

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ МЕТОДЫ УСКОРЕНИЯ ТВЕРДЕНИЯ БЕТОНА

Рахимов А.М.

проф.

Тургунпулатов М.М.

*стаж. преп.**Наманганский инженерно-строительный институт*

Аннотация. В статье изложены методы тепловой обработки бетона, позволяющие сократить расходы энергетических ресурсов при производстве сборного железобетона, также указаны рациональные области их применения.

Ключевые слова: тепловлажностная обработка, температура окружающей среды, электротермообработка бетона, гелиотермообработка бетона, предварительный электроразогрев бетонной смеси, гипсоцементные вяжущие.

В Республике Узбекистан принят ряд ключевых постановлений, направленных на повышение энергоэффективности в отраслях экономики и социальной сферы, внедрение энергоэффективных и энергосберегающих технологий, дальнейшее развитие возобновляемой энергетики, обеспечение рационального использования энергоресурсов.

Промышленность сборного железобетона относится к наиболее крупным потребителям энергии среди других отраслей народного хозяйства.

Наиболее распространенным способом ускорения твердения бетона является тепловая обработка. В заводских условиях она осуществляется преимущественно путем пропаривания, причем более половины общего объема сборного железобетона выпускается по агрегатно-поточной технологии, где основным тепловым агрегатом являются ямные пропарочные камеры.

В районах с сухим жарким климатом в процессе тепловой обработки бетона может сыграть немаловажную роль температура окружающей среды, которая в течение нескольких месяцев держится на уровне 30°C и выше. Однако, в настоящее время, из-за недостаточной изученности влияния внешних температурных условий этих районов на режимы тепловой обработки бетона, этот фактор в заводских технологических процессах не учитывается и ускорение твердения бетона обеспечивается традиционным способом пропариванием, на что расходуется столько же тепла, сколько в районах с умеренным климатом.

Использование температуры внешней среды, как дополнительного источника тепла в процессе тепловой обработки железобетонных изделий, будет способствовать снижению расхода энергоресурсов и иметь важное практическое значение.

Снижение энергозатрат на термообработку сборных железобетонных изделий может быть достигнуто разными путями, один из которых является выбор наиболее

экономичных по расходу тепловой энергии методов прогрева бетона.

Анализ существующих методов ускорения твердения бетона показывает, что не может быть какого-то одного универсального и наиболее эффективного способа тепловой обработки. Каждый способ имеет свою рациональную область применения, которая определяется номенклатурой изделий, видом технологии, требованиями, предъявляемыми к физико-механическим свойствам бетона и другими факторами. На предприятиях сборного железобетона в районах с сухим жарким климатом изделия изготавливаются в полигонных условиях и в условиях цеха. В ближайшие годы основным способом ускорения твердения бетона по-прежнему останется тепловлажностная обработка (ТВО) при температурах до 100 °С, с использованием в качестве теплоносителя пара низкого давления, в агрегатах периодического и непрерывного действия. Учитывая это, по нашему мнению, снижение энергозатрат при производстве сборного железобетона в цеховых (открытый и закрытый) условиях можно, в первую очередь, назначением режимов ТВО с учетом температуры окружающей среды. Показано [3-4- 5], что при этом можно сократить расходы пара на 15-20% в течение 6-7 месяцев в году без дополнительных затрат.

В дальнейшем снижение энергозатрат можно добиться заменой пропарочных камер (особенно ямных) более совершенными, малоэнергоёмкими (например, гидроаэроциркуляционными) тепловыми агрегатами и широким внедрением методов электротермообработки бетона. Как известно, энергозатраты при электротермообработке примерно в 1,5-2 раза ниже по сравнению с пропариванием. Что касается изготовления изделий на полигонах, то здесь наиболее эффективным способом тепловой обработки, не только с точки зрения энергозатрат, но и по качеству структуры бетона, является гелиотермообработка.

Гелиотехнология бетона дает возможность свести к минимуму энергозатраты при производстве сборного железобетона в полигонных условиях в течение 6-7 месяцев в году [1]. Но при этом следует отметить, что этот вид тепловой обработки является наиболее целесообразным для изделий с достаточно высоким модулем открытой поверхности (типа плит). Для изделий с меньшим модулем открытой поверхности (типа колонн, фундаментных балок), по нашему мнению, желательно использовать предварительный электроразогрев бетонной смеси с последующим утеплением изделий и термосным выдерживанием. Так, в проведенных исследованиях [2] показана целесообразность применения этого метода при изготовлении сборных железобетонных изделий и монолитных конструкций в условиях сухого жаркого климата.

Установлено, что физико-механические характеристики бетонов, прошедших предварительный электроразогрев, занимают промежуточное положение между аналогичными характеристиками пропаренного бетона и бетона нормального твердения аналогичной марки. У бетона, приготовленного из разогретой смеси, химически связанной воды по сравнению с пропаренным выше примерно на 10%, что

является резервом экономии вяжущего. Необходимо отметить, что одним из перспективных направлений при изготовлении легковесных изделий для сельского строительства является применение гипсоцементных вяжущих.

В результате исследований установлено, что бетоны на таких вяжущих не требуют тепловой обработки, а также специального ухода при твердении в естественных условиях сухого жаркого климата, позволяют изготавливать изделия непосредственно на строительной площадке. Таким образом, рациональное применение комплекса методов ускорения твердения бетона в условиях сухого жаркого климата существенно снижает энергозатраты при производстве сборного железобетона и способствует получению прочных и долговечных бетонов с наименьшими структурными нарушениями при сокращении цикла тепловой обработки.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Raximov, A. M., Alimov, X. L., To'xtaboev, A. A., Mamadov, B. A., & Mo'minov, K. K. (2021). Heat And Humidity Treatment Of Concrete In Hot Climates. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies*, 24(1), 312-319.
2. Рахимов, А. М., Акрамова, Д. Ф., Мамадов, Б. А., & Курбонов, Б. И. (2022). Ускорение твердения бетона при изготовлении сборных железобетонных изделий. *Conferencea*, 20-22.
3. Muminov, K. K., Cholponov, O., Mamadov, B. A., oglu Bakhtiyor, M., & Akramova, D. Physical Processes as a Result of Concrete Concrete in Dry-hot Climate Conditions. *International Journal of Human Computing Studies*, 3(2), 1-6.
4. Mamadov, B., Muminov, K., Cholponov, O., Nazarov, R., & Egamberdiev, A. Reduction of Destructive Processes in Concrete Concrete Processing in Dry-hot Climate Conditions. *International Journal on Integrated Education*, 3(12), 430-435.
5. Рахимов А. М., Мамадов Б. А. ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ МЕТОДЫ УСКОРЕНИЯ ТВЕРДЕНИЯ БЕТОНА //НАУЧНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ «МАТРИЦА НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ». – С. 81.
6. Рахимов, А. М., Жураев, Б. Г., & Эшонжонов, Ж. Б. (2017). ОСОБЕННОСТИ ТЕПЛОЙ ОБРАБОТКИ БЕТОНА В РАЙОНАХ С ЖАРКИМ КЛИМАТОМ. *Вестник Науки и Творчества*, (1 (13)), 96-98.
7. Рахимов, А. М., Ахмедов, П. С., & Мамадов, Б. А. (2017). РАЦИОНАЛЬНЫЕ ГРАНИЦЫ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ УСКОРЕНИЯ ТВЕРДЕНИЯ БЕТОНА С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ РАСХОДА ЭНЕРГОРЕСУРСОВ. *Science Time*, (5 (41)), 236-238.

89. Рахимов, А. М., Абдурахмонов, С. Э., Мамадов, Б. А., & Каюмов, Д. А. Ў. (2017). НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ТЕПЛОЙ ОБРАБОТКИ БЕТОНА В РАЙОНАХ С ЖАРКИМ КЛИМАТОМ. *Вестник Науки и Творчества*, (3 (15)), 110-113.

9. Рахимов, А. М., & Жураев, Б. Г. (2016). Исследование температурных полей в процессе пропаривания и остывания бетонных изделий в условиях повышенных температур среды. *Символ науки*, (2-2), 72-73.

10. Рахимов А. М., Жураев Б. Г., Хакимов Ш. А. Энергосберегающий метод тепловой обработки бетона в районах с жарким климатом //Символ науки. – 2016. – №. 4-3. – С. 63-65.

11. Фозилов О. К., Рахимов А. М. Пути снижения энергетических затрат при производстве сборных железобетонных изделий в районах с жарким климатом //Приоритетные направления развития науки. – 2014. – С. 73-75.

12. Рахимов А. М., Жураев Б. Г., Эшонжонов Ж. Б. ОСОБЕННОСТИ ТЕПЛОЙ ОБРАБОТКИ БЕТОНА В РАЙОНАХ С ЖАРКИМ КЛИМАТОМ //Вестник Науки и Творчества. – 2017. – №. 1 (13). – С. 96-98.

13. Rahimov A. M. Issledovanie temperaturnyh polej v processe proparivaniya i ostyvaniya betonnyh izdelij v usloviyah povyshennyh temperatur sredy //Simvol nauki. – 2016. – №. 2. – С. 72-73.

14. Rahimov A. M., Muminov K. K. Concrete Heat Treatment Methods //Czech Journal of Multidisciplinary Innovations. – 2022. – Т. 10. – С. 4-14.

15. Rakhimov A. M. et al. OPTIMAL MODES OF CONCRETE HEAT TREATMENT //Новости образования: исследование в XXI веке. – 2022. – Т. 1. – №. 3. – С. 594-597.

16. Mardonov B., Latifovich A. H., Mirzoxid T. Experimental Studies of Buildings and Structures on Pile Foundations //Design Engineering. – 2021. – С. 9680-9685.

17. Alimov K., Vuzrukov Z., Turgunpulatov M. Dynamic characteristics of pilot boards of structures //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2021. – Т. 264. – С. 02053.

18. Фозилов О. Қ., Холбоев З. Х. ҚУМ-ШАҒАЛ КАРЬЕРИ СИФАТИДА ДАРЁ ЎЗАНИДАН ФОЙДАЛАНИШДАГИ ЭКОЛОГИК МУАММОЛАР //PEDAGOG. – 2022. – Т. 1. – №. 3. – С. 229-238.

19. Алимов Х. Л. ПОЙДЕВОР ОСТИ АСОС ЧЎКИШ ЖАРАЁНЛАРИНИНГ НАЗАРИЙ ТАДҚИҚИ ВА УЛАРИНИНГ БИНО ВА ИНШООТЛАР СЕЙСМИК ҲОЛАТИГА ТАЪСИРИНИ БАҲОЛАШ //PEDAGOG. – 2022. – Т. 1. – №. 3. – С. 220-228.

20. Abdurakhmonovich H. S. USE OF SOLAR ENERGY IN HARDENING OF CONCRETE //PEDAGOG. – 2022. – Т. 1. – №. 3. – С. 201-208.

21. Назаров Р. У. и др. ЗАМИНГА ЎРНАТИЛГАН МЕТАЛЛ УСТУНЛАРИНИНГ ОСТКИ ҚИСМИНИ ГРУНТ ТАЪСИРИДАН ҲИМОЯ ҚИЛИШ //PEDAGOG. – 2022. – Т. 1. – №. 3. – С. 186-193.

22. Abdujabborovich M. R. QURILISH KONSTRUKSIYALARI FANINI O'QITISHDA TALABALARNING KASBIY KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISH METODIKASI //PEDAGOG. – 2022. – T. 1. – №. 3. – С. 178-185.

23. Alisherovich M. B. et al. YOQILG'II SANOATI CHIQINDILARIDAN QURILISH MATERIALLARINI ISHLAB CHIQRISHDA FOYDALANISH //PEDAGOG. – 2022. – T. 1. – №. 3. – С. 85-91.

24. Martazayev A., Muminov K., Mirzamakhmudov A. BAZALT, SHISHA VA ARALASH TOLALARNING BETONNING MEХАNIK XUSUSIYATLARIGA TA'SIRI //PEDAGOG. – 2022. – T. 1. – №. 3. – С. 76-84.

25. Эгамбердиев А. О. МУСТАҚИЛ ИШЛАРНИ ТАЛАБАЛАРГА ИННОВАЦИОН ТЕХНОЛОГИЯЛАР АСОСИДА ТАЙЁРЛАШНИ ЎРГАТИШ //PEDAGOG. – 2022. – T. 1. – №. 3. – С. 61-67.

26. Khayitmirzayevich E. I. STUDY OF THE EFFECT OF DYNAMIC FORCES GENERATED BY THE MOVEMENT OF TRAINS ON UNDERGROUND STRUCTURES //PEDAGOG. – 2022. – T. 1. – №. 3. – С. 109-115.

27. Fozilov O. GRUNTLI TO 'G 'ONLARNING DINAMIK DEFORMATSIYALANISHINI ANIQLASH //PEDAGOG. – 2022. – T. 1. – №. 3. – С. 163-170.

28. Мартазаев А. Ш., Мирзамахмудов А. Р. ТРЕЩИНАСТОЙКОСТЬ ВНЕЦЕНТРЕННО-РАСТЯНУТЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРИ ОДНОСТОРОННЕМ ВОЗДЕЙСТВИИ ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ //PEDAGOG. – 2022. – T. 1. – №. 3. – С. 68-75.

29. Рахмонов Б. и др. ТУРАР ЖОЙ БИНОЛАРИНИ ҚИШ МАВСУМИ ШАРОИТДА ЭКСПЛУАТАЦИЯ ҚИЛИШГА ТАЙЁРЛАШ //PEDAGOG. – 2022. – T. 1. – №. 3. – С. 99-108.

30. Ахмедов П. С., Чинтемиров М. МАНСАРДЛИ ТУРАР-ЖОЙ БИНОЛАРИ ТОМ КОНСТРУКЦИЯЛАРИНИ ЭНЕРГИЯ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШ УСУЛЛАРИ //PEDAGOG. – 2022. – T. 1. – №. 3. – С. 171-177.

31. Муминов К. К. ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ ВА БУЮМЛАРИНИ ИССИҚЛИҚ ЎТКАЗУВЧАНЛИГИНИ АНИҚЛОВЧИ ТАЖРИБА ҚУРИЛМАСИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ //PEDAGOG. – 2022. – T. 1. – №. 3. – С. 125-132.

32. Khusainov M. A., Rahimov A. M., Turgunpulatov M. M. ASSESSMENT OF THE SIGNIFICANCE OF FACTORS AFFECTING THE STRENGTH OF FIBER CONCRETE //PEDAGOG. – 2022. – T. 1. – №. 3. – С. 133-140.

33. Хамдамова М. МЕТАЛЛУРГИЯ СANOATI ЧИКИНДИЛАРИДАН ҚАЙТА ФOЙДАЛАНИШ //PEDAGOG. – 2022. – T. 1. – №. 3. – С. 141-146.

Ковтун И. Ю. ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО РАЗВИТИЯ //PEDAGOG. – 2022. – T. 1. – №. 3. – С. 116-124.

34. Ходжиев Н. Р. ҒИШТ ПИШИРИШ ЗАВОДЛАРИДАГИ ФOЙДАЛАНИЛГАН ЭНЕРГИЯДАН ИККИЛАМЧИ ЭНЕРГИЯ СИФАТИДА

Фойдаланиш усулларини тадқиқ қилиш //PEDAGOG. – 2022. – Т. 1. – №. 3. – С. 147-155.

35. Худойкулов С. И. и др. КЎП ФАЗАЛИ ОҚИМНИНГ ЭРКИН СИРТИ ЮЗАСИ БЎЙЛАБ ҲАВО ОҚИМИНИНГ КИРИБ БОРИШНИ МОДЕЛЛАШТИРИШ //PEDAGOG. – 2022. – Т. 1. – №. 3. – С. 156-162.

36. Максуд Б. и др. АРМИРОВАНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ СТАЛЬНОЙ ФИБРОЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ //PEDAGOG. – 2022. – Т. 1. – №. 3. – С. 92-98.

37. Тўхтабаев А. А., Адашева С. А., Жўрабоев М. М. ТО‘Г‘ОН-PLASTINA TENGLAMASINI YOPISHQOQ ELASTIK XUSUSIYATLARI, GIDRODINAMIK SUV BOSIMI VA SEYSMIK KUCHLARNI HISOBGA OLGAN HOLDA HISOVLASH //PEDAGOG. – 2022. – Т. 1. – №. 3. – С. 37-48.

38. Рахимов А. М., Турғунпўлатов М. М. ХАЛҚАСИМОН ТЕМИР-БЕТОН КОНСТРУКЦИЯЛАРНИ ТАЙЁРЛАШДА ЮЗАГА КЕЛАДИГАН НУҚСОНЛАР //PEDAGOG. – 2022. – Т. 1. – №. 3. – С. 49-54.

39. Рахимов А. М. и др. МЕТОДЫ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ БЕТОНА //PEDAGOG. – 2022. – Т. 1. – №. 3. – С. 55-60.

40. Эгамбердиев А. О. МУСТАҚИЛ ИШЛАРНИ ТАЛАБАЛАРГА ИННОВАЦИОН ЁНДАШУВ АСОСИДА ТАЙЁРЛАШНИ ЎРГАТИШ //PEDAGOGS jurnali. – 2022. – Т. 12. – №. 3. – С. 30-33.

41. Juraevich R. S., Gofurjonovich C. O., Abdujabborovich M. R. Stretching curved wooden frame-type elements “Sinch” //European science review. – 2017. – №. 1-2. – С. 223-225.

42. Sayfiddinov S. et al. OPTIMIZATION OF MODELING WHILE INCREASING ENERGY EFFICIENCY OF BUILDING STRUCTURES OF PUBLIC BUILDINGS //Theoretical & Applied Science. – 2020. – №. 6. – С. 16-19.

43. Sayfiddinov S. et al. Ensuring Energy Efficiency Of Air Permeability Of Interfloor Ceilings In The Sections Of Nodal Connections //The American Journal of Applied sciences. – 2020. – Т. 2. – №. 12. – С. 122-127.

44. Ходжиев Н. Р., Назаров Р. У. БЕТОН ВА АСФАЛЬТ-БЕТОН МАТЕРИАЛАРИДАН Фойдаланиш йўли ва йўлаклар ҳамда кичик майдонлар қуришда йўл қўйилаётган камчиликлар //SO ‘NGI ILMIY TADQIQOTLAR NAZARIYASI. – 2022. – Т. 1. – №. 4. – С. 88-92.

45. Назаров Р. У., Эгамбердиев И. Х., Исмоилов Р. С. ИННОВАЦИОН ПЕДАГОГИК ТЕХНОЛОГИЯЛАРНИ Қўллаш орқали қурилиш конструкцияларни лойиҳалашда компьютер технологиялари //Scientific Impulse. – 2022. – Т. 1. – №. 2. – С. 399-402.

46. Хусаинов М. А., Сирожиддинов И. К. Инновационные факторы экономического развития и их особенности в регионе //Молодой ученый. – 2016. – №. 11. – С. 1063-1065.

47. Хусаинов М. А., Солиев И. И. Возможности использования кластерной модели развития бизнеса в Узбекистане // Молодой ученый. – 2015. – №. 17. – С. 472-475.
48. Khusainov M. A. et al. Features of the Architectural Appearance of Modern Mosques in Central Asia // International Journal on Integrated Education. – Т. 3. – №. 12. – С. 267-273.
49. Хусаинов М. А., Эшонжонов Ж. Б., Муминов К. ҲОЗИРГИ ЗАМОН МАСЖИДЛАРИНИНГ ҲАЖМИЙ-РЕЖАВИЙ ЕЧИМЛАРИ ХУСУСИДА // Вестник Науки и Творчества. – 2018. – №. 6 (30). – С. 64-69.
50. Alinazarov A. K., Khusainov M. A., Gaybullaev A. N. Applications of Coal Ash in the Production of Building Materials and Solving Environmental Problems // Global Scientific Review. – 2022. – Т. 8. – С. 89-95.
51. Ҳакимов ША, Муминов КК, and И. Х. Эгамбердиев. "ОСОБЕННОСТИ ТВЕРДЕНИЯ БЕТОНА НА ПОРТЛАНДЦЕМЕНТЕ С УЧЕТОМ ПОГОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ." МЕХАНИКА ВА ТЕХНОЛОГИЯ ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ 4 (2021): 102.
52. Ризаев Б. Ш., Мавлонов Р. А., Нуманова С. Э. Деформации усадки и ползучести бетона в условиях сухого жаркого климата // Символ науки. – 2016. – №. 5-2. – С. 95-97.
53. Mavlonov R. A., Ergasheva N. E. Strengthening reinforced concrete members // Символ науки. – 2015. – №. 3. – С. 22-24.
54. Мавлонов Р. А., Ортиков И. А. Cold weather masonry construction // Материалы сборника международной НПК «Перспективы развития науки. – 2014. – С. 49-51.
55. Мавлонов Р. А., Ортиков И. А. Sound-insulating materials // Актуальные проблемы научной мысли. – 2014. – С. 31-33.
56. Ризаев Б. Ш., Мавлонов Р. А. Деформативные характеристики тяжелого бетона в условиях сухого жаркого климата // Вестник Науки и Творчества. – 2017. – №. 3 (15). – С. 114-118.
57. Abdujabborovich M. R., Ugli N. N. R. Development and application of ultra high performance concrete // Инновационная наука. – 2016. – №. 5-2 (17). – С. 130-132.
58. Абдурахмонов С. Э., Мартазаев А. Ш., Мавлонов Р. А. Трещиностойкость железобетонных элементов при одностороннем воздействии воды и температуры // Символ науки. – 2016. – №. 1-2. – С. 14-16.
59. Mavlonov R. A., Numanova S. E. Effectiveness of seismic base isolation in reinforced concrete multi-storey buildings // Journal of Tashkent Institute of Railway Engineers. – 2020. – Т. 16. – №. 4. – С. 100-105.
60. Холбоев З. Х., Мавлонов Р. А. Исследование напряженно-деформированного состояния резаксайской плотины с учетом физически нелинейных свойств грунтов // Science Time. – 2017. – №. 3 (39). – С. 464-468.

61. Mavlonov R. A., Vakkasov K. S. Influence of wind loading //Символ науки: международный научный журнал. – 2015. – №. 6. – С. 36-38.

62. Mavlonov R. A., Numanova S. E., Umarov I. I. Seismic insulation of the foundation //EPRA International Journal of Multidisciplinary Research (IJMR)-Peer Reviewed Journal. – 2020. – Т. 6. – №. 10.