



Основы совместной работы арматуры и бетона

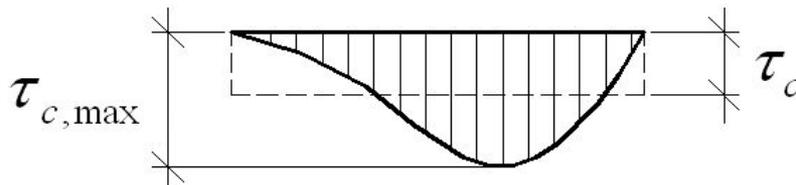
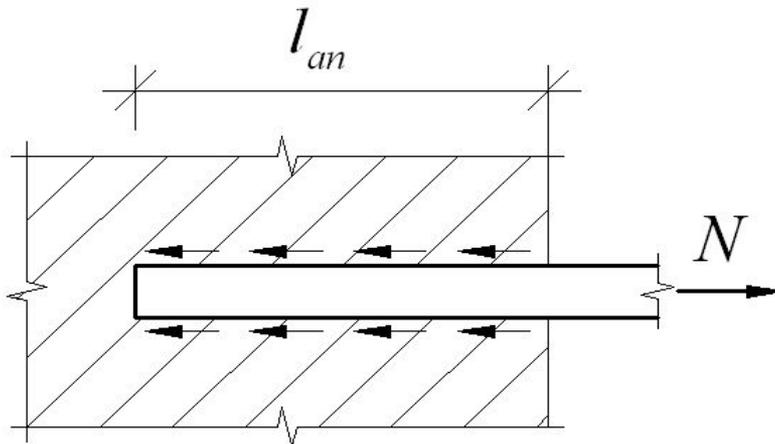
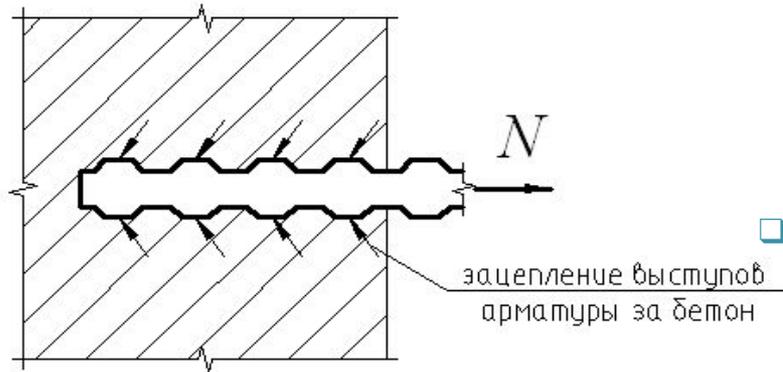
СУЩНОСТЬ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ



Условия совместной работы бетона и арматуры

- сцепление арматуры с бетоном, исключающее продергивание арматуры в бетоне;
- примерное равенство коэффициентов температурного удлинения (укорочения) бетона и арматуры,
- способность бетона надежно предохранять арматуру от коррозии и действия огня.

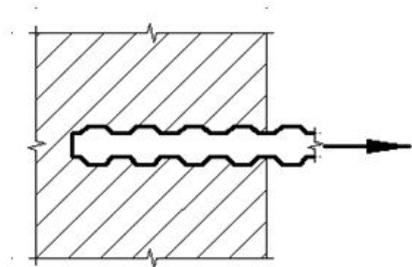
Сцепление арматуры с бетоном



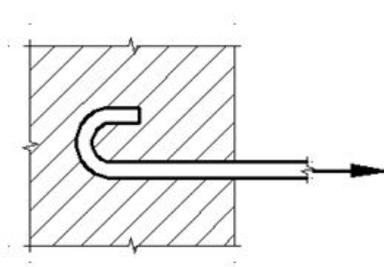
- Надежное сцепление арматуры с бетоном создается тремя основными факторами:

- выступами на поверхности арматуры, т.е. механическое зацепление арматуры за бетон (75% от общей величины сцепления);
- за счет сил трения, возникающих на поверхности арматуры благодаря обжатию стержней бетоном при его усадке;
- склеивание (адгезия) поверхности арматуры с бетоном.

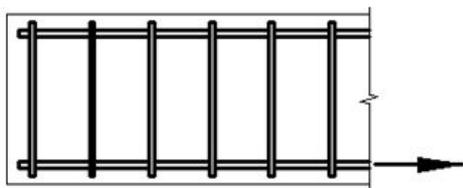
Анкеровка арматуры в бетоне



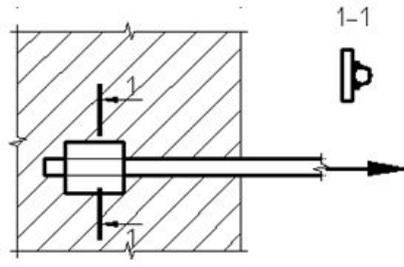
выступами
периодического
профиля арматуры



загибами арматуры
(класс А - 240)

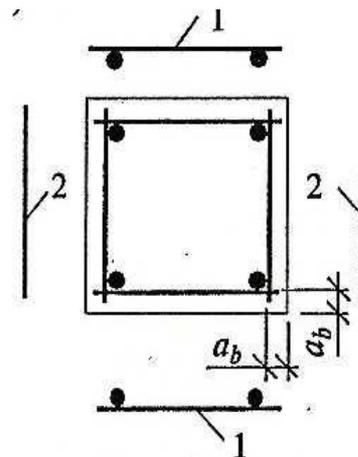


стержнями поперечного
направления



при помощи специальных
анкеров на концах стержней

Защитный слой необходим для обеспечения совместной работы арматуры с бетоном, защиты арматуры от внешних воздействий, высокой температуры, агрессивной среды и т.д.



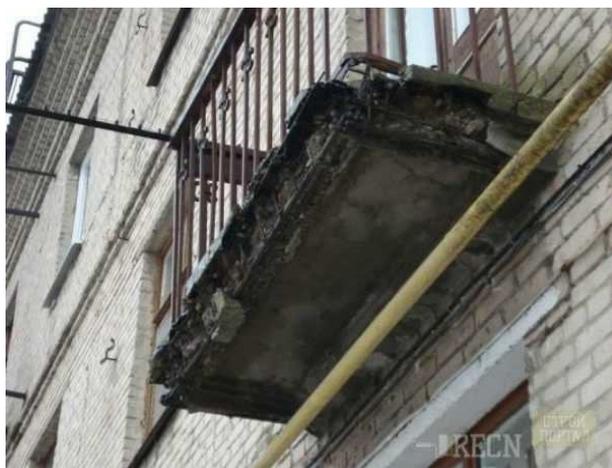
Преимущества железобетонных конструкций

- отличается исключительной долговечностью
- прочность со временем не только не уменьшается, но даже может увеличиться
- хорошо сопротивляется атмосферным воздействиям
- конструкции обладают высокой огнестойкостью
- конструкции обладают высокой сейсмостойкостью
- конструкциям могут быть любой конструктивной и архитектурной формы
- эксплуатационные расходы по содержанию и уходу за конструкциями весьма низки

К недостаткам железобетонных конструкций следует отнести:

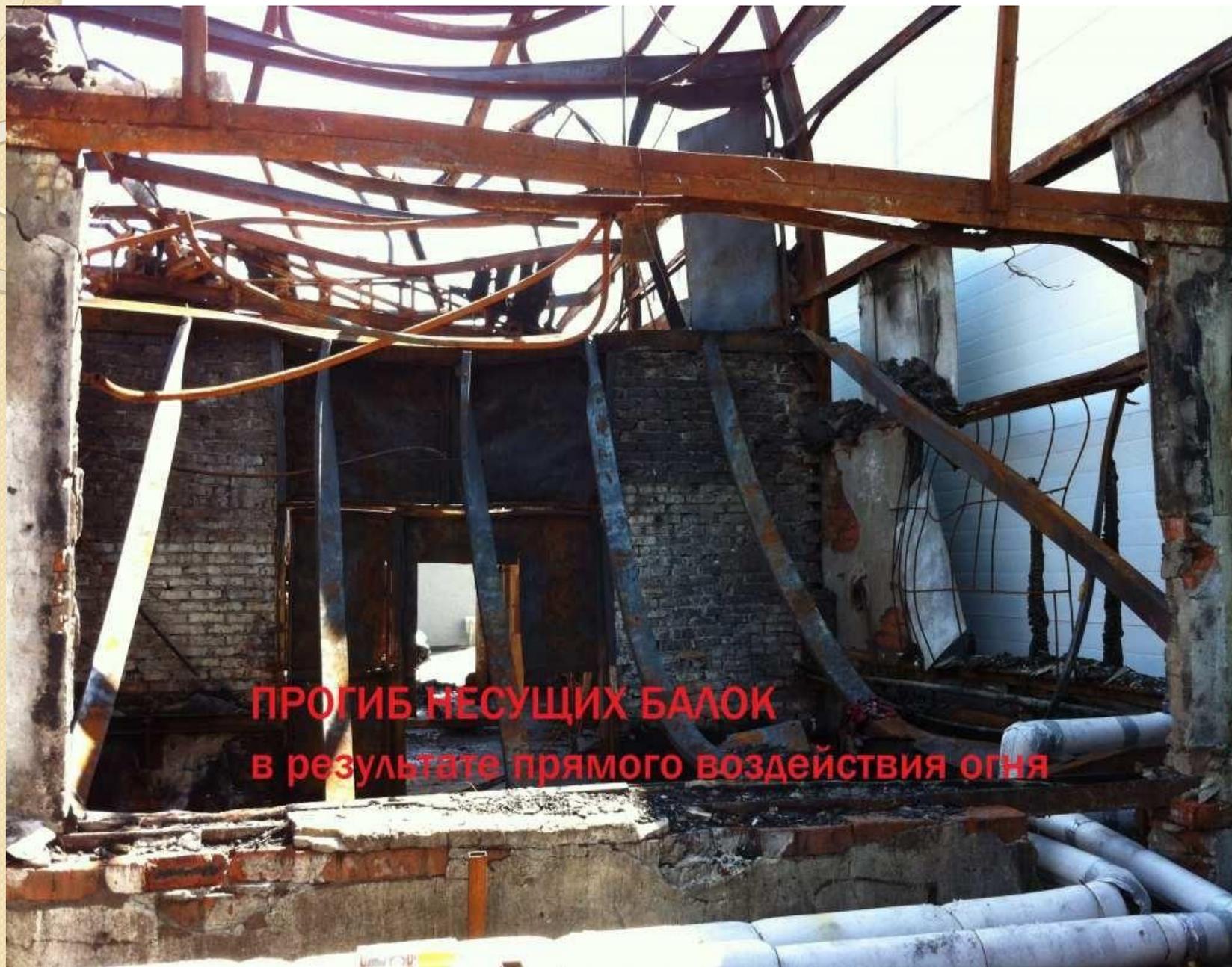
- относительно большой собственный вес;
- сравнительно высокую тепло- и звукопроводность, требующую в некоторых случаях
- устройства специальной изоляции;
- сложность производства работ, особенно в зимнее время, и при изготовлении предварительно
- напряженных конструкций, потребность в квалифицированных кадрах, специальном
- оборудовании;
- возможность появления трещин до приложения эксплуатационной нагрузки, а также от
- действия внешних нагрузок из-за низкого сопротивления бетона растяжению

Коррозия железобетона



Влияние высоких температур на железобетон

- До 60°C – дополнительные напряжения не велики и не приводят к снижению прочности
- при систематическом воздействии $60-250^{\circ}\text{C}$ прочность железобетона уменьшается (на 30%)
- при длительном воздействии $500-600^{\circ}\text{C}$ и последующем охлаждении - полное разрушение железобетона



**ПРОГИБ НЕСУЩИХ БАЛОК
в результате прямого воздействия огня**

Коррозия бетона возникает из-за:

- недостаточной плотности бетона;
- от воздействия фильтрующей воды, разрушающей цементный камень (белые хлопья на поверхности бетона);
- под влиянием газовой или жидкой агрессивной среды.

Для Коррозии арматуры характерно:

- продукт коррозии имеет больший объем, чем арматура, соответственно создается значительное давление на окружающий слой бетона,
- вдоль стержней возникают трещины и отколы бетона с обнажением арматуры.

Меры защиты от коррозии железобетона:

- снижение фильтрующей способности бетона (спец. добавки);
- повышение плотности бетона;
- увеличение толщины защитного слоя бетона;
- защита поверхности (применение лакокрасочных покрытий, оклеечной изоляции, штукатурка, керамика)
- применение специальных бетонов (кислотостойких)

Материалы для железобетонных конструкций

- **Бетон** – искусственный камневидный материал, получаемый в результате твердения на воздухе, в воде или других средах смеси вяжущего (цемента с водой, раствора синтетических смол или клеев) и заполнителя (щебня, гравия, песка, шлака).

Классификация

- По плотности $\rho > 2500$ кг/м³ (особо тяжелые); 2200 кг/м³ $< \rho < 2500$ кг/м³ (тяжелые); 1800 кг/м³ $< \rho < 2200$ кг/м³ (мелкозернистые); 800 кг/м³ $< \rho < 2000$ кг/м³ (легкие).
- По виду заполнителя – на плотных заполнителях; пористых специальных, удовлетворяющих требованиям биологической защиты, жаростойкости и др.
- По зерновому составу – крупнозернистый, с крупным и мелким заполнителем; мелкозернистый, с мелким заполнителем.
- По условиям твердения – бетон естественного твердения; бетон, подвергаемый тепловлажной обработке и атмосферным давлениям; бетон, подвергаемый автоклавной
- обработке.

- *Классом бетона по прочности на осевое сжатие B (МПа) называется временное сопротивление сжатию бетонных кубов с размером ребра 150 мм, испытанных в соответствии со стандартом через 28 суток хранения при температуре 20 ± 2 °С с учетом статистической изменчивости прочности*

Классы и марка бетона для железобетонных конструкций:

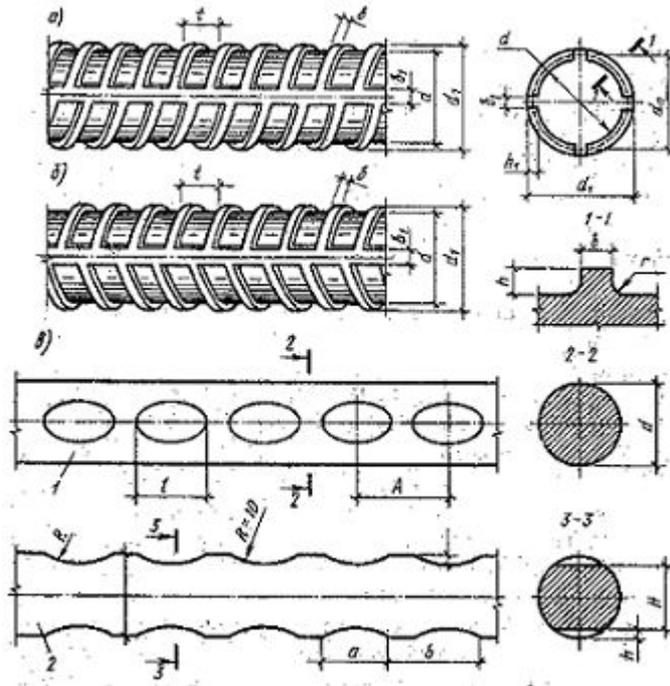
- а) *Классы по прочности на сжатие:*
- для тяжелых бетонов— $B7,5$; $B10$; $B12,5$; $B15$; $B20$; $B25$; $B30$; $B35$; $B40$; $B45$; $B50$; $B55$; $B60$;

для мелкозернистых бетонов групп:

- A — (на песке с модулем крупности 2,1 и более) — те же в диапазоне от $B7,5$ до $B40$;
- B — (на песке с модулем крупности 2 и менее) — те же в диапазоне от $B7,5$ до $B30$;
- B — (подвергнутого автоклавной обработке) — те же в диапазоне от $B15$ до $B60$;
- для легких бетонов при марках по средней плотности;

Классификация и область применения арматурных сталей

- **Стержневая арматура:**
- Горячекатаная – гладкая класса А240 (А-I), периодического профиля А300 (А-II), А400 (А-III),
- А500, А600 (А-IV), А800 (А-VI);
- Термомеханически и термически упрочненная – периодического профиля классов А500с, Ат-IVК.
- Упрочненная вытяжкой – периодического профиля. Обозначается А-IIIв.
- **Проволочная арматура :**
- г) арматурная холоднотянутая проволока: обыкновенная - периодического профиля класса
- В500 (Вр-I), высокопрочная периодического профиля класса Вр I 200 (В-П), Вр I 300 –
- Вр I 500.
- д) арматурные канаты— спиральные семипроволочные класса К I 400 (К-7) и
- девятнадцатипроволочные класса К I 500 (К-19).



Виды арматуры периодического профиля: а-стержневая класса А300; б-то же А400-А600; в- высокопрочная проволока; 1-вид со стороны вмятин; 2-вид с гладкой стороны.