

ПУТИ СНИЖЕНИЯ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ БЕТОННОЙ СМЕСИ И ТРЕЩИНООБРАЗОВАНИЯ В ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЯХ ПРИ ИХ ИЗГОТОВЛЕНИИ

А.С.Абдурахмонов

К.К.Муминов

Старший преподаватель, преподаватель, Наманганский инженерно-строительный институт

Аннотация: В статье приведены результаты экспериментального исследования пути снижения обезвоживания бетонной смеси и трещинообразования железобетонных изделий при их изготовлении.

Ключевые слова: Бетон, железобетон, водопотребность, трещины, зола-унос, усадка

ВВЕДЕНИЕ

Железобетон как конструкционный материал значительно моложе металла, дерева и даже пластмасс. История развития этого материала едва насчитывает 150 лет. Несмотря на такой относительно короткий срок, железобетон «завоевал» весь мир и стал самым распространенным строительным материалом. Объем производства бетона и железобетона настолько велик, что занимает второе место в деятельности человека после воды. Но дешевый, долговечный и доступный железобетон оказался исключительно сложным материалом для проектировщиков. Совместная работа двух различных по своим свойствам материалов (бетона и стали) оказалась трудной для понимания и создания эффективной теории расчета. Вот почему до настоящего времени придают и, очевидно, еще долго будут придавать исключительное значение экспериментальным исследованиям. Без эксперимента не выявить механизма разрушения конструкции, образования в ней трещин, не осмыслить распределения усилий в сечениях и многое другое.

МЕТОДЫ

Известно, что при изготовлении изделий на железобетонных заводах периодически появляются трещины, при интенсивном обезвоживании свежесформованного бетона.

Одним из наиболее эффективных путей снижения обезвоживания бетонной смеси и трещинообразования бетона является введение в бетонную смесь золы-уноса.

Введение минеральных добавок может оказать благоприятное влияние на многие свойства бетона. Это связано либо с физическим эффектом, который проявляется в том, что мелкие частицы обычно имеют более тонкий гранулометрический состав, чем портландцемент, либо с реакциями активных гидравлических составляющих. Минеральные добавки могут оказывать влияние на состав бетонной смеси, реологические свойства пластичного бетона, степень

гидратации портландцемента, прочность и проницаемость затвердевшего бетона, сопротивление трещинообразованию при тепловой обработке, уменьшение воздействия различных щелочей на кремнезем, а также на сопротивление при сульфатной агрессии.

Для заданной консистенции бетона снижение водо потребности может привести к общему улучшению его технологических свойств.

Гранулометрические характеристики крупных и мелких заполнителей и частиц цемента влияют на объем пустот и водопотребность бетонной смеси. Введение тонких частиц минеральных добавок, обычно имеющих размеры 1-20 мкм, должно усиливать влияние портландцементных зерен на снижение пористости в бетонной смеси, что снижает потребность в воде для получения бетона заданной консистенции. Было установлено, что замена 30% цемента золой-уносом снижает водопотребность примерно на 7% при постоянной осадке конуса. При использовании трех видов золы-уноса с различными размерами частиц было отмечено снижение водопотребности на 5-10% в растворах равной консистенции при добавлении 33, 67 или 133% золы-уноса от массы цемента.

Не все минеральные добавки снижают водопотребность. Например, многие исследователи установили, что использование крупнозернистой золы-уноса или золы-уноса с высокими потерями при прокаливании (обычно 10% или более) скорее увеличивает, чем снижает водопотребность. Теперь известно, что это происходит только в том случае, когда в золе-уносе присутствуют значительные количества ячеистых частиц кокса, обычно имеющих большой размер (100 мкм). Таким же образом некоторые виды высококальциевой золы-уноса могут содержать значительные количества C_3A , что приводит к увеличению водопотребности из-за потери консистенции, вызванной быстрым образованием гидроалюмината кальция или гидросульфалюмината. Для минеральных добавок, имеющих частицы чрезвычайно малых размеров или высокую площадь поверхности, количество воды, требуемой для нормальной консистенции, увеличивается почти прямо пропорционально содержанию в массе цемента.

Присутствие золы-уноса или молотого доменного шлака между частицами заполнителей помогает уменьшить отделение цементного молока. Значительное уменьшение количества каналов обезвоживание в бетоне способствует снижению расслоения и улучшает его отделочные характеристики.

Очевидно, что при введении золы-уноса можно улучшить качество тощих бетонов или бетонов, изготавливаемых с заполнителями, имеющими недостаточное количество мелких фракций. Бетон без обезвоживания, содержащий добавку золы уноса, должен быть надлежащим образом защищен в условиях, способствующих образованию усадочных трещин в пластичной бетонной смеси [1].

Другое важное свойство пластичной бетонной массы - удобообрабатываемость - зависит главным образом от водоудерживающей способности, контролируемой

объемом теста в бетоне. Преимущество замены цемента в бетоне равным по массе количеством минеральных добавок с низкой плотностью состоит в конечном увеличении содержания теста. Например, можно подсчитать, что при равной массе объем золы-уноса плотностью $2,4 \text{ т/м}^3$ превысит объем портландцемента примерно на 30%.

Изменение содержания золы-уноса в бетоне по данным прочности в возрасте 28 суток требует замены цемента в соотношении, большем, чем 1:1 по массе (дополнительная зола-унос, замещающая долю мелкого заполнителя). В связи с этим происходит даже большее увеличение содержания теста по отношению к содержанию заполнителей. Влияние минеральных добавок на портландцемент обычно проявляется в замедлении его схватывания. Это особенно относится к низкокальциевой золе-уносу с высоким содержанием углерода.

Высококальциевые золы обычно имеют низкое содержание углерода и высокое содержание реакционноспособных составляющих (как кристаллических, так и некристаллических) и иногда ведут себя противоположным образом. Однако не все виды высококальциевой золы-уноса ускоряют схватывание. Поэтому необходимо, чтобы перед использованием неизвестных видов золы-уноса было изучено влияние данной золы-уноса на сроки схватывания бетона, для чего следует обеспечить соответствующий контроль с применением регуляторов схватывания.

Зола характеризуется достаточной активностью, которая при испытании в соответствии стандарта составляет 8-9 МПА, нормальная густота 25%, сроки схватывания удовлетворяет требованиям стандарта. Введение золы-уноса взамен 20-30% цемента не приводит к снижению прочности пропаренного бетона во все сроки твердения.

Изготавливались опытная железобетонная плита покрытия траншейного печа. Бетон в этих изделиях однородный, меньше обезвоживание, имеет хорошую удобоукладываемость при бетонировании, а также обладает относительно малым испарением влаги с поверхности бетона, что является особенно важным для районов с сухим жарким климатом [2]. Однако полное отсутствие трещин в изделиях не было достигнуто. Для поиска путей их устранения потребовались дальнейшие исследования пластической усадки, являющейся одной из основных причин раннего растрескивания бетона. В начальный период твердения в бетоне вследствие его интенсивного обезвоживания под воздействием капиллярных сил происходит пластическая усадка, значительно нарушающая структуру твердеющего бетона и снижающая в дальнейшем его основные физико-механические свойства и долговечность.

Пластическая усадка в условиях сухого жаркого климата в несколько раз превышает аналогичные деформации бетонов, твердеющих в нормальных условиях. В наших опытах для тяжёлых бетонов класса В15 эта величина достигала указанных величин и составляла 4 часа.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ полученных результатов позволил выявить, что пластическую усадку в любой момент времени (в течение 4 часов) можно приостановит, начав эффективный влажностный уход за отформованными бетонами. При внезапном прекращении влажностного ухода пластическая усадка начинает тут же интенсивно проявляться, достигая значительных величин и тем больших, чем раньше был прекращен уход за твердеющим бетоном.

Пластическая усадка бетона в конструкциях привела к появлению через 1,5 часа после завершения бетонирования большого количества трещин, главным образом вдоль арматуры. Ширина их раскрытия достигала 1,5-2,0 мм и более. Уменьшение пластической усадки бетона возможно при влажностном уходе за свежееуложенным твердеющим бетоном с помощью гелиокрышек.

Таким образом, можно рекомендовать, что минимальная продолжительность начального ухода за свежееотформованным бетоном должна составлять не менее 6 часов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

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. 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.
3. 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.
4. Rahimov, A. M., & Muminov, K. K. (2022). Concrete Heat Treatment Methods. *Czech Journal of Multidisciplinary Innovations*, 10, 4-14.
5. Хакимов, Ш. А., & Муминов, К. К. ОБЕЗВОЖИВАНИЕ БЕТОНА В УСЛОВИЯХ СУХОГО-ЖАРКОГО КЛИМАТА. НАУЧНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ «МАТРИЦА НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ», 86.
6. Муминов, К. К. (2022). ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ ВА БУЙМЛАРИНИ ИССИҚЛИҚ ҲТКАЗУВЧАНЛИГИНИ АНИҚЛОВЧИ ТАЖРИБА ҚУРИЛМАСИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ. *PEDAGOG*, 1(3), 125-132.
7. Martazayev, A., Muminov, K., & Mirzamakhmudov, A. (2022). BAZALT, SHISHA VA ARALASH TOLALARNING BETONNING MEXANIK XUSUSIYATLARIGA TA'SIRI. *PEDAGOG*, 1(3), 76-84.

8. Abdurahmonov A., Mo'minov K., Abdugalilov D. CHIQUINDILARNI QAYTA ISHLASH SOHASINI RIVOJLANTIRISHDA IQTISODIY USULLARDAN FOYDALANISH //PEDAGOG. – 2022. – Т. 1. – №. 4. – С. 461-467.
9. Abdurahmonov, A. S., Mo'minov, K. K., & Omonkeldieva, S. (2022). XORAZM IQLIM SHAROITI VA LANDSHAFTIDA GUJUMNING O'RNI VA AHAMIYATI. *PEDAGOG*, 1(4), 453-460.
10. Xodjiyev, N., Martazayev, A., & Muminov, K. (2022). TEMIRBETON TOM YOPMASI SOLQLIGINI ANIQLASH USULI. *PEDAGOG*, 1(4), 338-346.
11. Komiljonovich, M. K. (2022). IMPROVEMENT OF THE COMPOSITION OF CONCRETE COVERING TO REDUCE WATER FILTRATION IN IRRIGATION NETWORKS OF NAMANGAN REGION. *Scientific Impulse*, 1(3), 246-250.
12. Рахимов, А. М., Акрамова, Д. Ф., Мамадов, Б. А., & Курбонов, Б. И. (2022). Ускорение твердения бетона при изготовлении сборных железобетонных изделий. *Conferencea*, 20-22.
13. Рахмонов Б. и др. ТУРАР ЖОЙ БИНОЛАРИНИ ҚИШ МАВСУМИ ШАРОИТДА ЭКСПЛУАТАЦИЯ ҚИЛИШГА ТАЙЁРЛАШ //PEDAGOG. – 2022. – Т. 1. – №. 3. – С. 99-108.
14. Акрамова Д. ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СРОКОВ ПРОВЕДЕНИЯ РЕМОНТА И РЕКОНСТРУКЦИИ МОСТОВ //PEDAGOG. – 2022. – Т. 1. – №. 4. – С. 415-423.
15. Gulomjonovna A. D. PEDAGOGICAL-PSYCHOLOGICAL ASPECTS OF THE SAFETY PROBLEM //Spectrum Journal of Innovation, Reforms and Development. – 2022. – Т. 8. – С. 53-56.
16. Жураев Б. Г., Акрамова Д. Г. ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ОБЩЕСТВЕННЫХ И АДМИНИСТРАТИВНЫХ ЗДАНИЙ //PEDAGOG. – 2022. – Т. 1. – №. 4. – С. 380-388.
17. Жураев Б. Г., Акрамова Д. Г. НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМАЦИОННОЕ ПОВЕДЕНИЕ ПОЛИМЕРОВ //PEDAGOG. – 2022. – Т. 1. – №. 4. – С. 372-379.
18. Акрамова Д. Г. БИНОЛАРНИ ЛОЙИҲАЛАШДА ИННОВАЦИОН ЁНДОШУВЛАР //PEDAGOG. – 2022. – Т. 1. – №. 4. – С. 407-414.
19. Kovtun I. Y., Maltseva A. Z. Improving the reliability of calculations of bases and soil massifs based on geotechnical control methods //Academicia: an international multidisciplinary research journal. – 2021. – Т. 11. – №. 1. – С. 1367-1375.
20. Ковтун И. Ю. ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО РАЗВИТИЯ //PEDAGOG. – 2022. – Т. 1. – №. 3. – С. 116-124.
21. Ковтун И. Ю., Мальцева А. З. МЕХАНИЗМ ИЗМЕНЕНИЯ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ДРЕВЕСИНЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ И ВРЕМЕНИ ТЕРМООБРАБОТКИ //НАУЧНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ «МАТРИЦА НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ». – С. 45.
22. Kovtun I. Y. Methods Without Formwork Molding of Reinforced Concrete Products //Eurasian Journal of Engineering and Technology. – 2022. – Т. 10. – С. 128-130.

23. Ковтун И. Ю., Мальцева А. З. БЫСТРОРАСТУЩИЙ ПАВЛОВНИЙ–ЭФФЕКТИВНОЕ РЕШЕНИЕ АКТУАЛЬНЫХ ЗАДАЧ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ И ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ //НАУЧНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ «МАТРИЦА НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ». – С. 38.

24. Ковтун И. Ю. Концептуальные предпосылки отчетного раскрытия информации о собственном капитале предприятия. – 2014.

25. Ковтун И. Ю. ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗДАНИЙ //PEDAGOG. – 2022. – Т. 1. – №. 4. – С. 445-452.

26. Ковтун И. Ю. КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИБРОЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ, ПОДВЕРЖЕННЫХ СОВМЕСТНОМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ КРУЧЕНИЯ С ИЗГИБОМ //PEDAGOG. – 2022. – Т. 1. – №. 4. – С. 437-444.

27. Ковтун И. Ю., Мальцева А. З. КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ПАРАМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ ПРИ ГЕОТЕХНИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ. – 2021.

28. Ходжиев Н. Р., Назаров Р. У. БЕТОН ВА АСФАЛЬТ-БЕТОН МАТЕРИАЛЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИБ ЙЎЛ ВА ЙЎЛАКЛАР ҲАМДА КИЧИК МАЙДОНЛАР ҚУРИШДА ЙЎЛ ҚЎЙИЛАЁТГАН КАМЧИЛИКЛАР //SO 'NGI ILMIY TADQIQOTLAR NAZARIYASI. – 2022. – Т. 1. – №. 4. – С. 88-92.

29. 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.

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

31. Назаров, Р. У. (2022). КЎП ҚАВАТЛИ ЖАМОАТ ҲАМДА ТУРАР-ЖОЙ БИНОЛАРИНИНГ ЛИФТГА БЎЛГАН ЭҲТИЁЖИ, ЛИФТЛАРНИ МОНТАЖ ЖАРАЁНИДАГИ МУАММОЛАРИ. PEDAGOG, 1(4), 606-613.

32. Ходжиев Н., Мўминов К., Назаров Р. ИННОВАЦИОН ПЕДАГОГИК ТЕХНОЛОГИЯЛАРНИ ҚЎЛЛАШ ОРҚАЛИ ТАЛАБАЛАР БИЛИМИНИ ТЕСТ ЁРДАМИДА БАҲОЛАШ ВА ТАҲЛИМ СИФАТИ КЎРСАТКИЧЛАРИНИ ОШИРИШ //PEDAGOG. – 2022. – Т. 1. – №. 4. – С. 597-605.

33. Назаров, Р. У. (2022). БИР ҚАВАТЛИ ВА КЎП ҚАВАТЛИ БИНОЛАРНИ ТАШҚИ ДЕВОРЛАРИНИ ЭНЕРГИЯ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШ МАСАЛАЛАРИ. Новости образования: исследование в XXI веке, 1(4), 368-371.

34. Назаров, Р. У. (2022). ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ПЛАВАТЕЛЬНЫХ БАССЕЙНОВ. Scientific Impulse, 1(3), 531-537.

35. 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.

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

37. Хакимов Ш. А., Чулпонов О. Г. ОПИТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ БЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОТКРЫТЫХ ПЛОЩАДКАХ //НАУЧНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ «МАТРИЦА НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ». – С. 93.

38. Ikramov, N., Majidov, T., Mamajonov, M., & Chulponov, O. (2021). Hydro-abrasive wear reduction of irrigation pumping units. In E3S Web of Conferences (Vol. 264, p. 03019). EDP Sciences.

39. Чўлпонов О., Каюмов Д., Усманов Т. Марказдан қочма иккитомонлама "Д" турдаги насосларни абразивемирилиши ва уларни камайтиришу сули //Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 4. – С. 304-311.

40. Ризаев Б. Ш., Чўлпонов О., Махмудов Ж. Прочностные и деформативные свойства тяжелого бетона в условиях сухого жаркого климата.

41. Чўлпонов О. ОҚИМНИНГ КОНЦЕНТРАЦИЯСИ ДАРАЖАСИНИНГ КЎП ФАЗАЛИ АЭРАЦИОН ОҚИМДА ТАРҚАЛИШИНИ ҲИСОБЛАШ УСУЛЛАРИ //PEDAGOG. – 2022. – Т. 1. – №. 4. – С. 542-549.

42. Чулпонов, О. Г., Худайкулов, С. И., Хакимов, Ш., & Абдурашидов, М. (2022). Вопросы моделирования турбулентного течения многофазных потоков.

43. Alisherovich M. B. et al. YOQILG'I SANOATI CHI QINDILARIDAN QURILISH MATERIALLARINI ISHLAB CHI QARISHDA FOYDALANISH //PEDAGOG. – 2022. – Т. 1. – №. 3. – С. 85-91.

44. Рахимов А. М., Ахмедов П. С., Мамадов Б. А. РАЦИОНАЛЬНЫЕ ГРАНИЦЫ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ УСКОРЕНИЯ ТВЕРДЕНИЯ БЕТОНА С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ РАСХОДА ЭНЕРГОРЕСУРСОВ //Science Time. – 2017. – №. 5 (41). – С. 236-238.

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

46. Khakimov S. A., Mamadov B. A., Madaminova M. CONTINUOUS VAPORING PROCESSES IN NEW FILLED CONCRETE //Innovative Development in Educational Activities. – 2022. – Т. 1. – №. 3. – С. 54-59.

47. Рахимов А. М. БА Мамадов Энергосберегающие методы ускорения твердения бетона //Научный электронный журнал «матрица научного познания. – Т. 81.

48. Mamadov B. A., Hakimov I. I., Qurbonov B. I. BINOLAR VA INSHOOTLARNI QUYOSH RADIATSIYASI TA'SIRIDAN HIMOYA QILISH TADBIRLARI //PEDAGOG. – 2022. – Т. 1. – №. 4. – С. 365-371.

49. Хакимов Ш., Мамадов Б. ҚУРИЛИШ КОРХОНАСИНИНГ БОШҚАРУВ ТИЗИМИ //PEDAGOG. – 2022. – Т. 1. – №. 4. – С. 355-363.
50. Рахимов, А., Мамадов, Б., Мўминов, К., & Ахмаджанов, А. СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЗАТРАТ ПРИ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКЕ БЕТОНА. ЖУРНАЛИ, 150.
51. Mardonov B., Latifovich A. H., Mirzoxid T. Experimental Studies of Buildings and Structures on Pile Foundations //Design Engineering. – 2021. – С. 9680-9685.
52. Alimov K., Buzrukov Z., Turgunpulatov M. Dynamic characteristics of pilot boards of structures //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2021. – Т. 264. – С. 02053.
53. Алимов Х. Л. ПОЙДЕВОРОСТИ АСОСЧЎКИШ ЖАРАЁНЛАРИНИНГ НАЗАРИЙ ТАДҚИҚИ ВА УЛАРНИНГ БИНОЛАРНИНГ ОШИРИШ ИСТИМОТИНИ ТАЪСИРЛАШ //PEDAGOG. – 2022. – Т. 1. – №. 3. – С. 220-228.
54. Alimov K., Buzrukov Z., Turgunpolatov M. Dynamic characteristics of pile foundations of structures //E3S Web of Conferences.–EDP Sciences. – 2021. – Т. 264. – С. 02048.
55. Алимов Х. Л. и др. ЭНЕРГИЯ САМАРАДОРЛИККА ЭРИШИШ—ТАРАҚҚИЁТ КАФОЛАТИ //PEDAGOG. – 2022. – Т. 1. – №. 4. – С. 645-653.
56. Алимов Х. Л. и др. МАЪРУЗА МАШҒУЛОТЛАРИНИ ЁРИТИШДА ИНТЕРФАОЛ УСУЛЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШ //PEDAGOG. – 2022. – Т. 1. – №. 4. – С. 637-644.
57. Алимов Х. Л., Турғунпўлатов М. М., Хошимжонов Э. Р. ЁҒОЧ КАРКАСЛИ БИНОЛАРНИНГ ЧЕТКИ УСТУН ТУГУНЛАРИНИ КУЧАЙТИРИШ ВА МУСТАҲКАМЛИГИНИ ОШИРИШ //O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI. – 2022. – Т. 1. – №. 9. – С. 363-365.
58. Sayfiddinov, S., Akhmediyrov, U. S., & Akhmedov, P. S. (2020). OPTIMIZATION OF MODELING WHILE INCREASING ENERGY EFFICIENCY OF BUILDING STRUCTURES OF PUBLIC BUILDINGS. Theoretical & Applied Science, (6), 16-19.
59. Sayfiddinov, S., Akhmediyrov, U. S., Razzokov, N. S. U., & Akhmedov, P. S. (2020). Ensuring Energy Efficiency Of Air Permeability Of Interfloor Ceilings In The Sections Of Nodal Connections. The American Journal of Applied sciences, 2(12), 122-127.
60. Ahmedjon, T., & Pakhritdin, A. (2021). Stress-strain state of a dam-plate with variable stiffness, taking into account the viscoelastic properties of the material. Asian Journal of Multidimensional Research (AJMR), 10(3), 36-43.
61. Ахмедов, П. С., & Чинтемиров, М. (2022). МАНСАРДЛИ ТУРАР-ЖОЙ БИНОЛАРИ ТОМ КОНСТРУКЦИЯЛАРИНИ ЭНЕРГИЯ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШ УСУЛЛАРИ. PEDAGOG, 1(3), 171-177.
62. Ахмедов П. МАХАЛЛИЙ ХОМ–АШЁЛАР АСОСИДА ЯККА ТАРТИБДА БИНОЛАР ҚУРИШ //PEDAGOG. – 2022. – Т. 1. – №. 4. – С. 565-570.
63. Ахмедов П. МАХАЛЛИЙ ХОМ-АШЁЛАРДАН САМАРАЛИ ҚУРИЛИШ УСЛУБЛАРИ //PEDAGOG. – 2022. – Т. 1. – №. 4. – С. 571-577.