



АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

Отраслевой центр компетенций
«ИНЖЕНЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ»

Урок 9

Армирование строительных конструкций – фундаментные плиты

Кононов Дмитрий Александрович
Руководитель направления

18.04.2024

Фундаментные плиты



Для обеспечения безопасности и эксплуатационной пригодности бетонных и железобетонных конструкций помимо требований к расчету следует также выполнять конструктивные требования к геометрическим размерам и армированию.

Конструктивные требования устанавливаются для случаев, когда:

- расчетом не представляется возможным достаточно точно и определенно полностью гарантировать сопротивление конструкции внешним нагрузкам и воздействиям
- конструктивные требования определяют граничные условия, в пределах которых могут быть использованы принятые расчетные положения
- конструктивные требования обеспечивают выполнение технологии изготовления бетонных и железобетонных конструкций

В предыдущих лекциях мы рассмотрели



- Перечень НТД, используемой при проектировании строительных конструкций
- Конструктивные требования при разработке конструктивных решений
- Правила анализа результатов расчетов прочности
- Правила конструирования узлов сопряжения строительных конструкций

На основании закрепленных знаний, приступая к проектированию фундаментной плиты, фиксируем



- Границы проектирования – отметки(абсолютные, относительные), оси, координаты в строительной системе координат
- Смежные конструктивы – ссылки на документы рабочей документации по смежным конструктивам (KKS код документа)
- Основания для разработки чертежей РД: технический проект
- Ссылка на расчет прочности — KKS код документа
- Возможные технические решения, описывающие отклонения от технического проекта
- Классификация строительной конструкции по влиянию на безопасность (НП-001-15), по радиационной и ядерной безопасности (Пин АЭ-5,6), по степени огнестойкости (СП 2.13130), по надежности сооружения (ГОСТ 27751), по агрессивности окружающей среды (СП 28.13330)
- Качество бетонных поверхностей (СП 70.13330), класс шероховатости по СП72.13330
- Класс бетона, класс по водонепроницаемости, класс по морозостойкости
- Класс арматуры и способы соединения
- С учетом производства работ и термонапряженного состояния бетона деление на блоки бетонирования, ссылка на ОС ППР(особо сложный проект производства работ)
- Учет требований СП 48.13330, СП 70.13330 пространственной неизменяемости конструкций в процессе сборки и бетонирования (вязальная проволока, поддерживающие каркасы, поперечная арматура от выпучивания)
- Учет комплекта гидроизоляции на предмет расположения гидрошпонок

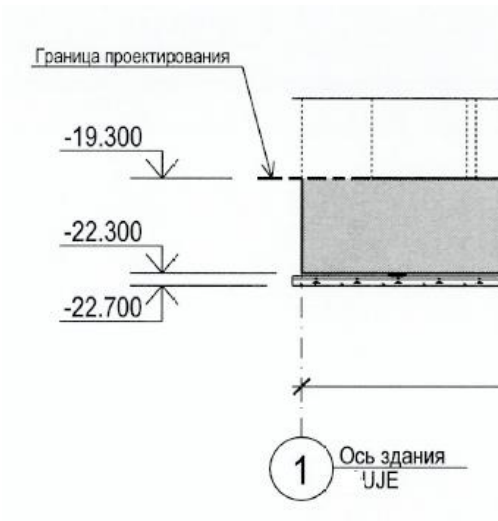
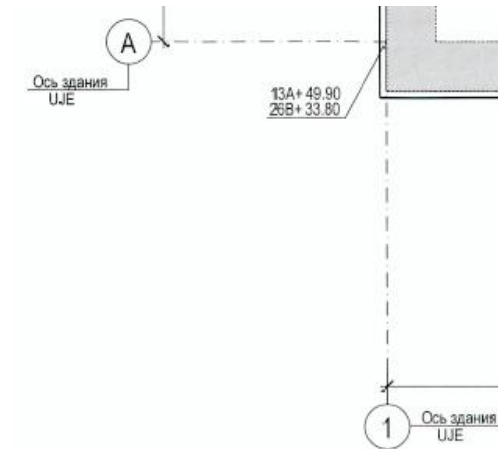
На основании закрепленных знаний, приступая к проектированию фундаментной плиты, фиксируем



- Границы проектирования – отметки (абсолютные, относительные), оси, координаты в строительной системе координат

В настоящем комплекте разработаны рабочие чертежи геометрических размеров фундаментной плиты на отметке _____ здания реактора (_____). Разработанная в данном комплекте фундаментная плита здания реактора является частью _____ общей _____ плиты _____ зданий _____ ядерного острова (_____). Чертежи армирования смотрите комплект _____ . Чертежи трубопроводов, оборудования системы _____ , а также их крепление смотрите комплект _____ .

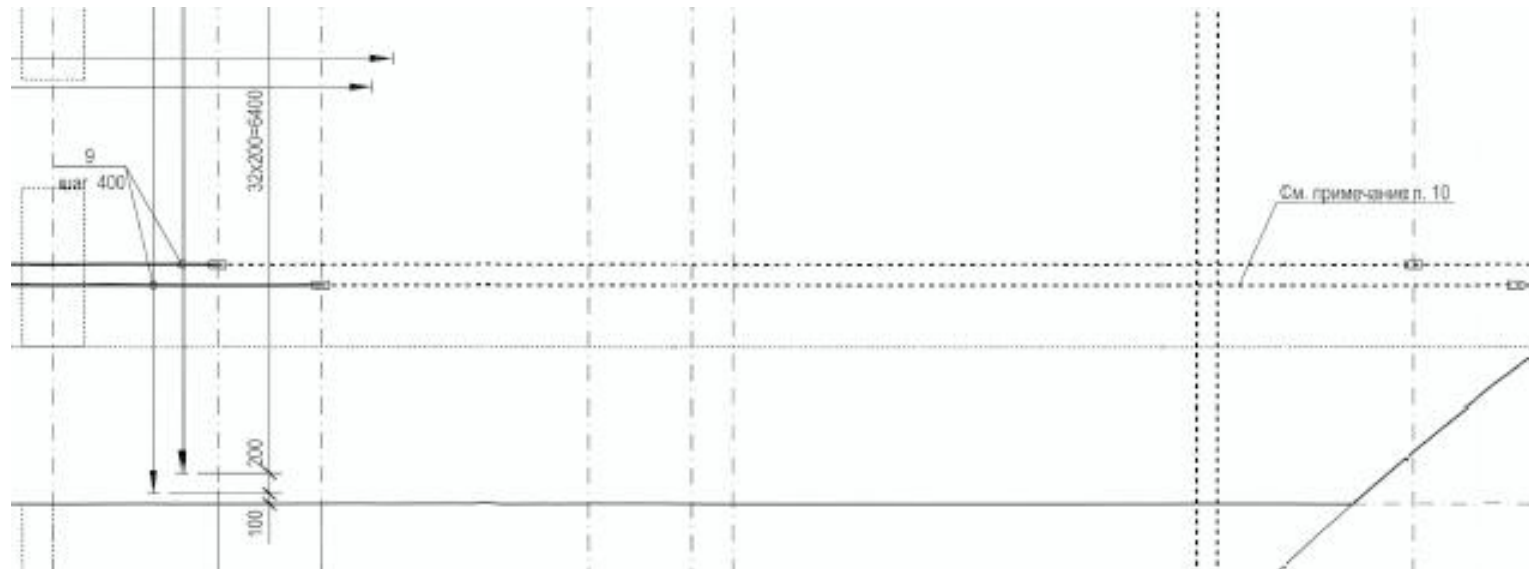
На чертежах указаны относительные отметки. Относительная отметка 0.000 соответствует абсолютной отметке _____. Координаты центра здания реактора Блока №1 АЭС равны: _____ (в строительной системе координат) в соответствии с документом _____ .



На основании закрепленных знаний, приступая к проектированию фундаментной плиты, фиксируем



- Смежные конструктивы – ссылки на документы рабочей документации по смежным конструктивам (KKS код документа)



10. См. документ _____ &&&&&.012.DC.0004.R.

11. См. документ _____ &&&&&.012.DC.0004.R.

На основании закрепленных знаний, приступая к проектированию фундаментной плиты, фиксируем



АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

- Основания для разработки чертежей РД: технический проект

Настоящий комплект чертежей выполнен в соответствии с договором № _____ на основе Технического проекта.

- Ссылка на расчет прочности — KKS код документа

Конструкции фундаментной плиты здания управления (UCB) разработаны в соответствии с расчётами прочности _____ UCB.&&&&&&&.012.RF.0001.R,

- Возможные технические решения, описывающие отклонения от технического проекта

Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории _____; и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

- Классификация строительной конструкции

- по влиянию на безопасность - класс 2, классификационное обозначение по НП-001-15 – 2Н;
- по ответственности за радиационную и ядерную безопасность по ПиН АЭ-5.6 – I категория;
- по ответственности при сейсмических воздействиях по НП-031-01 – I категория;
- категория по взрывопожарной и пожарной опасности по СП 12.13130.2009 – В;
- степень огнестойкости здания по СП 2.13130.2012 – I;
- класс функциональной пожарной опасности по Федеральному Закону № 123 ФЗ от 22.07.2008 – Ф5.1;
- класс конструктивной пожарной опасности здания по СП 2.13130.2012 – С0;
- повышенный уровень ответственности в соответствии с Федеральным Законом от 30.12.2009 №384-ФЗ;
- класс надежности сооружения по ГОСТ 27751-2014 – КС-3;
- класс по агрессивности окружающей среды по СП 28.13330.2012 – ХS3, ХA3.

Обращаем внимание, что в контрактах, которые подписываются уже сейчас вместо ПиН АЭ-5,6 используется НП-041-22

На основании закрепленных знаний, приступая к проектированию фундаментной плиты, фиксируем



- Качество бетонных поверхностей (СП 70.13330), класс шероховатости по СП72.13330

Качество бетонной поверхности монолитных конструкций (не подлежащих гидроизоляции) после распалубки должно соответствовать классу А3 по СП 70.13330.2012. Класс шероховатости поверхности, подготовленной под отделку, 3-Ш по СП 72.13330.2016.

Класс поверхности

Для оценки качества поверхности монолитных бетонных и железобетонных конструкций применяют четыре класса, определяемые по предельным допускам прямолинейности и местных неровностей. Классы распространяются на перекрытия, стены, колонны, фундаменты и другие конструкции с прямолинейными поверхностями. Класс бетонной поверхности монолитных конструкций и качество бетонных поверхностей с особыми требованиями к внешнему виду должны оговариваться в проектной документации. В неоговоренных случаях класс поверхности принимается А6 или А7 (в зависимости от назначения)

Таблица X.1 - Классы бетонных поверхностей

Класс бетонной поверхности	Допуски прямолинейности для измеряемых расстояний, мм			
	местные неровности (0,1 м)	1 м	2 м	3 м
A3	2	4,5	7	9,5
A4	3	7,5	10,5	14
A6	5	10	12	15
A7	10	15	15	15

Примечание - Допуски прямолинейности применяются при условии выполнения допусков по толщине защитного слоя и по размерам сечений (толщинам) элементов.

Таблица X.2 - Основное назначение бетонных поверхностей монолитных конструкций

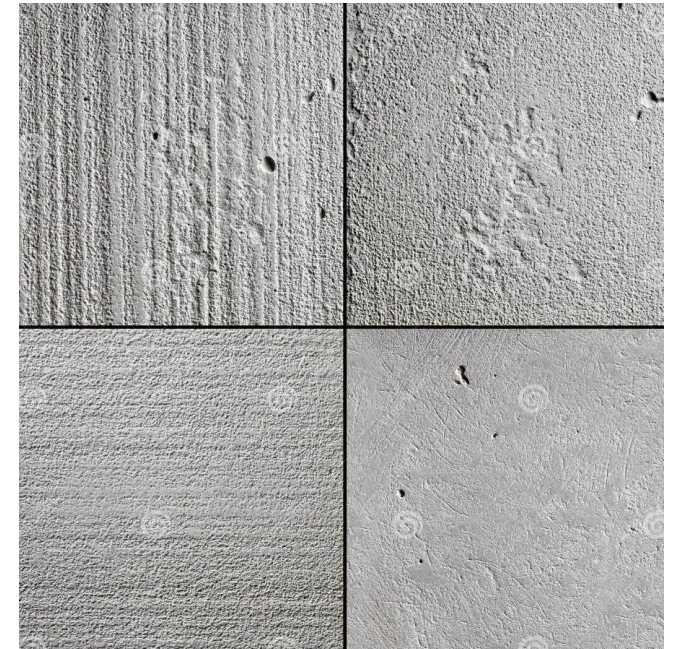
Класс бетонной поверхности	Основное назначение поверхностей конструкций
A3	Лицевая поверхность стен, колонн и нижняя поверхность перекрытий с повышенными требованиями к внешнему виду. Поверхность под улучшенную окраску без шпатлевки
A4	Лицевая поверхность стен, колонн и нижняя поверхность перекрытий, подготовленная под отделку (оклейка обоями, облицовка)
A6	Лицевая поверхность стен, колонн, нижняя поверхность перекрытий без специальных требований к качеству поверхности. Поверхность без отделки или под простую окраску
A7	Минимальные требования к качеству поверхности бетона. Оштукатуриваемые и скрывающиеся поверхности

В проектной документации должны быть указаны дополнительные требования к бетонным поверхностям, которые подвергаются постоянному воздействию движущейся воды или другим агрессивным воздействиям.

На бетонных поверхностях не допускаются



- участки неуплотненного бетона
- жировые пятна и пятна ржавчины (кроме поверхностей класса А7)
- обнажение арматуры, кроме рабочих выпусков арматуры и монтажных крепежных элементов опалубки
- обнажение стальных закладных изделий без антикоррозионной обработки
- трещины шириной раскрытия, указываемой проектной организацией (рекомендуемое значение 0,1 мм для конструкций без защиты от атмосферных осадков, 0,2 мм – в помещении)
- раковины, сколы бетона ребер для поверхностей класса:
 - А3 – раковины диаметром более 4 мм, глубиной более 2 мм, сколы ребра глубиной 5 мм, суммарной длиной не более 50 мм на 1 м ребра
 - А4 – раковины диаметром более 10 мм, глубиной более 2 мм, сколы ребра глубиной 5 мм, суммарной длиной не более 50 мм на 1 м ребра
 - А6 – раковины диаметром более 15 мм, глубиной более 5 мм, сколы ребра глубиной 10 мм, суммарной длиной не более 100 мм на 1 м ребра
 - А7 – раковины диаметром более 20 мм и сколы ребер более 20 мм, длина сколов не регламентируется
- местные неровности (наплывы, выступы или впадины), размеры которых превышают допуски для классов поверхности по таблице Ц.1* при измеряемом расстоянии, равном 0,1 мм. Для поверхностей класса А3 наплывы и выступы недопустимы



На бетонных поверхностях допускаются



- Для стеновых конструкций:
 - отверстия под тяжи с оставляемыми в них пластмассовыми защитными трубками тяжа, отверстия под анкеры (заделка отверстий должна быть оговорена в проектной документации или ППР отдельно)
 - отпечатки щитов и элементов опалубки
 - обнажение арматурных фиксаторов
- Для нижней поверхности перекрытий:
 - отпечатки щитов и элементов палубы, элементы крепления пластмассовых конструкций, электрической разводки и т.п.

Для обеспечения требований для бетонных поверхностей классов А3 и А4 рекомендуется шлифование местных выступов и затирка местных впадин для достижения требуемых показателей. Качество бетонной поверхности монолитных конструкций (не подлежащих гидроизоляции) после распалубки должно соответствовать классу А3 по СП 70.13330.2012. Класс шероховатости поверхности, подготовленной под отделку 3-Ш по СП 72.13330.2016.

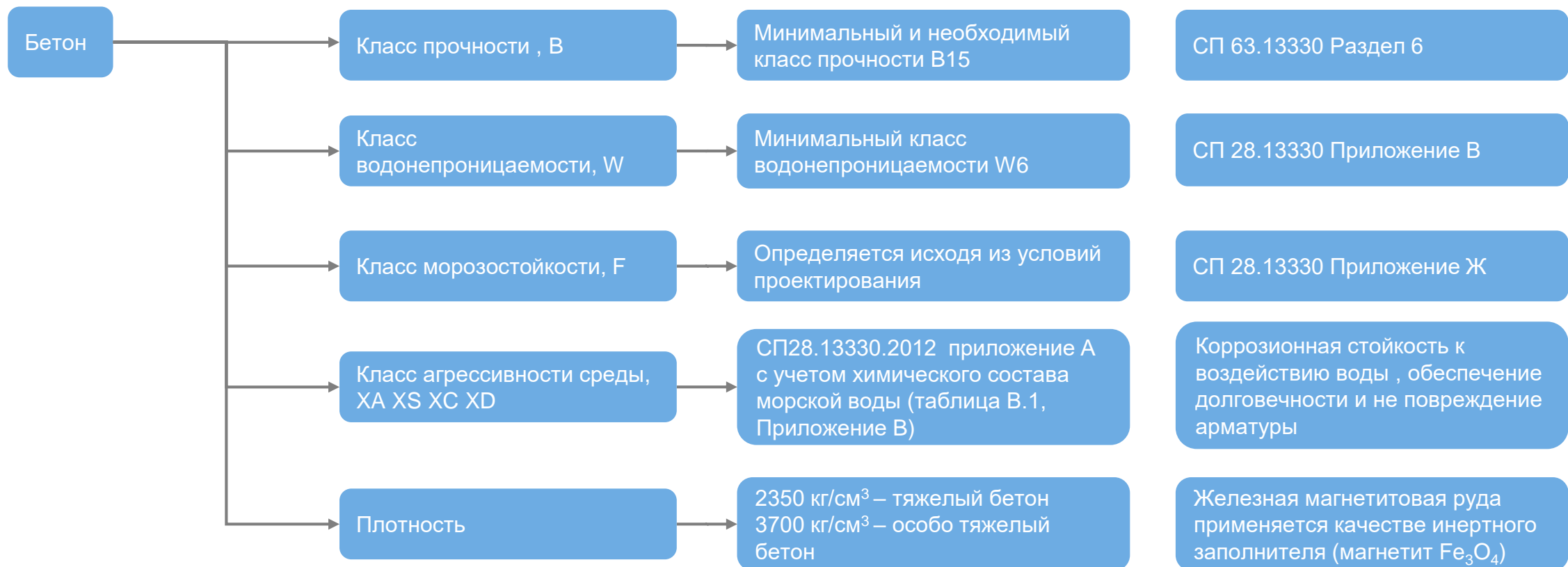
Для гидроизоляции наружных поверхностей фундаментной плиты предусмотрена гидроизоляционная мембрана. Качество наружных бетонных поверхностей монолитных конструкций после распалубки под установку гидроизоляции должно соответствовать классу А4 по СП 70.13330.2012.

На основании закрепленных знаний, приступая к проектированию фундаментной плиты, фиксируем



- Класс бетона, класс по водонепроницаемости, класс по морозостойкости

Для конструкций фундаментной плиты принят бетон класса В45 на сульфатостойком цементе плотностью не менее 2350 кг/м^3 (по СП 63.13330.2012). Марка бетона по водонепроницаемости W8 (по СП 28.13330.2012). Класс по агрессивности окружающей среды XS3, XA3 (по СП 28.13330.2012).



Спасибо за внимание

Кононов Дмитрий Александрович

Руководитель направления

18.04.2024

