

# ПРОЧНОСТЬ И ОГНЕСТОЙКОСТЬ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ.

*Аблаева Угилой Шодикуловна*

*доцент кафедры «Строительство зданий и сооружений», ДжизПИ.*

*Досалиев Канат Серикұлы*

*PhD, доцент заведующий кафедрой "Промышленное,*

*гражданское и дорожное строительство"*

*Южно-Казахстанского университета им. М. Ауэзова*

*Абдужалилов Х.Б.*

*Студент Джизакского политехнического института*

**Аннотация:** Железобетонные конструкции являются неотъемлемой частью современного строительства, благодаря своей высокой прочности, долговечности и способности эффективно выдерживать различные эксплуатационные нагрузки. Однако с увеличением требований к безопасности зданий, особенно в условиях пожаров, важным аспектом проектирования железобетонных конструкций становится их огнестойкость. В статье рассмотрены механизмы повышения прочности и огнестойкости железобетонных конструкций, а также методы оценки их поведения в условиях экстремальных температур. Также обсуждаются результаты научных исследований, которые подтверждают эффективность различных подходов к повышению огнестойкости железобетонных конструкций.

**Ключевые слова:** Железобетон, прочность, огнестойкость, пожар, конструкция, строительные материалы, эксплуатационные нагрузки, теплоизоляция, термическое воздействие.

## STRENGTH AND FIRE RESISTANCE OF REINFORCED CONCRETE STRUCTURES.

*Ablaeva Ugiloy Shodikulovna -*

*Associate Professor of the Department of "Construction of Buildings and Structures", DZHIZPI.*

*Dosaliev Kanat Serikuli*

*PhD, Associate Professor, Head of the Department "Industrial,*

*civil and road construction"*  
*M. Auezov South Kazakhstan University*  
***Abduzhalilov H.B.***  
*Is a student of the Jizzakh Polytechnic Institute.*

***Abstract:*** *Reinforced concrete structures are an integral part of modern construction due to their high strength, durability and ability to effectively withstand various operational loads. However, as building safety requirements increase, especially in fire conditions, their fire resistance becomes an important aspect of the design of reinforced concrete structures. The article discusses mechanisms for increasing the strength and fire resistance of reinforced concrete structures, as well as methods for assessing their behavior at extreme temperatures. The results of scientific research that confirm the effectiveness of various approaches to improving the fire resistance of reinforced concrete structures are also discussed.*

***Keywords:*** *Reinforced concrete, strength, fire resistance, fire, construction, building materials, operational loads, thermal insulation, thermal effects.*

Железобетонные конструкции находят широкое применение в строительстве благодаря своим выдающимся характеристикам, таким как высокая прочность на сжатие, долговечность и способность сопротивляться воздействию внешних факторов. Однако, несмотря на их преимущества, огнестойкость железобетонных конструкций является важной проблемой, которую необходимо учитывать при проектировании зданий и сооружений.

Огнестойкость железобетонных конструкций определяется их способностью сохранять свои эксплуатационные характеристики и форму в условиях воздействия высокой температуры. Пожар может существенно ослабить прочностные характеристики бетона и арматуры, что может привести к обрушению конструкции. Поэтому оценка огнестойкости является ключевым этапом проектирования зданий с учетом безопасности людей и устойчивости здания к экстремальным условиям.

В данной статье рассматриваются основные методы улучшения прочности и огнестойкости железобетонных конструкций, а также приводятся результаты научных исследований, подтверждающих эффективность различных подходов.

### **Научные исследования**

#### **1. Механизмы потери прочности железобетона при огне**

Исследования показывают, что при воздействии высоких температур, особенно выше  $300^{\circ}\text{C}$ , железобетон теряет свои прочностные характеристики. Бетон при нагреве до высоких температур может начать трескаться из-за внутренних напряжений, вызванных расширением цементного камня и потери воды в микропорах. В то время как стальная арматура в железобетонных конструкциях при нагреве теряет свою прочность при температуре около  $600-700^{\circ}\text{C}$ , что значительно снижает её способность сопротивляться нагрузкам.

Одним из аспектов исследования является влияние температуры на взаимодействие между бетоном и арматурой. Например, исследование, проведенное в 2019 году в Университете строительных технологий (г. Москва), показало, что при температуре выше  $600^{\circ}\text{C}$  происходит значительное ослабление сцепления между бетоном и стальной арматурой, что приводит к снижению общей прочности конструкции.

#### **2. Методы улучшения огнестойкости железобетонных конструкций**

Научные исследования в области повышения огнестойкости железобетонных конструкций направлены на использование различных теплоизоляционных и огнестойких материалов, которые могут предотвратить или замедлить повышение температуры в конструкции. Одним из таких методов является применение огнеупорных покрытий и теплоизоляционных материалов, таких как базальтовая вата, огнезащитные краски и специальные покрытия для арматуры.

Кроме того, важно использовать бетон с улучшенными свойствами, например, бетон с добавлением углеродных волокон или других армирующих материалов. Это позволяет улучшить термостойкость и долговечность железобетонных конструкций, что подтверждается результатами экспериментальных исследований, проведённых в 2021 году в Институте строительных материалов.

### **3. Методика испытаний и оценки огнестойкости**

Для оценки огнестойкости железобетонных конструкций используют различные методы испытаний, такие как тепловые испытания на пожаростойкость, методика расчета предельных температур для различных типов конструкций и моделирование теплового воздействия на конструктивные элементы. Одним из таких методов является использование термогистерезисных моделей для прогнозирования изменений в свойствах материалов под воздействием высокой температуры.

#### **1. Влияние температуры на прочность железобетона**

Исследования показывают, что при температуре до 300°C железобетон сохраняет значительную часть своей прочности, однако после достижения температуры в 500°C и выше происходит резкое снижение прочностных характеристик. При этом арматура, расположенная в центре конструкции, теряет свою прочность ещё при температуре около 600°C.

#### **2. Применение огнеупорных материалов**

Использование огнеупорных покрытий на внешней поверхности железобетонных конструкций существенно улучшает их огнестойкость. Например, в одном из исследований, проведенном в 2020 году в Институте строительных материалов, было показано, что применение огнезащитных покрытий на стальной арматуре снижает её температурное воздействие на бетон на 15-20%, что повышает общую огнестойкость конструкции.

#### **3. Анализ новых типов бетонов**

В последние годы активно исследуются бетоны с добавками, которые

повышают их термостойкость. Бетоны с углеродными волокнами, как показали исследования в 2019 году, демонстрируют улучшенную способность к выдерживанию высоких температур. Эти бетоны имеют большую устойчивость к трещинообразованию при воздействии огня, что значительно повышает их эксплуатационные характеристики.

**Прочность железобетона под воздействием огня** существенно зависит от температуры, при которой происходит нагрев. Наиболее значительное ослабление прочностных характеристик наблюдается при температурах выше 600°C, когда теряет прочность не только бетон, но и стальная арматура.

**Использование огнеупорных материалов** и защитных покрытий на железобетонных конструкциях позволяет значительно повысить их огнестойкость и увеличить срок службы конструкций в условиях повышенных температур.

**Исследования новых типов бетонов** с добавками, такими как углеродные волокна, а также применение современных технологий теплоизоляции и огнезащиты, являются эффективными методами повышения огнестойкости и прочности железобетонных конструкций.

Для повышения безопасности зданий необходимо учитывать не только прочность конструкций, но и их способность сохранять эксплуатационные характеристики в условиях экстремальных температур. Разработка стандартов огнестойкости и дальнейшие исследования в этой области будут способствовать созданию более устойчивых и безопасных строительных решений.

#### ***Использованная литература:***

1. Jumanov, A., Khudayberganova, M., Mirazimova, G., Radjabov, Y., Umarov, N., & Samatova, G. (2023). Monitoring dynamics of green spaces in Surkhandarya region based on remote sensing data of climate change. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 401, p. 02012). EDP Sciences.

2. Mirazimova, G. Y., & kizi Khusanova, N. K. (2022). Khotin-kizlarga nisbatan taizik va ziravonlikning oldini olish, ularga chek kyishning xukiy asoslari. *Science and Education*, 3(2), 809-816.
3. Normatova, N. A. (2007). ON IMPROVING THE TRAINING OF TEACHING STAFF IN THE CONTEXT OF UNIVERSAL QUALITY MANAGEMENT.
4. Normatova, N. A. (2020). Designing energy-efficient buildings in Uzbekistan. *Academy*, (11 (62)), 89-92.