двух интервалов, то проводят повторные испытания.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВРЕМЕННОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ - σ_u , МПа

$$\sigma_u = \frac{F_{\text{max}}}{A_s}$$

F_{max} - разрывное усилие, Н;
 A_s - площадь сечения образца, мм²

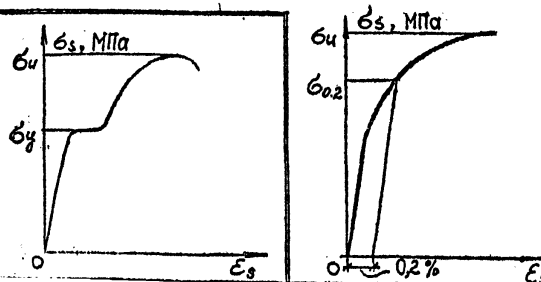
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕДЕЛА ТЕКУЧЕСТИ (УСЛОВНОГО) - $\sigma_{0,2}$, МПа (ГРАФИЧЕСКИЙ СПОСОБ)

По оси ϵ_s откладывают отрезок, равный 0,2% ($\epsilon_s = 0,002$), проводят прямую, параллельную начальному участку диаграммы и в точке пересечения этой прямой с диаграммой определяют $\sigma_{0,2}$

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕДЕЛА ТЕКУЧЕСТИ (ФИЗИЧЕСКОГО) - σ_y , МПа

$$\sigma_y = \frac{F_y}{A_s}$$

F_y - наименьшая нагрузка, при которой происходит пластические деформации образца, Н;
 A_s - площадь сечения образца, мм²



ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНОГО РАСТЯЖЕНИЯ
УДЛИНЕНИЯ ПОСЛЕ РАЗРЕЗА - δ, %

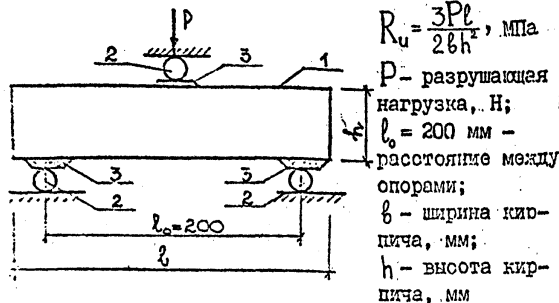
$$\delta = \frac{l_k - l_0}{l_0} \cdot 100$$

$l_0 = 50$ или 100 мм - начальная длина образца, мм.
 l_k - конечная длина образца, не включающая место разрыва, мм.
 Расстояние от места разрыва до ближайшей метки начальной длины: для арматуры $d \leq 10$ мм - 30-50 мм, при $d > 10$ мм - (3 ÷ 5)d.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТИ МАТЕРИАЛОВ КАМЕННОЙ КЛАДКИ

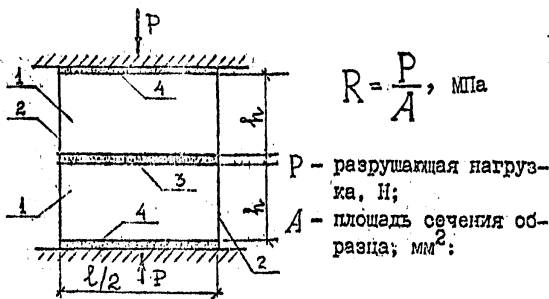
ИИСТ 207

ПРОЧНОСТЬ КИРПИЧА ПРИ ИЗГИБЕ R_u (ГОСТ 530-80)



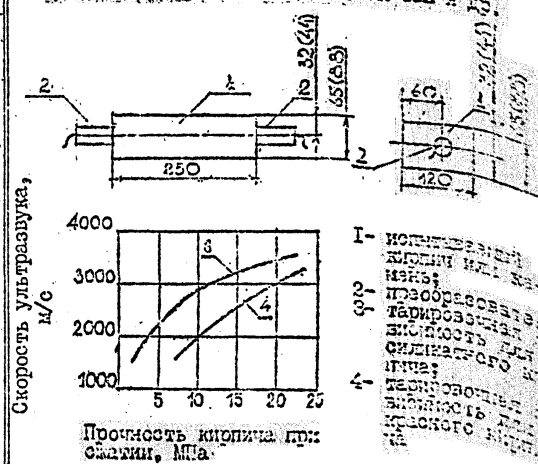
1 - испытываемый кирпич; 2 - опоры с радиусом закругления 10-15 мм; 3 - полоски шириной 20-30 мм из цементного теста

ПРОЧНОСТЬ КИРПИЧА ПРИ СЖАТИИ R (ГОСТ 530-80)

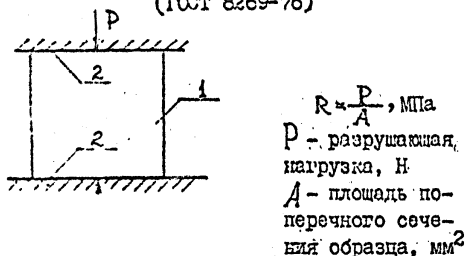


1 - две половинки кирпича, полученные из целого путем его распиловки дисковой пилой; 2 - поверхность распиловки (в противоположные стороны при склеивании); 3 - слой цементного теста для склеивания половинок кирпича толщиной слоя не более 5 мм; 4 - подложка из цементного теста толщиной не более 3 мм

ПРОЧНОСТЬ КИРПИЧА И КАМНЯ ПРИ СЖАТИИ УЛЬТРАЗВУКОВОМ МЕТОДОМ (ГОСТ 24332-80) ПРИБОРАМИ УЗ-50Щ, УК-10П, УК-16П

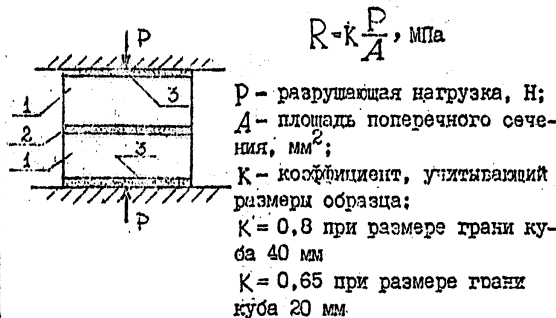


ПРОЧНОСТЬ КАМНЯ БУТОВОГО ПРИ СЖАТИИ R (ГОСТ 8269-76)



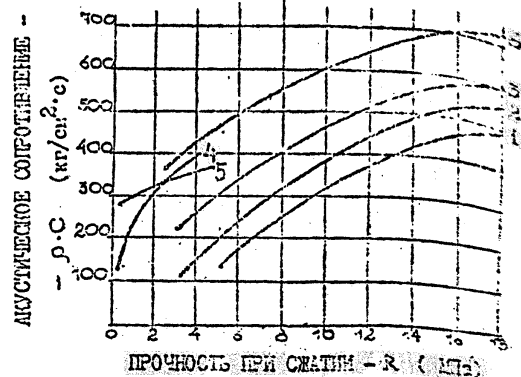
1 - испытываемый образец (кубы с ребром 40-50 мм, цилиндры диаметром и высотой 40-50 мм); 2 - поверхности, обработанные на шлифовальном круге

ПРОЧНОСТЬ РАСТВОРА ПРИ СЖАТИИ (R)



1 - квадратные пластины раствора, выгнанные из плиток, отобранных в горизонтальных швах кладки; 2 - склеивающий слой гипса; 3 - выводящийся слой гипсового теста

ПРОЧНОСТЬ КИРПИЧА И РАСТВОРА ПРИ СЖАТИИ ПО АКУСТИЧЕСКОМУ СОПРОТИВЛЕНИЮ



1 - силикатный кирпич; 2 - кирпич полусухого прессования; 3 - кирпич пластического формования; 4 - известковый раствор; 5 - цементно-известковый раствор; 6 - цементный раствор