

Общие сведения о бетонах и их свойствах.

Бетон — искусственный каменный материал, получаемый в результате затвердевания смеси вяжущего материала, воды, заполнителей и специальных добавок (в определенных пропорциях), тщательно перемешанной и уплотненной. До затвердевания указанная смесь называется бетонной смесью.

Одно из основных свойств бетона — высокая сопротивляемость сжимающим нагрузкам и низкая растягивающим; прочность бетона на сжатие в 10... 12 раз выше, чем на растяжение. Для повышения сопротивляемости растяжению в бетонные конструкции укладывают арматуру, которая в основном воспринимает растягивающие усилия. Армированный бетон называют железобетоном, он обладает свойствами стали и бетона, хорошо сопротивляется как сжатию, так и растяжению.

В строительной практике широко применяют предварительно напряженный железобетон. Сущность предварительного напряжения состоит в том, что зона бетона, подверженная растяжению, обжимается натянутой арматурой. Поэтому при воздействии на конструкцию растягивающие силы воспринимаются арматурой, уменьшая напряжение сжатия в бетоне. Таким приемом обеспечивают высокую трещиностойкость бетона. Предварительно напряженные железобетонные конструкции по сравнению с обычными железобетонными экономичнее, так как в результате эффективного использования высокопрочных материалов (стали и бетона) расход арматурной стали снижается.

Бетоны классифицируют по ряду признаков.

По назначению различают конструкционные бетоны, из которых изготовляют Несущие и ограждающие конструкции, не выполняющие теплозащитных функций (колонны, балки, стеновые и фундаментные блоки, панели неотапливаемых зданий и сооружений), и специальные.

К специальным бетонам относятся следующие:

- гидротехнический - для возведения гидротехнических сооружений, который характеризуется стойкостью к увлажнению, многократному замораживанию и оттаиванию, водонепроницаемостью;
- для дорожного строительства и покрытий аэродромных полей — обладает высокой морозостойкостью и стойкостью к истираемости, способен воспринимать динамические знакопеременные нагрузки;
- жаростойкий — для выполнения специальных конструкций и сооружений, эксплуатируемых при высоких температурах, который изготовляют на жаростойких

заполнителях (бой глиняного кирпича, доменных шлаков, хромита) с тонкомолотыми добавками из шамота, глиняного и магнезитового кирпича. Наибольшую температуру (до 1700° С) выдерживает жаростойкий бетон на портландцементе с добавкой молотого хромита и магнезита.

Бетон на глиноземистом цементе и хромитовом заполнителе используют в конструкциях, нагреваемых до 1400° С, а на шла-копортландцементе — до 700° С.

Кроме того, выпускают химически стойкие бетоны, радиационно-защитные, теплоизоляционные и др.

По плотности бетоны делят на особо тяжелые (более 2500 кг/м³), тяжелые (1800...2500 кг/м³), легкие (500...1800 кг/м³), особо легкие (менее 500 кг/м³).

Для приготовления особо тяжелых бетонов используют заполнители в виде стальных опилок или стружек, чугушной дробы, окалины, железной руды. Такие бетоны применяют для радиационной защиты при строительстве атомных электростанций. Защитные свойства особо тяжелых бетонов повышают введением добавок, содержащих легкие элементы (водород, бор, кадмий, литий, карбид бора, хлористый литий).

Наибольшее применение в практике строительства для возведения подземных и надземных несущих конструкций и сооружений (фундаментов, стен, колонн, балок, ферм, плит перекрытий и покрытий и др.) получил тяжелый бетон, в качестве заполнителя для которого используют щебень плотных горных пород (гранита, известняка, диабазы и др.).

Легкие и особо легкие бетоны получают с использованием легких заполнителей (пемзы, туфа, шлака, керамзита) или путем придания пористой структуры (поризованные бетоны) цементному камню введением в бетонную смесь воздухововлекающих добавок (микропенообразователей), предварительно взбитой пены или газообразующих добавок.

К числу легких бетонов относят также ячеистые, которые обладают высокопористой структурой. Объем пор в таких бетонах достигает 80%, а плотность — 300...1200 кг/м³. Такие бетоны обладают низкой теплопроводностью и используются как эффективный теплоизоляционный материал.

По виду вяжущего вещества различают бетоны: цементные, силикатные, гипсовые, шлакощелочные, полимербетоны, полимер цементные и специальные бетоны.

Среди цементных бетонов основное место (около 65% от объема производства) занимают бетоны на портландцементе и его разновидностях, а бетоны на шлакопортландцементе и пуццолановом цементе не более 20%.

С применением известкового вяжущего изготавливают силикатные бетоны. Для обеспечения процесса твердения таких бетонов используют автоклавы, где бетон

подвергают тепловой обработке под давлением.

Гипсовые бетоны обладают малой водостойкостью, поэтому из них изготавливают конструкции, находящиеся внутри здания (например, подвесные потолки, перегородки).

Шлакощелочные бетоны (вяжущее — молотые шлаки и щелочные растворы) обладают высокой прочностью и стойкостью к агрессивным средам.

Полимербетоны (вяжущее — эпоксидные, полиэфирные, фурановые и другие смолы) высокостойкие к агрессивным средам, поэтому их применяют при возведении сооружений медеплавильной и химической промышленности, предприятий по переработке сельскохозяйственной продукции (сахарные и пивоваренные заводы), емкостей для хранения кислот, минеральных вод и др.

Полимерцементные бетоны изготавливают с добавкой водных дисперсий различных полимеров (латексов, винилацетата, винил хлорида, водорастворимых модификаций диоксидных и полиамидных смол), которые вводят в смесь вместе с водой затворения. Полимеры осаждаются в виде пленки на поверхности заполнителя, увеличивая сцепление между элементами структуры бетона. Такие бетоны хорошо сопротивляются растяжению, обладают повышенной морозостойкостью, водонепроницаемостью и химической стойкостью.

По виду заполнителей бетоны могут быть на плотных, пористых и специальных заполнителях.

По структуре бетоны бывают с плотной, поризованной, ячеистой и крупнопористой структурой.