

Concrete And Reinforced Concrete Technology

PhD Associate Professor (Jizzakh Polytechnic Institute): **Erboyev Sh.O.**,
shavkaterboyev709@gmail.com

Students (Jizzakh Polytechnic Institute): **Melimurodov Muhammad Raufovich**,
G-mail: melimurodovmuhammad2004@gmail.com

Khamdamov Tulkin Akhmadovich
x789085@gmail.com

ABSTRACT: This article examines modern technologies for the production, preparation, and quality control of concrete and reinforced concrete. The features of raw materials, technological stages of production of concrete mixtures, reinforcement, molding, and hardening of reinforced concrete structures are presented. Innovative methods for increasing the strength, durability, and crack resistance of structures through the use of chemical additives, modifying fillers, and composite reinforcement are analyzed.

Keywords: Concrete, reinforced concrete, production technologies, strength, reinforcement, additives, hardening, building materials

Технология Бетона И Железобетона

PhD доц (ДжизПи): **Erboyev Sh.O.**,
shavkaterboyev709@gmail.com

Студенты(ДжизПи): **Мелимуродов Мухаммад Рауфович**,
G-mail: melimurodovmuhammad2004@gmail.com

Хамдамов Тулкин Ахмадович
x789085@gmail.com

АННОТАЦИЯ: В статье рассматриваются современные технологии получения, подготовки и контроля качества бетона и железобетона. Приведены особенности сырьевых материалов, технологические этапы производства бетонных смесей, армирования, формования и твердения железобетонных конструкций. Анализируются инновационные методы повышения прочности, долговечности и трещин стойкости конструкций за счёт применения химических добавок, модифицирующих наполнителей и композитной арматуры.

Ключевые слова: бетон, железобетон, технологии производства, прочность, арматура, добавки, твердение, строительные материалы.

ВВЕДЕНИЕ

Бетон и железобетон – основные строительные материалы XXI века. Около 70% всех зданий и сооружений возводятся именно из бетона благодаря его высокой прочности, долговечности, доступности сырья и технологичности. Качество бетонных и железобетонных конструкций определяется правильностью выбора компонентов смеси и соблюдением технологических процессов на всех этапах производства.

1. Основные компоненты бетонной смеси

1.1. Вяжущее вещество

Наиболее распространённым вяжущим является портландцемент различных марок. Его активность определяется минералогическим составом, тонкостью помола и условиями хранения.

1.2. Заполнители

Заполнители подразделяются на:

- мелкие (песок);

- крупные (щебень, гравий).

От структуры и чистоты заполнителей зависят прочность, плотность и усадка бетона.

1.3. Вода застывания

Вода должна соответствовать требованиям ГОСТ. Её оптимальный расход определяет удобоукладываемость бетонной смеси.

1.4. Химические и минеральные добавки современная технология предусматривает применение:

- супер пластификаторов;
- ускорителей твердения;
- воздухововлекающих добавок;
- модификаторов структуры (микро-кремнезём, золы-уноса).

Добавки повышают морозостойкость, водонепроницаемость и долговечность материала.

Роль и функции заполнителей:

- Формирование жесткого скелета:

Заполнители создают прочную и стабильную структуру, которая воспринимает большую часть механических напряжений, возникающих в бетоне.

- Снижение деформаций:

Уменьшают усадку и ползучесть бетона при твердении и эксплуатации, поскольку заполнители не подвержены этим явлениям в той же мере, что и цементный камень.

- Экономия вяжущего вещества: являются значительно более дешевым компонентом, чем цемент, что позволяет снизить общую стоимость бетона.
- Влияние на удобоукладываемость: форма, размер и зерновой состав заполнителей влияют на пластичность, связность и легкость укладки бетонной смеси.

- Влияние на плотность и вес: определяют плотность и, соответственно, вес бетона (легкий, обычный, тяжелый).

- Влияние на долговечность: от свойств заполнителей (морозостойкость, прочность, химическая инертность) зависит долговечность бетона в различных условиях эксплуатации.

2. Технология приготовления бетонной смеси

Технология бетонной смеси охватывает все стадии работы с бетоном: от подбора состава и приготовления до укладки, уплотнения и ухода за ним в период твердения. Строгое соблюдение технологического регламента на каждом этапе является залогом получения бетона с заданными физико-механическими характеристиками и долговечности всей конструкции.

2.1. Дозирование компонентов дозирование проводится по массе или объёму. Отклонения более 1–2% недопустимы.

2.2. Смешивание перемешивание осуществляется в гравитационных или принудительных бетоносмесителях. Время смешивания составляет от 60 до 120 секунд.

2.3. Контроль подвижности подвижность смеси определяется с помощью испытания конуса (классы П1–П5).

2.4. Транспортирование и укладка Доставка производится автобетоносмесителями. Укладка – с применением глубинных вибраторов для устранения пустот.

2.5 По объёму (объемное дозирование):

Менее точный метод, применяется реже и только для менее ответственных работ, так как объем сыпучих материалов сильно зависит от их плотности, влажности, крупности зерен.

Особенности дозирования:

- Цемент: Дозируется по массе с высокой точностью, так как является самым дорогим и активным компонентом.
- Вода: дозируется по массе или объёму с учетом естественной влажности заполнителей. Это критически важно для поддержания заданного водоцементного отношения (В/Ц).
- Заполнители (песок, щебень/гравий): дозируются по массе. Важно учитывать их влажность, так как вода, содержащаяся в заполнителях, является частью общего количества воды в смеси.

3. Технология железобетонных изделий

Химические добавки (пластификаторы, ускорители, замедлители и т.д.): х ранятся согласно инструкциям производителя, дозируются в виде растворов.

3.1. Армирование

Используемые типы арматуры:

- стальная арматура А400, А500;
- композитная стеклопластиковая и базальтовая арматура.

Арматурные каркасы обеспечивают восприятие растягивающих и изгибающих усилий.

3.2. Формование Применяются технологии:

- вибропрессование;
- виброформование;
- центрифугирование;
- литьё в формы

3.3. Твердение железобетонных изделий Методы твердения:

- естественные условия;
- тепло влажностная обработка (60–80 °С);
- пропаривание под давлением. Тепловая обработка ускоряет набор ранней прочности в 2–3 раза.

4. Физико-механические свойства бетона

Прочность на сжатие – основной показатель, определяющий класс бетона (В7,5–В60 и выше).

Дополнительные параметры:

- морозостойкость (F50–F1000);
- водонепроницаемость (W2–W20);
- плотность (лёгкие, тяжёлые и особо тяжёлые бетоны). Испытания проводятся на кубах и цилиндрах по ГОСТ 10180. Прочность на изгиб: Это одно из самых важных свойств ЖБ. При изгибе одна зона конструкции (обычно нижняя) работает на растяжение (воспринимается арматурой), а другая (верхняя) – на сжатие (воспринимается бетоном). ЖБ балки, плиты, колонны прекрасно работают на изгиб.

Прочность на сдвиг: воспринимается комбинацией бетона (поперечной арматурой – хомутами) и продольной арматурой (отогнутыми стержнями).

Ползучесть: Бетон подвержен ползучести – медленному увеличению деформаций под постоянной нагрузкой в течение длительного времени. Арматура в ЖБ ограничивает ползучесть бетона.

Усадка: Бетон подвержен усадке – уменьшению объема при твердении и высыхании. Арматура в ЖБ также сдерживает усадку, предотвращая образование широких трещин.

Пластичность и хрупкость: Чистый бетон является хрупким материалом. Добавление пластичной стальной арматуры значительно повышает пластичность ЖБ конструкций. Перед разрушением ЖБ элементы часто проявляют значительные деформации (арматура растягивается, бетон трескается), что служит предупреждением о надвигающейся аварии.

5. Инновационные направления

5.1. Высокопрочные бетоны Классы В80–В120 изготавливаются с использованием суперпластификаторов и микродобавок.

5.2. Самоуплотняющиеся бетоны (SCC) Такие смеси формируются без вибрации и обеспечивают идеальное качество поверхности.

5.3. Композитная арматура Преимущества:

- коррозионная стойкость;
- малый вес;
- высокая прочность на растяжение.

5.4. Инновация: Значительно повышает трещин стойкость бетона, его прочность на растяжение, ударную вязкость, износостойкость. Снижает риск образования пластических трещин.

Перспективы: Промышленные полы, дорожные покрытия, торкретбетон, тонкостенные конструкции.

ВЫВОДЫ

1. Строжайшее соблюдение норм ГОСТ и технологической дисциплины является обязательным условием получения качественной продукции. 1. Комплексность: Технология интегрирует работу с различными материалами (цемент, заполнители, вода, арматура, добавки) и

включает в себя множество операций: подготовку форм, дозирование, перемешивание, укладку, уплотнение, тепловлажностную обработку, распалубку и доотверждение.

2. Научно-инженерный подход: Эффективное производство ЖБИ основано на глубоких знаниях материаловедения, механики бетона и арматуры, а также принципов тепло- и массообмена. Подбор состава бетона, режимов тепловлажностной обработки и методов уплотнения – это результат точных расчетов и лабораторных исследований.

3. Автоматизация и механизация: Современные заводы ЖБИ активно внедряют автоматизированные системы дозирования, высокопроизводительные бетоносмесители, роботизированные линии для сварки арматуры, механизированные системы укладки и уплотнения. Это позволяет повысить точность, производительность, снизить трудозатраты и обеспечить стабильное качество.

4. Контроль качества: Непрерывный и многоуровневый контроль на всех этапах производства (от входящих материалов до готового изделия) является неотъемлемой частью технологии. Он гарантирует соответствие продукции проектным требованиям по прочности, долговечности, геометрическим размерам и другим эксплуатационным характеристикам.

5. Влияние на строительство: Производство ЖБИ вне строительной площадки (на заводах) позволяет стандартизировать процессы, обеспечить высокое качество в контролируемых условиях, сократить сроки строительства и уменьшить зависимость от погодных условий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 31914–2012 “Бетоны. Методы испытаний”.
2. СНиП 52-01-2003 “Бетонные и железобетонные конструкции”.
3. Erboyev Sh.O. и др. “Бетон и железобетон: свойства и методы контроля”.
4. ГОСТ 26633-2015 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия.
5. ГОСТ 34028-2016 Арматурный прокат для железобетонных конструкций. Общие технические условия.
6. ACI 318: Building Code Requirements for Structural Concrete (Американский стандарт – для изучения международного опыта).
7. Erboyev Sh.O., Tilavov E.N., “Lak bo’yoq materiallar texnologiyasi” O’quv qo’llanma Jizzax 2022 y
8. Erboyev, S. O., Axmedov, R. A., & Jo’rayeva, D. K. (2023). Оралик қурилмаларни диагностика қилиш тизимларини такомиллаштириш. Центральноазиатский журнал образования и инноваций, 2(11), 201-204.
9. ERBOYEV, S. O., & Axmedov, R. A. (2023). Эксплуатация қилинаётган кўприкларнинг техник ҳолати мониторинг қилиш тизими. Центральноазиатский журнал образования и инноваций, 2(11), 197-200.
10. Ш.О Эрбоев, З.Ш Жонимова, Р Ахмедов (2023). Темирбетон оралик қурилмалари юк кўтариш қобилиятини аниқлашнинг мавжуд усуллари Journal of Universal Science Research 1 (2), 509-512
11. Erboyev Sh 2023/12/9 ARMATURANING BETON BILAN BIRGALIKDA ISHLASHI. Journal of Academic Research and Trends in Educational Sciences, 211-213
12. И.Г Ганиев, Ш.О Эрбоев Характеристика существующего парка железобетонных мостов Проблемы архитектуры и строительства//Научно-технический журнал 3, 16-18
13. Ишанходжаев, А. А., & Эрбоев, Ш. О. (2018). Классификация пролетных строений по прочности при сейсмических воздействиях. Меъморчилик ва қурилиш муаммолари» Сам ДАКИ, 4, 16-18.