

иных видов бетонов, различных методов возведения конструкций оболочек.

Вместе с тем, следовало бы обратить внимание на тот факт, что действующие в Республике Беларусь нормы проектирования бетонных и железобетонных конструкций, в частности, СП 5.03.01-2020 [5] и ТКП EN 1992-1-1-2009* [4], хоть и распространяются на различные виды сооружений, в том числе и на оболочки вытяжных башенных градирен, не содержат конкретные рекомендации по их расчету и проектированию в условиях Республики Беларусь.

В то же в нашей стране есть такие сооружения, построенные еще во времена СССР, а также появляются новые, например, в составе первой Белорусской АЭС рядом с городом Островец в Гродненской области. Проект для данного объекта был разработан Российской ОАО НИАЭП – ЗАО «Атомстройэкспорт» по нормам Российской Федерации, которые на территории Республики Беларусь не действуют. Данный факт обусловлен несколькими причинами: отсутствием опыта белорусских подрядчиков и проектировщиков по строительству подобных объектов; отсутствием научно-технической, специальной, учебно-методической литературы по проектированию и расчету таких объектов по новым нормам Беларуси.

С учетом вышеизложенного, а также с учетом интенсивного развития атомной и теплоэнергетики Республики Беларусь, управляющим и законодательным органам нашей страны в области строительства следовало бы инициировать разработку необходимых изданий, пособий, а также дополнительных научных исследований по указанной тематике в рамках ГПНИ, ВНТК и др.

Список использованных источников

1. Джуринский М.Б., Мете М.О., Дубовик Г.И., Чумаченко В.Г., Козловский А.Л. Особенности проектирования и строительства вантовых башенных градирен. Обзорная информация. Сер. 1. Тепловые электростанции. Теплофикация и тепловые сети. Вып. 4. М. : Информэнерго, 1987. 56 с.
2. Инструкция по возведению монолитных железобетонных труб и башенных градирен. ВСН 430—82 / Минмонтажспецстрой СССР. М.: Строй- издат,1983. 84 с.

3. Инженерные сооружения башенного типа, технологические эстакады и опоры линий электропередачи: учебное пособие / А.И. Бедов, А.И. Габитов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. — Москва: Изд-во Моск. гос. строит. ун-та, 2017. — 328 с. ISBN 978-5-7264-1617-5
4. ТКП EN 1992-1-1-2009*. Проектирование железобетонных конструкций. Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий. — Введ. 01.01.2010. — Минск: Минстройархитектуры Республики Беларусь, 2015. — 205 с.
5. СП 5.03.01-2020. Бетонные и железобетонные конструкции. — Введ. 16.11.2020. — Минск: Минстройархитектуры Республики Беларусь, 2020. — 236 с.

Особенности назначения сроков службы зданий по ТНПА разных стран

Гриб П.И.

Научный руководитель - Шилов А. Е.

Белорусский национальный технический университет

Термин «срок службы» является ключевым при проектировании, оценке долговечности зданий и сооружений. Поэтому понятие «срок службы» отечественными и зарубежными нормами координируется и назначается с учетом периодов эксплуатации здания. В работах [1], [2] достаточно подробно и доступно приведена информация об аспектах нормирования (назначения) сроков службы зданий, положенная в основу настоящей статьи.

Еще на этапе проектирования следует определиться: либо иметь большие капитальные вложения в долговечность элементов здания и небольшие текущие затраты, либо иметь меньше начальных капитальных вложений в менее долговечные элементы здания, но высокие последующие затраты средств и времени на их техническое обслуживание и ремонты. Решение принимать владельцу здания с учетом конкретной ситуации, степени инфляции и т. д. Различные системы примерно равной долговечности могут заметно отличаться распределением времени безотказной работы, причем в неоптимальных системах весь срок службы может быть заполнен непрерывными ремонтами, свидетельствующими о ненадежности системы (здания) в целом. Некоторые специалисты трактуют нормативный срок службы отдельного элемента как срок до его замены. В этом случае элемент эксплуатируется на износ без текущих и капитальных ремонтов. Однако практически все строительные элементы и системы инженерного оборудования являются восстанавливаемыми, и именно текущее и капитальные ремонты, сочетаемые с частичными заменами, обеспечивают их полный нормативный срок службы.

Можно выделить оптимальную долговечность — срок службы зданий (массовой застройки), при котором их еще целесообразно (экономически) восстанавливать. При превышении этого срока, особенно при невыполнении необходимых своевременных ремонтных работ,

затраты на восстановление резко возрастают и могут превысить стоимость строительства нового здания (Рис.1)



Рис.1 - Схема изменения затрат на эксплуатацию во времени

Строгое научное решение задачи оптимизации полных сроков службы зданий, для выбора соответствующих проектных стратегий с учетом перечисленных особенностей пока затруднительно. Однако, по-видимому, имеет смысл разработать хотя бы приближенные рекомендации по назначению сроков службы различных типов зданий (дать их рекомендуемые диапазоны), основанные на анализе предыдущего опыта проектирования и эксплуатации, тенденций в зарубежной строительной практике, обобщении исследований в данной области. Новые требования норм по указанию срока службы зданий в проектах дают основание проектировщикам побуждать производителей материалов, изделий и конструкций исследовать долговечность своей продукции и регламентировать ее сроки службы при различных условиях эксплуатации с указанием в сертификатах, соответствующих данных, без которых невозможно запроектировать здание с заданной долговечностью в соответствии с ISO 15686. Необходимо разрабатывать рекомендации по назначению сроков службы зданий и сооружений с целью их последующего включения в действующие ТНПА на проектирование.

Система европейских стандартов. ISO 15686 – Здания и недвижимое имущество. Планирование сроков службы.

Основная цель этого стандарта – создание единого механизма выработки правил и мер, гарантирующих безопасную эксплуатацию здания в течение всего прогнозируемого периода службы технического обслуживания и ремонта.

ISO 15686 (10 частей) – Система Европейский стандартов в области эксплуатации зданий и сооружений, нормирования сроков службы. Важность продления и планирования сроков службы строительных объектов постоянно возрастает во всем мире и именно на решение этих проблем нацелена система этих стандартов, которая рассматривает организационно-технические мероприятия на всех имеющих место этапах жизненного цикла зданий. Большинство терминов и положений в этих стандартах гармонизировано с нашими нормами, однако имеются и отличия: в этой системе стандартов детально расписаны и установлены показатели эксплуатационных качеств зданий (ПЭК), а также как эти показатели должны нормироваться на определенном этапе эксплуатации. Важным моментом в этой системе стандартов является классификация минимальных проектных сроков службы отдельных элементов здания в зависимости от полного срока службы. Однако, полноценно использовать данную систему этих эффективных стандартов на территории РБ пока не представляется возможным, т.к. в них рассматриваются и оцениваются Европейские правила контроля характеристик материалов и конструкций, а также их свойств, которые существенно отличаются и по содержанию и по уровню требований от стандартов РБ, и поэтому не входят в перечень ТНПА, действующих в настоящем этапе на территории РБ.

Определение большинства терминов, примененных в данных европейских стандартах, близки по смыслу с использованными в ТНПА РБ. Ниже приведены несколько полезных перспективных существующих терминов евростандарта.

Servicelife (SL) – период времени после возведения здания, в течение которого ПЭК всего здания или отдельных элементов соответствуют установленным требованиям.

Designlife(DL) – проектный срок службы; трактуется, как заданный, т.е. назначенный в проекте срок службы.

Estimatedlife(ESL) – срок службы, оцененный расчетом, т.е. уточненный по натурным данным срок службы в конкретных условиях эксплуатации.

Referencelife(RSL) – стандартный срок службы; характеризует установленную соответствующим документом долговечность в стандартных условиях эксплуатации. Этот срок службы может быть установлен производителем в соответствующих строительных нормах, а также в документах и сертификатах, выданных уполномоченными для этого органами.

Возможен также приближенный подход, например, factormethod, основанный на том, что долговечность материалов элемента может корректироваться группой коэффициентов, учитывающих конкретные условия эксплуатации, значения которых может быть в пределах 0,8-1,2, которые установлены и обоснованы на основе экспертных оценок. При этом учитывается значительно больше факторов, чем в нормативных документах РБ и РФ. Например, параметры природных климатических воздействий; с точки зрения уровня обслуживания для труднодоступных элементов здания, с точки зрения возможности применения специального оборудования и т.д. минимум 8 факторов влияния.

На сегодняшний день и в отечественных нормах, и нормах РФ существует такой термин, как «срок эффективной эксплуатации» – межремонтный срок. Общий срок службы здания, существующий в отечественных и европейских стандартах, является прогнозируемым (рекомендуемым), т.е. даны ориентировочные значения проектных сроков эксплуатации, которые по своей сути являются межремонтными сроками.

Основные термины, приведенные в нормативных документах РБ:

Полный нормативный срок службы (ПНСС) – рекомендуемая общая продолжительность эксплуатации здания до достижения предельного состояния, характеризующегося ресурсным отказом. В первую очередь ПНСС зависит от:

- конструктивной схемы и материалов;
- капитальности здания;
- назначения здания.

Полный фактический срок службы (ПФСС) – срок службы при правильной эксплуатации зданий (соответствующей требованиям ТНПА), который должен быть не меньше ПНСС, степень отклонения зависит от: начальной обеспеченной надежности при проектировании, возведении и т.д. и уровня технической эксплуатации.

Межремонтный нормативный срок службы (МНСС) – установленная нормами средняя календарная продолжительность безопасной эксплуатации здания между капитальными ремонтами. В период между капитальными ремонтами осуществляется только техническое обслуживание и профилактические текущие ремонты.

Ниже на рис.2 приведена общая схема деградации конструкции за весь период своего жизненного цикла, где приведены следующие обозначения:

ПЭК – показатели эксплуатационных качеств (например, несущая способность).

ПП – проектные ПЭК.

ФП – фактический ПЭК.

1 – естественный износ.

2 – износ при отсутствии технического обслуживания (ТО), текущих (ТР) и капитальных (КРi) ремонтов на рассматриваемом этапе.

Н1, 2, 3, I – наработка от окончания восстановления до следующего отказа.

Oi – предпроектное обследование перед i капитальным ремонтом.

НСi – нормативный срок до начала i капитального ремонта (может не соответствовать фактическому, НС3).

В настоящее время в РБ по рассматриваемому направлению введены в действие следующие нормативные документы:

- СТБ 2468-2016 «Здания и недвижимое имущество. Планирование сроков службы. Часть 8. Эталонный срок службы и оценка планируемого срока службы». Данный стандарт устанавливает правила получения, выбора и форматирования данных об эталонном сроке службы (RSL), а также рекомендации по применению этих данных с целью определения расчетного срока службы (ESL) по методу факторов.

- СТБ ISO/TS-15686-9 «Здания и недвижимое имущество. Планирование сроков службы. Часть 9. Руководство по оценке данных о сроке службы». Через установленные в этом стандарте требования устанавливаются порядки оценки данных о сроке службы зданий и недвижимого имущества. Оценка данных о сроках службы всего здания должна быть построена на оценке срока службы всех значимых элементов, входящих в состав здания. Оцениваемый срок службы также должен учитывать многие аспекты, которые могут повлиять на эксплуатационные показатели и тем самым приведет к изменению

эталонного срока службы здания. В этом документе приведен перечень этих аспектов. Указывается, что при прогнозировании срока службы здания обязательно должны учитываться данные, полученные при обследовании и испытаниях.

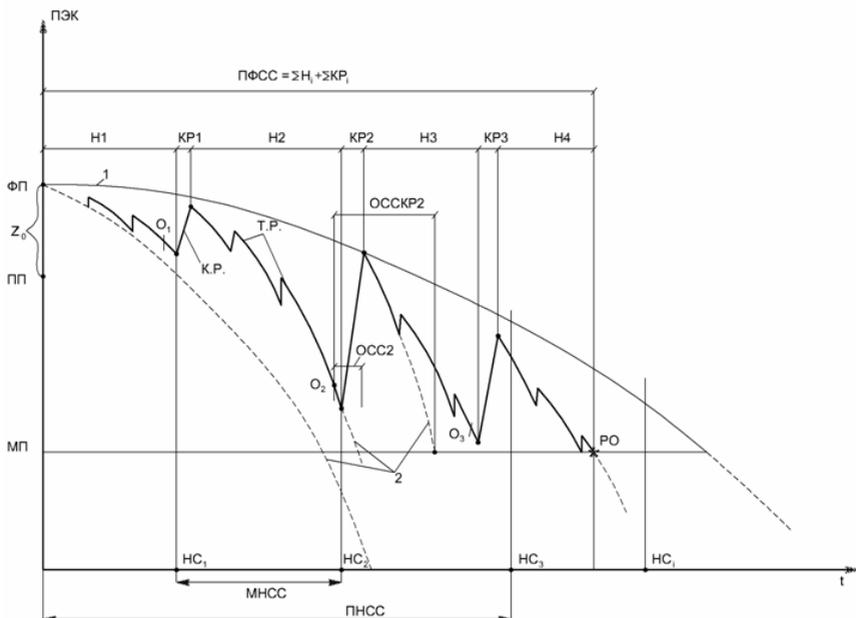


Рис.2 - Общая схема деградации конструкции за весь период жизненного цикла

- СТБ 2467-2016 «Здания и недвижимое имущество. Планирование сроков службы. Часть 10. «Оценка эксплуатационных качеств зданий». Этот документ устанавливает порядок и периодичность оценки эксплуатационных качеств зданий, что в настоящий момент является одним из основных вопросов. Востребованным на сегодняшний день является справочное приложение, в которых приведены понятия о функциональных возможностях и пригодности к эксплуатации, основные действия и функции пользователей на каждом этапе срока службы более четкие рекомендации по учету физического и морального износа.