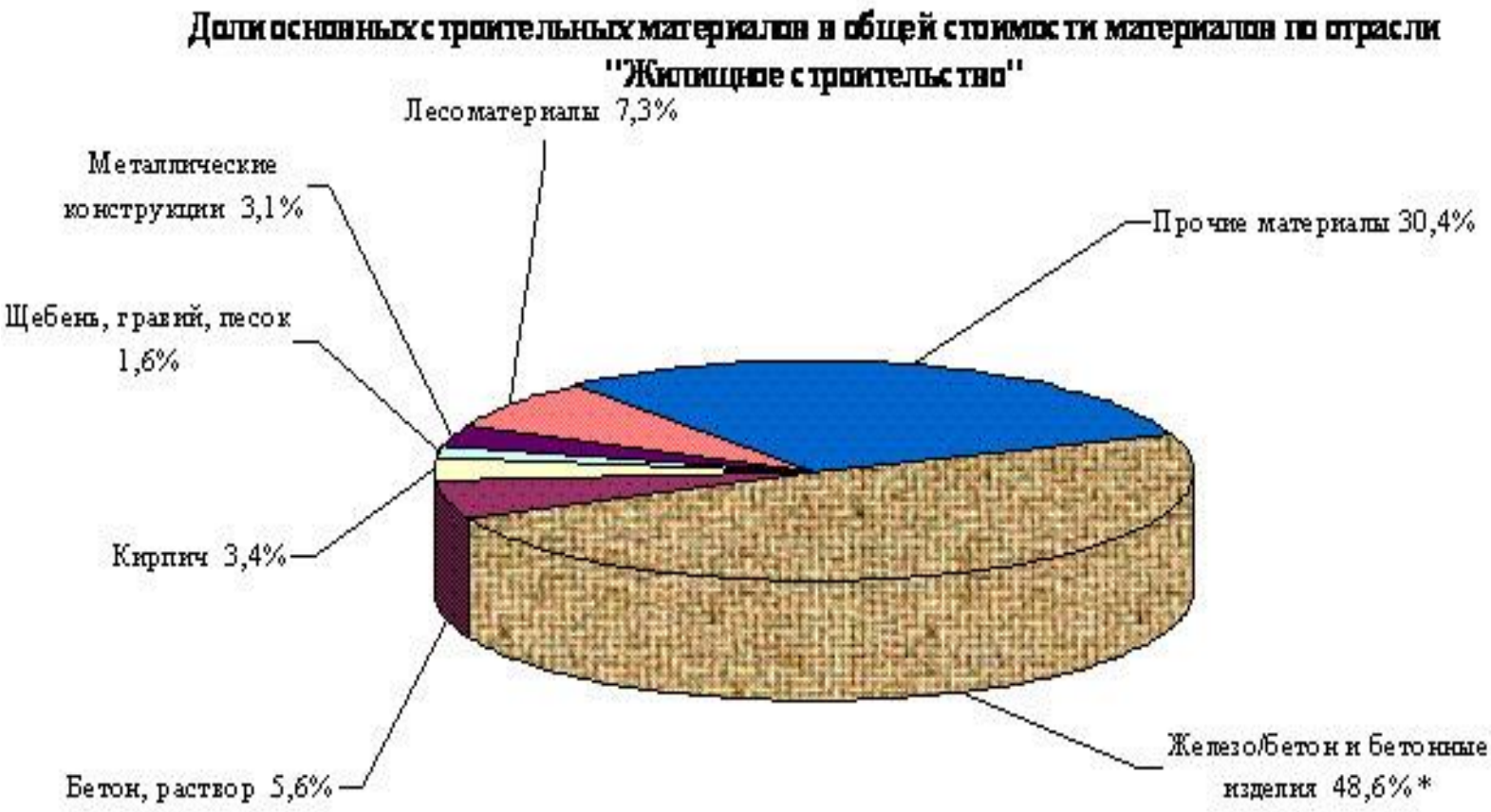
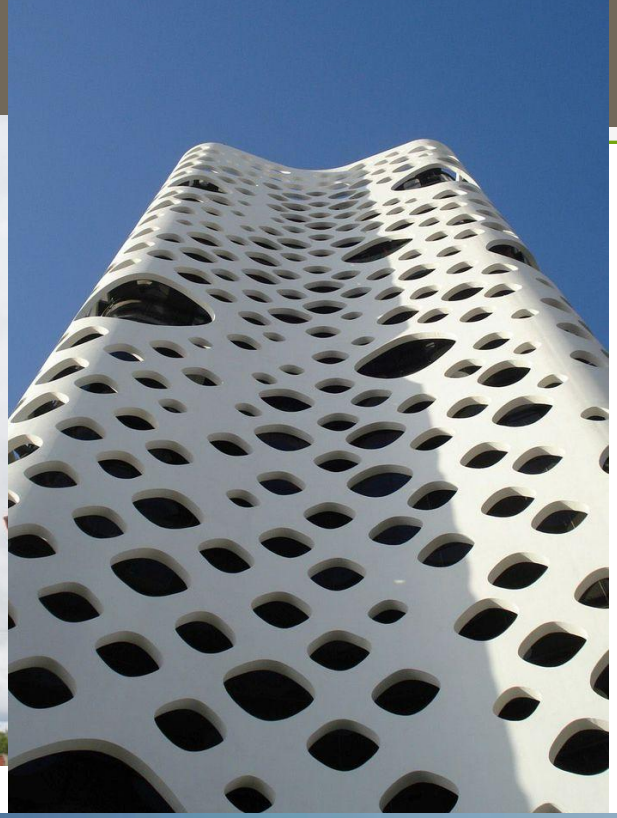
КАЗАХСКАЯ ГОЛОВНАЯ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ

Дисциплина «Технология бетона-1»
Лекция №1
Введение. Виды бетона и их классификация

Ассоц.проф. Колесникова Инна Владимировна


Доли основных строительных материалов в общей стоимости материалов по отрасли "Жилищное строительство"
Лесоматериалы 7,3%
Металлические конструкции 3,1%
Прочие материалы 30,4%
Щебень, гравий, песок 1,6%
Кирпич 3,4%
Бетон, раствор 5,6%
Железо/Бетон и бетонные изделия 48,6%*

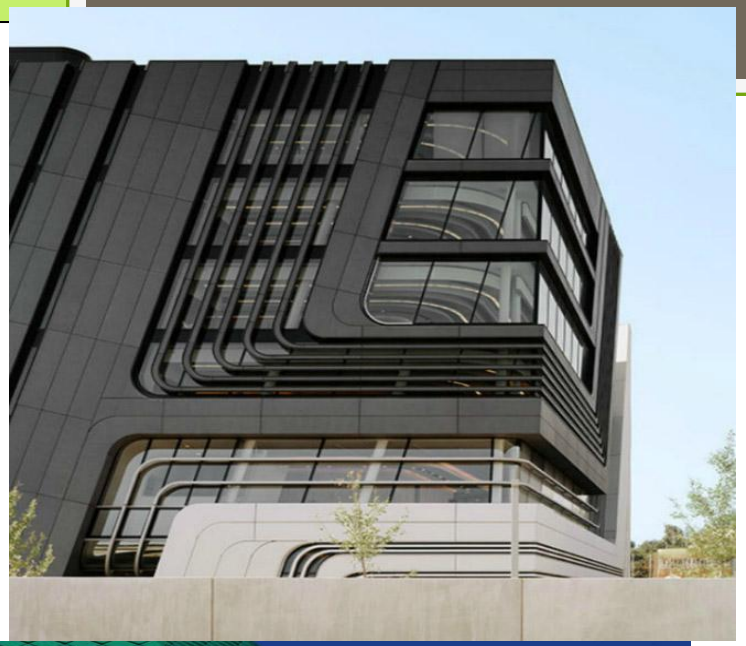


cemex
FAST DRYING CONCRETE

© Reuters Scand/ScanPix

2011 © Ruzov Dmitry
ruzovdmitry.livejournal.com

depositphotos



Самоочищающиеся бетоны

Самоочищающиеся бетоны

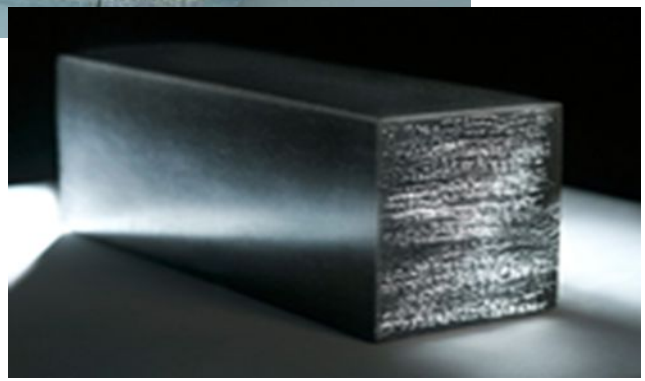
Шведский строительный гигант Skanska впервые получил самоочищающиеся бетоны, покрытые фотохимическими катализаторами, призванными очищать от загрязнений и сами стены, и воздух в городах. В качестве катализатора выступает **диоксид титана**, который при облучении ультрафиолетом солнца разлагает окись азота), а также уничтожает бактерии.

Несмотря на более высокую цену, а также — на невыгодное соотношение между огромными массами воздуха и сравнительно небольшими площадями, покрытыми катализатором — первые опыты показали: эффект от таких стен всё же есть. Особенно привлекательной выглядит постройка из бетона, очищающего воздух, автомобильных туннелей.

Церковь Jubilee Church в Риме построена из самоочищающегося бетона, всегда сохраняющего белизну (фото AP).

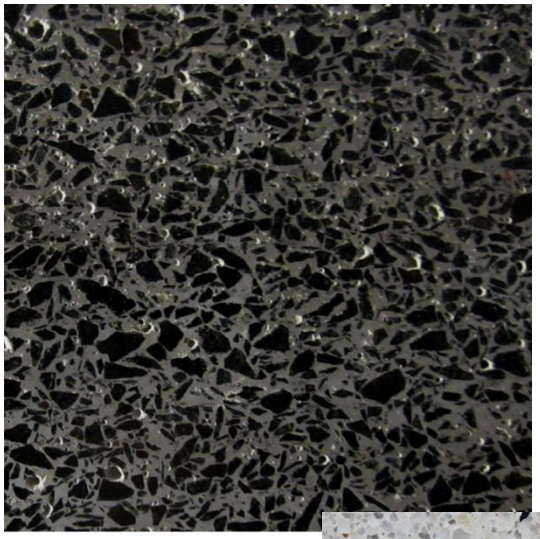
Светопрозрачный бетон

соединение мелкозернистого бетона на основе высокопрочного цемента и мраморной либо гранитной крошки мелких фракций и оптоволокна.



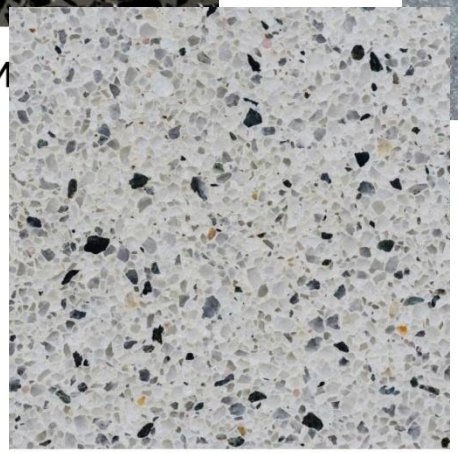
27-летний венгерский архитектор Арон Локонзи (Aron Losonczi) объединил самый популярный в мире строительный материал с оптическим волокном и создал новый тип бетона LiTraCon (Light Transmitting Concrete), который пропускает свет.

Прозрачный бетон ILLUMICON



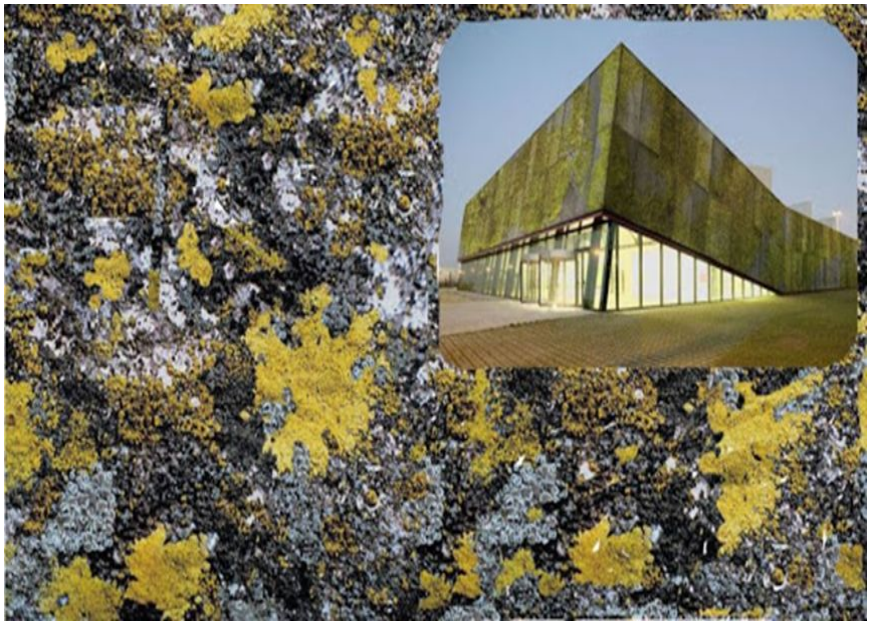
Грани

Серый



Белый мрамор

«Биологический» бетон, Испания, 2016 г.



Инновационное решение: изменен уровень pH за счет применения **фосфата магния**; обеспечены определенные харакатеристики пористости и шероховатости поверхности.

Представляет собой многослойный элемент в форме панели, который состоит из трех слоев; первый слой, который непосредственно контактирует с украшаемой стеной, водонепроницаемый; он защищает стену от возможных повреждений, вызываемых влагой. Средний слой является средой для роста и развития биологических организмов и способен поглощать воду из окружающей среды. Внешний слой выполняет функцию обратной гидроизоляции, т.е. позволяет воде просачиваться внутрь и удерживает ее внутри панели.

Флуоресцирующий бетон

Флуоресцирующий бетон, Мексика, 2016 г.

флуоресцирующий бетон для освещения зданий без использования электричества.

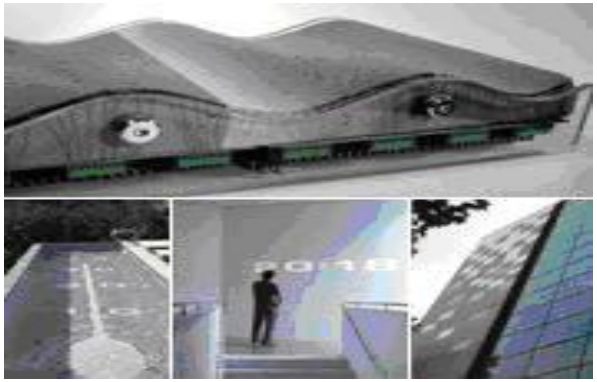
Флуоресцентные компоненты, вводимые в составе порошковой смеси вместе с цементом в бетон, способны поглощать солнечную энергию и возвращать ее в окружающую среду в виде излучающего света.

Высокопрочные самоуплотняющиеся архитектурно-декоративные порошково-активированные песчаные бетоны с окрашивающими компонента Высокопрочные самоуплотняющиеся архитектурно-декоративные порошково-активированные песчаные ми и естественной поверхностью, с разнообразным рельефом и фактурой, Пенза, 2015г.

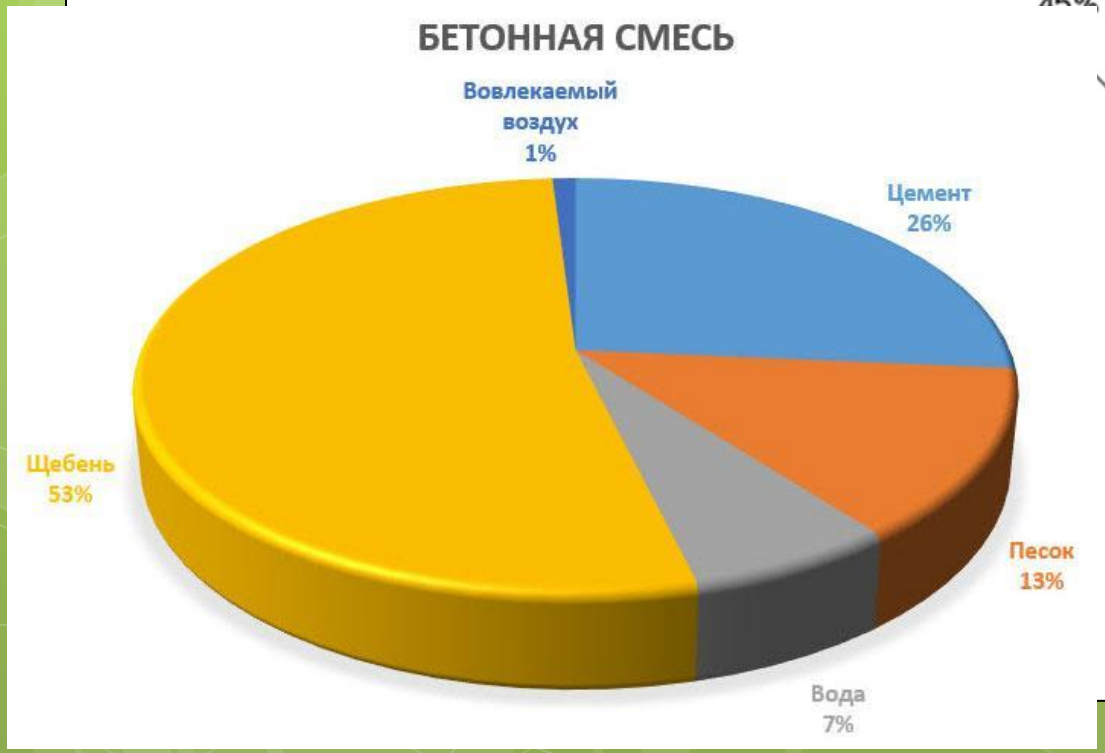
Chronos Chromos Concrete

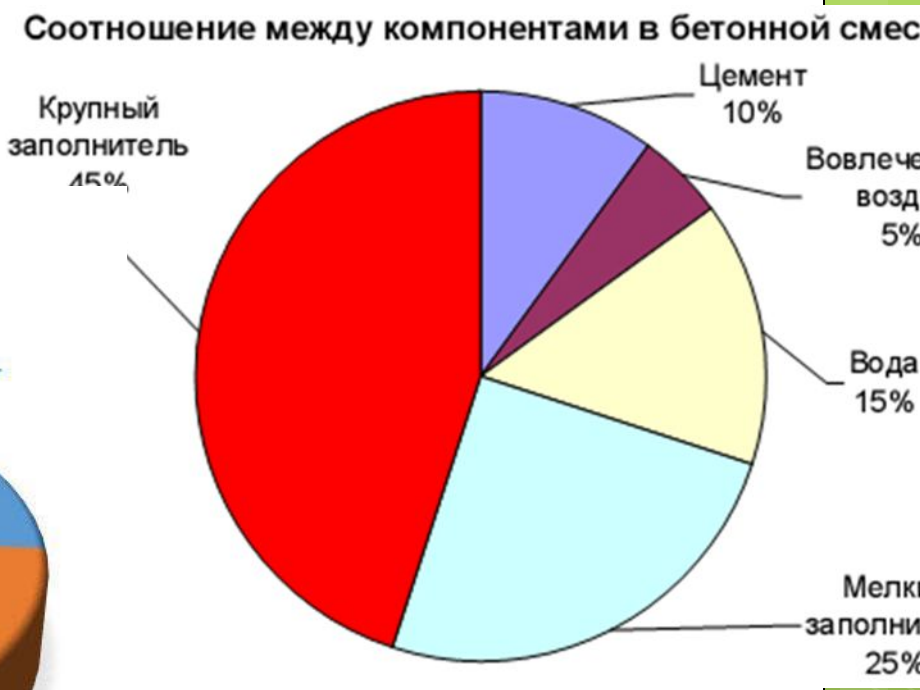
Студенты Королевского колледжа искусств (Royal College of Art) Крис Глэйстер (Chris Glaister), Афшин Мехин (Afshin Mehin) и Томас Розен (Tomas Rosen) изобрели бетон, меняющий свой цвет под управлением компьютера — Chronos Chromos Concrete. Авторы проекта полагают, что делать здания с раз и навсегда застывшим обликом — слишком скучно. Они придумали технологию, позволяющую бетону менять не только цвет (между двумя, выбранными заранее), но и показывать несложные рисунки и текст, потенциально, превращая стены из такого материала в часы, или, например, градусник.

Такой бетон-экран, заметим, не светящийся, а лишь меняющий цвет поверхности, пригоден, как сообщают авторы, и для наружных, и для внутренних стен, или иных бетонных конструкций. Подробные принципы работы Chronos Chromos Concrete не разглашаются. Известно лишь, что применяется управление от компьютера и **нагрев определённых участков материала — как пикселей экрана**, при помощи вживлённых проводков. Chronos Chromos Concrete может менять свой цвет с чёрного на белый, или с красного на белый, или с серого на белый. Другие комбинации находятся в развитии. Одна смена цвета (и изображения) занимает 5 секунд.



БЕТОНЫ - искусственные каменные материалы, получаемые в результате затвердевания рационально подобранной, однородно перемешанной и тщательно уплотненной смеси вяжущего вещества, мелкого и крупного заполнителей, наполнителей, затворителей и добавок.





Различают:

- бетонную смесь – до укладки и уплотнения; с
- свежеуложенный бетон
- уложенную в форму и уплотненную бетонная смесь до периода интенсивного структурообразования (несколько часов)-(fresh concrete)
- бетон: твердеющий, проектного возраста (марочный) и зрелый.

Бетоны определяют как системы с **различными структурными уровнями** (бетон, железобетон, фибробетон и т.д.), скомпонированными через поверхности раздела в единый монолит – конгломерат.

Матрицей в бетоне как композите может быть:

- **камень, полученный на основе вяжущего вещества и затворителя;**
- **раствор** (по существу являющегося композитом), упрочняющим (армирующим) материалом – заполнитель, наполнитель, стержневые и волокнистые армирующие материалы.

Механические и другие свойства бетона как и других композитов определяются тремя основными параметрами: свойствами армирующих компонентов, жесткостью матрицы и прочностью связи матрица- упрочнитель.
Многообразие упрочняющих и матричных материалов, схем армирования при получении бетона позволяет направленно регулировать его структуру

Научные исследования в области бетоноведения установили: наибольшее влияние на свойства цементного бетона оказывает **структура цементного камня:**

- **объем, характер пористости**
- **структура кристаллического сростка**

Основные факторы, влияющие на структуру бетона

- ✔ **качественные характеристика вяжущего**
- ✔ **В/Ц отношение**
- ✔ **заполнитель, наполнитель**
- ✔ **модифицирующие структуру компоненты: химические добавки, наноэлементы**
- ✔ **параметры приготовления, укладки и уплотнения бетонной смеси.**

Перспективы развития бетоноведения и применения бетонов:

- постепенное замещение обычных традиционных бетонов **многокомпонентными**
- приоритет задачи получения **качественных конкурентноспособных бетонов** перед задачей экономии цемента и др.сырьевых материалов
- разработка и применение бетонов **с улучшенными эксплуатационными характристиками и специальными функциональными свойствами**
- переход к **компьютерному проектированию составов бетонов**. Для этого необходимо детальное изучение влияния различных факторов на структуру и свойства бетона, выявление закономерностей, которые могли бы быть положены в основу технологических расчетов.

КЛАССИФИКАЦИИ

ГОСТ ГОСТ 25192-12 «Бетоны. Классификация и общие технические требования» - с 01.07.13. классифицирует бетоны по следующим признакам:

1. ***По основному назначению*: конструкционные и специальные**.

2. ***По виду вяжущего:*** **цементные, известковые, шлаковые, гипсовые, на специальных вяжущих (полимербетоны, на магнезиальном вяжущем.**

3. ***По виду заполнителей:***

- на плотных заполнителях, с плотностью в куске более 2 г/ $см^3$;
- на пористых заполнителях, с плотностью в куске менее 2 г/ $см^3$;
- на специальных заполнителях, в том числе органических.

4. ***По структуре:*** плотной; поризованныой; ячеистой; крупнопористые.

5. ***По условиям твердения:***

- бетоны, твердеющие в естественных условиях окружающей среды;
- бетоны, твердеющие при тепловлажностной обработке (ТВО) при атмосферном давлении;
- бетоны, твердеющие при ТВО при избыточном давлении (бетоны автоклавного твердения).

Наиболее полно признаковые свойства отражает классификация по средней плотности, т.к. средняя плотность бетонов зависит от используемых сырьевых материалов и технологических приемов изготовления бетонов и в значительной степени влияет на физико-механические свойства бетонов

***6. По средней плотности* различают бетоны:**

а) особо легкие - плотностью менее 800кг/м^3;

б) легкие - плотностью от 800 до 2000 кг/м^3;

в) тяжелые – плотностью 2000-2500 кг/м^3;

г) особо тяжелые – более 2500 кг/м^3;

7. **По прочности:**
- средней прочности (класс по прочности при сжатии не более В50;
-высокопрочные (класс по прочности при сжатии более В55)

8. **По скорости набора прочности:**
- быстротвердеющие
- медленнотвердеющие

Определяется как отношение прочности бетона в ворасте 2 сут к прочности бетона в возрастве 28 сут., соответственно более 0,4 и не менее 0,4

9. **По морозостойкости:**
- низкой морозостойкости (F 50 до F300)
- Высоко морозостойкости (более F300)

10. **По водопроницаемости**
- низкой (менее W4)
- средней от (W4 д W12)
- высокой (более W12)

11. По стойкости к видам коррозии

- **А - эксплуатируемые в среде без риска коррозионного воздействия ХО**
- **Б – эксплуатируемые в среде, вызывающей коррозию под действием карбонатов**
- **В – эксплуатируемые в среде, вызывающей коррозию под действием хлоридов**
- **Г – эксплуатируемые в среде, вызывающей корроию под действием замораживания, оттаивания (X F)**
- **Д – эксплуатируемые в среде, выывающей химическую коррозию (ХА)**

12. По истираемости

Низкой истираемости G1
Средней истираемости G2
Высокой истираемости G3

Регламентируются типы(виды) бетона

по свойствам: напрягающий, высокофункциональный, дренирующий, жаростойкий и др.

по составу: арболит, армоцемент, бетонополимер, мелкозернистый бетон, рециклированный бетон и др.

По технологии изготовления: для подводной укладки, вакуумированный бетон, автоклавный, литой бетон и т.д

По структуре: плотный , поризованный, крупнопористый, ячеистый.

Дополнительно к классификации по назначению конструкционные бетоны принято различать ***в зависимости от области применения на:***

- **обычный бетон для железобетонных конструкций (фундаменты, колонны, мостовые конструкции и т.д.);**
- **гидротехнические (для плотин, шлюзов, облицовки каналов, водопроводно-канализационных сооружений и т.д.);**
- **бетоны для ограждающих конструкций (легкий бетон для стен зданий);**
- **бетоны для дорожного строительства**
- **……**

- ***по способу производства конструкций из бетона:*** сборный и монолитный;

- ***по размеру заполнителей:***

-обычные, содержащие крупный (более 5 мм) щебень или гравий, и мелкий (менее 5 мм) песок;

мелкозернистый бетон (МЗБ)

- ***по способам формования:*** получаемые формованием в естественных условиях и прессованные бетоны, получаемые при избыточном давлении;

- ***по способам армирования при получении изделий:*** армированные (ненапряженные и предварительно напряженные) и дисперсноармированные.

В армированных бетонах - железобетонах используется стержневая, проволочная и канатная сталь, в дисперсноармированных кроме того используется армирующее волокно – стальное, полимерное, стеклянное и т.д.;

- по условиям твердения (в дополнение к ГОСТ):

- бетоны, твердеющие в нормальных условиях (температура 17-23º С, влажность более 95%). НУ обеспечиваются в лаборатория в специальных камерах и являются эталонными;

- твердеющие в зимних условиях (среднесуточная температура менее 5ºС, минимальная суточная – ниже 0ºС);

- твердеющие в сухом жарком климате (температура в 13 ч в тени превышает 25ºС, относительная влажность воздуха менее 50%.

- по деформациями при твердении:

- обычные, при твердении с течением времени сопровождаются усадкой (0,2 мм/м);

- безусадочные (частично компенсирующие усадку);

- расширяющиеся (остаточное расширение более 0,1 мм/м).

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

Основная литература

Баженов Ю.М. Технология бетона: Учебное пособие для технол. спец. Строит.вузов. 3- е изд - М.: Высш. Шк.,2002,2004,2005,2011-500 с.