



НАЧАЛЬНЫЙ ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ.

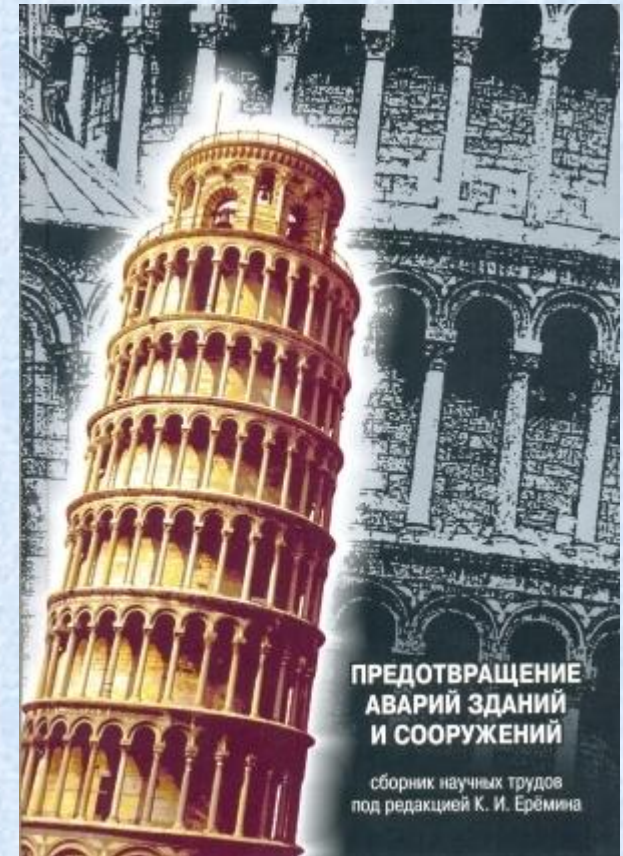
ПРИРАБОТКА

Общая оценка начальных отказов. Первый период существования здания (включая процесс строительства) характеризуется взаимной приработкой элементов; релаксацией напряжений; осадочными явлениями, вызванными изменениями и нагрузками на основания, и деформациями ползучести в материалах.

Происходит снижение механических, прочностных и ухудшение эксплуатационных характеристик конструкций и помещений зданий. Все эти изменения в конструкциях зданий могут быть как общими, так и локальными, они происходят самостоятельно и в совокупности. Характерной чертой при этом является возможность накопления

НАЧАЛЬНЫЙ ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ. ПРИРАБОТКА

При динамическом развитии строительства, его массовом и новаторском характере могут быть недосмотры и ошибки в изготовлении конструкций и элементов, монтаже, неправильном выборе способов работ, проектировании и т.д. Анализ дефектов конструкций и аварий показывает, что они вызваны действием как одной, так и совокупностью нескольких причин.



НАЧАЛЬНЫЙ ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ. ПРИРАБОТКА

Следовательно, наибольшее количество дефектов, отказов и аварий приходится на процесс строительства и первый период эксплуатации.

Главными, причинами являются:

недостаточное качество изделий и монтажа,

обжатие стыков,

осадка оснований,

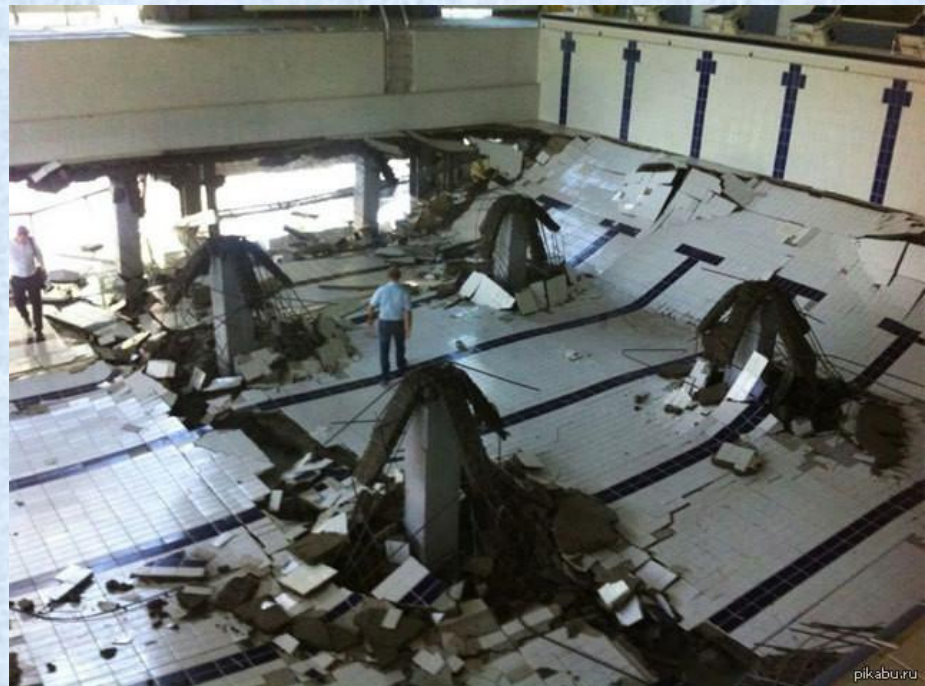
температурно-влажностные изменения, которые проявляются в деформациях и повреждениях железобетонных и кирпичных конструкций, включая ухудшение влагозащитных, теплотехнических и акустических свойств.

НАЧАЛЬНЫЙ ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ. ПРИРАБОТКА

По мере сооружения здания и развития напряженно-деформированного состояния элементов все конструкции адаптируются, приспособляются к реальным, конкретным условиям функционирования.

Построечный и первый послепостроечный периоды характеризуются приработкой всех элементов в сложной единой системе здания.

В этот период отмечаются сдвиг и отрыв внутренних стен от наружных, усадка, температурные деформации конструкции (и материалов), ползучесть материалов и узлов.



НАЧАЛЬНЫЙ ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ. ПРИРАБОТКА

При этом большое влияние оказывают погрешности изготовления изделий и их монтажа.

Деформации основания и вызванные ими деформации сооружений являются причиной для развития дополнительных деформаций отдельных



НАЧАЛЬНЫЙ ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ. ПРИРАБОТКА

Влияние погрешностей строительства и качества материалов на начальную надежность здания.

- 1) Большого внимания заслуживает сам процесс монтажа. Очевидно, что чем больше будет загружен отдельный элемент конструкции до осуществления постоянного стыка, тем больше будет отличаться напряженное состояние монтируемого элемента от расчетного. Выбор момента заделки стыка, временного монтажного крепления зависит от принятой технологической последовательности и разрывов между отдельными операциями.

НАЧАЛЬНЫЙ ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ. ПРИРАБОТКА

- 2) Начальная надежность конструкции по геометрическим отказам определяется предельными отклонениями геометрических размеров конструкции и ее элементов и их положений в здании или сооружении по сравнению с проектом. К погрешностям положения конструкции и её элементов относятся перекося, невертикальность, несоосность, зазор, длина площадки опирания и т.д.
- 3) Важным фактором, влияющим на надежность железобетонных конструкций, является качество изготовления изделий. Типичные причины, определяющие низкое качество сборных железобетонных конструкций:

НАЧАЛЬНЫЙ ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ. ПРИРАБОТКА

Низкая прочность бетона. Это связано с неправильным подбором состава бетона, низким качеством заполнителей, плохим уплотнением смеси и нарушением режима термообработки.

Низкий (ниже требуемого) уровень обжатия бетона приводит к снижению трещиностойкости и жесткости конструкций. Это происходит из-за низкой степени предварительного напряжения рабочей арматуры обжатия бетона в той стадии, когда он не набрал еще необходимой минимальной прочности.

Смещение арматуры от проектного положения в сечении конструкций, которое обусловлено плохой фиксацией арматуры при бетонировании

НАЧАЛЬНЫЙ ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ. ПРИРАБОТКА

Отступление от СНиП при замене арматуры.

Нарушение сцепления арматуры с бетоном вследствие ее коррозии.

Образование в железобетонных конструкциях большого количества усадочных трещин и трещин технологического характера.

Отрыв монтажных петель или их выдергивание из бетона. Происходит это в основном из-за неправильной замены класса арматуры, выбора диаметра стержней и плохого ее крепления в бетоне.

Несоблюдение ГОСТов на допуски геометрических размеров элементов. Это приводит к тому, что на объектах торцы и грани конструкции обрубают, при этом нарушается сцепление рабочей арматуры бетоном.

НАЧАЛЬНЫЙ ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ. ПРИРАБОТКА

Совместная работа конструкций эксплуатируемых зданий.

Перераспределение нагрузок и деформаций. Совместная работа наружных и внутренних стен зависит не только от прочности отдельных участков кладки на сжатие, но и от деформаций, которые под нагрузкой могут действовать длительное время и вызвать сложное напряженное состояние в кладке стен.

Для обеспечения нормальной совместной работы наружных и внутренних стен их необходимо выполнять из однородных материалов или материалов с одинаковой деформационностью. Особенно это важно для многоэтажных зданий. При выполнении наружных и внутренних стен из разных материалов следует учитывать особенности их совместной работы.

НАЧАЛЬНЫЙ ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ. ПРИРАБОТКА

Т.е. наружные и внутренние стены, перевязанные между собой и выполненные из различных материалов, имеют при сжатии различные деформации, вызывающие в стенах сложное напряженное состояние. При этом в зависимости от конструкции связи стен и условий ее работы в стене могут возникнуть усилия сдвига и растяжения в месте примыкания внутренних стен к наружным, появляются вертикальные или косые (ступенчатые) трещины, и, как следствие, трещины в местах примыкания плит перекрытия к наружным стенам.

Еще более сложная схема совместной работы стен в полносборных зданиях. Здесь наблюдаются сдвиг и отрыв внутренних стен относительно наружных.

НАЧАЛЬНЫЙ ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ. ПРИРАБОТКА

Деформации сдвига внутренних стен относительно наружных появляются от многих факторов: неодинаковой загрузки стен, от действия ветровой нагрузки на здание, перепада температур, различной усадки материалов, различной влажности стен, повышенной податливости горизонтальных растворных швов и зависят от конструкции стыков.

Эксплуатационные качества несущих конструкций здания в значительной мере зависят от величины полных деформаций, которые происходят в бетоне стен как в период монтажа здания, так и в период последующей эксплуатации. Первая часть деформаций возникает в основном за счет увеличения вертикальной нагрузки на стены из бетона и происходит в системе, расчетная схема которой постоянно меняется по мере увеличения числа этажей. Вторая часть полных деформаций происходит в окончательно сформированной системе здания, и ее причинами главным образом являются длительные процессы усадки и ползучести бетона. Вторая часть деформаций может превышать по абсолютной величине первую. Однако на практике рассчитывают в основном лишь деформации нагрузки.

НАЧАЛЬНЫЙ ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ. ПРИРАБОТКА

Начальные температурно-влажностные деформации. Влияние температурно-влажностного режима строительства эксплуатации на конструкции зданий чрезвычайно сложно. Это влияние комплексное и вызывает: общие деформации здания в целом, деформации отдельных панелей (раскрытие и сжатие швов), местные деформации и усадку.

В настоящее время для снижения общих температурных деформаций устраивают температурные швы, разделяющие здание на отсеки. Длину этих отсеков выбирают по нормам в зависимости от климатических условий и конструктивного типа зданий. Температурные деформации сплошной наружной стены пропорциональны ее длине.

В панельных зданиях особое значение приобретает конструкция стыка и закрепление наружной панели. Исследованиями установлено, что каждый вертикальный ряд панелей наружной стены деформируется самостоятельно и трещины в вертикальных швах компенсируют температурные деформации панелей. При более жестких связях между панелями раскрытие стыков уменьшается.

НАЧАЛЬНЫЙ ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ. ПРИРАБОТКА

Силы распора вызывают напряжения, приводящие к трещинам, которые наблюдаются во многих выстроенных типовых панельных домах. Кроме того, в наружных панелях под влиянием температурных воздействий в условиях эксплуатации продольная ось выгибается, что приводит к неблагоприятным последствиям в стыках. В результате температурных деформаций панелей герметизация нарушается, что способствует появлению протечек и прониканию холодного воздуха.

При неблагоприятных сочетаниях замедленного перепада температуры и усадки в горизонтальных элементах могут возникнуть большие растягивающие напряжения, приводящие к раскрытию трещин.

НАЧАЛЬНЫЙ ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ. ПРИРАБОТКА

Вопрос деформации конструкций и перемещения их в стыках от воздействия переменной температуры является одним из сложнейших в крупнопанельном домостроении.

Результат этого воздействия – значительные изменения средней температуры наружных конструкций и перепады температуры по толщине панелей. Эти изменения термосостояния приводят к соответствующим формациям: линейным в плоскости и выгибам – из плоскости панелей. Термосостояние внутренних конструкций почти не изменяется, однако в силу связей наружных и внутренних конструкций внутренние конструкции также вовлекаются в работу, а деформации наружных конструкций оказываются ограниченными. При перепадах температуры наблюдаются смещения в вертикальных и горизонтальных швах, выгибы наружных стеновых панелей, повороты их граней. Причиной раскрытия – сжатия стыков являются укорочение (удлинение) панели, поворот панели в ее плоскости (вследствие чего по длине стыков получается различное раскрытие); дополнительное изменение раскрытия по толщине панели за счет поворота её граней. Деформации раскрытия – сжатия по толщине отличаются не только по величине, но часто и по характеру.

НАЧАЛЬНЫЙ ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ. ПРИРАБОТКА

Неблагоприятно сказываются циклические температурные воздействия. Значительные колебания температуры вызывают переменные по знаку температурные деформации наружных ограждений. Неравномерность их распределения и многократная повторяемость приводят к трещинообразованию в бетоне. Растрескивание бетона произойдет в случае, если температурная деформация вызовет в нем температурные микроструктурные напряжения, превышающие предельно допустимые для данного материала. В указанных условиях процесс разрушения искусственных каменных материалов подобен выветриванию горных пород. Разрушение материала стены при взаимодействии со средой происходит вследствие неравномерной усадки, под влиянием совместного действия воды и мороза, попеременного увлажнения и высушивания и других влияний среды.

НАЧАЛЬНЫЙ ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ. ПРИРАБОТКА

Начальные эксплуатационные отказы. На период приработки приходится большая часть эксплуатационных отказов: протечки через швы и трещины в стенах и кровлях; промерзания швов и панелей; повышенная воздухопроницаемость и нарушение температурного режима помещений; нарушение защитного слоя панелей и т.п

Осадки зданий, начальные изменения в основаниях фундаментов.

Неравномерность осадок зданий в основном возникает во время строительства. Максимальная разность в осадках зависит от средней осадки, с ростом которой разность осадок увеличивается и стремится к своей предельной величине, определяемой жесткостью здания.

Жесткостные характеристики здания являются одними из важнейших параметров при расчете крупнопанельного здания на неравномерные осадки основания. Жесткость оказывает большое влияние на обобщенные усилия, возникающие в здании при искривлении, а следовательно, и на напряжения в конструктивных элементах, и на характер взаимодействия здания с основанием. При расчете здания с заданными размерами, деформациями основания и модулем деформации грунта жесткость здания является основным фактором.

НАЧАЛЬНЫЙ ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ. ПРИРАБОТКА

Из анализа характера изменения обобщенной изгибной жесткости крупнопанельного здания следует, что оно обладает максимальной жесткостью после возведения и в начальный период после строительных осадок в результате обжатия стыковых сопряжений между панелями. При этом осадка здания происходит достаточно равномерно, так как, реактивный отпор грунта перераспределяется по подошве фундамента. Здание имеет незначительное искривление, величина и знак которых определяются характером изменения деформационных свойств основания по длине фундаментов и закона распределения нагрузок на них. Этот период (более или менее кратковременный) отличается практически полным отсутствием трещин в бетоне замоноличивания, а тем более в бетоне панелей.

Многочисленными исследованиями установлено, что величина осадки сооружений, вызванной уплотнением грунтов основания под действием нагрузки, и время ее стабилизации зависят от вида и состояния грунтов основания, а также темпов повышения давления при строительстве.

НАЧАЛЬНЫЙ ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ. ПРИРАБОТКА

Осадка за период строительства тесно связана с ростом нагрузок и по мере увеличения скорости строительства доля осадки за период строительства (в общей осадке) будет уменьшаться. На условия совместной работы зданий и их оснований в процессе строительства существенное оказывает используемая технология и организация работ нулевого цикла, а также нарушения правильной технологии строительного производства. Установлено, что общий характер развития во времени осадок определяется прежде всего особенностями роста нагрузки на основание, неравномерность же развития осадок в значительной степени зависит от условий выполнения работ нулевого цикла.

Следует также заметить, что развитие неравномерных осадок в основном завершается к моменту достижения максимальной общей жесткости строящихся зданий или несколько ранее него. Затем прирост неравномерных осадок прекращается или даже наблюдается некоторое дальнейшее уменьшение неравномерности развития осадок.

НАЧАЛЬНЫЙ ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ. ПРИРАБОТКА

После возведения здания состояние грунтов значительно изменяется.

Устройство нулевого цикла и системы коммуникаций влияют на геологические условия площадки застройки, а обжатие грунтов основания нагрузкой от сооружения способствует изменению их физико-механических свойств. Таким образом, в основании сооружений происходит: ухудшение естественного напряженного состояния; нарушение природного сложения грунтов; нарушение естественного теплового режима и условий аэрации (затемнение от построек, планировки, асфальтовые покрытия и т.д.); изменение гидрогеологического режима.

НАЧАЛЬНЫЙ ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ. ПРИРАБОТКА

Повышение влажности под фундаментами в пятне застройки хорошо видно для зданий, построенных на связных грунтах, и менее отчетливо для зданий на песках. Для глинистых грунтов увеличение влажности в среднем по зданию составляет 5 – 40%. Важно отметить, что рост влажности практически не зависит от давления. Общие средние значения повышения влажности под зданиями значительно ниже результатов, полученных для аэродромных покрытий, где увеличение влажности составляет 35 – 50%. Такое соотношение величин, по-видимому, закономерно и может быть объяснено значительно меньшими размерами пятна застройки здания по сравнению с аэродромными покрытиями и разницей в глубине заложения.

НАЧАЛЬНЫЙ ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ. ПРИРАБОТКА

Изменение влажности во времени происходит неравномерно; более интенсивно повышается влажность грунтов оснований в начальный период эксплуатации до 20 лет. Увеличение влажности и консистенции грунтов оснований теоретически должно сопровождаться некоторым снижением нормативного давления. При этом следует отметить, что на влажность массива грунта под зданием могут влиять его температурный режим, влажность воздуха, количество атмосферных осадков, интенсивность испарения, наличие растительности около наружных стен и другие факторы. Любое здание можно рассматривать как водонепроницаемый экран, препятствующий влагообмену атмосферы с грунтом, в частности инфильтрации атмосферных осадков и испарению.