

ISSN 2181-7200

ФАРФОНА ПОЛИТЕХНИКА

ИНСТИТУТИ

ИЛМИЙ-ТЕХНИКА
ЖУРНАЛИ



НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ ФерПИ

SCIENTIFIC-TECHNICAL
JOURNAL of FerPI

2022. Том 26. №3

ISSN 2181-7200

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ФАРҒОНА ПОЛИТЕХНИКА ИНСТИТУТИ

И Л М И Й – Т Е Х Н И К А Ж У Р Н А Л И



2022. Том 26. № 3

**НАУЧНО–ТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ ФерПИ**

**SCIENTIFIC –TECHNICAL
JOURNAL of FerPI**

ФАРҒОНА – 2022

ФарПИ ИЛМИЙ-ТЕХНИКА ЖУРНАЛИ ТАҲРИРИЯТИ

1997 йилдан буён нашр этилади.
Йилига 6 марта чоп қилинади.

ЎзР Олий аттестация комиссияси
Раёсатининг 2013 йил 30 декабрдаги
№201/3 қарори билан журнал ОАК нинг
илмий нашрлари рўйхатига киритилган

Бош муҳаррир

Ў.Р. САЛОМОВ

Таҳрир хайъати:

Физика-математика фанлари:

1. Мўминов Р.А., академик, ф.-м.ф.д., проф. – Ўз ФА ФТИ
2. Нуриддинов И., ф.-м.ф.д., проф. – Ўз ФА ЯФИ
3. Расулов Р.Я., ф.-м.ф.д., проф. – Фар ДУ
4. Сиддиқов Б.М., Prof. of Mathem. – Ferris State University, USA
5. Ўринов А.Қ., ф.-м.ф.д., проф. – Фар ДУ
6. Юлдашев Н.Х., ф.-м.ф.д., проф. – Фар ПИ
7. Вайткус Ю.Ю., академик, ф.-м.ф.д., проф. Вильнюс, Литва ДУ

Механика:

1. Алиматов Б.А., т.ф.д., проф. – Белгород ДТУ, Россия
2. Бойбобоев Н., т.ф.д., проф. – Нам МҚИ
3. Мамаджанов А.М., т.ф.д., проф. – Тош ДТУ
4. Тожиёв Р.Ж., т.ф.д., проф. – Фар ПИ
5. Тўхтақўзиев А., т.ф.д., проф. – Ўз ФА МЭИ
6. Отақулов О.Х., т.ф.н., доц. – ТАТУ ФФ

Қурилиш:

1. Аббасов Ё.С., т.ф.д. – Фар ПИ
2. Одилжаев А.Э., т.ф.д., проф. – Тош ТЙМИ
3. Ақромов Х.А., т.ф.д., проф. – Тош АҚИ
4. Асқаров Ш.Ж., арх.ф.д. проф. – Тош АҚИ
5. Раззаков С.Ж., т.ф.д., проф. – НамМҚИ
6. Сатторов З.М., т.ф.д. проф. – Тош АҚИ

Энергетика, электротехника, электрон қурилмалар ва ахборот технологиялар

1. Арипов Н.М., т.ф.д. – Тош ТЙИ
2. Қасымаҳунова А.М., т.ф.д., – Фар ПИ
проф.
3. Муҳитдинов Ж.Н., т.ф.д., проф. – Тош ДТУ
4. Расулов А.М., т.ф.д. – ТАТУ ФФ
5. Раҳимов Н.Р., т.ф.д. – Новосиб. ГУ., Россия
6. Эргашев С.Ф., т.ф.д. – Фар ПИ
7. Хайридинов Б.Э., т.ф.д., проф. – Қарши ДУ

Кимёвий технология ва экология

1. Абдурахимов С.А., т.ф.д., проф. – Тош ДТУ
2. Ибрагимов А.А., к.ф.д., проф. – Фар ДУ
3. Ибрагимов О.О., к.х.ф.д. – Фар ПИ
4. Хамдамова Ш.Ш., т.ф.д. – Фар ПИ
5. Хамроқулов З.А., т.ф.д. – Фар ПИ

Ижтимоий-иқтисодий фанлар

1. Иқромов М.А., и.ф.д., проф. – Тош ИУ
2. Искандарова Ш.М., фил.ф.д., проф. – Фар ДУ
3. Исманов И.Н., и.ф.д. – Фар ПИ
4. Қудбиев Д., и.ф.д., проф. – Фар ПИ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ФерПИ

Издаётся с 1997 года.
Выходит 6 раз в год.

Постановлением Президиума Высшей
аттестационной комиссии РУз №201/3
от 30 декабря 2013 г. журнал включен в
список научных изданий ВАК.

Главный редактор

У.Р. САЛОМОВ

Редакционная коллегия:

Ё.С. Аббасов, С.А. Абдурахимов, Б.А. Алиматов, Х.А. Ақромов, Н.М. Арипов, Ш.Ж. Асқаров, Н. Бойбобоев, А.А. Ибрагимов, О.О. Ибрагимов, М.А. Иқромов, Ш.М. Искандарова, И.Н. Исманов, А.М. Қасымаҳунова, Д. Қудбиев, А.М. Мамаджанов, Ж. Муҳитдинов, Р.А. Муминов, И. Нуриддинов, А.Э. Одилжаев, О.Х. Отақулов, А.М. Расулов, Р.Я. Расулов, Н.Р. Раҳимов, С.Ж. Раззаков, Б. Сиддиқов, З.М. Сатторов, Р.Ж. Тожиёв, А.А. Тўхтақўзиев, А.Қ. Уринов, Б.Э. Хайридинов, Ш.Ш. Хамдамова, З.А. Хамроқулов, С.Ф. Эргашев, Н.Х. Юлдашев (ответственный редактор)

SCIENTIFIC – TECHNICAL JOURNAL of FerPI

It has been published since 1997.
It is printed 6 times a year.

The decision of Presidium of the Supreme
Attestation Committee of the RUz №201/3
from December, 30th, 2013 Journal is included
in the list of scientific editions of the SAC.

Editor-in-chief

O'R. SALOMOV

Editorial board members:

Yo.S. Abbasov, S.A. Abdurahimov, B.A. Alimatov, X.A. Akromov, N.M. Aripov, Sh.J. Askarov, N. Boyboboev, A.A. Ibragimov, O.O. Ibragimov, M.A. Ikramov, Sh.M. Iskandarova, I.N. Ismanov, A.M. Kasimahunova, D. Kudbiev, A.M. Mamadjanov, J.N. Muhitdinov, R.A. Muminov, I. Nuritdinov, A.O. Odilxajev, O.H. Otakulov, A.M. Rasulov, R.Ya. Rasulov, N.R. Raximov, S.J. Razzakov, B. Siddikov, Z.M. Sattorov, R.J. Tojiev, A.A. Tuxtakuziev, A.K. Urinov, B.E. Hayriddinov, SH.SH. Xamdamaova, Z.A. Xamroqulov, S.F. Ergashev, N.Kh.Yuldashev (Executive Editor)

МУНДАРИЖА

ФУНДАМЕНТАЛЬ ФАНЛАР

Мухамедиева Д.Т. Норавадан дастлабки маълумотлар билан хавфни баҳолаш ва башоратлашни оптималлаштириш	9
Мухамедиева Д.К. Икки қарра ночизиқли реакция-диффузия масаласини юқори ечимини куриш	16

МЕХАНИКА

Тухтакузиев А., Шодмонов Х.М., Эргашев М.М., Акбаров И.А. Ғалтакмолали мола-текислағич ғалтакмоласининг тупроққа берадиган тик босим кучини аниқлаш	22
Tilabov B.K., Sherbutaev J.A., Juraqulov I.Ch., Ashirov A.A. Mashinalarning qattiq qotishmali quyma detallarining qattiqqligi va abraziv eyilishga bardoshliligi	27
Berdiev D.M., Yusupov A.A. Konstuksion po‘latlarni fazali qayta kristallanishsiz qizdirilganda strukturani shakllantirish xususiyatlari	33
Бултаков З.Т. Резина-метал футеровкалар ейилиши омиллари ва ейилишни камайтиришда ишчи юза профили морфографиясини такомиллаштириш	38
Мухамедиева Д.Т., Мирзарахмедов С.Ш. Тартиблаш функциясидан фойдаланган ҳолда норавадан транспорт масаласини оптимал ечиш	43
Ахунбаев А.А., Ализафаров Б.М, Ганиева Г.Ш. Полимер материалларни чуқур куриштиш	48
Xodjiev M.T., Isayev Sh.Sh., Oripov N.M. Paxtani qayta ishlashga tayyorlash texnologiyasini qo‘llash jarayonida tolaning tabiiy xususiyatlariga ta‘sirini o‘rganish	53
Тожиев Р.Ж., Ражабова Н.Р. Детонация махсулотларининг газодинамик оқими ва зарба тўлкинини импульси таъсирида тупроқ қобиғини майдалаш	60
Усмонов Н.О., Иванисова А.Р. Куруқ ва иссиқ иқлимда бевосита буғлатиб ҳаво совитгичини синов тадқиқоти	65
Karimov A. I., Sarimsoqov O., Ismanov M. A., Turg‘unboev D.U. Pnevmatik tozalagichning ish kamerasida paxta va og‘ir aralashmalarining harakatlanishini tadqiq qilish	73
Agzamov J.B. Transport oqimini modellashtirish orqali harakat xavfsizligini takomillashtirish va harakat jadalligini oshirish	83
Халмухамедов А.С., Омаров Ж.А. Автомобиль йўлларининг илашиш коэффицентини аниқлаш методикаси	88
Тоҳирова М.У, Саримсақов О.Ш, Исмоилов Х. Пневмотранспорт қузури кириш қисми аэродинамик қаршилигини камайтириш	94
Tadjikuziyev R.M., Mamatqulova S.R. Umumiy sanoat ishlab chiqarish korxonalari texnologik jixozlarini loyixalash, montaj va ularning ekspluatatsiyasi	99
Voxidov B.R., Xasanov A.S., Mamaraimov G‘F. Mis sanoati texnogen chiqindilaridan qimmatbaho metallarni ajratib olish texnologiyasini tadqiq qilish	105
Maxmudov Sh.A., Pardayeva Sh.S. O‘zbekiston konlarida qo‘llaniladigan karyer ekskavatorlarining texnik holatini tadqiq qilish va baholash	113
Қаюмов А.Ш., Бахтиёрлов О.У., Саидвалиева Ш.Р., Хикматова Д.Х. Горизонтал қудуқларни бурғилаш жараёнида бурғиланган тоғ жинсларини олиб ташлаш механизмининг назарий жиҳатлари	118

ҚУРИЛИШ

Solomatov V.I., Mamajonov A.O‘., Davlyatov Sh.M., Qosimov L.M. Betonning texnologik nuqsonlari va ularni betonning ekspluatatsiya davridagi chidamliligiga ta‘siri	123
Раҳманов Б., Раззаков С., Аҳмедов Ж. Такелаж ишларида синтетик асосли думалоқ строплар технологиясининг ривожланиш истиқболлари	133
Mamatisayev G.I. Бино қутисимон конструкцияси пластинасимон элементларининг кучланишларини ҳисоблаш	139
Чулпонов О.Г., Худайкулов С.И., Хайруллаев Р.С. Сув чиқариш тезлигининг меъерий компонентлари бўйича қамраб олинган ҳаво ҳажмини моделлаштириш	143

ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОН ҚУРИЛМАЛАР ВА АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

Аббасов Ё.С., Умурзакова М.А. Қуёш- ҳаво иситгичларда иссиқлик беришни жадаллаштириш	153
Мухамедиева Д.К. Биологик популяциянинг ночизиқли кросс-диффузия моделлари	158
Ибрагимов У.Х., Узоқов Ғ.Н., Пўлатов Ж.С. Қуёш ҳаво коллекторлари: ривожланиш тарихи, таснифи ва замонавий ҳолати	164
Қадилов К.Ш., Қушев А.П. Саноат корхоналари электр энергия истеъмоллида тарифларнинг хусусияти	169

КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯ ВА ЭКОЛОГИЯ

Turobov Sh.N., Xasanov A.S. Sulfat kislota ishlab chiqarish sanoatining ishlatilgan katalizatorlarini sanoatga tatbiq qilish	174
Domuladjanov I.X., Domuladjanova Sh.I., Turdialiyeva M.M. Inson va atrof –muhit	178

ИЖТИМОЙ-ИҚТИСОДИЙ ФАНЛАР

Narzullayev K.S. «COVID-19» pandemiyasi sharoitida davlatning iqtisodiy siyosati	183
--	-----

ҚИСҚА ХАБАРЛАР

To'xtaqo'ziev A., Ishmuradov Sh.U. Diskli plugning haydov chuqurligi bo'yicha bir tekis yurishini tadqiq etish	190
Sarimsakov A.M. Gazel" yo`nalishdagi taksilar aloqa texnologiyasini rivojlantirishda ulanishni ta'minlash tahlili	192
Эргашев Ю., Хусанова Ш.А. Тўғри оқимли тола ажратгичларнинг кетма-кетлилик тола ажратиш усулининг таҳлили	195
Sarimsaqov A.M., Maxmudov O.E. Shahar transport tizimida qo'llaniladigan asosiy rivojlanayotgan sensorli texnologiyalarning foydalilik tahlili	197
Asqarov I.B., Urazov B.A. Mashinasozlikda ishlab chiqarishni avtomatlashtirish	200
Тожиев Р.Ж., Ражабова Н.Р. Пилла курти ғумбагини жонсизлантиришда детанацион тўлқин энергиясидан фойдаланиш	204
Васиев Х.У., Васиева М.Х. Енгил саноат корхоналарида 5 S принципини қўллаш ва унинг афзалликлари	206
Комилов Н.М., Икромов И.А. Ток илдизларини кесадиган ва ўғитни кенг тасмасимон усулда соладиган чуқур юмшаткич параметрларини асослаш	209
Қосимов К.З., Махмудов И.Р., Обидов О.С. Тупрокка ишлов берувчи машиналарнинг ишчи органлари иш ресурсини оширишнинг аҳамияти	212
Ахметов А.А., Ахмедов Ш.А., Камбаров Д.У., Батиров Р.М. Клиренснинг тўрт ғилдракли трактор қўндаланг тургунлигига таъсири	215
Файзиматов Ш.Н., Абдуллаев Ш.М. Кесиш жараёнларини математик моделлаш	218
Алихонов Э.Ж. Paxta tasma-sining chiziqli zichligini aniqlash	222
Комилов Н.М., Самсакова Х.Б. Органик ўғит солувчи иш органи томонидан солинган ўғит кенглигини асослаш	224
Abdullayev A.A. Texnika sohasidagi mutaxassislik fanlarini o'qitishda microsoft excel dasturiy vositasini tadbiq etish	228
Солиев Б.Н. Электрон тижорат жараёнларини маҳаллий хусусиятлар асосида тадқиқ этиш ...	230
Домуладжанов И.Х., Сабиржанова Н.К., Латифжонова Д.Н., Исмаилова А.К. Электр асбоб-ускуналарни таъмирлаш ва уларга хизмат кўрсатиш бўйича электромонтёр учун меҳнатни муҳофаза қилиш бўйича юрикнома	233
Раҳманов Ш.В., Тургунов А.А. Кимёвий ифлосланган тупроқларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш	237
Маҳманов О.Қ. Илмий даражалар берувчи илмий кенгашлар ягона порталини ишлаб чиқиш	239
Муаллифлар диққатига !	244

СОДЕРЖАНИЕ

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ НАУКИ

Мухамедиева Д.Т. Задача оптимизации оценки и прогнозирования риска при нечеткой исходной информации	9
Мухамедиева Д.К. Построение верхнего решения задачи реакции-диффузии с двойной нелинейностью	16

МЕХАНИКА

Тухтакузиев А., Шодмонов Х.М., Эргашев М.М., Акбаров И.А. Определение вертикальной силы давления катка на почву мала-выравнивателя с катком	22
Тилабов Б.К., Шербўтаев Ж.А., Жўракулов И.Ч., Аширов А.А. Твердость и износостойкость литых твердосплавных деталей машин	27
Бердиев Д.М., Юсупов А.А. Особенности структурообразования доэвтектидных конструкционных сталей при нагреве без фазовой перекристаллизации	33
Бултаков З.Т. Факторы износа резинометаллической футеровок и совершенствование морфологии профиля рабочей поверхности футеровок по снижению износа	38
Мухамедиева Д.Т., Мирзарахмедов С.Ш. Оптимальное решение нечеткой транспортной задачи с использованием функции ранжирования	43
Ахунбаев А.А., Ализафаров Б.М., Ганиева Г. Ш. Глубокая сушка полимерных материалов	48
Ходжиев М.Т., Исаев Ш.Ш., Орипов Н.М. Изучить влияние волокна на природные свойства в процессе применения технологии подготовки хлопка к переработке	53
Тожиев Р.Ж., Ражабова Н.Р. Разрушение почвенной корки импульсным воздействием ударной волны и газодинамическим потоком продуктов детонация	60
Усмонов Н.О., Иванисова А.Р. Экспериментальное исследование прямого испарительного воздухоохладителя на сухом и жарком климате	65
Каримов А. И., Саримсаков О., Исманов М.А., Тургунбоев Д.У. Исследование движения хлопка и тяжелых примесей в рабочей камере пневмоочистителя	73
Агзамов Ж.Б. Улучшение безопасности движения и повышение интенсивности движения путем моделирования транспортных потоков (На примере города Джизак)	83
Халмухамедов А.С., Омаров Ж.А. Методика определения коэффициента сцепления автомобильных дорог	88
Тохилова М.У., Саримсаков О.Ш, Исмоилов Х. Снижение аэродинамической сопротивления входной части трубы пневмотранспорт	94
Таджикузиев Р.М., Маматкулова С.Р. Проектирование, монтаж и эксплуатация технологического оборудования общепромышленных производственных предприятий	99
Вохидов Б.Р., Хасанов А.С., Мамараимов Г.Ф. Исследование технологии извлечения драгоценных металлов из техногенных отходов медной промышленности	105
Махмудов Ш.А., Пардаева Ш.С. Исследование и оценка технического состояния карьерных экскаваторов эксплуатирующийся в горных предприятиях Узбекистана	113
Каюмов А.Ш., Бахтиёров О.У., Саидвалиева Ш.Р., Хикматова Д.Х. Теоретические аспекты механизма отрыва частиц и выноса выбуренных пород при бурении горизонтальных стволов скважин	118

СТРОИТЕЛЬСТВО

Соломатов В.И., Мамажонов А.У., Давлятов Ш.М., Косимов Л.М. Технологическая поврежденность бетонов и ее влияние на эксплуатационную долговечность бетона	123
Рахманов Б., Раззаков С., Ахмедов Ж. Перспективы развития технологии такелажных работ с использованием круглопрядных стропов на синтетической основе	133
Маматисаев Г.И. Расчет напряжений пластинчатых элементов коробчатой конструкции зданий	139
Чўлпонов О.Г, Худайкулов С.И., Хайруллаев Р.С. Моделирование объема захватываемого воздуха при нормальной компоненты скорости водосброса	143

ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Аббасов Ё.С., Умурзакова М.А. Интенсификация теплоотдачи в солнечных воздушных нагревателях	153
Мухамедиева Д.К. Нелинейные кросс-диффузионные модели биологической популяции	158
Ибрагимов У.Х., Узаков Г.Н., Пулатов Ж.С. Солнечные коллекторы воздуха: истории развития, классификации и современное состояние	164
Кадыров К.Ш., Кушев А.П. Характеристика применения различных тарифов потребления электроэнергии на промышленных предприятиях	169

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ

Туробов Ш.Н., Хасанов А.С. Вовлечение в производство отработанных катализаторов сернокислотной промышленности	174
Домуладжанов И.Х., Домуладжанова Ш.И., Турдалиева М.М. Человек и окружающая среда	178

СОЦИАЛЬНО - ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Нарзуллаев К.С. Государственная экономическая политика в условиях пандемии «COVID-19»	183
---	-----

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Тухтакузиев А., Ишмурадов Ш.У. Исследование равномерности хода дискового плуга по глубине вспашки	190
Саримсаков А.М. Анализ обеспечения связи в развитии коммуникационных технологий такси «Газель»	192
Эргашев Ю., Хусанова Ш.А. Анализ процесса прямоточного джинирования методом последовательности волокноотделения	195
Саримсаков А.М., Махмудов О.Э. Анализ полезности основных развивающихся сенсорных технологий, используемых в системе городского транспорта	197
Аскарлов И.Б., Уразов Б.А. Автоматизация производственных процессов в машиностроении	200
Тожиев Р.Ж., Ражабова Н.Р. Генератор детонационных волн для умертвления куколок тутового шелкопряда	204
Васиев Х.У., Васиева М.Х. Применение принципа 5 S на легких промышленных предприятиях и его преимущества	206
Комилов Н.М., Икромов И.А. Основа глубоких параметров программного обеспечения, которые вырезают корни и внесение удобрений	209
Косимов К.З., Махмудов И.Р., Обидов О.С. Перспективы увеличения ресурса рабочих органов почвообрабатывающих машин	212
Ахметов А.А., Ахмедов Ш.А., Камбаров Д.У., Батиров Р.М. Влияния клиренса на поперечную устойчивость четырехколесного трактора	215
Файзиматов Ш.Н., Абдуллаев Ш.М. Математическое моделирование процессов резания	218
Алихонов Э.Ж. Определение линейной плотности хлопковых лент	222
Комилов Н.М., Самсакова Х.Б. Обоснование ширины внесения органических удобрений состороны рабочим органом	224
Абдуллаев А.А. Применение программного обеспечения microsoft excel в обучении техническим специальности	228
Солиев Б.Н. Исследование процессов электронной торговли на основе местных характеристик	230
Домуладжанов И.Х., Сабирджанова Н.К., Латифжонова Д.Н., Исмаилова А.К. Правила техники безопасности для электриков при ремонте и обслуживании электрооборудования	233
Рахманов Ш.В., Тургунов А.А. Химически загрязненные почвы улучшение мелиоративных земель	237
Махманов О.К. Разработка единого портала научных советов присуждения научных степени К сведению авторов !	239
К сведению авторов !	245

CONTENTS

FUNDAMENTAL SCIENCES

Mukhamedieva D.T. The problem of optimizing risk assessment and forecasting with fuzzy initial information	9
Mukhamedieva D.K. Construction of the upper solution to the reaction-diffusion problem with double nonlinearity	16

MECHANICS

Tukhtaquziev A., Shodmonov X.M., Ergashev M.M., Akbarov I.A. Determination of the vertical pressure ground roller' of the roller	22
Tilabov B.K., Sherbutaev J.A., Jurakulov I.Ch., Ashirov A.A. Hardness and wear resistance of cast carbide machine parts	27
Berdiev D.M., Yusupov A.A. Features of structure formation of hypoeutectoid structural steels upon heating without phase recrystallization	33
Bultakov Z.N. Factors of wear of rubber-metal linings and improvement of the morphography of the profile of the working surface of the linings to reduce wear	38
Mukhamedieva D.T., Mirzarakhmedov S.Sh. Optimal solution of a fuzzy transport problem using the ranking function	43
Akhunbaev A.A., Alizafarov B., Ganieva G. Deep drying of polymeric materials	48
Xodjiyev M.T., Isayev Sh.Sh., Oripov N.M. To study the effect of fiber on natural properties in the process of applying the technology of preparing cotton for processing	53
Tojiyev R.J., Rajabova N.R. Destruction of soil crust by impulse impact of shock wave and gas-dynamic flow of detonation products	60
Usmonov N.O., Ivanisova A.R. Experimental study of a direct evaporative air cooler in dry and hot climate	65
Karimov A.I., Sarimsakov O., Ismanov M.A., Turgunboev D.U. Research on movement of cotton and heavy impurities in the working chamber of pneumatic cleaner	73
Agzamov J.B. Improving traffic safety and increasing traffic intensity by modeling traffic flows (Example of Jizzakh city)	83
Khalmuhamedov A.S., Omarov J.A. Methodology for determining the clutch coefficient of roads	88
Toxirova M. U., Sarimsaqov O.Sh., Ismoilov X. Reducing the aerodynamic resistance of the inlet of the pipe pneumatic transport	94
Tadjikuziyev R.M., Mamatqulova S.R. Design, installation and operation of technological equipment of general industrial enterprises	99
Vohidov B.R., Khasanov A.S., Mamaraimov G.F. Research of the technology of extraction of precious metals from industrial waste of the copper industry	105
Makhmudov Sh.A., Pardayeva Sh.S. Research and evaluation of the technical condition of the quarry excavators operated in the mining enterprises of Uzbekistan	113
Kayumov A.Sh., Bakhtiyorov O.U., Saidvaliyeva Sh.R., Hikmatova D.X. Theoretical aspects of the mechanism of separation of particles and removal of drilled rocks during drilling of horizontal boreholes	118

BUILDING

Solomatov V.I., Mamajonov A.U., Davlyatov Sh.M., Qosimov L.M. Technological defects of concrete and their impact on the durability of concrete in the period of operation	123
Rakhmanov B., Razzakov S., Akhmedov J. Prospects for the development of rigging technology using synthetic-based round slings	133
Mamatisaev G.I. Calculation of stresses of the plate elements of the box structure of buildings	139
Chulponov O.G., Khudaikulov S.I., Khairullaev R.S. Modeling of air volume covered by regulatory components of cur release speed	143

ENERGETICS, THE ELECTRICAL ENGINEERING, ELECTRONIC DEVICES AND INFORMATION TECHNOLOGIES

Abbasov Yo.S., Umurzakova M.A. Heat Transfer Intensification in solar air heaters	153
Mukhamedieva D.K. Nonlinear cross-diffusion models of biological population	158
Ibragimov U.Kh., Uzakov G.N., Pulatov J.S. Solar air collectors: history of development, classification and current state	164
Kadirov K.Sh., Kushev A.P. Characteristics of application of different time rates for electricity consumed in industrial enterprises	169

CONTENTS

CHEMICAL TECHNOLOGY AND ECOLOGY

Turobov Sh.N., Khasanov A.S. Involvement in the production of waste sulfuric acid catalysts	174
Domuladjhanov I.X., Domuladjanova Sh.I., Turdialiyeva M.M. Human and environment	178

SOCIAL AND ECONOMIC SCIENCES

Narzullaev K.S. State economic policy in conditions of the pandemic «COVID-19»	183
--	-----

SHORT MESSAGES

Tokhtako'ziev A., Ishmuradov Sh.U. Research of uniformities of move of the disc plow on depth of the plowing	190
Sarimsakov A.M. Analysis of the provision of communication in the development of communication technologies of the taxi "Gazelle"	192
Ergashev Yu, Xusanova Sh.A. Analysis of the process of direct-flow genorizing by the method of sequential fiber separation	195
Sarimsakov A.M., Mahmudov O.E. Analysis of the usefulness of the main evolving sensor technologies used in the urban transport system	197
Askarov I.B. , Urazov B.A. Automation in mechanical engineering	200
Tojiyev R.J., Rajabova N.R. Generator of detonation waves for killing silkworm pupae	204
Vasiev Kh.U, Vasieva M. Kh., Application of the 5 S principles in light industrial plants and its advantages	206
Komilov N.M., Ikromov I.A. The basis of deep software parameters that cut energy roots and apply fertilizer in a wide way	209
Kosimov K.Z., Makhmudov I.R., Obidov O.S. Prospects for increasing the resource of the working bodies of soil -troowing machines	212
Akhmetov A.A., Akhmedov Sh.A., Kambarova D.U., Batirov R.M. Effects of ground clearance on the lateral stability of a four-wheeled tractor	215
Fayzimatov Sh.N., Abdullaev Sh.M. Mathematical modeling of cutting processes	218
Alikhonov E.Zh. Determination of linear density of cotton belts	222
Komilov N.M., Samsakova H.B. Justification of the width of application of organic fertilizer side working body	224
Abdullayev A.A. Application of microsoft excel software in teaching technical specialties	228
Soliev B.N. Investigation of electronic trade processes based on local characteristics	230
Domuladjanov I.X., Sabirdjanova N.K., Latifjonova D.N., Ismailova A.K. Corrected technical safety for electricians during repairs and maintenance of electrical equipment	233
Rakhmanov Sh.V., Turgunov A.A. Chemically contaminated soils improvement of reclamation condition	237
Makhmanov O.K. Development of a single portal of scientific councils awarding scientific degrees	239
Information to the authors !	246

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОВРЕЖДЕННОСТЬ БЕТОНОВ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ЭКСПЛУАТАЦИОННУЮ ДОЛГОВЕЧНОСТЬ БЕТОНА

В.И. Соломатов¹, А.У. Мамажонов², Ш.М. Давлятов², Л.М. Косимов¹Российская академия архитектуры и строительных наук (РААСН),²Ферганский политехнический институт, г. Фергана, УзбекистанE-mail: a.mamajonov@mail.ru, sh.davlyatov@ferpi.uz, l.m.qosimov@ferpi.uz

(Получена 11.02.2022 г.)

На этапе преимущественного развития независимых трещин снижение стойкости бетона можно связать с ростом трещин как за счёт изменения ширины ее раскрытия, так и за счет концентрации деформаций и напряжений у устья, т.е. можно говорить о смешанном деформационно-энергетическом механизме усталостного разрушения. Установлено, что введенный в цементную систему оптимальной дисперсностью и количеством наполнитель улучшает трещиностойкость системы. Обоснована зависимость аутогезии частиц портландцемента от вида, дисперсности и содержания наполнителей. Установлена оптимальная дисперсность и количество наполнителей вводимых в цемент.

На основании анализа литературных данных по производству и применению пуццоланового и шлакопортландцемента, базируясь на представлениях полиструктурной теории композиционных материалов, обоснована технико-экономическая эффективность применения в бетонных смесях грубодисперсных наполнителей - золы ТЭЦ и электротермофосфорного шлака в сочетании с химической добавкой ацетоноформальдегидной смолы АЦФ-3М-ПАВ неионогенного типа. Который в свою очередь обеспечивает долговечность бетона.

Ключевые слова: гетерогенный материал, коррозия бетона, трещинообразования, знакопеременные деформации, усталостное разрушение, усадочные деформации, наполнитель, химическая добавка, трещиностойкость, долговечность, морозостойкость.

Bir biriga bog'liq bo'lmagan alohida yoriqlar hosil bo'lish davrida betonning chidamliligini kamayishini, unda hosil bo'ladigan yoriqlar sirtida kuchlanish va shakl o'zgarishlarini yig'indisi ta'sirida yoriqlar hosil bo'lib va ular kengayib aralash shakl o'zgarishlar energetik mexanizmdagi charchoq mexanizmida ro'q beradi deyish mumkin. Sement tuzilmasiga optimal donadorlikdagi va miqdordagi to'ldirgichlarni kiritish tuzilmani yoriqbardoshliligini oshiradi. Adabiyotlar taxliligiga ko'ra pussolan va shlakli portlandsementlarni ishlab chiqarishda va ularni ishlatishda betonni ko'p tuzilmaviy material nazariyasiga asoslangan xolda, beton qorishmasida optimal donadorlikka ega to'ldirgichlar - IES kuli va elektrotermofosforli shlakni noinogen turdagi sirt aktiv kimyoviy qo'shimcha atsetonformaldegid ASF-3M smolasi bilan birgalikda qo'llash texnik-iqtisodiy tomondan samarador ekanligini ko'rsatdi. Bu esa, o'z navbatida, betonning mustahkamligini va uzoq chidam bilan ishlashini ta'minlaydi.

Kalit so'zlar: turli jinsli material, beton korroziyasi, yoriqlar hosil bo'lishi, salbiy o'zgaruvchan deformatsiya, charchoqdan buzilish, cho'kishdagi shakl o'zgarishlar, to'ldirgich, kimyoviy qo'shimcha, yoriqbardoshlik, uzoq muddat chidam bilan ishlash, sovuqqa chiqadmlilik.

At the stage of the predominant development of independent cracks, the decrease in concrete resistance can be associated with the growth of cracks both due to a change in the width of its opening and due to the concentration of deformations and stresses at the mouth, i.e. one can speak of a mixed deformation-energy mechanism of fatigue fracture. It was found that the filler introduced into the cement system with the optimal dispersion and amount improves the system's cracking resistance. The dependence of the autohesion of Portland cement particles on the type, dispersion and content of fillers has been substantiated. The optimal dispersion and the amount of fillers introduced into the cement have been determined.

Based on the analysis of the literature data on the production and use of pozzolanic and slag Portland cement, based on the concepts of the polystructural theory of composite materials, the technical and economic efficiency of using coarse fillers in concrete mixtures - ash from thermal power plants and electrothermophosphoric slag in combination with a chemical additive-acetone-formaldehyde-formaldehyde-A-ZH nonionic type. Which, in turn, ensures the durability of the concrete.

Keywords: heterogeneous material, concrete corrosion, cracking, alternating deformations, fatigue failure, shrinkage deformations, filler, chemical additive, crack resistance, durability, frost resistance.

Введение.

Эффективность строительных материалов и конструкций в значительной степени определяется их способностью сохранять заданный уровень качества на весь период эксплуатации. Широкое применение бетона в конструкциях различного назначения предполагает различное воздействие окружающей среды. К таким воздействиям можно отнести многократное увлажнение конструкций и их высушивание, попеременное замораживание и оттаивание, нагревание и охлаждение, динамические и статические механические нагрузки с перечисленными воздействиями и химическим взаимодействием, длительное хранение в агрессивных средах. Теоретически разработаны и экспериментально подтверждены основные причины снижения эксплуатационных характеристик бетона различных видов и назначения. Сделана классификация коррозии бетона при воздействии на него различных агрессивных жидких и газообразных сред. Разработаны и регламентированы способы оценки долговечности бетона [1].

К наиболее распространенным способам и условиям воздействия внешней среды на бетоны и конструкции можно отнести способы, вызывающие появление знакопеременных нагрузок. При таких воздействиях материал претерпевает знакопеременные деформации увеличения и уменьшения объема. При замораживании и оттаивании происходят объемные изменения самого материала и замерзающей в его поровом пространстве жидкости. Разработаны способы количественной оценки напряженного состояния бетонов на уровне структурной неоднородности "растворная часть - заполнители".

Предложены методы повышения стойкости бетонов путем организации его поровой структуры при помощи специальных добавок, наполнителей, рациональных составов и режимов тепловой обработки, защиты другими материалами и пропитки бетонов полимерами.

Периодическое увлажнение и высушивание строительных конструкций с их последующим высыханием ведет к многократным деформациям набухания и усадки. Причинами увлажнения могут быть атмосферные осадки, эксплуатация в переменных уровнях воды облицовок, акведуков, пролетных строений и опор мостов, в условиях капиллярного подсоса, при увлажнении, связанном с технологическими условиями эксплуатации. Высыхание конструкций происходит за счет градиентов температуры и влажности между изделием и окружающей средой. Достаточно подробно изучены причины, вызывающие знакопеременные объемные деформации, влияние видов и количества цемента, мелких и крупных заполнителей, режимов твердения на стойкость материалов в этих условиях. Разработаны приемы и способы повышения стойкости бетона за счет поверхностной и объемной гидрофобизации, совершенствования технологии, применения специальных химических добавок и защитных покрытий. Достаточно подробно рассмотрены причины понижения стойкости бетонных и железобетонных конструкций, эксплуатируемых в условиях многократного нагревания и охлаждения и намечены технологические способы повышения их стойкости в этих условиях.

Теоретические обоснования технологической поврежденности бетона.

Знакопеременные деформации, которые возникают в материале конструкций при знакопеременных воздействиях, способствуют расшатыванию структуры, накоплению остаточных деформаций и снижению стойкости. Наличие в бетоне полиструктурного строения внутренних поверхностей раздела (трещин и межкластерных поверхностей раздела различных масштабных уровней) ставит задачу изучения механизмов их развития при знакопеременных нагрузках до опасных для данных структур размеров. Влияние на интенсивность накопления повреждений при знакопеременных нагрузках оказывают физико-механические процессы усталостного роста трещин в гетерогенных средах [1].

Под усталостным разрушением понимают постепенное накопление повреждений под действием напряжений и деформаций с переменной амплитудой до образования опасной для данной структуры трещины и ее необратимый рост. Действующие напряжения могут быть

значительно ниже напряжений, которые вызывают разрушение материала при испытании на одноосное растяжение. Специалисты связывают зарождение усталостных трещинообразованием в наиболее удобно расположенной плоскости сдвига. Сдвиг в обратном направлении происходит по параллельной плоскости. При этом может происходить выдавливание (экструзия) либо вдавливание (интрузия) поверхности материала. При переменных напряжениях интрузию можно представить как зародышевую трещину, которая способна укрупняться до длины, при которой определяющим условием дальнейшего роста становятся напряжения у ее вершины.

Для количественной оценки скорости распространения трещины вводят разность коэффициентов интенсивности напряжений в одном цикле, что с учетом упругих характеристик материала позволяет прогнозировать общее количество (время) переменных нагрузок. Для конструкций, претерпевающих значительные знакопеременные деформации, введены деформационные критерии усталостного роста трещин, под которыми понимают связь между неупругой деформацией и ее амплитудой, а также амплитудой напряжений и модулем Юнга.

Как правило, усталостная стойкость оценивается при действии на бетон переменной механической нагрузки и при изменении температуры эксплуатации. В зависимости от количества эксплуатационных циклов, вызывающих переменные напряжения или деформации, выделяют много- и малоцикловую усталость. К многоциклового усталости относят долговечность бетонов более 10^4 циклов. Долговечность бетона менее 10^4 циклов относят к малоциклового усталости. В связи с этим, знакопеременные эксплуатационные воздействия вызывающие в бетоне знакопеременные напряжения и деформации, можно отнести к малоцикловым воздействиям [1].

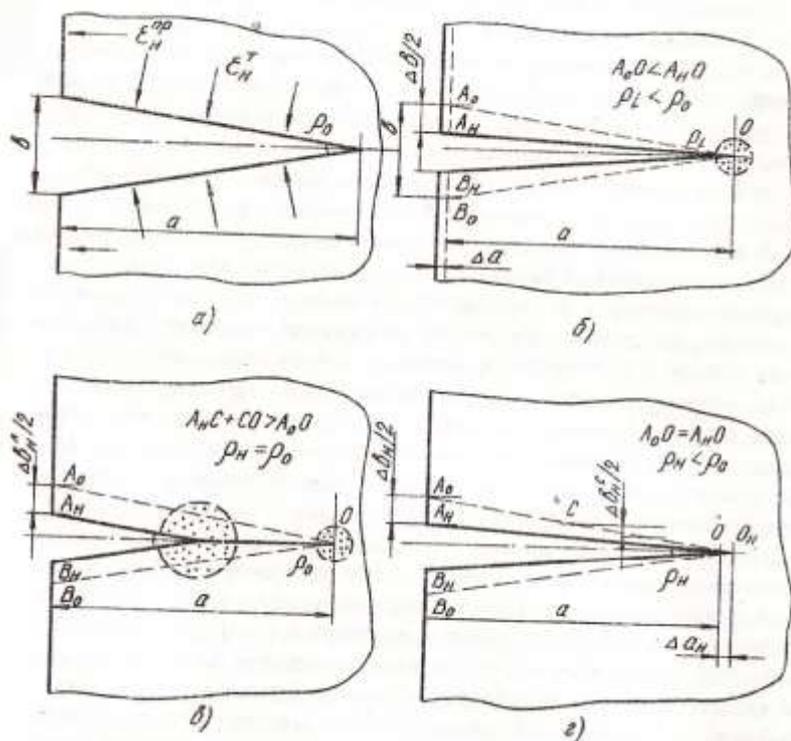


Рис. 1. Механизм усталостного роста технологической трещины при знакопеременных объемных деформациях набухания: а - геометрические параметры технологической трещины; б - изменение геометрических параметров трещины в случае пластических деформаций у ее устья; в - изменение параметров трещины в случае пластического деформирования устья и берегов; г - изменение параметров трещины за счет ее роста.

изотропного, объемные деформации которого проявляются на внутренних и внешних границах раздела, свойства материала практически не изменяются внутри одного цикла

Влажностно-температурные градиенты вызывают внутренние деформационные процессы, проявляющиеся в первую очередь на берегах технологических трещин. Перераспределение внутренних деформаций и напряжений в полиструктурных материалах с развитой сетью наследственных дефектов различного масштабного уровня можно считать как адаптацию бетона к знакопеременным нагрузкам в каждом цикле. При этом стойкость бетона будет зависеть от способности структуры адаптироваться к изменяющимся условиям без образования магистральных трещин.

Представим полубесконечную пластину из материала достаточно

знакопеременных деформаций и в котором не возникает градиентов деформаций по сечению. Пусть в пластине присутствует трещина, расположенная по оси симметрии (рис. 1 а) [1].

Материал претерпевает циклические изменения объема. Цикл начинается с увеличения объема, что вызывает равномерное распределение деформаций по берегам трещины. Под действием возникших деформаций берега трещины стремятся сблизиться. Это возможно в том случае, если развиваются пластические деформации материала у устья трещины (рис. 1 б), пластическое деформирование отдельных объемов материала на берегах трещины (рис. 1 в), упругое смыкание берегов без последствий. Интегральная реакция материала на такие деформации приводит к изменению параметров трещины за счет ее роста (рис. 1 г) [1].

При уменьшении объема материала пластины деформации усадки приводят к раскрытию трещины (рис. 2).

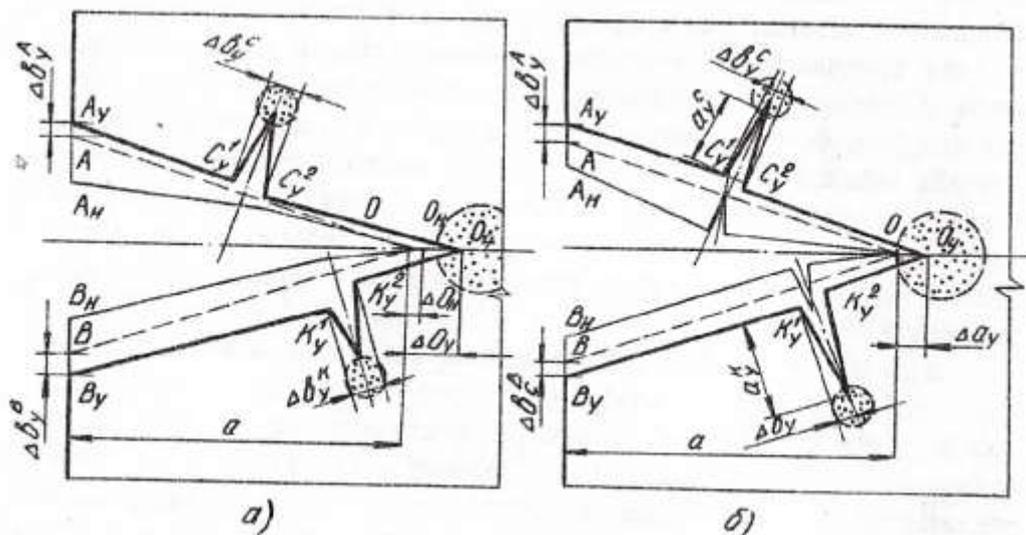


Рис. 2. Механизм роста усталостных трещин при цикле уменьшения объема образца: а - рост основной трещины и появление новых зародышевых трещин на берегах; б - рост основной трещины и рост зародышевых трещин, возникших на стадии увеличения объема материала.

В силу принятых допущений трещина не может искривлять свои берега и материал не может изменить свойства. Поэтому как при увеличении объема, так и при уменьшении объема материала пластины у устья трещины и на отдельных участках берегов возникают деформации и напряжения растяжения. Это может привести к росту основной трещины или ее вставлению. Появление новых поверхностей раздела ведет к очередному перераспределению деформаций и напряжений как в пределах одного цикла, так и между циклами. Это вызывает очередной этап адаптации структуры, которая, самоорганизуясь, изменяет поврежденность материала уже эксплуатационными дефектами.

В реальных бетонах распределение технологических трещин носит статистический характер, что предполагает определенную флуктуацию размеров, ориентирования и расстояния между рядом расположенными трещинами (рис. 3 а). Поэтому распределение собственных объемных изменений бетона на берегах трещины происходит неравномерно. В силу геометрических особенностей взаиморасположения трещин и их размеров возникают градиенты деформаций на их берегах (рис. 3 б) [1].

Под действием градиентов деформаций набухания и усадки у устья и на берегах трещин возникают и развиваются деформации сдвига. Это ведет к подрастанию основной трещины и к образованию новых трещин, которые начинают свою "жизнь" на берегах технологических трещин (рис. 3 в, г) [1].

Таким образом, знакопеременные деформационные нагрузки способствуют увеличению поврежденности бетона и снижению его усталостной стойкости.

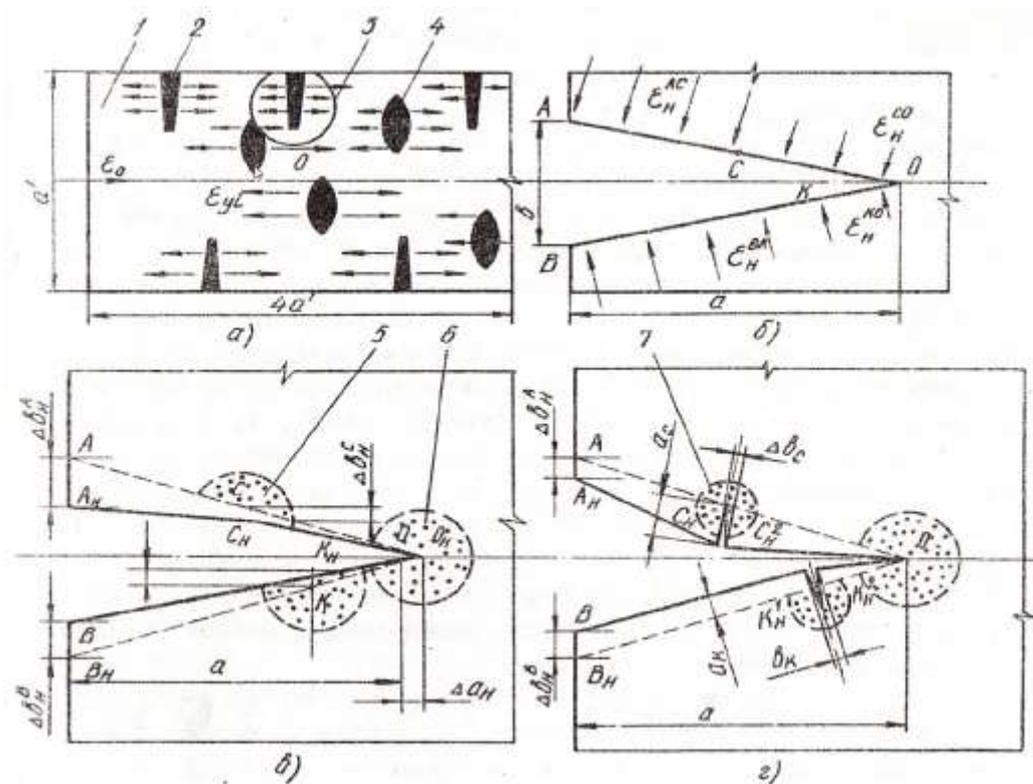


Рис. 3. Механизм роста усталостной трещины при действии на ее берега разновеликих усадочных деформаций: а - распределение усадочных деформаций в образце с трещинами; б - геометрические параметры трещины и распределение на ее берегах деформаций набухания; в - изменение геометрических параметров трещины за счет пластического деформирования берегов и устья; г - изменение геометрических параметров трещины за счет зарождения на ее берегах новых трещин. 1-образец; 2-поверхностные трещины; 3-разновеликие усадочные деформации; 4-трещины в объеме материала; 5-зоны пластичности на берегах; 6-зоны пластичности у устья; 7-новые поверхности раздела на берегах трещины.

По мере роста независимых трещин каждый структурный блок постепенно изолируется от соседних. Происходит сравнительно изолированное и независимое деформирование полиструктурного блока. Между структурными подблоками генетически заложены межкластерные поверхности раздела. При локализации деформаций внутри блоков перераспределяются общие деформации между составляющими структурами. Знакопеременные деформации превращают межкластерные поверхности раздела в трещины, воспринимающие объемные изменения своих подблоков. Возникающие деформации рассеиваются по большим площадям, что способствует уменьшению амплитуды раскрытия и смыкания начальных трещин. По мере увеличения количества циклов увлажнения и высушивания происходит увеличение количества структурных подблоков и повышение поврежденности материала эксплуатационными дефектами, инициируемые наследственным влиянием структуры.

Управлять начальной поврежденностью цементного камня можно при помощи наполнителей. Поэтому уменьшение поврежденности материала технологическими дефектами снижает кинетику развития эксплуатационных трещин и способствует повышению стойкости в условиях переменного увлажнения и высушивания. Однако, участием частиц наполнителя не ограничивается только лишь организацией начальной и последующих структур. Известно, что в зависимости от соотношения модулей упругости наполнителя и матричного материала, количества, и размера частиц зависит от условия роста трещин в гетерогенных средах. Механизм развития усталостной трещины в наполненной

микроструктуре может быть описан как с позиций взаимодействия фронта движущейся трещины с частицами наполнителя, так и с позиций притупления острого устья трещины при ее выклинивании на частицу наполнителя.

В силу того, что распространение трещины в материале происходит через движение ее фронта, то деформационные процессы будут зависеть от общей протяженности фронта и длины трещины.

Кроме того, величина объемных деформаций в значительной степени определяется размером структурных блоков и поверхностями раздела между ними. В зависимости от вида наполнителей или соотношения поверхностей активности наполнителей и зерен вяжущего происходит формирование структуры материала и, следовательно, закладываются условия возможного распространения усталостных трещин. В данном случае можно выделить следующие механизмы роста трещин в микроструктуре блочного строения:

1. При $\Gamma_n \geq \Gamma_b$ частицы наполнителя располагаются внутри структурных блоков и в случаях малоцикловых объемных изменений фронт усталостных трещин практически не должен взаимодействовать с такими частицами. Механизм роста технологических трещин зависит от начальной поврежденности материала.

2. Для случая $\Gamma_n < \Gamma_b$ частицы наполнителя располагаются в периферийных зонах структурных блоков и выходят на межкластерные поверхности раздела. Поэтому взаимодействие фронта усталостной трещины с такими наполнителями является неизбежным. При этом на механизм и кинетику развития трещин значительное влияние оказывает размер частичек наполнителя: для соизмеримых размеров частиц наполнителя и зерен цемента взаимодействие фронта трещин с наполнителем не происходит и они не должны оказывать влияние на стойкость материала; увеличение размера частиц наполнителя до $d_n/d_b = 3-10$ упорядочивает структуру, снижает начальную поврежденность и вызывает сдерживание фронта медленных трещин.

Теоретические предпосылки наполнения цементного теста базируются на представлениях о неполной гидратации клинкерных минералов и длительной сохранности в цементном камне оставшихся ядер цементных зерен (30% и выше), выполняющих в результате роль наполнителей [1]. В связи с этим возникает целесообразность замены активной клинкерной части цемента более дешевыми и менее энергоемкими минеральными веществами-наполнителями более грубой дисперсностью чем клинкерные частицы, что может обеспечить условие более глубокой гидратации цемента, улучшение реологических свойств цементного теста, микроструктуры цементного камня и свойств бетона. Скорость твердения и набора прочности цементного камня зависит от размеров поверхности зерен наполнителя. Чем больше поверхность зерен наполнителя, тем тоньше прослойка продуктов гидратации между ними, тем больше их влияние на аморфную фазу и тем быстрее твердеет цементный камень. С другой стороны, экономия основного компонента бетонных смесей цемента-одно из актуальных практических задач ресурсосбережения в строительстве [2].

Дисперсный наполнитель с момента затворения оказывает в цементном тесте пептизирующее и структурообразующее действие, ускоряя тем самым процесс гидратации и твердения цементного камня. Такое действие дисперсных наполнителей объясняется тем, что частицы наполнителя располагаясь между отдельными зернами цемента, раздвигают их и увеличивают к ним доступ воды. Образующиеся продукты гидротации распределяются в большом объеме, так как осуществляется отвод их из зоны реакции к поверхностям частиц наполнителя [3].

Практические решения улучшения долговечности бетона.

Учитывая большие запасы, технико - экономическую возможность, а также экологическую необходимость использования в качестве наполнителей бетона обосновано применение глиежа и электротермофосфорного шлака [3]. Преминение минеральных наполнителей в сочетании химическими добавками упрадичевает структуру и повышает трещиностойкость бетона (рис. 4).

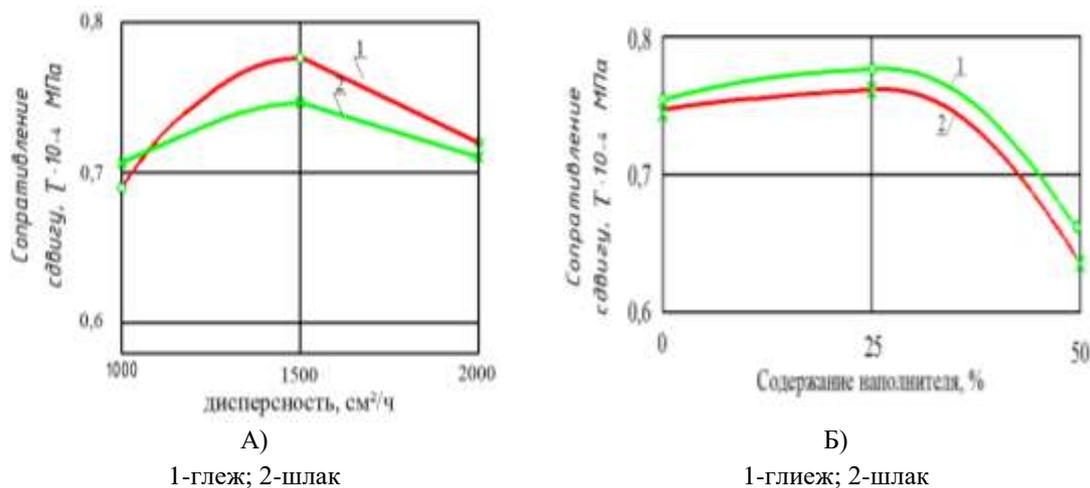


Рис.4. Зависимость величины сопротивления сдвигу наполнителя от дисперсности (А); от его содержания (Б)

Опыты показали, что экспериментами установлено, что в рациональных пределах дозировки добавки АЦФ-3М (0,1-0,2 % от веса цемента на пересчёте сухое вещества) водопотребность обычного пуццолонового портландцемента снижается всего на 6%, и наибольшие показатели прочности цементного камня наблюдаются при 0,15% добавки.

Поэтому в дальнейшем в исследованиях было принято количества вводимой добавки АЦФ-3М в цементные системы 0,15 %.

При введении глиежа и шлака ЭТФ в качестве наполнителя экстремальный характер сопротивления сдвигу наблюдается при дисперсности $\sim 1500 \text{ см}^2/\text{г}$ и содержанием наполнителей 25% при одинаковом содержании наполнителей до 50 % (рис.4).

Водопотребность пуццолонового цементного теста нормальной густоты в наших экспериментах составила 106 мл. Эту величину приняли за 100%.

При совместном введении 0,15% добавки АЦФ-3М и минерального наполнителя в портландцементное тесто ее водопотребность снижается в зависимости от вида, дисперсности и количества наполнителя [2].

Грубодисперсные наполнители положительно влияет на уменьшения водопотребности цементного камня, экстремальный характер имеет при дисперсности $1500 \text{ см}^2/\text{г}$ и содержании 45% наполнителей.

Так водопотребность цементного теста с глиежем и электротермофосфорным шлаком (ЭТФСШ) в пределах дисперсности наполнителей $1000\text{-}2500 \text{ см}^2/\text{г}$ снизилас на 10-12 и 16-20% соответственно. Наибольшая степень снижения водопотребности 12 и 20% наблюдается при дисперсности наполнителей 1000 и $1500 \text{ см}^2/\text{г}$. Отсюда следует ожидать повышения показателя прочности при этих величинах дисперсности.

Действительно, как показали эксперименты прочность образцов цементного камня, твердевших в воде с увеличением дисперсности экстремальна при дисперсности $\sim 1500 \text{ см}^2/\text{г}$ с повышением показателя на 35-40%. При дальнейшем повышении дисперсности показатели прочности снижаются. Прочность образцов с наполнителем глиежем несколько выше прочности образцов с ЭТФСШ, что объясняется меньшей активностью последнего.

Для определения влияния количества наполнителя в портландцементе были выполнены эксперименты с варьированием содержания глиежа и ЭТФСШ дисперсностью $\sim 1500 \text{ см}^2/\text{г}$ от 25 до 55% массы портландцемента. Результаты выполненных исследований показывают, что прочность образцов цементного камня с увеличением содержания глиежа и ЭТФСШ экстремально при 25% количеством наполнителей. Дальнейшее увеличение наполнителя до 35 и 45% приводит к показателям прочности, сопоставляемый соответственно с прочностью цементного камня только с добавкой АЦФ-3М или обычного пуццеланового портландцемента.

Введение грубодисперсного наполнителя уменьшает общую контактируемую с водой поверхность, что в сочетании добавкой АЦФ-3М положительно влияет и на снижение водопотребности цементного теста, сроки схватывания, кинетику структурообразования и прочность цементного камня.

Показано, что в результате снижения водопотребности бетонной смеси, уменьшения объема цементного камня, за счет замены более активной клинкерной части минеральным наполнителем улучшаются деформативные свойства бетона: показатели усадки снижаются на 30-70%, а модуль упругости находится на уровне бетона на рядовом портландцементе.

Теория и практика технологии бетона показал, что наиболее эффективным с точки зрения экономии ресурсов является использование портландцемента с минеральными добавками [5].

Побочные продукты промышленности и при добычи сырья природные вещества, используемые в качестве минеральных добавок, менее твердые в сравнении с цементным клинкером, что определяет высокую их тонины помола. В результате, получаемые цементы характеризуются такими недостатками как: замедленное твердения в начальные сроки, сравнительно большой расход цемента для получения марочной прочности сопоставимой с рядовым портландцементом [6, 7].

Бетон с минеральным наполнителем золы-унос Ферганской ТЭЦ (естественной дисперсностью 2480 см²/г электротермофосфорным шлаком Чимкентского ПО «Фосфор» дисперсностью 1500 см²/г) и добавкой АЦФ набирает требуемую прочность как во влажных, так и тепловлажных условиях твердения, (таб. 1,2) [8]. Относительный прирост прочности бетона с 40-45% содержанием наполнителя существенно выше, чем у бетона на обычном пуццолановом цементе, а также ускоряется нарастание набора прочности в 1 и 3 мес. твердения, а в бетоне на пуццолановом цементе набор прочности идет и в 6 мес. твердения (табл. 2). Поскольку структурообразование цементного камня с наполнителями и добавкой АЦФ-3М в ранние сроки твердения ускоряется, то для бетона на смешенном вяжущем вполне пригодны стандартные режимы тепловлажностной обработки, что иллюстрируется данными табл.2.

Таблица 1.

Показатели прочности бетона с минеральным наполнителем и добавкой АЦФ-3М при твердении в воздушно-влажных условиях (марки бетона 200)

Состав и расход вяжущего в бетоне, кг/м ³	О.К. бетонной смеси	Прочность на сжатие, МПа, через мес.твердения			Прирост прочности % через мес. тверд.	
		1	3	6	3	6
	Пуццолановый с 27% глиежа Кувасайского цем.комбината	2	17,2	22,4	27	30
Портландцемент рядовой - 170, зола-унос 120, добавка АЦФ 0,15%	2	21,6	27,5	30	41	54
Портландцемент рядовой - 160, электротермофосфорный шлак - 130 , добавка АЦФ-0, 15%	2	20,2	29,3	31,78	45	57

Таблица 2.
Показатели прочности пропаренного бетона с добавкой АЦФ-ЗМ и наполнителем (марка бетона 200 и 300)

Состав и расход вяжущего в бетоне, кг/м ³	О.К. бетонной смеси, см	Показатели прочности бетона, МПа	
		после пропаривания	через 28 суток нормального твердения
Портландцемент рядовой - 170, зола-унос - 120, добавка АЦФ - 0,15%	2	15,6	21,6
Портландцемент рядовой - 170, электротермофосфорный шлак - 130, добавка АЦФ-0,15%	2	14,4	20,2
Портландцемент рядовой - 240, зола-унос - 165, добавка АЦФ - 0,15%	4	22,8	31,4
Портландцемент рядовой - 220, электротермофосфорный шлак - 185, добавка АЦФ - 0,15%	4	21,6	30,8

Наполнители - зола и электротермофосфорный шлак в сочетании с добавкой АЦФ-ЗМ положительно влияют на деформативные свойства бетона. Результаты исследований приведены в табл. 3.

Таблица 3.
Изменение усадочных деформаций различных составов цементов, твердевших на воздухе

Состав цемента	Величина усадочных деформаций, мм/м через					
	3 сут	7 сут	28 сут	3 мес	6 мес	12 мес
1	2	3	4	5	6	7
Пуццолановый с 27% глиежем Куvasайского завода	0,23	0,11	0,88	1,74	2,04	2,55
Портландцемент с 40% золой унос-уд. пов. 2480 см /г	0,08	0,1	0,62	1,15	1,63	1,71
Портландцемент с 50% электротермофосфорным шлаком - уд.пов. 1500 см ² /г	0,06	0,07	0,59	1,08	1,57	1,65

Данные линейных деформации (таб. 3) показывают, что если у обычного пуццоланового цемента в течение 1 года твердения наблюдается монотонное увеличение линейной усадки, то применение 40-50% грубодисперсного наполнителя в сочетании с добавкой АЦФ-ЗМ ускоряет нарастание усадки до 3 мес. возраста. В дальнейшем усадка увеличивается незначительно. При этом за 12 мес. величина усадки у цементов с наполнителями золой и шлаком на 49- 55% ниже, чем у заводского пуццоланового цемента. Это происходит за счет замены активной клинкерной части минеральным наполнителем, уменьшения объема цементного камня и снижения водопотребности.

Характер изменения деформации усадки бетона аналогичен вяжущему.

Наиболее интенсивно процесс усадки развивается в течение 90 сут. При этом усадка бетона с минеральным наполнителем - золой и шлака на 40-70% ниже в сравнении обычного бетона. При этом модуль упругости наполненного бетона находится на уровне показателя деформативности бетона на рядовом портландцементе.

Анализ поверхностей разрушения показал, что как для чистого цементного камня, так и наполненного цементного камня с размером частиц наполнителя $d_n/d_b = 1$, поверхность разрушения гладкая, без ручейков и ступеней. Это свидетельствует о том, что частицы наполнителя неоптимального размера не способны сдерживать рост трещин усталости и не оказывают влияние на стойкость материала. Поверхность разрушения при оптимальном размере частиц наполнителя напоминает "ручейковый узор". Подобный рисунок поверхности разрушения говорит о том, что наполнители сдерживали рост усталостной трещины и для прорыва мест задержки фронт трещины должен был переместиться, образовав ручеек, перпендикулярный направлению роста трещины [8].

Применение в качестве наполнителей частиц шлака различного размера подтвердил вывод о влиянии размеров частиц на стойкость цементного камня в условиях увлажнения и высушивания. Максимальной стойкостью, $K_{ст} = 0,67$, обладают образцы с частицами 130 мкм ($d_n/d_b = 5$). Анализ моделей класса "смесь-технология-свойства", проведенный в системе СОМРЭКС, разработанной В.А. Вознесенским и Т.В. Ляшенко показал, что стойкость образцов зависит не столько от количества шлаковой составляющей, сколько от размера частиц шлака [8-10].

Вывод. Проведенный анализ позволяет заключить, что технологическая поврежденность микроструктуры определяет условия развития в ней усталостных трещин и, следовательно, стойкость при многократных знакопеременных объемных деформациях. Направленное структурообразование цементных композиций при помощи наполнителей, включая дисперсные побочные продукты, позволяет не только улучшить физико-механические характеристики готового материала, но и повысить срок его эксплуатации в условиях усталостного нагружения.

Установлена оптимальная дисперсность наполнителей глиежа и шлака ($\sim 1500 \text{ см}^2/\text{г}$) и рациональные пределы количественного их содержания. (25-50%). Применение грубодисперсных наполнителей и добавки АЦФ-3М в бетоне обуславливает снижение капиллярной пористости бетона, уменьшение количества гелеобразной фазы, и улучшение деформативных свойств что в итоге повышает трещиностойкость, морозостойкость и долговечность бетона.

Список литературы

- [1]. Соломатов В.И., Тохиров М.К., Хокин В.К. «Ресурсо с берегающая технология бетона». Ташкент. изд-во «Мехнат», -1990-32, 48-80 с.
- [2]. Мамажонов А.У., Эргашев М.М., Умирзаков З.А., Насиров Х.Ш. Влияние наполнителя и добавки АЦФ-3М на реологические свойства цементного теста. Журнал «Проблемы современной науки и образования». М. 2019
- [3]. Мамажонов А.У. Бетон с минеральным наполнителем и добавкой ацетоноформальдегидной смолы. Автореферат кандидатской диссертации. Ташкент, 1986, стр.5.
- [4]. Мамажонов А.У., Набиев М.Н., Умурзаков Э.К., Абдуллаев И.Н., Акбарализода С. Структурообразование цементного камня в присутствии минеральных наполнителей и пластифицирующей химической добавки АЦФ-3М. Журнал "Архитектура, строительства и дизайн". Ташкент 2019.
- [5]. Тимкина А. А., Шадрин Е. Э. Экономия цемента в строительстве //Смотр-конкурс научных, конструкторских и технологических работ студентов Волгоградского государственного технического университета. – 2019. – С. 389-390.
- [6]. Соломатов В.И., Тахиров М.Н., Коротин М.М. - Бетон с АЦФ - добавкой для транспортного строительства. - М: «Транспорт», 1986-10 с.
- [7]. Соломатов В.И. Элементы общей теории композиционных строительных материалов./ В.И. Соломатов// Известия ВУЗов. Строительство и архитектура-1980-№ 8-стр 61-70.
- [8]. Мамажонов А. У. и др. Прочность и деформация бетона с минеральными наполнителями из промышленных отходов и химической добавкой–смолы АЦФ //International Journal Of Discourse On Innovation, Integration And Education. – 2020. – Т. 1. – №. 4. – С. 193-198.

- [9]. Мамажонов А., Косимов Л. Особенности свойств цементных систем в присутствии минеральных наполнителей и добавки ацетоноформальдегидной смолы //Грааль Науки. – 2021. – №. 5. – С. 102-108.
- [10]. Krentowski J. R., Knyziak P., Mackiewicz M. Durability of interlayer connections in external walls in precast residential buildings //Engineering Failure Analysis. – 2021. – Т. 121. – С. 105059.

УДК 621.86.065

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ ТАКЕЛАЖНЫХ РАБОТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КРУГЛОПРЯДНЫХ СТРОПОВ НА СИНТЕТИЧЕСКОЙ ОСНОВЕ

Б. Рахманов¹, С. Раззаков², Ж. Ахмедов¹

¹Ферганский политехнический институт,

²Наманганский инженерно-строительный институт

(Получена 5.04.2022 г.)

В статье приведены положительные качества синтетических круглопрядных стропов, которые используются в такелажных работах, классификация грузозахватных устройств, дана характеристика материалов, из которых изготавливают синтетические стропы, а также деформационные и механические характеристики.

В настоящее время синтетические стропы становятся все более популярными грузозахватными приспособлениями. Легкость, гибкость и высокая грузоподъемность данного вида строп позволяет решить множество задач в сфере подъема и перемещения грузов, которые до недавних пор считались невыполнимыми.

Круглопрядные стропы являются совершенно новой концепцией грузозахватных приспособлений, используемых при такелажных работах. Они имеют форму кольца, состоящего из несущего сердечника и защитного кожуха (рукава), которые выполнены из тканого материала. Сердечник представляет собой множество бесконечных, полимерных волокон и изготавливается из того же материала, что и кожух. Рукав предохраняет внутренние волокна сердечника от повреждения и сохраняет их в постоянном параллельном положении. Защитный рукав, высокоустойчивый к истиранию и с хорошими теплоизоляционными свойствами, также устраняет тепловой эффект трения, возникающий в месте затяжки петли стропа при «сдавливающем» подъеме тяжелых грузов.

Ключевые слова: такелажные работы, грузозахватные приспособления, синтетический строп, синтетические волокна, свойства канатов, канатные системы, удлинения каната, эмпирические параметры.

Мақолада такелаж ишларида қўлланиладиган синтетик юк кўтариши мосламалари ижобий кўрсаткичлари, юк кўтарувчи қурилмаларнинг таснифи, синтетик строплар тайёрланадиган материалларнинг хусусиятлари, шунингдек деформацион ва механик хусусиятлари келтирилган.

Бугунги кунда синтетик строплар юк кўтарувчи мосламалар сифатида тобора оммалашиб бормоқда. Ушбу турдаги мосламаларнинг енгиллиги, эгилувчанлиги ва юк кўтариши қобилиятининг юқорилиги юкларни кўтариши, тушириши ва бир жойдан иккинчи жойга кўчириши соҳасида кўплаб вазифаларни ҳал қилишга имкон беради.

Кўндаланг кесими думалоқ эшилган строплар юк кўтариши операцияларида ишлатиладиган юк кўтариши мосламаларининг мутлақо янги концепцияси саналади. Улар тутам толалардан ясалган ўзаги ва ҳимоя қатлами (енг) дан иборат ҳалқа шаклига ега. Уларнинг ўзаги чексиз, полимер толалар тўпламидир ва ҳимоя қатлами (енг) билан бир хил материалдан тайёрланади. Енг ўзакнинг ички толаларини ишкестланишидан ҳимоя қилади ва уларни доимий параллел ҳолатда сақлайди. Ҳимоя қисми, ишқаланиши учун жуда чидамли ва яхши иссиқлик изоляцияси хусусиятларига эга, шунингдек, оғир юкларни кўтаришида ҳосил бўладиган стропларнинг "сиқилиши" пайтида тортиши нуқтасида юзага келадиган термал ишқаланиши таъсирларни йўқ қилади.

Таянч сўзлар: такелаж ишлари, юк кўтариши мосламалари, синтетик строп, синтетик толалар, арқонларнинг хусусиятлари, арқонли тизимлар, арқоннинг чўзилиши, эмперик параметрлар,

ФарПИ ИЛМИЙ-ТЕХНИКА ЖУРНАЛИ
ТАХРИРИЯТИ:

Масъул муҳаррир
Мусахҳиҳ
Мусахҳиҳ
Компьютерда саҳифаловчи

Н.Х. Юлдашев
А.Ш. Нигматуллина
Д.Х. Мамажонова
С.Э. Йўлдашева

Таҳририят манзили:
150107. Фарғона шаҳри, Фарғона кўчаси, 86 уй.
Телефон: 241-13-54.
Факс: 241-12-06.
Бизнинг сайт: <http://www.ferpi.uz>
E-mail: jurnalferpi@mail.ru

Ўзбекистон Республикаси Президенти администрацияси ҳузуридаги
Ахборот ва оммавий коммуникациялар агентлиги томонидан
Оммавий ахборот воситаси сифатида давлат рўйхатидан ўтказилиб,
2020 йил 6 августда № 1081 рақамли гувоҳнома олинди.

Босишга рухсат этилди: 22.10.2021 й.
Бичими: А4. Гарнитура Times New Roman.
Босма табоғи: 15,25. Адади 100 нусха. Буюртма № 3.
Баҳоси шартнома асосида.
«Dadaхон Nur Print» МЧЖ босмаҳонасида чоп этилди.
Фарғона шаҳар Б. Марғилоний кўчаси 62-уй.
Лиц: №22-2891 21.11.2012 йил.



ISSN 2181-7200. Научно-технический журнал ФерПИ. 2022. Том 26. № 3