

**INFLUENCE OF DRY HOT CLIMATE ON RHEOTECHNOLOGICAL PROPERTIES OF CONCRETE MIXTURES BASED ON LOW WATER REQUIREMENT CEMENTS*****Yusupov Kh.V.****V.B., professor, SamGASU, Samarkand****Pulatova Z.U.****doctoral student, SamGASU, Samarkand*

**Аннотация:** Исследуется влияние экстремальных климатических условий (высоких температур и низкой влажности) на подвижность, сохраняемость, скорость схватывания и испарение влаги в бетонных смесях. Установлены закономерности изменения реологических параметров в условиях жаркого климата. Даны рекомендации по адаптации смесей для жарких регионов.

**Ключевые слова:** бетонная смесь, реотехнологические свойства, сухой климат, жаркий климат, подвижность, сохраняемость.

**Annotation:** The influence of extreme climatic conditions (high temperatures and low humidity) on mobility, persistence, setting speed and evaporation of moisture in concrete mixtures is investigated. Patterns of changes in rheological parameters in hot climates have been established. Recommendations on the adaptation of mixtures for hot regions are given.

**Keywords:** concrete mix, rheological properties, dry climate, hot climate, mobility, preservation.

Сухой жаркий климат характерен для многих регионов Средней Азии и Ближнего Востока. Основными климатическими особенностями являются высокая температура воздуха (более 35–40 °С) и пониженная относительная влажность (<30 %). При таких условиях резко возрастает интенсивность испарения влаги из бетонной смеси, что приводит к ухудшению её технологических свойств, снижению прочности и долговечности конструкций.

Цементы низкой водопотребности (ЦНВ) обладают способностью формировать бетон с меньшим количеством воды затворения, что улучшает водоцементное отношение и позволяет достичь высокой прочности. Однако в условиях сухого климата эффективность ЦНВ также может быть снижена из-за преждевременного испарения влаги и ускоренного схватывания.

Целью настоящего исследования является анализ влияния климатических факторов на реотехнологические характеристики бетонных смесей на основе ЦНВ и разработка рекомендаций по повышению их устойчивости к внешним климатическим воздействиям.

**Методика исследования.** Предположим следующие исходные условия:

Температура воздуха: +40 °С;

Относительная влажность: 20 %;

Цемент: ПЦ 500-Д0 с низкой водопотребностью;

В/Ц: 0,35;

Добавка: суперпластификатор 1% от массы цемента;

Начальная подвижность: 22 см (по осадке конуса);

Масса одной замеса: 20 кг

1. Подвижность бетонной смеси (осадка конуса) = 22 см.

Согласно опыту, при температуре +40 °С и 20 % влажности подвижность снижается на ~30% за первые 30 минут из-за испарения влаги и начала гидратации.

Подвижность по осадке конуса

Таблица 1.

| Время  | Ожидаемая подвижность (осадка конуса), см |
|--------|-------------------------------------------|
| 0 мин  | 22                                        |
| 30 мин | 15,4 (–30%)                               |
| 60 мин | 10,5 (–52%)                               |
| 90 мин | 6,6 (–70%)                                |

Считаем коэффициент сохраняемости как отношение подвижности к исходной:

$$K_{\text{сохр}} = \frac{S_t}{S_0}$$

| Время  | St (см) | Kсохр |
|--------|---------|-------|
| 30 мин | 15,4    | 0,70  |
| 60 мин | 10,5    | 0,48  |
| 90 мин | 6,6     | 0,30  |

Начало и конец схватывания (по прибору Вика). Нормативное значение (ГОСТ 310.3–76 для ПЦ):

Начало: не ранее 45 мин

Конец: не позднее 600 мин

При температуре +40 °C происходит ускорение гидратации:

Начало схватывания:  $t_n = t_{n0} - \Delta t_{\text{климат}} \approx 90 - 25 = 65$  мин

Конец схватывания:  $t_k = 180 - 40 = 140$  мин

Потеря воды за счёт испарения (по весу) определяем по следующей формуле (СНиП 3.03.01-87):

$$\Delta W = E \cdot A \cdot t$$

Где:

$E$  — скорость испарения ( $\text{г/м}^2 \cdot \text{ч}$ ): при +40 °C и 20% влажности  $\approx 250 \text{ г/м}^2 \cdot \text{ч}$

$A$  — открытая поверхность:  $0,1 \text{ м}^2$  (для лотка)

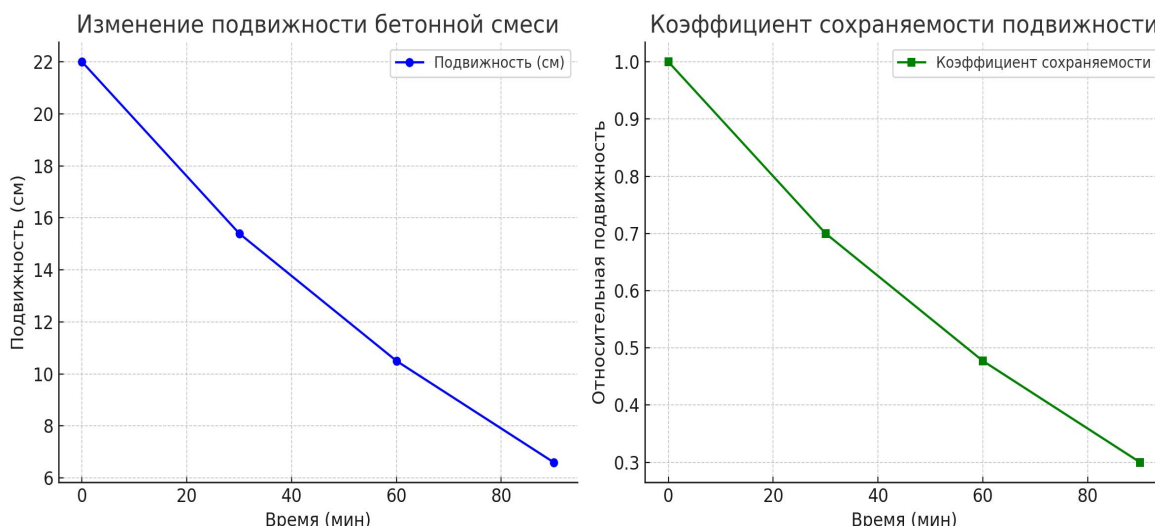
$t$  — время, ч

За 1 час:

$$\Delta W = 250 \cdot 0,1 \cdot 1 = 25 \text{ г воды}$$

Для смеси массой 20 кг с влагосодержанием 7 % (1400 г воды):

$$\frac{25}{1400} \cdot 100\% = 1,79\% \text{ (то есть почти 2\% воды теряется за один час).}$$



**Закключение.** В условиях сухого жаркого климата бетонные смеси на основе цементов низкой водопотребности подвержены быстрому испарению влаги и ускоренному схватыванию, что требует корректировки состава и технологии бетонирования. Использование современных химических добавок, технологических приёмов и защитных мер позволяет эффективно адаптировать такие смеси к экстремальным климатическим условиям и обеспечить высокое качество и долговечность бетона.

## References:

1. GOST 10181-2014. Concrete mixtures. Test methods. - M.: Standartinform, 2015.
2. Sheindlin A.E., Gusev V.F. Influence of temperature on the structure and properties of cement stone // Construction materials. - 2020. - No. 5.
3. Rashitov K.M., Dzhuraev S.B. Technological aspects of concreting in hot climates // Bulletin of construction science. - 2021.
4. Neville A.M. Properties of Concrete. - London: Pearson Education, 2011.
5. ACI 305R-20. Guide to Hot Weather Concreting. - American Concrete Institute, 2020.
6. GOST 7473-2010. Concrete mixtures. Specifications.
7. SNiP 3.03.01-87. Load-bearing and enclosing structures.
8. ACI 305R-20. Guide to Hot Weather Concreting.