

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ НОРМАТИВНЫХ ТРЕБОВАНИЙ К БЕТОНУ В ЕВРОПЕ И РОССИИ.

Приль Наталья Игоревна,  
студент кафедры технологии строительных материалов и метрологии СПбГАСУ  
г. Санкт-Петербург (Россия)  
[nnn-ppp16@mail.ru](mailto:nnn-ppp16@mail.ru)

В настоящее время существуют несколько систем стандартизации, среди которых основными являются – российская, европейская и американская. Все они имеют свои особенности и правила.

С зарождения системы стандартизации и по сей день принимается множество мер по актуализации и совершенствованию нормативной базы строительной отрасли, поскольку строительный рынок постоянно расширяется, потребности населения постоянно изменяются. И поэтому одним из важных направлений стандартизации является гармонизация стандартов различных стран мира.

Так, например, большинство стран Европы применяют в качестве основного нормативного документа – Еврокоды, но с собственными национальными приложениями. Основная цель разработки Еврокодов в строительстве – создание внутреннего рынка со свободным оборотом строительных товаров и услуг высокого уровня качества и безопасности. Это европейские технические нормы для проектирования зданий и сооружений гражданского назначения, они устанавливают требования, спецификации, руководящие принципы или характеристики, в соответствии с которыми могут использоваться материалы, продукты, процессы или услуги.

В России эти же требования содержатся в сводах правил, национальных стандартах и различных регламентах. Маркировки, обозначения и термины в Европейских и Российских стандартах очень часто отличаются. Более того, не сходятся и требования к материалам и изделиям, их характеристики, и методики испытаний.

Так, например, ГОСТ 25192-2012 разделяет бетоны на бетоны средней прочности (с классом прочности при сжатии  $B \leq 50$ ) и высокопрочные (с классом прочности при сжатии  $B > 60$ ) [1]. ГОСТ 26633-2015 устанавливает параметрические ряды классов по прочности от  $B_{3,5}$  до  $B_{120}$ , по морозостойкости: от  $F_{150}$  до  $F_{1000}$  и  $F_{2100}$  до  $F_{2500}$ , по водонепроницаемости от  $W_2$  до  $W_{20}$  [2]. А в болгарском приложении к европейскому стандарту EN 206 «Бетон. Определение, свойства, производство и соответствие» [4] подобной маркировки нет, но приведены классы окружающей среды XC1-XC4, XF1-XF4, в которых работает бетон или бетонная конструкция.

В данной статье показаны различия в требованиях к бетонам в России и Болгарии, как одной из стран Евросоюза, которая использует Европейский стандарт EN 206, как основной при выборе материалов и определении состава бетона.

Данный пример был выбран не случайно. Ведь именно бетон является самым распространённым строительным материалом в мире.

Болгарское приложение к Евростандарту BDS EN 206: 2013 + A1: 2016 основан на EN 206, где в пункте 4.1 приводятся классы химических и физических условий в дополнение к механическим воздействиям, при которых конструкция эксплуатируется или должна будет эксплуатироваться.

Исходя из этого, следует, что возможные воздействия в бетоне определяются следующими классами экспозиции: XC (бетонная конструкция может подвергаться коррозии вследствие карбонизации), XD (вследствие действия хлоридов), XS (бетонная конструкция может контактировать с морской водой), XF (коррозия, вызванная попеременным замораживанием и оттаиванием), XA (конструкция может быть подвержена химическим атакам от натуральных солей и грунтовых вод). Также классы

эксплуатации могут делиться на подклассы XF1, XS2, XD3 или XA4, который в свою очередь описывают степень агрессивного воздействия различных условиях эксплуатации.

В зависимости от среды эксплуатации выполняются требования по граничным значениям состава и свойств бетона, которые представлены в таблице NA.F.1a «Предельные значения по составу и свойствам бетона» болгарского приложения к Еврокода BDS EN 206: 2013 + A1: 2016.

Иными словами, в соответствии с EN 206 при обеспечении минимального водоцементного соотношения, класса бетона по прочности, расхода цемента и количества вовлеченного воздуха можно добиться определенных показателей, удовлетворяющих требованиям классов эксплуатации. Данная таблица также присутствует и в приложении Д российского стандарта ГОСТ 31384-2017 [3].

Индекс	Виды сред эксплуатации																	
	Не-агрессивная среда	Карбонизация				Хлоридная коррозия						Замораживание-оттаивание				Химическая коррозия		
						морская вода			прочие хлоридные воздействия									
ХО	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3	
Марки по водонепроницаемости (W) и морозостойкости (F) <sup>2)</sup>	-	W6	W8	W10	W10	W10	W14	W14	W10	W10	W14	F <sub>1</sub> 200 (F <sub>2</sub> 100)	F <sub>1</sub> 300 (F <sub>2</sub> 150)	F <sub>1</sub> 400- F <sub>1</sub> 600 (F <sub>2</sub> 200- F <sub>2</sub> 300)	F <sub>1</sub> 700- F <sub>1</sub> 1000 (F <sub>2</sub> 300- F <sub>2</sub> 400)	W10	W10	W14
Максимальное В/Ц	-	0,65	0,6	0,55	0,5	0,5	0,45	0,45	0,55	0,5	0,45	0,55	0,55	0,5	0,45	0,55	0,5	0,45
Минимальный класс по прочности С <sup>1)</sup>	<u>12</u> 15	<u>20</u> 25	<u>25</u> 30	<u>30</u> 37	<u>30</u> 37	<u>30</u> 37	<u>35</u> 45	<u>35</u> 45	<u>30</u> 37	<u>30</u> 37	<u>35</u> 45	<u>30</u> 37	<u>25</u> 30	<u>30</u> 37	<u>30</u> 37	<u>30</u> 37	<u>30</u> 37	<u>35</u> 45
Минимальный расход цемента, кг/м <sup>3</sup>	-	260	280	280	300	300	320	340	300	300	320	300	300	320	340	300	320	360
Минимальное воздухоувлечение, %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,0	4,0	4,0	-	-	-
Прочие требования	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	заполнитель по EN 12620 с необходимой морозостойкостью				сульфатостойкий цемент		

**Рисунок 1 Показатели бетона и виды цемента для агрессивных сред ГОСТ 31384-2017**

Также, например, в болгарском национальном приложении к Евростандарту BDS EN 206: 2013 + A1: 2016 добавляются подпункты NA.5.3 «Требования к классам воздействия на окружающую среду» [5], которые определяют требования к составу бетона. В случае химического воздействия сульфатов (кроме морской воды), и если на бетон будет воздействовать класс выше XA1 необходимо использовать один из следующих типов обычного сульфатостойкого цемента: СЕМ I-SR 5, СЕМ I-SR 3, СЕМ I-SR 0, СЕМ III / B-SR или СЕМ III / C-SR. В таких случаях методы проведения испытаний и оценка результатов будут регламентироваться стандартами или приложениями к EN 206, действующими на территории стран Евросоюза, которые используют Еврокоды и Евростандарты, как основные документы при изготовлении и контроле бетона и бетонных конструкций.

Для сравнения, в России требования к качеству бетона устанавливает ГОСТ 25192-2012 «Бетоны. Классификация и общие технические требования», согласно которому в нормативных или технических документах на бетоны конкретных типов (видов) должны быть приведены параметрические ряды значений нормируемых показателей качества бетона, контролируемых при производстве конструкций (классы прочности; марки по морозостойкости, водонепроницаемости, средней плотности и другие) [1]. И требования к составу и нормируемым показателям должны содержаться в технологической документации на конкретный тип бетона.

Из всего следует, что требования к бетону конкретного типа предъявляемые на территории Европейского Союза и России различны.

В Болгарии требования к бетону вводятся с использованием классов эксплуатации. Его состав зависит от среды, в которой он будет эксплуатироваться.

В России же требования к бетону предъявляются непосредственно к марке бетона по прочности, морозостойкости или же к показателям вязкости. Его состав зависит от конкретного типа и устанавливается в технической документации еще на стадии проектирования.

#### Литература

1. ГОСТ 25192-2012 Бетоны. Классификация и общие технические требования
2. ГОСТ 26633-2015 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия
3. ГОСТ 31384-2017 Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Общие технические требования
4. EN 206-1:2013 Concrete - Part 1: Specification, performance, production and conformity (Бетон - Часть 1: Общие технические требования, эксплуатационные характеристики, производство и критерии соответствия), 69 с.
5. Болгарский стандарт BDS EN 206: 2013+ A1: 2016 / NA БЕТОН Спецификация, свойства, производство и соответствие. Национальное приложение (NA)