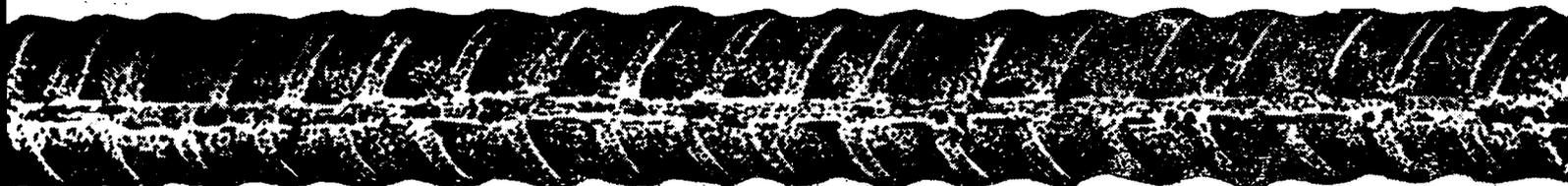
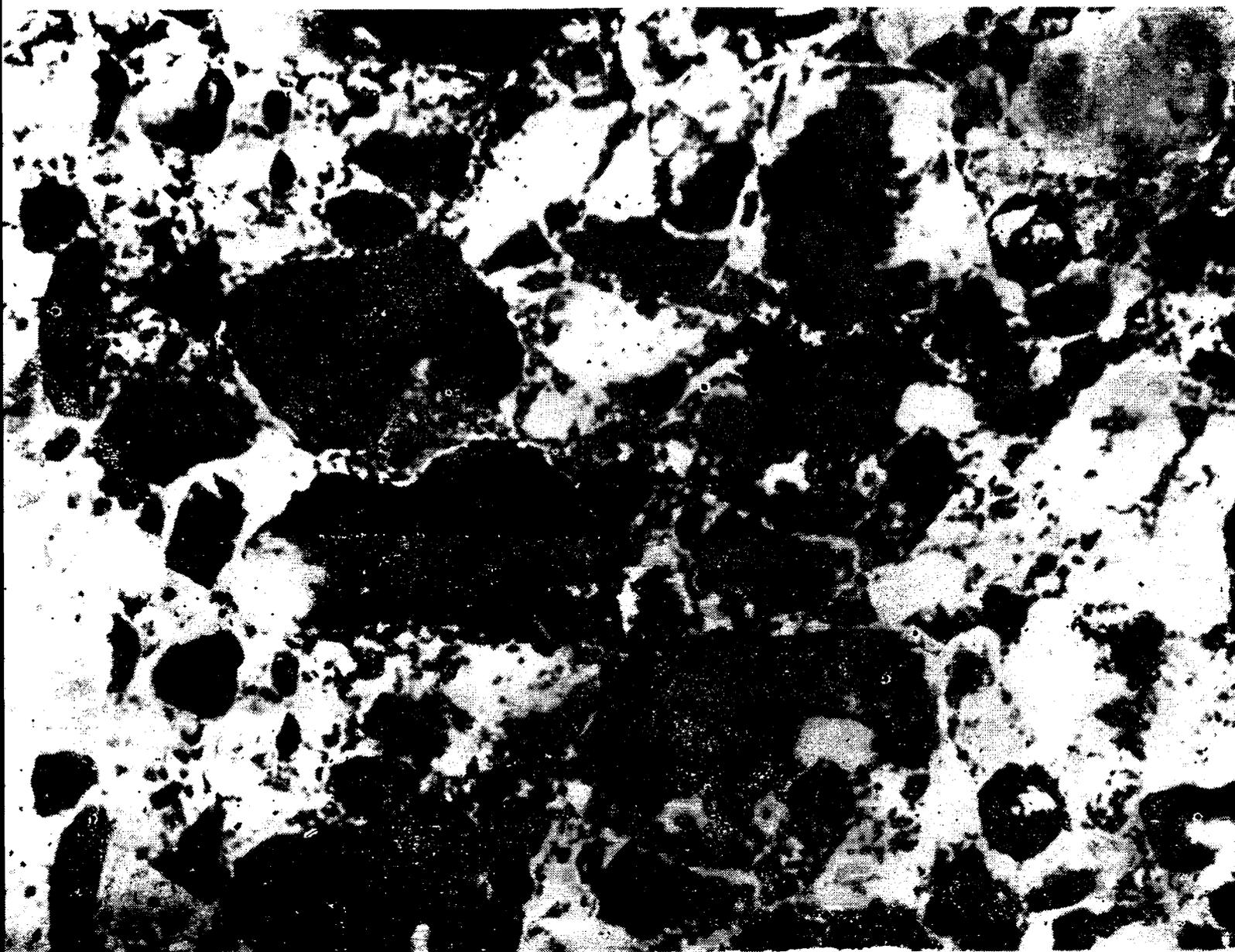


БЕТОН И ЖЕЛЕЗОБЕТОН 12

1988



Новые изобретения

№ 14*

А. с. 1388288 СССР, МКИ³ В 28 В 1/02. Установа для виброформования изделий/М. А. Берман, Л. Г. Гольденберг, В. Г. Пильнев и В. М. Ям (СССР); Воронежский инженерно-строительный ин-т, Всесоюзный ин-т огнеупоров.

А. с. 1388289 СССР, МКИ³ В 28 В 7/02, 5/00. Поддон-вагоетка для ковейерной линии/В. П. Егоров, Г. С. Белюсов (СССР); КБ по железобетону

А. с. 1388290 СССР, МКИ³ В 28 В 7/04. Торцеобразователь формы для изготовления изделий из бетонных смесей/В. Д. Наметченко-Орданский (СССР).

А. с. 1388527 СССР, МКИ³ Е 04 С 2/46. Трехслойная стеновая панель / Б. И. Кондрашов, И. Б. Нудьга, Г. В. Косая (СССР); ЛенЗНИИЭП.

№ 15

А. с. 1390033 СССР, МКИ³ В 28 В 1/08. Машина для изготовления железобетонных изделий/Н. В. Зуб, А. Ф. Требухин (СССР); Технический центр Кооперативно-государственного объединения по строительству в районе Евролейской части РСФСР.

А. с. 1390034 СССР, МКИ³ В 28 В 3/00. Пресс-форма для изготовления железобетонных изделий/Г. В. Мурашкин, С. А. Бубенко, И. В. Афанасьев (СССР); Куйбышевский инженерно-строительный ин-т.

А. с. 1390035 СССР, МКИ³ В 28 С 5/38. Устройство для приготовления поризованных строительных смесей / Ю. Р. Скуянс, А. С. Чучуев, Д. И. Штакельберг и др. (СССР); ЛатНИИЭС, Рижский политехнический ин-т, Латвийская сельскохозяйственная академия.

А. с. 1390037 СССР, МКИ³ В 28 С 37/14. Бетоносмеситель / И. В. Подпорин, В. М. Шендеров, А. М. Шапиро (СССР); Всесоюзный ин-т Оргэнергострой.

А. с. 1390209 СССР, МКИ³ С 04 В 24/18. Способ приготовления пластифицированной добавки для бетонной смеси/А. Г. Коренюк, А. Н. Бессараб, Ю. А. Несведов и др. (СССР); КиевЗНИИЭП.

А. с. 1390210 СССР, МКИ³ С 04 В 26/26. Дегтебетонная смесь/Г. А. Расстегаева, С. И. Самодуров, А. Б. Татаринцов и др. (СССР); Воронежский инженерно-строительный ин-т.

А. с. 1390211 СССР, МКИ³ С 04 В 28/08. Бетонная смесь/С. Т. Сулейменов, А. А. Родионова, Г. А. Кошкин и др. (СССР); Алма-Атинский НИИСМ.

А. с. 1390213 СССР, МКИ³ С 04 В 28/26. Бетонная смесь/Е. А. Гузеев, А. Н. Пименов, И. Е. Путляев и др. (СССР); НИИЖБ.

А. с. 1390214 СССР, МКИ³ С 04 В 28/26. Бетонная смесь/А. Ю. Каплан, С. И. Пасечник, И. П. Мысин (СССР).

А. с. 1390323 СССР, МКИ³ Е 04 В 1/38, 1/60. Стыковое соединение стеновой панели с несущими элементами здания/А. И. Бродский (СССР); Ленинградский Промстройпроект.

А. с. 1390329 СССР, МКИ³ Е 04 G 11/34. Катущая опалубка / Г. И. Гескин, Я. Д. Зенгин, Р. Н. Красновский, Л. М. Пришкина (СССР); Донецкий ПромстройНИИпроект.

А. с. 1390332 СССР, МКИ³ Е 04 Н 9/02, Е 02 Д 27/34. Сейсмическое здание, сооружение/Л. Ш. Килимник, В. А. Агаджанов (СССР); ЦНИИСК и ЦНИИЭП учебных зданий.

А. с. 1390333 СССР, МКИ³ Е 04 Н 9/02. Каркас многоэтажного сейсмического здания/Р. О. Саакян, А. О. Саакян, А. С. Саканян (СССР); ВПЭКТИ Минпромстроя АрмССР.

№ 16

А. с. 1391891 СССР, МКИ³ В 28 В 1/08. Вибровкладыш установок для формирования изделий с пустотами из бетонных смесей/А. М. Бережной, М. А. Волков, С. А. Волков, Б. К. Михайлов (СССР); Комбинат строительных конструкций.

А. с. 1391892 СССР, МКИ³ В 28 В 1/08. Виброударная площадка для уплотнения бетонных смесей в форме/А. И. Дмитриев, А. Д. Дорохова, В. М. Злокадов и др. (СССР); ВНИИтрансстрой.

А. с. 1391900 СССР, МКИ³ В 28 В 7/02. Форма для изготовления изделий из бетонных смесей / В. Х. Цой, Г. С. Глазков, В. М. Горбенко (СССР); ТашЗНИИЭП.

А. с. 1391902 СССР, МКИ³ В 28 В 7/38. Смазка для форм при изготовлении бетонных и железобетонных изделий/Г. З. Плавник, Л. Д. Баньковский, Л. И. Пшетаковская (СССР); Минский НИИСМ.

А. с. 1392046 СССР, МКИ³ С 04 В 7/28. Бетонная смесь для закладки горных выработок / Л. Г. Бородавкина, В. М. Уфимцев, В. Я. Сизых (СССР); УралпромстройНИИпроект, Уральский политехнический ин-т.

А. с. 1392048 СССР, МКИ³ С 04 В 11/00. Гипсобетонная смесь/И. Б. Удачкин, В. А. Сафронов, В. П. Хоменко и др. (СССР); НИИСМ.

А. с. 1392049 СССР, МКИ³ С 04 В 26/16. Полимербетонная смесь для теплоизоляции/А. Д. Корнеев, С. К. Шулепов, В. Н. Козомазов, А. М. Мурашов (СССР); Липецкий политехнический ин-т.

А. с. 1392050 СССР, МКИ³ С 04 В 26/26. Способ приготовления асфальтобетонной смеси/В. К. Бишимбаев, Р. А. Нарманова, Н. И. Надиоров и др. (СССР); Ин-т горного дела АН КазССР, Джамбульский гидромелиоративный строительный ин-т.

А. с. 1392060 СССР, МКИ³ С 04 В 38/10. Способ получения пенобетонной смеси/А. П. Меркин, Б. М. Румянцев, Т. Е. Кобидзе (СССР); МИСИ.

А. с. 1392061 СССР, МКИ³ С 04 В 38/10. Способ изготовления теплоизоляционных изделий/А. П. Меркин, Б. М. Румянцев, Т. Е. Кобидзе, Е. А. Зудяев (СССР); МИСИ.

А. с. 1392218 СССР, МКИ³ Е 04 В 1/18. Многоэтажное здание/Д. С. Аронов (СССР).

А. с. 1392225 СССР, МКИ³ Е 04 С 2/26, 2/46. Трехслойная железобетонная панель/Ю. А. Калядин, Г. А. Номоконов, Ю. Г. Ожгибесов, К. И. Хабибулина (СССР); ВНИИтрансстрой.

А. с. 1392226 СССР, МКИ³ Е 04 С 2/32, 2/50. Панель ограждения/Р. Н. Усманов, В. Н. Селиванов, Н. М. Макунина и др. (СССР); Гипроспецлегконструкция.

А. с. 1392228 СССР, МКИ³ Е 04 С 5/06. Арматурный каркас железобетонной балки/Б. Н. Волынский, В. И. Довгалюк, В. В. Иванов, Л. Н. Зайцев (СССР); ЦНИИЭП туристских комплексов.

А. с. 1392229 СССР, МКИ³ Е 04 С 5/06. Арматурный каркас железобетонной панели/Я. Д. Пергамент, И. И. Мордухович, Э. Н. Кодыш и др. (СССР); ЦНИИпромзданий.

А. с. 1392231 СССР, МКИ³ Е 04 G 21/04. Бетононасос / Г. И. Холодинский, В. Г. Холодинский, А. Г. Холодинский (СССР); Белорусский НИИПТИ организации и управления строительством.

А. с. 1392232 СССР, МКИ³ Е 04 G 21/06. Вакуум-щит/В. С. Зинченко, В. М. Покровский (СССР); Днепрпетровский филиал НИИСП.

А. с. 1392234 СССР, МКИ³ Е 04 G 21/26. Способ монтажа каркаса промышленного здания/М. И. Герзон, М. И. Герзон (СССР); Днепрпроектстальконструкция.

№ 17

А. с. 1393645 СССР, МКИ³ В 28 В 7/24. Форма для изготовления изделий из бетонных смесей с анкерными закладными деталями/А. Н. Кемин, У.-Х. А. Ганс, В. И. Соломатов, Л. П. Алексеева (СССР); МИИТ.

А. с. 1393647 СССР, МКИ³ В 28 В 11/00. Камера периодического действия для тепловлажностной обработки изделий из бетона/В. А. Зыскин, И. Х. Сак-Сакковский, Б. И. Костенко, Г. В. Мишин (СССР); ЦНИИЭПсельстрой.

А. с. 1393648 СССР, МКИ³ В 28 В 21/36. Форма для изготовления трубчатых изделий из бетонных смесей / Я. И. Учитель (СССР); ПТТ Оргтехстрой.

А. с. 1393650, МКИ³ В 28 С 7/44. Бетонорастворный узел/Л. И. Васильев (СССР); ПКБ отдела по капитальному строительству и реконструкции Госагропрома СССР.

А. с. 1393820 СССР, МКИ³ С 04 В 26/12. Полимербетонная смесь/А. М. Карабаев, В. И. Соломатов, Ш. М. Махмудов (СССР); Среднеазиатский НИИирригации.

* См.: Открытия. Изобретения. — 1988.

Содержание

Решения XXVII съезда КПСС — в жизнь!

По пути обновления 2

Экономия ресурсов

Третьяков О. Е. Энергоемкость заводского производства железобетонных изделий и пути ее снижения 4

Конструкции

Валовой А. И. Образование и раскрытие трещин в преднапряженных элементах при повторном нагружении 6

Бетоны

Янбых Н. Н. Выносимость бетонов с воздуховлекающими и газообразующими добавками 8

Бабкин Л. И. Обработка карбонатных заполнителей бетона углекислотой 9

Васильев Н. М. Деформативность пропитанного нефтепродуктами бетона 10

Заводское производство

Трембицкий С. М. Электротепловые методы интенсификации производства сборного железобетона 11

Теория

Байков В. Н. Особенности разрушения бетона, обусловленные его ортотропным деформированием 13

Стандарты и нормативные документы

Михайлов К. В., Мамедов Т. И. Изменения стандартов на высокопрочную проволочную арматуру 15

Зарубежный опыт

Михайлов В. В., Караковский А. К., Волков В. С. Новая технология тепловлажностной обработки конструкций 18

Библиография

Путляев И. Е. Интересная публикация 19

Айзенберг Я. М. Новое в крупнопанельном строительстве 20

Информация

Международные встречи ученых и специалистов 21

Гуща Ю. П. Заседания совета ФИП 22

Серых Р. Л., Трамбовецкий В. П. НИИЖБ на хозрасчете 23

Нам пишут

Лесков Л. К. Эффективная установка 25

На ВДНХ СССР

Бетоносмесительные установки 26

Содержание журнала «Бетон и железобетон» за 1988 г 27



МОСКВА
ИЗДАТЕЛЬСТВО
ЛИТЕРАТУРЫ
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ

ПО ПУТИ ОБНОВЛЕНИЯ

Перед строителями и проектировщиками, всеми тружениками строительной индустрии Московской области стоят большие и ответственные задачи, поставленные XXVII съездом КПСС. Для выполнения этих задач Советом Министров СССР принято постановление «О мерах по развитию социальной сферы Московской области в 1988—1995 гг.», где намечен целый комплекс дополнительных мер, направленных на реализацию задач по обеспечению к 2000 г. практически каждой семьи отдельной квартирой или индивидуальным домом, а также комплексному развитию материальной базы строительной индустрии. Это постановление одобрено Политбюро ЦК КПСС.

Несмотря на определенные позитивные сдвиги, в строительной отрасли Подмосковья имеются серьезные недостатки и нерешенные проблемы. В настоящее время все строительные подразделения обоих главков Подмосковья перешли на коллективный подряд. И несмотря на проявляющийся зачастую формализм в применении подрядных принципов, эффект оказывается значительным. Опыт показывает, что коллективный подряд позволяет пробудить инициативу и предприимчивость, меняет отношение к труду, способствует улучшению финансово-экономических результатов деятельности организаций. Но коллективный подряд не решил всех вопросов. Он слабо воздействовал на экономное использование материальных ресурсов и основных фондов.

На состоявшемся в сентябре 1988 г. пленуме МК КПСС рассматривался вопрос об укреплении материально-технической базы строительных организаций и предприятий строительной индустрии Подмосковья. В принятом по этому вопросу постановлении Пленум обкома партии дал принципиальную оценку нынешнему состоянию дел в наращивании производственных мощностей строительных организаций и предприятий строительной индустрии, охарактеризовал наиболее острые проблемы, тормозящие развитие строительного комплекса Подмосковья, наметил пути их безотлагательного решения.

Пленум обязал руководителей ведущих строительных, планирующих и финансовых организаций области проявить максимум инициативы и настойчивости в использовании имеющихся реальных резервов и возможностей по планомерному укреплению материально-технической базы строительных подразделений.

На Пленуме отмечалось, что за последние годы выполнены планы по вводу в эксплуатацию жилых домов, общеобразовательных школ, детских дошкольных учреждений, амбулаторно-поликлинических и объектов культурно-бытового назначения. По сравнению с одинадцатой пятилеткой увеличились объемы сдачи в эксплуатацию клубов и домов культуры, объектов торговли и бытового обслуживания. В целом ввод непромышленных фондов увеличился почти в 1,5 раза.

За указанный период удалось улучшить структуру капитальных вложений. В двенадцатой пятилетке их объем на производственное строительство возрастет на 33% и составит 3,3 млрд. руб. При этом приоритет получают те отрасли социальной инфраструктуры, которые в прошлом серьезно тормозили комплексное развитие городов и районов области.

Несмотря на улучшение строительства и увеличение объемов сдачи в эксплуатацию объектов социальной сферы,

Подмосковью не удалось войти в число областей Российской Федерации по обеспеченности населения выше среднего республиканского уровня. За два года двенадцатой пятилетки обеспеченность жилой площадью одного жителя области увеличилась лишь с 15 до 15,4 м². При таких темпах нормативный уровень может быть достигнут не к 2000 г., как предусмотрено жилищной программой, а через 23 года. Кроме того, необходимо ускорить ликвидацию ветхого фонда, где проживает еще около 73 тыс. чел. Практически не сокращается очередность на жилье, составляющая около 350 тыс. чел. А в Домодедовском, Клинском, Озерском, Каширском, Ногинском и Раменском районах число очередников даже увеличилось. В настоящее время среднегодовой темп сдачи жилых домов в эксплуатацию ниже достигнутого в девятой и десятой пятилетках.

Все это является результатом допущенных упущений на предприятиях цементной, кирпичной и деревообрабатывающей промышленности. Не уделяется достаточного внимания эффективному использованию имеющегося производственного потенциала на предприятиях железобетонных конструкций и изделий. Только за два последних года на развитие и реконструкцию предприятий указанных отраслей направлено около 15 млн. руб. Однако мощности предприятий не увеличились, качество поставляемой продукции не улучшилось.

Отмечено, что в области 60% строительных организаций и предприятий строительной индустрии низкорентабельны и убыточны. Эффективный путь к экономическому оздоровлению найден коллективами Бутовского комбината строительных материалов, бывшего Загорского завода фиброцементных плит. На этих предприятиях успешно внедрен арендный подряд. Еще 10 предприятий Главмособлстройматериалов и Подольский ДСК перешли на арендную форму труда. Принято решение о переводе на этот прогрессивный метод всех подразделений второго Государственного производственного объединения Главмособлстрой.

На Пленуме выступил первый секретарь МК КПСС В. К. Месяц. Он напомнил о специальном постановлении Совета Министров СССР «О мерах по развитию социальной сферы Московской области в 1988—1995 годах». В соответствии с постановлением к концу тринадцатой пятилетки необходимо построить и сдать в эксплуатацию жилых домов общей площадью около 20 млн. м², больниц на 17 тыс. коек, школ на 183, детских садов на 91, клубов и домов культуры на 36,8 тыс. мест. Чтобы обеспечить выполнение этой напряженной программы, необходимо к 1996 г. довести объем подрядных строительного-монтажных работ, выполняемых Главмособлстроем в Московской области, до 1,35 млрд. руб. в год.

Ведущее место в обеспечении населения области жильем принадлежит крупнопанельному домостроению. В общем объеме жилищного строительства его доля составляет почти 75%. За последнее время объединение КПД Главмособлстрой стало работать устойчивее, выполняют плановые задания по вводу в эксплуатацию жилых домов, других объектов. Однако набранные темпы не соответствуют уровню поставленной задачи — обеспечить к 2000 г. каждую семью отдельной квартирой или отдельным домом. Необходимо настойчиво заниматься повышением эффективности работы домо-

строительных комбинатов. В настоящее время их мощности в среднем по объединению используются только на 82%. Недовлеворительно используются основные производственные фонды на Коломенском, Щелковском и Таро-Щоиминском ДСК. А на Тучковском экспериментальном сельском строительном комбинате производственный потенциал вообще загружен всего лишь на 58,8%.

В Московской области идет поиск нетрадиционных путей укрепления собственной производственной базы ДСК. Так, в щелковском районе местное ДСК и одно из предприятий заключили договор по совместному производству продукции домостроения, ее увеличению до проектной мощности. Для этого предприятие арендует 25% основных фондов ДСК, решает вопросы технического перевооружения, оказывает помощь во внедрении автоматизированных систем разгрузки, приготовления бетона, управления термообработкой. Домостроители комбината по целевому назначению осуществляют строительство жилых домов для предприятия-партнера, которое становится совладельцем ДСК и распоряжается 1/4 частью его основных фондов. Это начинание заслуживает самого пристального внимания. Особенно с учетом того, что в области имеется большое число крупных промышленных предприятий, труженики которых остро нуждаются в жилье. Эти предприятия имеют все возможности для эффективного сотрудничества с ДСК.

Ведущее место в обеспечении строительных организаций и предприятий Подмосковья материальными ресурсами принадлежит Главмособлстройматериалам. Однако удовлетворить потребителей в строительных материалах главному не удается. В первую очередь это касается кирпича. В настоящее время его дефицит составляет около 250 млн. шт. Такое положение вызвано тем, что на большинстве заводов основные фонды физически и морально устарели. На 13 предприятиях кольцевые печи эксплуатируются более 50 лет. Это, а также отсутствие нормальных социально-бытовых условий на предприятиях привело к тому, что в системе главка производство кирпича находится ниже уровня 1970 г.

Для исправления положения необходимо сконцентрировать усилия строительных организаций, местных органов управления на ликвидации отставания на строительстве Гололобовского и Можайского кирпичных заводов, Карасевского керамического завода. Следует обеспечить ввод в действие до конца двенадцатой пятилетки на Павлово-Посадском керамическом заводе мощностей по выпуску 12 млн. шт. кирпича в год. Необходимо также своевременно сдать в эксплуатацию новые мощности на Ново-Иерусалимском кирпичном заводе, на заводе в поселке Хотьково Загорского района, Песковском заводе силикатного кирпича, Гжельском заводе-автомате. Это позволит в тринадцатой пятилетке увеличить выпуск кирпича на 287 млн. шт. в год.

В. К. Месяц отметил хозяйственный способ возведения жилых домов. Так, в Ступинском районе коллектив металлургического комбината принял решение в текущем году хозяйственным и смешанным способами сдать в эксплуатацию три жилых дома общей площадью 20,2 тыс. м². Один 108-квартирный жилой дом сдан металлургами в сентябре, а два других сдаются в ноябре. Этот положительный опыт требует самого широкого распространения в области.

Заметно улучшилось развитие хозяйственного способа строительства жилья на селе. По сравнению с 1986 г. численность рабочих в строительных цехах сельскохозяйственных организаций увеличилась на 2,7 тыс. чел. Так, в хозяйствах и на предприятиях агропромышленного комбината «Каширский» после создания строительного объединения «Кашираагрострой» объем работ увеличился в 2,5 раза, в агрокомбинате «Москва» в 2,6 раза.

Результаты работы укрупненных строительных подразделений ведущих агропромышленных комбинатов убедительно показывают, что создание собственных строительных фирм позволяет коллективам эффективно решать социальные проблемы.

Первый секретарь МК КПСС обратил внимание на проблему преобразования сел и деревень области. Строительство жилья здесь необходимо вести более активно, широко используя для этого усадебное строительство. Положительным примером решения жилищной проблемы на селе служит опыт Дмитровского района. Проектным организациям необходимо создавать проекты сельских домов с исконно русским колоритом, которые органично вписывались бы в природу Подмосковья. Своевременно и качественно перестроить деревню — это значит сделать задел для успешного решения вопроса обеспечения населения продуктами питания.

В настоящее время важно сосредоточить усилия первичных партийных организаций, трудовых коллективов на безусловном выполнении государственного плана и принятых социалистических обязательств, проанализировать ситуацию в каждом подразделении, с учетом широкой гласности и демократии наметить меры по мобилизации коллективов на успешную реализацию плановых заданий. Необходимо широко внедрять новый хозяйственный механизм, совершенствовать и углублять коллективные формы организации и оплаты труда, повсеместно распространять арендный подряд и кооперативные формы.

Следует отметить, что в Подмосковье широко внедряются прогрессивные методы организации и стимулирования труда. Так, в июле 1988 г. на базе низкорентабельного Шатурского производственного комбината треста Мособлспецстрой № 4 организован кооператив «Спецжелезобетон». В августе приступил к работе кооператив «Шатурский строитель», созданный Шатурским СМУ. На новые формы организации труда планируется перевести ряд других строительных (малых и средних) подразделений. Это позволит оздоровить экономическую обстановку на низкорентабельных и убыточных предприятиях.

В кооперативе «Спецжелезобетон» за два месяца работы при сокращенных на 32% штатах объем выпущенной продукции увеличился на 25%, производительность труда — на 37,5%.

Кооператив специализируется на выпуске железобетонных деталей и изделий для строительства водоочистных сооружений в Орехове-Зуеве, Серебряных Прудах, Щелкове, Подольске и других крупных городах области.

Как же создавался кооператив «Спецжелезобетон»? Прежде всего специалисты комбината изучили и тщательно проанализировали опыт работы Загорского кооператива «Березка». На общем собрании всех тружеников комбината было избрано правление кооператива из 11 человек и председателя. Все здания, сооружения и оборудование взяты кооперативом у треста Мособлспецстрой № 4 в аренду. Ежемесячно кооператив вносит плату за аренду. Вся работа строится на договорной основе.

До образования кооператива на комбинате работали 192 чел. В кооперативе численность работающих составила 130 чел., в том числе инженерно-технических работников — 19 чел.

Коллектив кооператива добровольно перешел на 9-часовой рабочий день при двухсменном режиме работы. С первых же дней деятельности кооператива здесь стали уделять большое внимание экономии материально-технических ресурсов, внедрению новой техники и технологии. Так, внедрен станок точной сварки, разработан и установлен станок для сварки закладных деталей под слоем флюса, внедрена машина для сварки арматурных сеток большой ширины. В сжатые сроки установлена высокопроизводительная формовочная машина по производству фундаментных блоков.

Всю продукцию, произведенную сверх госзаказа, кооператив реализует по договорным ценам. Заметно возрос объем платных услуг, оказываемых кооперативом населению. Так, кооператоры доставляют на места по заказам организаций и населения фундаментные блоки, тротуарную плитку, осуществляют сооружение индивидуальных гаражей из сборного железобетона, возводят фундаменты из блоков и монолитного бетона.

Коллектив кооператива кровно заинтересован в выпуске продукции только высокого качества при максимальной экономии материалов. Так, отходы арматуры не сдаются в металлолом, а стыкуются на сварочной машине и используются в производстве. Немало делается в кооперативе для экономного расходования цемента, песка. Все это способствует получению высокой прибыли, эффективному использованию всех имеющихся резервов.

Труженики передовых предприятий строительной индустрии Подмосковья много труда приложили к тому, чтобы добиться положительных результатов с первых дней текущего года. Многие коллективы досрочно завершили плановые задания двух кварталов. В настоящее время много делается для того, чтобы закрепить достигнутое, а также приложить все силы для устранения пока еще имеющихся недостатков в работе некоторых подразделений.

Как показывают результаты работы, больших успехов добиваются в тех организациях и предприятиях, где без задержек внедряются передовые методы труда, проявляется настоящая забота о тружениках.

О. Е. ТРЕТЬЯКОВ, канд. техн. наук (ТашПИ)

Энергоемкость заводского производства железобетонных изделий и пути ее снижения

В основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года поставлены задачи экономии органического топлива (200...230 млн. т усл. топлива), рационального и экономного расходования всех видов ресурсов. В связи с этим актуальной задачей является снижение энергоемкости промышленного производства, в том числе производства железобетонных изделий.

По сравнению со сталью бетон и железобетон являются менее энергоемкими материалами. Если, например, затраты энергии на монтаж стальных и железобетонных конструкций примерно одинаковы, то расход топлива на производство железобетонных конструкций в два раза меньше, чем на производство металлических изделий аналогичного назначения. Но, несмотря на это, затраты энергетических ресурсов на производство железобетонных конструкций пока весьма велики.

На заводах по производству железобетонных изделий используется тепловая (75...80%) и электрическая (20...25%) энергия. Энергозатраты на изготовление сборных железобетонных изделий разделяют на косвенные и прямые. Затраты энергии, расходуемой на получение цемента, заполнителей, воды, арматурных сталей, относят к косвенным; затраты энергии на транспортирование этих материалов на завод, на изготовление изделий — к прямым энергозатратам [1].

Энергоемкость производства оценивается при суммировании прямых и косвенных затрат с учетом перерасхода и отходов материалов. На производство 1 м³ сборного железобетона, включая энергозатраты на производство цемента, в настоящее время расходуется около 100 кг усл. топлива.

Затраты энергии на заводское производство и монтаж сборных железобетонных изделий (в % суммарных энергозатрат) ориентировочно можно распределить следующим образом [2]: на сборные железобетонные изде-

лия — 62,5...52,8% (в том числе на арматурные изделия 34,2...29,2% и на бетон 25,4...21,3%);

на заводское производство 23...28%; на транспортирование конструкций к месту монтажа 8...10%;

на строительно-монтажные работы 6,7...9,2%.

Наиболее значительная часть энергозатрат приходится на производство арматурных изделий и бетона (в основном цемента), а также на заводскую технологию, причем большая их доля — на тепловую обработку железобетонных изделий.

Сокращение затрат энергии на производство цемента, арматурных изделий, на тепловую обработку, как и снижение материалоемкости (в основном за счет экономии цемента и стали), позволяет существенно снизить стоимость производства железобетонных изделий.

Энергетические затраты на производство 1 т арматурной стали без учета затрат на добычу руды и доменный процесс в среднем составляют около 2000 кг усл. топлива [1].

Аналогичные затраты на производство 1 т цистоклинкерного портландцемента марки 400 составляют 265 кг усл. топлива, марки 500—267; портландцемента с минеральными добавками марки 400—237, марки 500—243; а для шлакопортландцемента марки 300 и 400 — соответственно 139 и 162 кг усл. топлива.

Термообработка железобетонных изделий пропариванием в настоящее время является самым распространенным, но не экономичным способом ускорения твердения бетона, так как на 1 м³ затрачивается при этом от 200 до 2000 кг пара [3]; расход топлива на получение 1 т пара — 90 кг усл. топлива [4]. В среднем на тепловую обработку 1 м³ сборного железобетона расходуется около 65 кг усл. топлива (теплота сгорания 1 кг усл. топлива равна 7000 ккал).

Конкретный расход топлива на тепловлажностную обработку бетона в основном зависит от ее длительности и

температуры; например, при пропаривании в течение 13 ч с изотермической выдержкой в 80°C расход составляет 36 кг усл. топлива/м³ [5].

Расход топлива на термообработку железобетонных изделий следует оценивать совместно с расходом топлива на производство цемента, так как это связано с конечным результатом — получением бетонов требуемой прочности.

Снижение расхода цемента на 5...10% хотя и приводит к необходимости несколько удлинять режим тепловой обработки, но за счет экономии энергоемкого материала (цемента) позволяет на 4...6 кг усл. топлива/м³ уменьшить расход топлива на тепловую обработку [5].

Технологические приемы, обеспечивающие уменьшение расхода цемента, например, введение в бетонную смесь добавок пластификаторов или ускорителей твердения, могут способствовать снижению энергоемкости производства железобетонных изделий. Причем при применении добавок пластификаторов это возможно или в связи с экономией цемента, или со снижением энергозатрат на перемешивание смесей (до 0,29 кг усл. топлива/м³) и сокращением энергозатрат на формование и виброуплотнение (до 0,82 кг усл. топлива/м³) пластифицированных бетонных смесей по сравнению с жесткими смесями [3].

Уменьшение энергозатрат на термообработку железобетонных изделий возможно не только при совершенствовании режимов тепловлажностной обработки, но и в большей степени в связи с применением новых эффективных методов термообработки, совершенствованием тепловых агрегатов.

Снизить энергозатраты можно за счет отказа от неэкономичных пропарочных камер ямного типа, в которых расход тепла на термообработку составляет 34 кг усл. топлива/м³ [3]. Более экономичными являются вертикальные, тоннельные, щелевые пропарочные камеры.

Заметную экономию энергоресурсов

дает замена паропрогрева железобетонных изделий прогревом с помощью электроэнергии. Расход электрической энергии на электродный прогрев бетонных изделий составляет не более 80 кВт·ч/м³, или 27,44 кг усл. топлива/м³ (на производство 1 кВт·ч энергии расходуется 0,343 кг усл. топлива). При индукционном прогреве расход электроэнергии составляет 100...120 кВт·ч/м³ [3].

Эффективны комбинированные методы термообработки, включающие предварительный электро- или паропрогрев бетонной смеси и последующее термосное выдерживание изделий, а также технологии, основанные на пакетировании отформованных изделий, позволяющие более полно использовать теплоту гидратации цемента и снижать непродуцируемые потери тепла.

Перспективна двухэтапная схема производства железобетонных изделий, по которой на первом этапе термообработка (пропаривание, электропрогрев или предварительный разогрев и др.) проводится до достижения бетоном распалубочной прочности (около 30% проектной в возрасте 28 сут), а на втором — распалубленные изделия выдерживают в условиях блокирования испарения влаги из бетона до приобретения им критической прочности относительно влагопотерь. После этого изделия выдерживают уже без ухода на складе до набора отпускной прочности.

Применение такой двухэтапной схемы, когда тепловая обработка проводится только до достижения бетоном распалубочной прочности, а добор прочности до отпускной обеспечивается режимами естественного твердения, по данным И. Б. Заседателя, обеспечивает снижение расхода пара не менее чем на 60...70% по сравнению с традиционными режимами пропаривания до получения отпускной прочности.

Эффективна тепловая обработка сборных железобетонных изделий продуктами сгорания природного газа; она позволяет уменьшить расход технологического топлива в 4...6 раз [6].

Перспективными являются различные способы гелиотермообработки [7], а также использование тепла окружающей среды для ускорения твердения бетона.

Эффективность строительства следует оценивать не только с позиций энергоёмкости, материалоемкости и трудоемкости производства железобетонных изделий, но и с учетом энергетических затрат на эксплуатацию — обогрев или охлаждение воздуха жилых и общественных зданий, поскольку 20...30% об-

щего баланса топливно-энергетических ресурсов страны расходуется на эксплуатацию этих зданий [8].

Учитывая повышенные теплозащитные свойства легких бетонов, энергетическая эффективность строительства зданий из бетонов на легких пористых заполнителях в конечном итоге будет также повышена. Несмотря на значительные энергозатраты на производство пористых заполнителей (на 1 м³ керамзита, аглопорита или шунгизита они составляют примерно 110 кг усл. топлива, что намного больше затрат энергии на получение промывого и фракционированного щебня из горных пород — 5,8 кг усл. топлива/м³) [1], эти одновременные затраты с лихвой окупаются при экономии топливно-энергетических ресурсов на отопление. Почти половина (42...49%) тепловых потерь в здании приходится на утечку тепла через стены [8], а размер тепловых потерь существенно зависит от свойств, используемых для конструкций материалов.

Таким образом, можно отметить следующие пути снижения энергоёмкости заводского производства железобетонных изделий:

снижение материалоемкости строительства;

разработку и совершенствование энергосберегающих технологий производства цемента и легких заполнителей;

оптимальный выбор вида и марки цемента, его расход; рациональное использование стали, применение экономичных видов армирования, особенно выполняемого по конструктивным соображениям;

совершенствование режимов тепловой обработки бетона; снижение ее продолжительности и температуры;

уменьшение непродуцируемых потерь топлива и энергии; использование гибких технологий производства с сезонным планированием режимов тепловой обработки железобетонных изделий;

применение различных способов гелиотермообработки бетона и других технологий, основанных на возобновляемых источниках энергии.

Вопросы энергоёмкости производства железобетонных изделий и конструкций должны быть увязаны с различными отраслями — производством цемента, стали, легких заполнителей, заводским изготовлением изделий, строительством и эксплуатацией жилых и промышленных зданий. Кроме того, следует больше внимания уделить монолитному домостроению, обеспечению его индустриальности.

Успешное решение рассмотренных вопросов позволит обеспечить необходимый прирост расхода энергии за счет ее экономии на действующих предприятиях.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Справочник по производству сборных железобетонных изделий / Г. И. Бердичевский, А. П. Васильев, Ф. М. Иванов и др. — М.: Стройиздат, 1982. — С. 429—430.
2. Фоломеев А. А. Оценка эффективности бетона и железобетона по энергозатратам // Бетон и железобетон. — 1982. — № 1. — С. 20—21.
3. Крылов Б. А. Пути экономии энергетических затрат при производстве сборных железобетонных изделий // Пути снижения энергетических затрат в промышленности сборного железобетона. — М.: Стройиздат, 1981. — С. 3—12.
4. Временные нормы для расчета расхода тепловой энергии при тепловлажностной обработке сборных бетонных и железобетонных изделий в заводских условиях. СН 513—79. — М.: Стройиздат, 1980. — 48 с.
5. Малинина Л. А. Снижение энергетических затрат при производстве сборного железобетона за счет рационального выбора цементов, назначения эффективных режимов термообработки и учета экзотермии // Пути снижения энергетических затрат в промышленности сборного железобетона. — М.: Стройиздат, 1981. — С. 25—35.
6. Инструкция по тепловой обработке сборных изделий из бетона и железобетона продуктами сгорания природного газа. ВСН 2-93-81. — М.: ВНИИСТ, 1982. — 40 с.
7. Крылов Б. А., Заседатель И. Б., Малинский Е. Н. Изготовление сборного железобетона с применением гелиоформ // Бетон и железобетон. — 1984. — № 3. — С. 17—18.
8. Бетон и железобетонные конструкции: состояние и перспектива применения в промышленном и гражданском строительстве / Под ред. К. В. Михайлова и Ю. С. Волкова. — М.: Стройиздат, 1983. — С. 213.

На ВДНХ СССР

Силосные корпуса

На ярмарке научно-технических достижений, проходившей в сентябре т.г. на ВДНХ СССР в объединенных павильонах «Строительство», ЦНИИПромзернопроект и НИИЖБ, предлагают силосные корпуса с болтовыми усовершенствованными соединениями между сборными элементами стен. Силосные корпуса используют в строительстве элеваторов и совхозно-колхозных хранилищ для зерна и продуктов его переработки, складов сыпучих материалов. Их применяют для складов силосного типа вместимостью 1000...2700 т.

Это сооружение, в котором при монтаже соединяются все сборные элементы стен с помощью специальных арматурных каркасов, устанавливаемых в горизонтальных швах. Конструктивное решение вертикальных швов с декомпрессионной зоной обеспечивает их водонепроницаемость. В результате замены болтовых соединений арматурными каркасами при сооружении корпуса СКС=3×144 уменьшается расход болтов на 24,75 т, стали на 6%, снижаются трудозатраты при изготовлении и монтаже конструкций.

Экономический эффект от внедрения силосных корпусов составил 1706 р. *Дополнительные сведения можно получить по адресу: 109389, Москва, 2-я Институтская, 6.*

А. И. ВАЛОВОЙ, канд. техн. наук (Криворожский горно-рудный ин-т)

Образование и раскрытие трещин в преднапряженных элементах при повторном нагружении

Современные железобетонные конструкции должны быть материалоемкими, надежными и долговечными. Снижение материалоемкости сооружений требует создания бетонов с более высокими прочностными свойствами и разработки методов надежного прогнозирования их поведения под нагрузкой. Изменение нагрузок в процессе эксплуатации сооружений может привести к результатам, качественно отличным от полученных при расчете на постоянные нагрузки максимальной интенсивности [1].

Проблемы экономии при больших объемах производства сборного железобетона и расхода материально-технических ресурсов следует рассматривать с позиций комплексного использования сырья из отходов переработки руд полезных ископаемых [2].

В связи с этим возникает проблема исследования напряженно-деформированного состояния конструкций при высоком уровне напряжений, особенно с учетом изменений в процессе эксплуатации. Работа конструктивных элементов из бетона на отходах обогащения железных руд при действии переменных нагрузок до настоящего времени не изучена.

Для экспериментальных исследований преднапряженных изгибаемых элементов в Криворожском горно-рудном институте использовали балки таврового сечения высотой 24 см, с размером полка 4×15 см, толщиной стенок 7,5 см и расчетным пролетом 240 см. Напрягаемая арматура принята 1 Ø 15 К-7. Конструктивная и поперечная арматура — сварные сетки Ø 4 В-1.

Для приготовления бетона использовали портландцемент марки 500 Николаевского завода, крупным заполнителем служил гранитный щебень фракции до 20 мм, мелким — отходы Новокриворожского горнообогатительного комбината. Всего испытали 18 балок (9 серий образцов). При кратковременных

испытаниях преднапряженных балок монотонно возрастающей нагрузкой $M_{н} = 51,8$ кН·м первые трещины в опытных образцах появились при уровне нагрузки $\eta = 0,45 \dots 0,5$.

Образцы загружали и разгружали ступенями в пределах 0,05...0,08 разрушающей, что позволило подробно изучить работу балок в процессе испытания. С учетом возможной стабилизации прочностных и деформативных свойств число циклов нагружения приняли равным 20.

Характеристика внешнего воздействия при исследовании влияния многократно повторных нагрузок на трещинообразование изгибаемых железобетонных элементов показана на рис. 1.

Окончательная система сформировавшихся трещин балок серий Б-0,46/0 и Б-0,61/0 приведена на рис. 2. Трещины в балках серии Б-0,38/0 появились только на пятом цикле повторного нагружения (рис. 3). Это свидетельствует о том, что и при действии повторных нагрузок, близких к моменту образования трещин, трещиностойкость таких элементов снижается, очевидно, вследствие разрушения растянутой зоны бетона. При этом наступает малоцикловая усталость растянутых от внешней нагрузки волокон преднапряженной балки, испытывающей знакопеременные напряжения.

В балках остальных серий трещины появились на первом цикле приложения нагрузки. В балках серии Б-0,46/0 и Б-0,61/0,38 при повторных нагружениях новых трещин практически не образовывалось, а лишь увеличивалась ширина их раскрытия. В образцах серий Б-0,61/0, Б-0,77/0 и Б-0,85/0 число трещин как по длине балки, так и в зоне чистого изгиба росло с увеличением числа циклов и к концу 20 цикла среднее число трещин в средней трети пролета балок этих серий превысило начальное количество на 35,7; 36,8 и 47% с одновременным уменьшением

среднего расстояния между трещинами с 8,5 до 6,7; 5,67 и 3,97 см. Процесс трещинообразования в балках этих серий практически закончился к 5...7 циклам.

В ходе испытаний на циклические нагрузки определяли ширину раскрытия трещин и высоту их развития в зависимости от числа циклов (см. рис. 3). В балках серии Б-0,38/0 после 19 циклов нагрузки изменение $a_{срс}$ и $h_{срс}$ оказалось незначительным, а в балках серий Б-0,46/0, Б-0,61/0 и Б-0,77/0 на 20-м цикле ширина раскрытия и высота развития трещин увеличились в 1,5...2 раза по сравнению с первым циклом. В балках этих серий стабилизация изменения ширины и высоты развития трещин произошла после 8...9 циклов (см. рис. 3).

Рассматривая балки серии БД-0,54/0,85 с догружениями (см. рис. 3), установлено, что существенное увеличение ширины раскрытия и высоты трещин произошло на шестом цикле (после первого догружения). Как видно из рис. 3, максимальная ширина раскрытия трещин на полуцикле нагрузки наблюдалась у балок серий БК-0,85/0 и Б-0,85/0,61. Таким образом ширина раскрытия трещин в основном зависит от максимального уровня нагрузки цикла.

Циклическое приложение нагрузки увеличивает ширину раскрытия трещин по сравнению с тем же уровнем балок, испытанных монотонной нагрузкой на 5...20%. При этом наблюдается весьма медленная стабилизация $a_{срс}$ и $h_{срс}$. Это особенно заметно для балок с полной разгрузкой, что связано, очевидно, с интенсивным смятием и разрушением краев и трещин. Подтверждением служат наблюдения за поведением балок серии БК-0,85/0, у которых нагрузку без ступеней доводили до максимального уровня. Мгновенное снятие нагрузки способствовало скальванию в зоне трещины при упругом восстановлении деформаций растянутой арматуры.

Для определения ширины раскрытия нормальных трещин, в первом приближении, до накопления достаточно полного статистического материала можно рекомендовать формулу, аналогичную предложенной в работе [3],

$$\tilde{a}_{срс} = a_{срс} \left(1 + a_1 \sum_1^N A^2 \right),$$

$$n = 1, 2, 3, \dots, N, \quad (1)$$

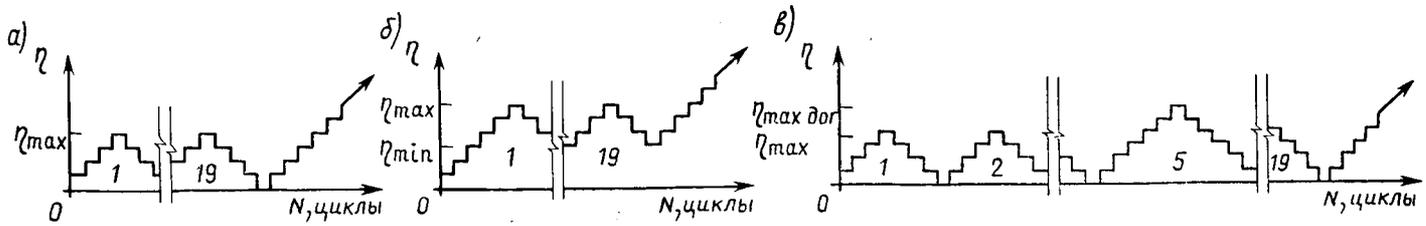


Рис. 1. Характеристика внешнего воздействия для балок всех серий

а — Б — η_{max} с полной разгрузкой, с относительным максимальным уровнем нагрузки $\eta_{max} = M_{max}/M_u = 0,38; 0,46; 0,61; 0,77; 0,85$; б — Б — η_{max}/η_{min} с частичной разгрузкой, с относительным максимальным и минимальным уровнем нагрузки соответственно $\eta_{max} = M_{max}/M_u = 0,61; 0,85$ и $\eta_{min} = M_{min}/M_u = 0,38; 0,61$; в — балки БД — $\eta_{max}/\eta_{max, дог}$ с догружением нагрузкой высокого уровня после каждых 4 циклов $\eta_{max} = M_{max}/M_u = 0,54$ и $\eta_{max, дог} = M_{max, дог}/M_u = 0,85$

где $a_{ср}$ — ширина раскрытия трещин по нормам; a_1 — опытный параметр, учитывающий интенсивность нарастания деформаций на первых 3...4 циклах; А — коэффициент, учитывающий характер нагрузки.

Для примера на рис. 3 нанесена теоретическая кривая для балок серии БК-0,85/0. Учитывая большую изменчивость величин, можно считать совпадение опытных и теоретических результатов удовлетворительным, особенно на последних циклах испытаний, что в конечном счете определяет установившиеся эксплуатационные качества конструкции.

В ходе экспериментов наблюдали за степенью закрытия трещин на каждом полцикле разгрузки. При этом определяли остаточную ширину раскрытия трещин после полного или частичного снятия нагрузки, а также средние деформации бетона и арматуры на участках, включающих закрывающиеся трещины. В балках серий Б-0,38/0,

Б-0,46/0 и Б-0,61/0 после каждой разгрузки трещины закрывались полностью.

Обеспечение надежного закрытия трещин в балках указанных серий подтверждается удовлетворением требований СНиПа по напряжениям в бетоне и арматуре.

В балках серий Б-0,77/0 и БК-0,85/0 трещины после полного снятия нагрузки не закрывались, а остаточная ширина их раскрытия составила 0,05 и 0,09 мм. Опытные значения напряжения в арматуре при разгрузке балки серии БК-0,85/0 после 15 цикла $806 \text{ МПа} < < 0,8\sigma_{02} = 1144 \text{ МПа}$, т.е. условия норм по напряжению в арматуре удовлетворяются. Сжимающие напряжения в бетоне растянутой зоны после снятия внешней нагрузки оказались значительно выше нормируемых $\sigma_b = 13,2 \gg 0,5 \text{ МПа}$. Таким образом, очевидно, что методика СНиПа не учитывает повторений нагрузки с точки зрения закрытия трещин в преднапряженных элементах.

Для повторных циклических нагрузок высокого уровня ($\eta > 0,7$) к двум приведенным в нормах условиям предлагается ввести третье, более жесткое ограничение по напряжениям в арматуре, определяющее повышенную степень упругого обжатия растянутой зоны бетона после снятия внешней нагрузки. Для данного случая можно рекомендовать соотношение

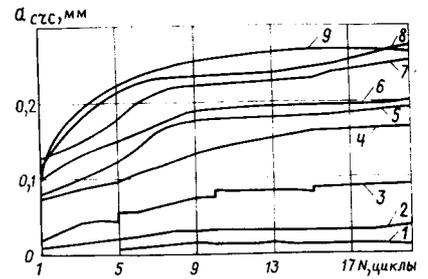


Рис. 3. Изменение ширины раскрытия трещин в зависимости от числа и характеристики циклов

1...8 — балки серий Б-0,38/0, Б-0,46/0, БД-0,54/0,85, Б-0,61/0, БК-0,61/0, Б-0,77/0, Б-0,85/0; 61, БК-0,85/0; 9 — теоретическая кривая

$$\sigma_{sp} (1 - \lambda) + \sigma_s \leq \frac{0,8 \sigma_{02}}{1 + e^{-1/N}}, \quad (2)$$

где N — количество циклов: $N \geq 1$; $(1 - \lambda)$ — множитель, учитывающий наличие начальных трещин в сжатой полке от усилий предварительного сжатия.

Выводы

Исследование преднапряженных железобетонных изгибаемых элементов при монотонном и циклическом нагружении показали, что при среднем (эксплуатационном) уровне нагрузки [$\sigma_s = (0,6...0,7)R_b$] характер ее изменения наиболее существенно влияет на образование, раскрытие и закрытие трещин.

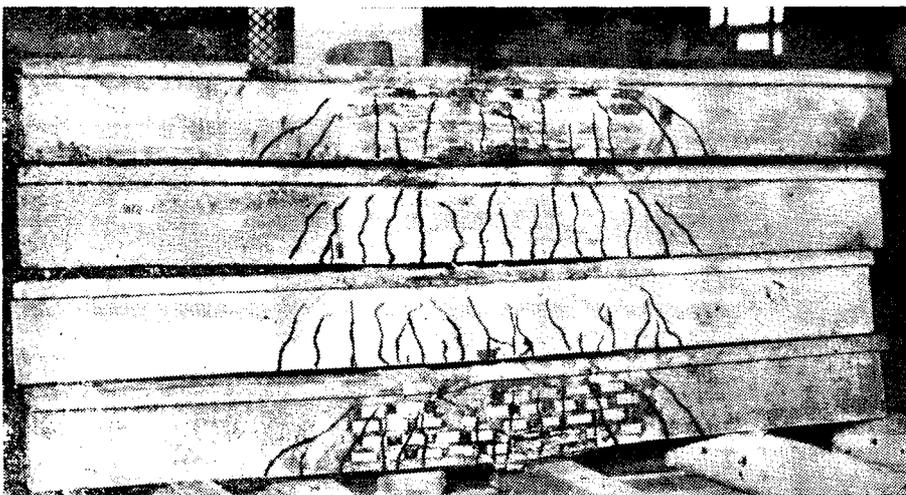
Повторные нагрузки могут привести к тому, что закрытие трещин после полного снятия усилий не происходит даже при выполнении условий закрытия трещин, регламентированных СНиПом. Возможность появления остаточных трещин после снятия внешней нагрузки зависит от уровня максимального усилия цикла и числа циклов нагружения. Рекомендуется ввести дополнительное условие (2), определяющее напряжения в арматуре в зависимости от максимального уровня нагрузки и номера цикла нагружения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Барашков А. Я. Расчет железобетонных конструкций на действие длительных переменных нагрузок. — Киев: Будівельник, 1977. — 156 с.
2. Резниченко П. Т., Чехов А. П. Охрана окружающей среды и использование отходов промышленности. — Днепропетровск: Промінь, 1979. — 175 с.
3. Юсупов З. Ю., Мирмухамедов Р. Х. Ширина раскрытия нормальных трещин в изгибающихся железобетонных элементах при длительных переменных нагрузках / Исследование свойств материалов и бетонов на основе местного сырья и отходов промышленности. — Ташкент, 1982. — С. 100-107.

Рис. 2. Характер трещинообразования

Обозначения на балках соответствуют сериям БКГЦ-1,2-Б-0,61/0; БКГЦ-3,4-Б-0,46/0



УДК 691.327:620.178.3

Н. Н. ЯНБЫХ, канд. техн. наук (СоюздорНИИ)

Выносливость бетонов с воздухововлекающими и газообразующими добавками

Бетоны с воздухововлекающими добавками находят все более широкое применение в строительстве, в том числе для дорожных покрытий. Это объясняется существенным повышением их морозостойкости, особенно при совместном воздействии попеременного замораживания и оттаивания и хлористых солей, применяемых для борьбы с гололедом, за счет создания в структуре бетона определенного объема искусственно вовлеченного воздуха (выделенного газа).

Исследованиями СоюздорНИИ установлено, что стойкость дорожного бетона существенно повышается только в том случае, когда количество вовлеченного воздуха составляет не менее 5% объема (или выделенного газа не менее 2,5%). Образцы с содержанием 5...7% вовлеченного воздуха (2,5...3,5% газа) после 300 циклов замораживания и оттаивания в 5%-ных растворах хлористого натрия, кальция, магния (замораживание и оттаивание проводили с одной стороны образца) не имели заметных признаков разрушения.

Исследованиям выносливости дорожного бетона посвящен ряд работ [1...4]. Однако данные о выносливости бетонов с добавками ПАВ недостаточны. Выносливость дорожного бетона с различными воздухововлекающими и газообразующими добавками при изгибе изучали на образцах-балках размером 20×20×80 см на машине марки ЦДМ-10 ПУ. Было изготовлено и испытано 20 серий образцов с различными добавками, три серии изготовили без добавок. Каждая серия включала 6 образцов: по 3 для испытания на статическую прочность и на повторную нагрузку.

Частота нагружения составляла 1000 колебаний в 1 мин. Испытания проводили при $\rho = \frac{\sigma_{\min}}{\sigma_{\max}} = 0,50$ и напряжениях, составляющих 38% предела прочности на растяжение при изгибе бетона соответствующего состава. Чтобы исключить влияние на показатель выносли-

вости нарастания прочности бетона во времени, образцы испытывали в возрасте 1 года. Предел выносливости устанавливали на базе 1 000 000 циклов, которая является достаточной для сравнительных испытаний разных бетонов.

Отношение динамической прочности к статической $R_{\text{дин}}/R_{\text{стат}}$ служило относительным показателем выносливости.

Для приготовления бетона применили портландцемент марки 400, кварцевый песок с Мк 2,31, гранитный щебень фракций 5...20 и 20...40 мм в отношении 40:60 (% массы). Образцы одной серии были приготовлены на известняковом щебне марки 800 и прочном мытом гравии. Состав бетона, кг/м³: цемент 345, песок 640...655, щебень 1255...1285; В/Ц на гранитном щебне без добавок 0,46...0,49, с добавками 0,41...0,44; на известняковом щебне с добавкой — 0,52; на гра-

вии с добавкой — 0,41. Смеси готовили в бетоносмесителе принудительного действия; О.К.=3 см. Образцы до 28 сут хранили в нормально-влажных условиях, а затем в помещении лаборатории с относительной влажностью воздуха 50...60% и температурой +18...20°C.

Балки испытывали (см. таблицу) на изгиб по схеме двух сил, приложенных в третях пролета. Для передачи усилия от испытательной машины на образец использовали специальное шарнирное устройство.

Результаты испытаний показывают, что до 5% вовлеченного воздуха (выделенного газа) не оказывает существенного влияния на выносливость бетона. Относительный предел выносливости при изгибе после 1 млн циклов испытания с разными добавками колеблется от 0,91 до 0,97 (без добавок 0,93...1,01). При большем содержании вовлеченного воздуха выносливость бетона заметно падает.

Если при содержании до 5% вовлеченного воздуха все образцы выдержали 1 млн циклов и не разрушились, то при увеличении содержания вовлеченного воздуха до 5,5...8,5% и до 9,1...11,6% соответственно $\frac{1}{3}$ и $\frac{2}{3}$ образцов разрушились раньше времени после сравнительно небольшого числа циклов. Это объясняется разрыхлением структуры, нарушением связей, ослабленных воздушными порами. Именно в последних, в местах концентрации напряжений, возникают микротрещины, которые, прорастая, приводят к разрушению материала.

Выносливость бетона с газообразующей кремнийорганической добавкой ГКЖ-94 и содержанием выделенного газа 2,8...3,1% не отличается от выносливости бетона без добавок. При базовом числе циклов ни один образец не разрушился, следовательно, предел выносливости бетона с добавкой ГКЖ-94 лежит выше 0,92...0,95.

Опыты не установили существенной

Вид и количество добавки, % массы цемента	Объем вовлеченного воздуха (выделенного газа), %	Предел прочности на растяжение при изгибе, МПа	Предел прочности, МПа, после 1 млн циклов	Предел выносливости $R_{\text{дин}}/R_{\text{стат}}$
Без добавок	0,8	4,85	4,76	0,98
То же	1,2	4,72	4,75	1,01
»	0,8	5,55	5,19	0,93
СДБ 0,20	2,9	4,6	4,43	0,97
СНВ С.01	5,0	4,42	4,20	0,95
То же, 0,015	5,5	4,55	4,39	0,96*
» 0,02	6,5	4,31	3,84	0,89*
» 0,025	8,0	3,66	3,26	0,89*
» 0,04	11,6	3,60	2,99	0,83**
» 0,03, на известняковом щебне	7,5	3,97	3,75	0,95*
То же, 0,03 на гравии	7,5	3,96	3,69	0,93*
0,2 СДБ+0,008 СНВ	7,5	4,40	4,31	0,98*
Мылонафт 0,1	9,1	3,50	3,18	0,91**
СДБ 0,20+мылонафт 0,1	11,4	3,67	3,32	0,95**
Асидол-мылонафт 0,05	8,5	5,25	4,27	0,81*
0,2 СДБ+0,02 асидол-мылонафт	11,0	4,45	4,27	0,96**
ГКЖ-10 0,10	2,4	4,75	4,51	0,95
То же, 0,20	5,0	4,70	4,27	0,91
ГКЖ-94 0,15	2,8	5,25	4,82	0,92
То же, 0,20	3,1	4,68	4,44	0,95

* Один образец разрушился раньше времени.

** Два образца разрушились раньше времени.

разницы в поведении бетона под повторной нагрузкой на крупном заполнителе из гранита, известняка, гравия.

Выводы

Исследования показали, что воздухововлекающие добавки с содержанием вовлеченного воздуха до 5% и газообразующая кремнийорганическая добавка ГЖ-94 с содержанием выделенного газа до 3% не снижает выносливость бетона. Следовательно, их положительные

свойства — повышение морозостойкости могут быть использованы в конструкциях, работающих при многократном повторном нагружении, в частности в дорожных покрытиях. При большем воздухововлечении выносливость бетона с воздухововлекающими добавками снижается. Образцы начинают разрушаться раньше времени после сравнительно небольшого числа циклов попеременного замораживания — оттаивания.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гладков В. С. Выносливость дорожного бетона // Автомобильные дороги. — 1962. — № 3. — С. 20—22.
2. Структура и выносливость дорожного цементного бетона // Структура и прочность дорожного цементного бетона. — Харьков: Изд-во ХГУ, 1965. — С. 81—101.
3. Защепин А. Н. Исследование дорожного бетона на выносливость // Доклады и сообщения на научно-техническом совещании по строительству автомобильных дорог. — М.: 1963. — С. 77—87.
4. Баженов Ю. М. Поведение дорожного бетона при динамическом нагружении // Доклады и сообщения на научно-техническом совещании по строительству автомобильных дорог. — М.: 1963. — С. 68—72.

УДК 691.322

Л. И. БАБКИН, канд. техн. наук (Конструкторско-технологический ин-т Минюлстроя СССР)

Обработка карбонатных заполнителей бетона углекислотой

Многочисленными экспериментами в производственных условиях на Липковском заводе ЖБИ (Тульская обл.) установлена возможность увеличения прочности бетона на 25...40% при обработке карбонатных заполнителей 0,1...0,4%-ным водным раствором углекислоты. Последний используется в качестве воды затворения, причем сначала с ним перемешивают карбонатный щебень в течение 30...60 с, после чего вводят вяжущее, а затем в полученную смесь добавляют кварцевый песок*.

В лабораторных исследованиях уста-

* А. с. 315702 СССР, МКИЗ С 04 В 15/00 // Открытия, изобретения, промышленные образцы и товарные знаки. — 1971. — № 29.

новлено, что увеличение концентрации углекислоты с 0,39 до 0,96 г/л позволяет повысить прочность бетона на 10%, а по сравнению с бетоном, щебень который обработан водой, — на 28%.

Для определения влияния времени обработки карбонатных заполнителей углекислотой проводились опыты на бетонах с расходом цемента 300 и 500 кг на 1 м³. Карбонатный щебень и кварцевый песок перемешивали с водным раствором углекислоты 30 и 60 с до смешивания с цементом, а также обычным способом, т. е. смесь щебня, песка и цемента перемешивали с раствором углекислоты. Оказалось, что наибольшую прочность приобретают образцы из бетона,

приготовленного на карбонатных заполнителях, обработанных 30 с водным раствором углекислоты.

Исследования влияния вида цемента на прочность бетона с карбонатными заполнителями, обработанными углекислотой, проводили на бетонах при расходе цемента 300 и 500 кг/м³ и постоянных В/Ц затворения или подвижности бетонной смеси. Использовали различные по минералогическому составу портландцементы Михайловского (8% С₃А), Белгородского (7% С₃А) и Брянского (4% С₃А) заводов, а также шлакопортландцемент Косогорского (5% С₃А) завода.

Результаты исследований показывают (см. таблицу), что прирост прочности бетона за счет обработки карбонатных заполнителей раствором углекислоты увеличивается с повышением алюминатности и содержания трехкальциевого силиката и уменьшением водопотребности цемента. Влияние такой обработки заполнителей на прочность бетона с различным расходом цемента и В/Ц проверяли при расходе цемента от 256 до 522 кг/м³ и В/Ц затворения 0,4...0,8 на щебне с примесями карбонатной пыли и без них.

Данные экспериментов указывают на то, что расход цемента и В/Ц влияют на эффективность обработки карбонатных заполнителей углекислотой. При увеличении В/Ц в 1,5 раза эффективность снижается вдвое. Одновременно установлено значительное ослабление эффекта от обработки карбонатного щебня углекислотой при введении в состав бетона карбонатной пыли, что объясняется снижением концентрации раствора углекислоты, вступающей в реакцию с поверх-

Состав бетона в кг на 1 м ³							В/Ц затворения	Прочность бетона при сжатии, МПа, в возрасте, сут			Плотность бетона, кг/м ³	Цементный завод
цемент	вода	водный раствор углекислоты	кварцевый песок	карбонатный щебень	карбонатный песок	3		7	28			
500 501	— 236	233 —	419 421	1198 1202	— —	0,47 0,47	21,6 19,3	27,6 25,2	44,6 38,6	2350 2360	Брянский	
522 513	— 205	209 —	418 410	1252 1230	— —	0,40 0,40	20,2 12,8	31,4 19,7	47,7 30,5	2401 2358		Михайловский
493 491	— 229	211 —	414 412	1183 1179	— —	0,43 0,47	30,0 21,9	36,0 29,2	46,3 36,6	2301 2311	Белгородский	
307 315	— 189	184 —	613 629	1227 1260	— —	0,60 0,60	8,2 6,0	14,4 11,7	21,1 17,0	2331 2393		Михайловский
318 320	— 191	190 —	618 615	1210 1207	— —	0,60 0,60	— —	— —	21,3 18,1	2 33 33	Косогорский	
256 256 504 506	— 197 — 202	202 — 202 —	670 670 403 405	1182 1182 1210 1213	40 40 40 40	0,79 0,77 0,40 0,40	— — — —	17,3 16,5 43,5 38,6	26,2 25,0 51,6 46,6	2350 2345 2359 2366		Белгородский

ностью карбонатного щебня, так как часть двуокиси углерода связывается с карбонатом кальция пылевидных частиц.

Таким образом, на эффективность обработки карбонатных заполнителей раствором уголекислоты влияют минералогический состав цемента и примеси пылевидных фракций в составе карбонатного щебня, расход цемента и В/Ц.

Проверено влияние пластифицирующей добавки СДБ при обработке карбонатных заполнителей уголекислотой на подвижность бетонной смеси и прочность бетона.

В каждом опыте один замес бетона готовили с обработкой карбонатного щебня раствором уголекислоты и СДБ, другой замес — с обработкой щебня только уголекислотой и добавлением СДБ перед смешиванием щебня с цементом, третий — только с обработкой карбонатного щебня уголекислотой, четвертый — только с добавкой СДБ и обработкой щебня водой. Все замесы готовили при постоянном В/Ц затворения и составе бетона.

Судя по результатам опытов целесообразно СДБ вводить в бетонную смесь вместе с раствором уголекислоты для обработки карбонатных заполнителей. При этом эффективность способа сохраняется. Введение СДБ в бетонную смесь после обработки карбонатных заполнителей уголекислотой снижает эффект. Пластифицирующее действие СДБ при обработке карбонатных заполнителей уголекислотой проявляется в большей степени, чем без уголекислоты.

Установлены оптимальные режимы пропаривания бетона на карбонатных заполнителях, обработанных уголекислотой.

Производственные опыты на Щекинском заводе ЖБИ позволили установить влияние режима пропаривания на прочность бетона с карбонатными заполнителями, обработанными уголекислотой.

Для определения зависимости прочности бетона на карбонатных заполнителях, обработанных уголекислотой, от режима пропаривания было исследовано влияние предварительной выдержки перед подъемом температуры и максимальной температуры изотермического прогрева на прочность бетона, так как именно эти составляющие режима имеют решающее значение в структурообразовании бетона.

По результатам опытов можно сделать вывод, что на прочность бетона с карбонатными заполнителями, обработанными уголекислотой, влияет продолжительность выдержки до разогрева, которая должна быть не менее 2 ч. Температура изотермии не имеет существенного значения.

Деформативность пропитанного нефтепродуктами бетона

Влияние нефтепродуктов на деформативность бетона в зависимости от воздействия нагрузки было изучено нами ранее.

Однако необходимо исследовать деформативные свойства такого бетона и в направлении, перпендикулярном действующей нагрузке, так как это позволит определить границы микротрещинообразования бетона, коэффициент его поперечной деформации (коэффициент Пуассона) и дифференциальный коэффициент поперечной деформации.

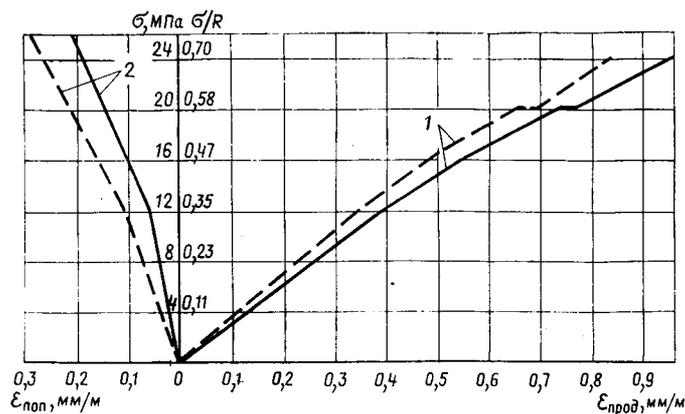
Исследования выполняли на образцах-призмах размерами $7 \times 7 \times 28$ и $10 \times 10 \times 40$ см. Состав бетона был 1:1,55:3,37 с В/Ц=0,5. При изготовлении образцов использовали портландцемент, московский песок и щебень гранитный с наибольшей крупностью зерна 10 мм. Образцы в течение 5 мес выдерживали в

вали в масле короткое время (полная пропитка достигалась в течение 3 мес), после чего их испытывали.

На рис. 1 показаны продольные и поперечные деформации пропитанного и контрольного бетонов. Пропитанный маслом бетон имеет меньшую деформативность в направлении действия сжимающего усилия, но поперечные деформации его значительно больше.

На рис. 2 приведены зависимости от относительных напряжений коэффициентов поперечной деформации ν и дифференциальных коэффициентов $\Delta \nu$. Согласно полученным данным, ν пропитанного маслом бетона почти в 2 раза больше контрольного и равен 0,32, $\Delta \nu$ также значительно больше контрольного. Нижние границы микротрещинообразования пропитанного маслом бетона несколько ниже по сравнению с

Рис. 1. Зависимость деформаций от напряжений бетона
1 — продольные деформации; 2 — поперечные деформации; — — — контрольный бетон; — — — пропитанный маслом



камере нормально-влажностного твердения, затем просушивали в естественных условиях и помещали в минеральное масло. Несколько образцов оставляли в качестве контрольных.

После полной пропитки маслом образцы испытывали на сжатие до разрушения. При этом измеряли продольные и поперечные деформации. Нагрузку подавали этапами, равными 1/10 разрушающей. Таким же способом испытывали и контрольные (непропитанные) образцы.

Временное сопротивление сжатию (разрушающая нагрузка) как пропитанных образцов, так и контрольных было одинаковым и составило 34,2 МПа. Это объясняется тем, что образцы выдержи-

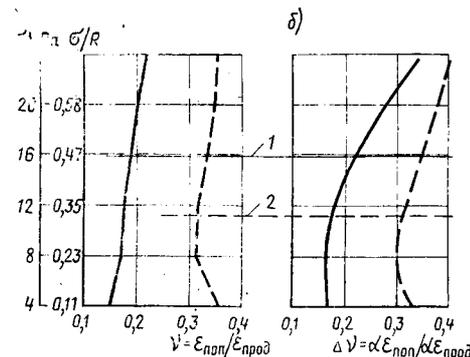


Рис. 2. Зависимость коэффициента поперечной деформации ν (а) и дифференциального коэффициента поперечной деформации $\Delta \nu$ (б) от напряжений
1 — 15,4 МПа — 0,45 R; 2 — 11,6 МПа — 0,35 R;
— — — контрольный бетон, — — — пропитанный маслом

контрольным. Так, граница микротрещинообразования контрольного бетона равна $0,45 R_{bn}$, а пропитанного $0,35 R_{bn}$.

Аналогичные результаты были получены и при испытании бетона, длительное время выдержанного в масле (5 лет) и потерявшего около 40% первоначальной прочности.

В связи с этим при расчете несущей способности бетонных и железобетонных конструкций, пропитанных минеральными маслами, нельзя использовать расчетную прочность бетона, приведенную в СНиП 2.03.01—84 и в других нормативных документах, так как эти данные относятся к бетону, не пропитанному нефтепродуктами. Расчетное сопротивление бетона, пропитанного нефтепродуктами, должно быть снижено по сравнению с данными СНиПа на 0,1.

Вывод

Коэффициент поперечной деформации пропитанного нефтепродуктами бетона выше по сравнению с контрольным бетоном в 1,6...1,9 раза. Граница микротрещинообразования такого бетона на $0,1 R_{bn}$ ниже по сравнению с контрольным.

На ВДНХ СССР

Арматурный анкер

На ярмарке научно-технических достижений, проходившей в сентябре с.г. на ВДНХ СССР в объединенных павильонах «Строительство», Сибирский филиал КТБ НИИЖБ экспонировал арматурный анкер, предназначенный для постоянной анкеровки арматуры периодического профиля в железобетонных конструкциях.

Применение такого анкера позволяет исключить проскальзывание арматурного стержня и образование трещин в бетоне вдоль него, снижает передаточную прочность бетона не менее чем на 10%, уменьшает длину анкеровки арматуры в конструкциях и глубину заделки продольной арматуры растянутой зоны односторонних консолей колонн, а также длину заделки анкерного стержня закладных деталей, обеспечивает проектную толщину защитного слоя бетона в конструкциях.

Арматурный анкер изготавливают из холодноотянутой проволоки диаметром 3...4 мм из стали класса В-I или Вр-I в виде навитой спирали или плоской зигзагообразной изогнутой заготовки. Длина и диаметр анкера для арматуры диаметром 10...18 мм — 170 и 50 мм, диаметром 20...22 мм — 200 и 70 мм соответственно.

В 1987 г. на заводе ЖБК-4 ПО Стройиндустрия Минуралсибстроя СССР была изготовлена опытная партия плит с использованием предлагаемого арматурного анкера.

Рекомендации по применению анкеров можно получить по адресу: 650053, Кемерово, пр. Кузнецкий, 11. Сибирский филиал КТБ НИИЖБ.

Заводское производство

УДК 666.97.035.51

С. М. ТРЕМБИЦКИЙ, канд. техн. наук (ВНИИжелезобетон)

Электротепловые методы интенсификации производства сборного железобетона

Эффективность использования производственных мощностей, энерго-, металло- и в целом фондоемкость промышленности сборного железобетона во многом зависят от научно-технического уровня осуществляемой на заводах интенсификации твердения бетона.

Наиболее эффективным ускорителем твердения бетона является тепловлажностная обработка (ТВО), которая осуществляется главным образом в виде паропрогрева в пропарочных камерах и является самой энергоемкой технологической операцией, на долю которой в заводском энергетическом балансе приходится до 70% энергозатрат.

Известно, что прогрессивной технической основой развития производства, в том числе и сборного железобетона, является дальнейшая его электрификация, в частности широкое использование электроэнергии для повышения эффективности средне- и низкотемпературных технологических процессов, к которым относится ТВО бетона.

О целесообразности электрификации ТВО бетона свидетельствует сопоставление характеристик энергетического баланса паро- и электронагрева (см. таблицу). Источником энергии при паропрогреве бетона являются промышленные котельные, а при электронагреве — ТЭС, которые в настоящее время производят 70% всей электроэнергии страны. Эксплуатационный КПД паровых котлов 0,85 принят из условия их эффективной работы при сжигании газа. Однако котлоагрегаты многих котельных имеют более низкий КПД: при работе на рядовом угле — 0,55...0,60, при сжигании газа — 0,75...0,78.

Следовательно, действительный расход топлива при паропрогреве бетона несколько выше значений, указанных в таблице. Таким образом, электротехнология термообработки бетона более экономичная, энерго- и топливосберегающая даже по сравнению с паропрогревом. При использовании электроэнергии, ГЭС эффект возрастает, так как себестоимость энергии из-за отсутствия затрат на топливо в 4...6 раз ниже себестоимости электроэнергии тепловых и атомных электростанций [1].

Таким образом, конкретный отраслевой анализ подтверждает ошибочность сложившейся ранее точки зрения, что на электронагрев расходуется больше энергетических ресурсов из-за тепловых потерь при двукратном преобразовании энергии топлива [2].

Согласно физической природе твердения бетона и результатам энергетического анализа процесса наиболее экономичны и эффективны по активизации вяжущего тепловые режимы с ускоренным низкотемпературным разогревом бетонной смеси в раннем возрасте.

С помощью легко управляемой электротермии бетон можно нагревать с максимально допустимой скоростью до минимально необходимой температуры. Режим ускоренного нагрева позволяет достичь необходимую скорость набора прочности при нагреве бетона до более низкой температуры.

Чем выше скорость и ниже температура разогрева бетона, тем эффективнее электротехнология термообработки, которую можно свести к режиму с кратковременным (30...80°С/ч) низкотемпера-

Способ ТВО бетона	КПД				Расход энергии агрегатный		Расход топлива, кг/м³	Стоимость энергии, р/м³
	агрегатный	транспортно-рования энергии	источника энергии	результативный	гДж/м³	кВт·ч/м³		
Паропрогрев: фактический нормативный высокоэффективный	0,22	0,85	0,85	0,16	1,25	—	60	4,2
	0,32	0,85	0,85	0,23	0,84	—	40	2,8
	0,50—0,75	0,85	0,85	0,36—0,47	0,34—0,50	—	18,5—24	1,3—1,7
Электротепловая обработка	0,85	0,90	0,38	0,29	—	50—100	18—36	1,25—2,50

турным (40...60°C) разогревом бетона, реализуемым высокопроизводительной электротепловой установкой.

Такие режимы с удельным энергопотреблением 50...100 кВт·ч/м³ малоэнергоемки, так как расход тепловой энергии в 3...5 раз ниже, чем при паропрогреве. В связи с этим методы электронагрева, реализующие указанные режимы, экономически эффективны, несмотря на то, что 1 кДж электроэнергии ТЭС в 2...2,5 раза дороже 1 кДж тепловой энергии ТЭЦ или котельных.

Экономичность малоэнергоемких методов электротепловой обработки бетона очевидна тем более, что экономический эффект, оцениваемый по разности приведенных затрат, как правило, в 1,5...2,5 раза превышает эффект от снижения энергоемкости процесса. Так, электротепловая обработка виброгидропрессованных труб с индукционным нагревом экономит на 1 м³ бетона около 30 кг усл. топлива, примерно 2 р. стоимости и 3...5 р/м³ от сокращения приведенных затрат [3].

Это является результатом интенсификации производства, увеличения производительности тепловых установок и оборачиваемости форм, сокращения энерго- и металлоемкости технологии. Практика подтверждает, что экономичным тепловым режимам с минимальной удельной энергоемкостью, как правило, соответствует максимальная производительность технологического оборудования. Получение такого комплексного эффекта должно быть главной целью при создании и внедрении методов электротепловой обработки бетона. Этому способствуют и такие технические преимущества электротермической технологии, как относительная простота преобразования электрической энергии в тепловую и экономичность подвода тепла к необходимым участкам изделия и в требуемых количествах; равномерность нагрева и необходимая точность обеспечения заданных температурных режимов; отсутствие влияния энергоносителя на атмосферу в заводских цехах и хорошие условия труда; компактность и высокая мобильность тепловых установок.

Среди малоэнергоемких (45...50 кВт·ч/м³, или 14...16 кг/м³ усл. топлива), высокопроизводительных (а в перспективе бескамерных) технологий эффективен метод горячего формования изделий с предварительным электроразогревом бетонной смеси. Он целесообразен при немедленном формовании изделий или при получении разогретой бетонной смеси непосредственно в форме (изготовление напорных труб методом горячего прессования, электротермовибраци-

онная технология формования фундаментных бетонных блоков).

Для термообработки изделий неармированных или армированных плоскими сетками целесообразен прямой электропрогрев путем пропуска через отвибрированный бетон электрического тока. На практике это электротермическое воздействие можно сочетать с механическим, например повторным вибрированием, дополнительно активизирующим твердение бетона. Прямое преобразование электрической энергии в тепловую обеспечивает высокий КПД (80...85%) нагрева бетона при изготовлении, например, стеновых и фундаментных блоков, наружных и внутренних стеновых панелей, балок и перемычек.

Экономичный радиационно-конвективный электронагрев бетона можно эффективно реализовать при термообработке железобетонных многопустотных панелей с нагревателями в пустотах.

Эффективные режимы с кондуктивным нагревом бетона осуществляются с помощью нагретых электрическим способом элементов. Такими элементами могут быть стальная форма, арматура, разогреваемые, например, индукционным методом, или прижимаемые к бетону электротермические щиты, полосы, плиты и т. п.

Ускоренный электропрогрев свежееформованных изделий, исключая деструктивные изменения в бетоне, можно осуществлять двумя способами. Первый — разогрев бетона во время механического обжатия. В связи с этим при гидравлическом и центробежном радиальном прессовании, центрифугировании, обжатии бетона пригрузом, формовании в замкнутой жесткой форме скрыт резерв интенсификации и снижения энергоемкости производства. Второй способ — разогрев бетона в специальных силовых закрытых формах, низконапорных камерах, формах с термопригрузом, термопакетах и т. д. Электротепловую обработку методами косвенного электронагрева применяют на некоторых заводах при изготовлении труб, опор ЛЭП, колец, колодцев, коллекторов, колонн, свай, плит и др.

В настоящее время электротермия при нагреве бетона освоена почти на 50 заводах страны с объемом производства, превышающим 1 млн. м³ изделий. Годовой энергетический эффект составляет около 20 тыс. т усл. топлива, что дает экономии почти 1,5 млн. р.

Как показала практика, электротермообработка бетона наиболее успешно осуществляется методом индукционного нагрева. Гибкость метода по техническому исполнению и энергетическим характеристикам позволяет учитывать

индивидуальные особенности изделий и производства: класс бетона, марку и вид вяжущего, массивность, конфигурацию изделий, армирование, технологию изготовления, условия твердения бетона, производительность и т. д. Опыт более 30 заводов сборного железобетона подтвердил эффективность метода сокращением времени термообработки и расхода топлива на 30...40%, улучшением условий труда.

ВНИИжелезобетоном предложены различные технические решения индукционных установок и методов индукционного нагрева для термообработки, например железобетонных труб, шпал, опор ЛЭП, плит.

Следует отметить, что эффективное применение электротермии в технологическом процессе нередко является толчком к организации производства на более высоком научно-техническом уровне. Например, внедрение индукционного нагрева при термообработке железобетонных опор ВЛ не только сократило продолжительность, энерго- и металлоемкость процесса на 40...50%, но и позволило создать на многих заводах Минэнерго СССР автоматизированное и образцовое производство. На некоторых заводах, освоивших высокопроизводительный индукционный нагрев железобетонных изделий, создаются более эффективные конвейерные и полуконвейерные технологические линии.

Примером такой прогрессивной конвейерно-поточной технологии является производство центрифугированных стоек железобетонных опор ЛЭП длиной 26 м с термообработкой в индукционных камерах проходного типа на Стрыйском заводе МЖБК ПО Львов-энергостройпром. Производительность цеха увеличилась по сравнению с агрегатно-поточной линией в 1,6 раза [4].

Опыт использования электротепловой обработки бетона, основанной на индивидуальном подходе к каждому виду изделия и технологии, пока еще невелик. Практическое применение электротермии в промышленности сборного железобетона расширится в связи с необходимостью создания малоэнергоемких интенсивных тепловых методов ускорения твердения бетона на основе новых прогрессивных вяжущих в условиях бескамерной технологии.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Чернухин А. А., Пузин Г. Н. Эффективность энергетического производства. — М.: Экономика, 1985. — 165 с.
2. Шевцов М. С., Бородачев А. С. Развитие электротермической техники. — М.: Энергоатомиздат, 1983. — 207 с.
3. Тремблицкий С. М., Ленский С. Е. Технико-экономическая оценка термообработки виброгидропрессованных труб с индукционным нагревом. — М., 1982. — С. 60—71. — (Тр. ВНИИжелезобетона).
4. Косолапов И. И. Изготовление стоек железобетонных опор ВЛ электропередачи. — Л.: Энергоатомиздат, 1985. — 135 с.

В. Н. БАЙКОВ, д-р техн. наук, проф. (МИСИ)

Особенности разрушения бетона, обусловленные его ортотропным деформированием

Экспериментально установлено, что при одноосном однородном сжатии бетонных призм в стадии, близкой к разрушению, относительные поперечные деформации расширения заметно превосходят продольные деформации сжатия. Это приводит к увеличению объема бетона и указывает на то, что в этот период и в последующем процессе разрушения в бетоне проявляются свойства ортотропии.

В бетонной призме, испытывающей однородное одноосное сжатие, выделим квадрат $ABCD$, повернутый относительно осей координат 1 и 2 на 45° (рис. 1). По сторонам этого квадрата действуют эквивалентные заданному осевому сжатию взаимно уравновешенные нормальные $\sigma_\alpha = 0,5\sigma_1$ и касательные $\tau_\alpha = 0,5\sigma_1$ напряжения.

Под воздействием напряжений σ_α происходит равномерное двухосное обжатие выделенного квадрата в наклонных направлениях. Стороны квадрата $ABCD$ одинаково сокращаются в этих направлениях, его прямые углы не искажаются в процессе деформирования.

Воздействие касательных напряжений τ_α на том же квадрате (см. рис. 1) эквивалентно двухосному воздействию на элемент единичных размеров, выделенный в рассматриваемом квадрате, ориентированный сторонами вдоль осей 1 и 2. Этот элемент сжат в направлении оси 1 и растянут по оси 2. В изотропных материалах длины сторон квадрата под воздействием касательных напряжений τ_α не изменяются, а лишь искажаются прямые углы при его вершинах.

Главные нормальные напряжения квадрата единичных размеров, выделенного в квадрате $ABCD$, ориентированного в направлении осей 1 и 2, по интенсивности одинаковы, но противоположны по знакам — $\sigma_{г.л.1} = -0,5\sigma_1$ и $\sigma_{г.л.2} = +0,5\sigma_1$ (см. рис. 1). Модули деформаций бетона в направлении осей 1 и 2 различны. С увеличением сжатия σ_1 модуль деформаций E_1 уменьшается. На рис. 1 представлена схема деформирования элемента единичных размеров выделенного из объема $ABCD$, ориентированного в направлении осей 1 и 2 под углом 45° . Обычными линиями показан элемент единичных размеров до деформирования, толстыми — после деформирования. Под воздействием растягивающих напряжений $\sigma_{г.л.2}$ полудиагонали элемента вдоль оси 2 удлиняются на w_2 . Это удлинение больше сокращения перпендикулярной полудиагонали w_1 , происходящего под воздействием сжимающего напряжения $\sigma_{г.л.1}$, вдоль оси 1, поскольку модуль деформаций бетона при сжатии E_1 больше модуля деформаций бетона при растяжении E_2 .

Из этого следует, что вследствие действия касательных напряжений происходят не только угловые деформации прямого угла 2β , но и первоначальные размеры полудиагоналей элементарного квадрата (см. рис. 1) увеличиваются на $e_2 = 0,5(w_1 + w_2)$. Это состояние квадрата отмечено на рис. 1 пунктиром.

Вследствие ортотропии бетона в одноосно сжатом массиве реально образуется внутреннее двухосное расширение. Оно не имеет существенного значения

для напряженного состояния призмы в направлении оси 1, где его погашает интенсивное сжатие. В направлении же оси 2 оно заметно влияет на предельное состояние структуры бетона. Поперечное расширение бетона, достигнув определенного значения ϵ_b , должно закономерно привести к образованию продольных трещин в бетоне, а при последующем увеличении — к постепенному снижению его сопротивления продольному сжатию и в конечном итоге к разрушению призмы. Именно такой процесс наблюдается в ходе экспериментов, признаком процесса разрушения сжатых призм является образование в них систем продольных трещин.

Установлено, что одноосно и однородно сжатые бетонные призмы разрушаются при продольных относительных деформациях $\epsilon_b \approx 0,0022$ и максимальном сжимающем напряжении $\sigma_1 = R_{b.lim}$ (рис.). Одноосно внецентренно сжатые призмы с треугольной эпюрой деформаций в поперечном сечении призмы разрушаются при наибольших краевых деформациях $\epsilon_b \approx 0,004$, что соответствует некоторому значению напряжения, находящемуся уже на нисходящей ветви диаграммы прочности бетона, при $\sigma_1 < R_{b.lim}$ (см. рис. 2).

В одноосно- и однородно растянутых призмах сопротивление бетона ограничивается продольными деформациями $\epsilon_t \approx 0,0001$ при растягивающих напряжениях $\sigma_1 = R_{t.m}$, а в случае растяжения с треугольной эпюрой деформирования при $\epsilon_t \approx 0,002$ и $\sigma_1 < R_{t.m}$ (см. рис. 2).

Критериальные значения деформаций бетона среднего класса прочности ($\epsilon_b = 0,0022$ и $\epsilon_t = 0,0002$) достаточно устойчивы. Они нашли также отражение в нормативной литературе (отечественной и рекомендованной ЕКБ). Так, в работе [1] принималось $\epsilon_b = 0,0022$, а в источнике [2] $\epsilon_t = 0,0002$.

Учитывая, что в бетонных призмах деформации растяжения в направлении оси 2 функционально взаимосвязаны с деформациями сжатия в направлении оси 1 (см. рис. 1) и обуславливают друг друга, можно рассматривать показатель поперечных деформаций $\epsilon_2 = \epsilon_t \approx 0,0002$ как расчетный критерий сопротивления бетонной призмы внешнему одноосному однородному сжатию.

В теории напряженно-деформированного состояния ортотропных двумерных конструкций установлена совокупность зависимостей между относительными деформациями и напряжениями, выражаемая в системе координат x и y (см. рис. 1):

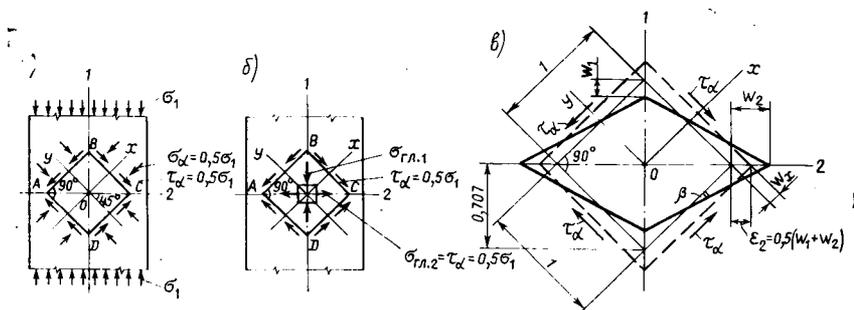


Рис. 1. Схемы одноосного, однородного сжатия бетона

а — внешнее воздействие σ_1 и эквивалентные ему напряжения σ_α и τ_α ; б — касательные напряжения и эквивалентные им главные напряжения; в — деформирование элемента единичных размеров под воздействием касательных напряжений

$$\left. \begin{aligned} \varepsilon_x &= a_{11} \sigma_x + a_{12} \sigma_y + a_{13} \tau_\alpha; \\ \varepsilon_y &= a_{21} \sigma_x + a_{22} \sigma_y + a_{23} \tau_\alpha; \\ \varepsilon_{xy} &= a_{31} \sigma_x + a_{32} \sigma_y + a_{33} \tau_\alpha, \end{aligned} \right\} (1)$$

где σ_x, σ_y — нормальные напряжения вдоль осей x и y ; $\varepsilon_x, \varepsilon_y$ — соответствующие им линейные деформации; τ_α — касательные напряжения, ε_{xy} — соответствующие им угловые деформации (искажение прямого угла); $a_{11}, a_{13}, \dots, a_{33}$ — деформативные характеристики материала:

$$\begin{aligned} a_{11} &= \frac{1}{E_x}; & a_{22} &= \frac{1}{E_y}; & a_{12} &= a_{21} = \\ &= -\frac{\nu_{21}}{E_y} = -\frac{\nu_{12}}{E_x}; & a_{13} &= a_{31} = a_{23} = \\ &= a_{32} = \frac{1}{2} \left[\frac{1}{E_2} (1 - \nu_2) - \right. \\ &\quad \left. - \frac{1}{E_1} (1 - \nu_1) \right]; & a_{33} &= \frac{1}{G_{xy}} = \\ &= \frac{1}{E_2} (1 + \nu_2) + \frac{1}{E_1} (1 + \nu_1); \end{aligned}$$

E_x, E_y — модули деформаций бетона в направлении осей x и y ; G_{xy} — модуль угловых деформаций относительно тех же осей; ν_{12}, ν_{21} — коэффициенты Пуассона в направлении осей x и y ; ν_1, ν_2 — то же, в системе осей 1 и 2 .

Объемное расширение бетона происходит при воздействии на него только касательных напряжений τ_α (σ_α не влияет). В этих условиях выражения (1) можно заменить системой обратных зависимостей:

$$\left. \begin{aligned} b_{11} \varepsilon_x + b_{12} \varepsilon_y + b_{13} \varepsilon_{xy} &= 0; \\ b_{21} \varepsilon_x + b_{22} \varepsilon_y + b_{23} \varepsilon_{xy} &= 0; \\ b_{31} \varepsilon_x + b_{32} \varepsilon_y + b_{33} \varepsilon_{xy} &= \tau_\alpha, \end{aligned} \right\} (2)$$

где коэффициенты b_{ik} алгебраически взаимосвязаны с коэффициентами a_{ik} системы (1).

В отличие от изотропных материалов для бетона b_{13}, b_{23}, b_{31} и b_{32} не равны нулю. Это объясняет, почему воздействие сдвига наряду с угловыми деформациями вызывает также линейные (см. рис. 1) и связанные с ними реальные нормальные напряжения. При этом происходит равномерное объемное расширение бетона в направлении осей x и y , а также осей 1 и 2 .

Решение системы (2) в работе [3] получено приближенно, без существенного искажения конечных результатов. Вычисления для условий данной задачи показали, что в третьем уравнении первый и второй члены мало влияют на значения угловой деформации, поэтому можно принять

$$\varepsilon_{xy} = \frac{\tau_\alpha}{b_{33}}. \quad (3)$$

Значения дополнительных нормальных напряжений $\Delta \sigma_x$ и $\Delta \sigma_y$, возникающих в направлении осей x и y , определяют из

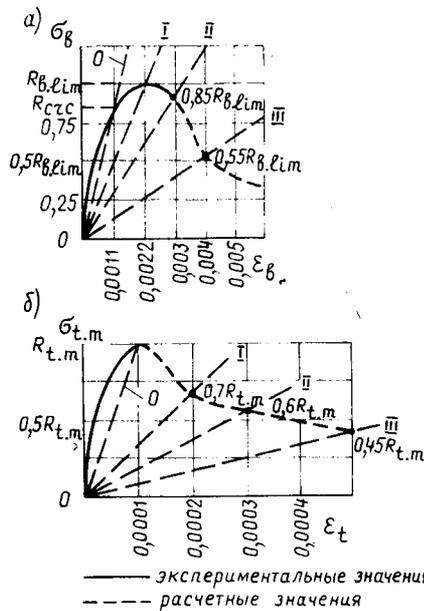


Рис. 2. Зависимости « σ — ε » бетонных призм при сжатии (а) и растяжении (б) — экспериментальные данные; — — — расчетные

первых двух уравнений системы (2)

$$\Delta \sigma_x = \Delta \sigma_y = -\frac{b_{13}}{b_{33}} \tau_\alpha. \quad (4)$$

Согласно теории детерминантов, вычисляют b_{13} и b_{33} через коэффициенты a_{ik} системы (1). Это позволило определить интенсивность внутреннего двухосного растяжения бетона

$$\Delta \sigma_x = \Delta \sigma_y = \frac{a_{21} a_{32} - a_{31} a_{22}}{a_{11} a_{22} - a_{21} a_{12}} \tau_\alpha. \quad (5)$$

Поскольку $a_{31} = a_{32}$, $a_{21} a_{12}$ для бетона составляет не более 5% $a_{11} a_{22}$ и может быть опущен,

$$\Delta \sigma_x = \Delta \sigma_y \approx -\frac{a_{31} (a_{21} - a_{22})}{a_{11} a_{22}} \tau_\alpha. \quad (5')$$

В формуле (5') учет коэффициентов Пуассона не оказывает заметного влияния на конечные значения напряжений растяжения бетона. Опуская их, получаем весьма простые зависимости для расчета внутренних растягивающих напряжений бетона

$$\Delta \sigma_x = \Delta \sigma_y = K \tau_\alpha, \quad (5'')$$

где $K = 0,5 \left(\frac{E_1}{E_2} - 1 \right) \frac{E_x}{E_1}$; E_x — модуль деформации бетона в направлении наклонной оси x (см. рис. 1).

Вспользуемся зависимостью пересчета деформативных характеристик материала при повороте осей координат 1 и 2 на угол α

$$\frac{1}{E_x} = \frac{\cos^4 \alpha}{E_1} + \frac{1}{G_{12}} \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha + \frac{\sin^4 \alpha}{E_2}, \quad (6)$$

где G_{12} — модуль угловых деформаций

(мера искажения прямого угла при вершине элементарного квадрата, происходящего вследствие воздействия на элемент касательных напряжений τ_α).

Из рис. 1 с учетом $\alpha = 45^\circ$ получаем половинное значение искажения прямого угла

$$\begin{aligned} \beta &= 0,5 G_{12} = \frac{0,707 \omega_1 + 0,707 \omega_2}{1} \\ &= 0,5 \left(\frac{1}{E_1} + \frac{1}{E_2} \right); \\ \frac{1}{G_{12}} &= \frac{1}{E_2} \left(1 + \frac{E_2}{E_1} \right). \end{aligned}$$

Поскольку в формуле (6) $\alpha = 45^\circ$,

$$\frac{1}{E_x} = \frac{0,25}{E_1} \left(1 + \frac{E_1}{E_{12}} + \frac{E_1}{E_2} \right). \quad (6')$$

Расширение бетона w_x в направлении оси x

$$w_x = \frac{0,5 \Delta \sigma_x}{E_x}. \quad (7)$$

Относительные деформации расширения бетона в направлении оси 2 (см. рис. 1) вычисляются по зависимости

$$\varepsilon_2 = \frac{1,41 w_x}{0,7} = 2 w_x. \quad (8)$$

Деформации ε_2 , определенные по формуле (8), нужно сопоставить с критерийным значением ε_p , отвечающим образованию продольных трещин в бетоне.

На рис. 2 представлены диаграммы деформирования бетонных призм при сжатии и растяжении, включающие нисходящие ветви сопротивления бетона. Расчет по приведенным выражениям показывает, что сочетание данных секущей 1 на диаграмме сжатия $\sigma_b = R_{b.lim}$ и $\varepsilon_b = 0,0022$ с данными секущей 0 ($\sigma = R_{t.m}$ и $\varepsilon_t = 0,0001$) еще не соответствует разрушению сжатой призмы, хотя предельное значение прочности бетона при осевом сжатии и осевом растяжении уже достигнуто.

Сочетание секущих 0 на обеих диаграммах определяет напряжение R_{cre} , соответствующее началу образования микротрещин в бетоне, что обнаруживается ультразвуковым испытанием [4].

Эта особенность разрушения одноосно и однородно сжатой призмы указывает на существование объективной взаимосвязи деформирования бетона при сжатии и растяжении на протяжении всего процесса постепенной потери сопротивления бетона внешним силовым воздействием.

На рис. 2 приведены полные диаграммы зависимостей « σ — ε » для бетонных призм, испытывающих осевое сжатие и осевое растяжение, очертание нисходящих ветвей которых получено расчетным путем. Вычисления выполнены итерационным методом по данным стан-

дартных испытаний бетонных призм при одноосном сжатии и растяжении для бетона прочностью 30 МПа. Модули деформаций бетона при сжатии E_b и растяжении E_t , связанные с ними показатели напряжений бетона σ_b и σ_t и соответствующих им деформаций ϵ_b и ϵ_t , принимают по положениям секущих.

Продольные трещины в бетонных центрально сжатых призмах образуются при показателях (σ , ϵ , секущий модуль деформаций бетона), отвечающих положению секущих I на рис. 2. По мере постепенного снижения сопротивления бетона призм внешнему воздействию зависимости (1) ... (8) соблюдаются также при секущих II и III. Иные сочетания касательных на обеих диаграммах прочности бетона не отвечают зависимостям (1) ... (8), т. е. не реальны.

Из рис. 2. следует, что полные деформации сжатия бетона, включающие восходящий и нисходящий участки диаграммы его сопротивляемости, значительно больше (в 2 раза) деформаций, происходящих лишь на восходящем участке диаграммы. При растяжении деформируемость бетона еще выше (в 5 раз).

Практика показала, что установить экспериментально очертание нисходящей ветви сопротивления бетона при сжатии сложно, поскольку необходимы специальные установки и соблюдение особых режимов загрузки. Достоверность характеристик бетона, получаемых таким способом, условна, поскольку они найдены расчетным путем с учетом «жесткости» кондуктора. Еще сложнее эксперименты по определению показателей сопротивления бетона растяжению на нисходящей ветви. Поэтому заслуживает особого внимания методика получения расчетным путем очертаний нисходящих ветвей сопротивления бетона при сжатии и растяжении во взаимной их увязке. Достоверность расчетных значений не вызывает сомнений, поскольку при расчете используют основные нормируемые показатели стандартных призм на осевое сжатие и растяжение, являющиеся важнейшими прочностными и деформативными характеристиками бетона. Расчетная методика позволяет сократить огромный объем дорогостоящих и трудоемких экспериментальных исследований по получению нисходящих ветвей бетона при кратковременных, длительных и иных режимах.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Новое в проектировании бетонных и железобетонных конструкций / Под ред. Гвоздева А. А. — М.: Стройиздат, 1978. — 203 с.
2. Михайлов В. В. Предварительно напряженные железобетонные конструкции. — М.: Стройиздат, 1978. — 383 с.
3. Байков В. Н. Кручение в железобетонных конструкциях: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. — 1950. — 14 с.
4. Берг О. Я. Физические основы теории прочности бетона и железобетона. — М.: Госстройиздат, 1961. — 95 с.

Стандарты и нормативные документы

УДК 69.006

К. В. МИХАЙЛОВ, д-р техн. наук, проф., Т. И. МАМЕДОВ, канд. техн. наук (НИИЖБ)

Изменения стандартов на высокопрочную проволочную арматуру

На основе комплексного анализа достигнутого уровня качественных показателей высокопрочной арматуры и возможностей его дальнейшего повышения с учетом современных технических возможностей отечественной металлургической промышленности НИИЖБом и ВНИИ-метизмом при участии других заинтересованных организаций разработаны изменения № 2 к ГОСТ 13840—68* на семипроволочные арматурные канаты и № 3 к ГОСТ 7348—81* на высокопрочную арматурную проволоку. В эти ГОСТы кроме изменений требований к арматуре массового производства, изготавливаемой с низкотемпературным отпуском, введены также требования к стабилизированной арматуре с учетом опыта производства гладкой стабилизированной проволоки по ТУ 14-4-362-85 и планируемого в ближайшие годы выпуска стабилизированных арматурных канатов и проволоки периодического профиля [1].

Существенно повышены требования к прямолинейности проволоки и канатов: для высшей категории качества минимальная высота сегмента с основанием 1 м, образуемого отрезком проволоки или каната, не должна превышать 30 и 25 мм, а для первой категории качества — 90 и 75 мм.

Канаты диаметром 6 мм применяют главным образом для преднапряженных железобетонных конструкций, изготавливаемых методом непрерывной навивки арматуры. Важнейшее условие эффективности этого метода заключается в непрерывности навиваемой нити на значительной длине. С учетом этого условия изменением № 2 к ГОСТ 13840—68* исключается возможность поставки канатов \varnothing 6 мм высшей категории качества в отрезках длиной < 1000 м, а для канатов первой категории качества допускается меньшая длина, но в объеме не более 10% партии. Для канатов всех диаметров минимальная масса мотков \geq 1000 кг.

Введены также изменения, повышающие надежность канатов на стадии производства арматурных работ и эксплуатации железобетонных конструкций

вследствие увеличения минимально допустимого расстояния между сварными стыками на проволоках каната: с 20 до 50 м для канатов высшей категории качества и с 10 до 25 м для канатов первой категории. Предусмотрена возможность поставки канатов (по требованию потребителя) в упакованном виде (обернутыми водонепроницаемой бумагой или синтетическими материалами).

Для проволоки высшей категории качества снижены предельные величины допустимых отклонений от номинального диаметра проволоки: для диаметра 4 мм — в 2 раза; для остальных диаметров — в 1,6 раза.

Наиболее существенные изменения претерпели требования, предъявляемые к прочности проволочной арматуры. Учитывая неуклонное расширение ее номенклатуры вследствие появления новых видов, а также изменение прочности традиционных видов благодаря улучшению их свойств, при подготовке изменений к ГОСТам ставилась задача максимально унифицировать требования к прочностным показателям, которые до настоящего времени различались в зависимости от диаметра и вида арматуры (проволока или канат). В значительной мере решению этой задачи способствовала возможность повышения требований к прочности проволоки периодического профиля и доведения их до уровня требований к гладкой проволоке. Такую возможность обеспечивают совершенствование и строгое соблюдение технологического регламента изготовления проволоки с принятым периодическим профилем (цилиндрические вмятины с двух сторон сечения проволоки), а также выпуск проволоки с новыми, более эффективными видами периодического профиля.

С учетом достигнутого уровня показателей высокопрочной проволочной арматуры, а также ранее сделанных предложений по унификации требований к прочностным показателям всех видов арматурных сталей [2] в стандарты внесены изменения, согласно которым высокопрочная проволочная арматура в зависимости от диаметра и вида будет

иметь только четыре класса прочности — 1200, 1300, 1400 и 1500, каждый из которых представляет собой округленное минимальное значение условного предела текучести, гарантируемого с обеспеченностью не менее 0,95. В пределах каждого класса прочности к проволоке и канату независимо от вида, диаметра и категории качества предъявляется требование к гарантированному значению условного предела текучести и временного сопротивления. В результате в сравнении с ранее действовавшими требованиями резко сокращено количество значений прочностных показателей проволочной арматуры. Так, прежде в ГОСТ 13840—68* на каждый из четырех диаметров каната (6, 9, 12 и 15 мм) в зависимости от категории качества были установлены свои значения показателей прочности, а в целом их количество составляло 7 для $\sigma_{0,2}$ и 8 для σ_u . С вводом в действие изменения № 2 к ГОСТ 13840—68* канаты будут изготавливать только двух классов прочности независимо от категории качества (табл. 1).

В ГОСТ 7348—81* значения показателей прочности были установлены в зависимости от вида проволоки (гладкая, периодического профиля) и ее диаметра (3,8 мм), а общее их количество составляло 12 для $\sigma_{0,2}$ и 12 для σ_u . После

Таблица 1

Арматура	Диаметр, мм	Сопротивление разрыва, МПа		
		временное	нормативное (класс прочности)	расчетное
Проволока В и В _p	3	1770	1500	1250
	4—6	1670	1400	1165
		1570	1300	1085
		1470	1200	1000
Канаты К-7	6—12	1770	1500	1250
	15	1670	1400	1165

ввода в действие изменения № 3 к ГОСТ 7348—81* проволоку будут изготавливать только четырех классов прочности — 1200, 1300, 1400 и 1500, при этом в пределах каждого класса прочности проволока одного диаметра может быть гладкой и периодического профиля.

Важно, что одновременно с унификацией прочностных показателей в каждом ГОСТе удалось также унифицировать эти показатели в целом для всей высокопрочной проволочной арматуры (см. табл. 1).

Существенное изменение прочности высокопрочной проволочной арматуры дает основание для пересмотра ее нор-

мативных и расчетных сопротивлений, используемых в проектировании железобетонных конструкций. Учитывая, что класс прочности проволоки и канатов является показателем округленного минимального значения условного предела текучести, гарантируемого с вероятностью не менее 0,95, новые численные значения величин нормативных сопротивлений высокопрочной проволочной арматуры $R_{s,ser}$ можно принять численно равными классам прочности. Соответственно новые значения расчетных сопротивлений проволочной арматуры определяются делением новых величин $R_{s,ser}$ на значение коэффициента надежности γ_s , принятого для проволочной арматуры в СНиП 2.03.01—84 равным 1,2. В результате для всех видов высокопрочной проволочной арматуры получаем унифицированные ряды классов прочности, величин нормативных и расчетных сопротивлений. Из табл. 1 видно, что проволочная арматура массового применения сгруппирована в двух классах прочности — 1400 и 1500, что существенно облегчит условия проектирования и производства преднапряженных конструкций.

При выборе унифицированных условных обозначений для идентификации того или иного вида проволочной арматуры было признано целесообразным (на данном этапе) сохранить их прежние, ставшие традиционными, обозначения: гладкой проволоки В; проволоки периодического профиля В_p; семипроволочных канатов К-7. При этом для полного обозначения арматуры указывают в следующей последовательности ее диаметр, вид (В, В_p, К-7), класс прочности (1200...1500), сопротивляемость релаксации (повышенная Р, нормальная не обозначается). Например, проволока диаметром 5 мм периодического профиля стабилизированная обозначается 5 В_p1400—Р; канат диаметром 15 мм семипроволочный с нормальной релаксацией — 15К-7—1400 и т. д.

В табл. 2 приведены результаты сравнения действующих и новых величин нормативных и расчетных сопротивлений высокопрочной проволочной арматуры, которые показывают, что в зависимости от диаметра для гладкой проволоки $R_{s,ser}$ и R_s повысились на 0,7...11%, для проволоки периодического профиля на 1,7...19, для канатов на 3,3...12%.

Повышение уровня нормативных сопротивлений проволочной арматуры с 0,8 σ_u до (0,82...0,84) σ_u (см. табл. 1) не требует изменения в СНиП 2.03.01—84 формул и условий, в которых используется $R_{s,ser}$. Это относится и к определению максимально допустимой величины преднапряжения арматуры σ_{sp} , которая в случае использования новых

Таблица 2

Арматура	Диаметр, мм	Нормативное сопротивление, МПа	Повышение нормативного сопротивления, %	Расчетное сопротивление, МПа	Повышение расчетного сопротивления, %	Удельный вес каната в объеме производства	Экономия арматуры с учетом ее удельного веса Э
Проволока	3	1490/1460	0,70/2,70	1240/1215	0,80/2,90	1,0/26,3	0,008/0,762
		1500/1500		1250/1250			
	4	1410/1370	—0,70/2,2	1180/1145	—1,27/1,70	3,5/4,3	—0,044/0,073
		1400/1400		1165/1165			
	5	1335/1255	4,97/11,50	1110/1045	5,00/11,50	15,7/30,0	0,785/3,450
		1400/1400		1165/1165			
	6	1255/1175	11,50/19,10	1050/980	11,00/18,90	—	—
		1400/1400		1165/1165			
	7	1175/1100	10,60/18,20	980/915	10,70/18,60	1,7/—	0,18/—
		1300/1300		1085/1085			
	8	1100/1020	9,10/17,60	915/850	9,30/17,60	—	—
		1200/1200		1000/1000			
Канаты	6	1450	3,4	1210	3,3	2	0,066
		1500		1250			
	9	1370	9,5	1145	9,2	1,0	0,092
		1500		1250			
	12	1335	12,3	1110	12,6	4,0	0,504
		1500		1250			
	15	1295	8,1	1080	7,9	10,5	0,83
		1400		1165			

Примечание. Перед чертой — проволока гладкая В, после черты — то же, периодического профиля В_p. Над чертой — действующее, под чертой — предлагаемое.

нормативных сопротивлений проволочной арматуры и сохранения без изменения условия (1) СНиП 2.03.01—84 не превысит уровня $0,8 \sigma_u$

$$\sigma_{sp} + 0,05 \sigma_{sp} \leq 0,84 \sigma_u,$$

отсюда $\sigma_{sp} \leq 0,8 \sigma_u$.

Для сравнения отметим, что в нормах США (ACI-318) и Рекомендациях ЕКБ-ФИП наибольшее допускаемое значение σ_{sp} также составляет $0,8 \sigma_u$.

Вместе с тем необходимо учесть, что для некоторых конструкций, в которых степень армирования сечения отвечает условию $\xi < \xi_R$ расчет прочности сечений производят с использованием коэффициента условий работы арматуры γ_{sv} , обеспечивающего в предельном по прочности состоянии конструкции достижение в арматуре более высоких напряжений, чем расчетное сопротивление. Для высокопрочной проволочной арматуры максимальное значение этого коэффициента ограничено в СНиП 2.03.01—84 величиной 1,15, что при принятом соотношении $R_{s,ser}/\sigma_u = 0,8$ соответствовало значению максимально возможного напряжения в арматуре — $0,766 \sigma_u$. Поэтому при использовании повышенных рас-

четных сопротивлений значение коэффициента η в п. 3.13 СНиП 2.03.01—84 для высокопрочной проволочной арматуры целесообразно установить равным 1,1 вместо 1,15. В этом случае расчетная величина максимально допустимого напряжения составит $0,77 \sigma_u$ и практически совпадает с прежним уровнем напряжений.

Если предположить, что повышение расчетных сопротивлений высокопрочной проволочной арматуры будет реализовано во всех случаях ее применения и в полной мере, то с учетом удельного веса каждого вида и диаметра арматуры в общем объеме ее производства суммарная экономия высокопрочной проволочной арматуры может составить (теоретически) около 6,7% (см. табл. 2). Вместе с тем в реальных условиях применения арматуры повышение ее расчетных сопротивлений во многих случаях не может быть реализовано в полной мере.

С достаточной осторожностью можно прогнозировать, что на первых порах эффект предлагаемого повышения расчетных сопротивлений высокопрочной проволочной арматуры можно будет ре-

ализовать примерно в 30% случаев, при этом ожидаемая экономия высокопрочной проволочной арматуры Δv в расчете на годовой объем ее производства не менее 270 тыс. т (уровень последних лет) может составить $\Delta v = 5,4$ тыс. т (или 15,3 тыс. т применительно к СтЗ). Годовой экономический эффект при этом составит около 1,75 млн. р.

Таким образом, разработанные и внедренные в ГОСТ 7348—81* и ГОСТ 13840—68* изменения создают возможности для дальнейшего повышения эффективности применения высокопрочной проволочной арматуры в преднапряженном железобетоне. Для успешной реализации этих возможностей необходимо внедрить в практику проектирования железобетонных конструкций повышенные расчетные сопротивления высокопрочной арматуры.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Рекомендации по применению высокопрочной стабилизированной арматурной проволоки в преднапряженных железобетонных конструкциях НИИЖБ Госстроя СССР. — М.: Стройиздат, 1985. — 8 с.
2. Мамедов Т. И., Михайлов К. В. Предложения по унификации основных характеристик и условных обозначений арматурных сталей // Бетон и железобетон. — 1986. — № 7. — С. 32—33.

Совещание руководителей строительных отраслей стран — членов СЭВ

В декабре т. г. в Госстрое СССР состоится совещание руководителей строительных отраслей стран — членов СЭВ.

На этом совещании уполномоченные представители строительных министерств и ведомств ВНР, ГДР, НРБ, ПНР, СССР и ЧССР взаимно проинформируют друг друга о важнейших научно-технических и экономических мероприятиях, проводимых в своих странах по развитию строительства. Участники совещания обсудят вопросы организации новых форм сотрудничества (кооперация производства, прямые связи, совместные предприятия, международные объединения и организации, совместные коллективы) в области строительства и промышленности строительных материалов.

Предстоит рассмотрение предложений: о создании хозрасчетного информационного бюро заинтересованных стран — членов СЭВ; расширении сотрудничества в сфере оказания друг другу различного рода услуг, обмена строительной техникой и т. д.; сближении стандартов СЭВ и ИСО; о координации планов на период 1990—1995 гг. на уровне строительных министерств, организаций и предприятий стран — членов СЭВ, а также по конкретным объектам сотрудничества в области строительства и промышленности строительных материалов, которые намечено рассмотреть на совещаниях руководителей в 1989 и 1990 годах.

Предполагается проведение анализа состояния многостороннего научно-технического сотрудничества стран — членов СЭВ в области строительства.

В. В. МИХАЙЛОВ, д-р техн. наук, проф., А. К. КАРАКОВСКИЙ, канд. техн. наук (НИИЖБ); В. С. ВОЛКОВ, инж. (ПИ-2 Госстроя СССР)

Новая технология тепловлажностной обработки конструкций

В нашей стране тепловлажностная обработка железобетонных изделий на заводах ЖБИ, как правило, осуществляется насыщенным паром от котельной. В зависимости от вида и размеров изделия ее продолжительность составляет от 14 до 30 ч. На прогрев 1 м³ железобетонного изделия достаточно 300...350 кг пара, однако фактически расходуется до 500 кг/м³.

Насыщенный пар особенно необходим, когда заформованное изделие прогревают в распалубленном виде или значительная его часть поверхности открыта и подвержена интенсивному испарению влаги из бетона. В зарубежной практике в этом случае используют специальные агрегаты для прогрева открытых изделий (например, труб, формуемых радиальным прессованием с немедленной распалубкой, штучных пустотых камней и др.), а также для прогрева изделий с большой открытой поверхностью (например, плит, формуемых на стендах, многупустотных панелей, плит аэродромных покрытий и др.).

В этих условиях наиважнейшей зада-

чей является получение пара в смеси с нагретым воздухом непосредственно у места потребления, т. е. вблизи пропарочных камер или производственных стендов, а не от котельной, расположенной вне производственного цеха и поставляющей очень дорогой пар.

Паровоздушные газовые генераторы фирмы «Джонсон» и фирмы «Вепорэнерджи» (США) широко применяются в промышленности сборного железобетона, особенно при производстве шлакоблоков и безнапорных труб с немедленной распалубкой.

Газогенератор фирмы «Джонсон» закуплен для Каракумстроя, испытан и будет использован на полигоне в Казанджике для изготовления самонапряженных труб диаметром 5,5 м.

Газогенератор вырабатывает паровоздушную смесь в состоянии тумана при температуре 82°C, пар с температурой 180°C в зависимости от вида продукции, типа заполнителей (в том числе пористых) и цикла тепловлажностной обработки. Прогрев производят по заданной программе в автоматическом режиме,

за чем следит специальная аппаратура («fireeye»). Установка начинает производить паровоздушную смесь заданных параметров через несколько секунд после нажатия оператором кнопки «пуск». Также быстро она выключается и прекращает подачу смеси. Паровоздушная смесь получается при прямом смешивании продуктов сгорания газа с водой, при энергичной подаче воздуха непосредственно в камеру сгорания при зажигании искрой от свечи (подобно системе зажигания в автомобиле). Данная система исключает образование вредной окиси углерода, поэтому может применяться в любых условиях. Изменение влажности и температуры паровоздушной смеси осуществляется в установке автоматически, что делает ее удобной для работы в широком диапазоне режимов прогрева.

Современный газовый генератор по выработке паровоздушной смеси смонтирован на металлической раме (рис. 1) и состоит из вентилятора, воздухоприемника-глушителя с фильтром, горелки, камеры сгорания, патрубка выхода паровоздушной смеси, панели управления, аппаратуры автоматического контроля качества и количества подаваемой паровоздушной смеси. Размеры установки одного рабочего места на другое, питают газом от магистрали или от батарей из стандартных баллонов, установленных на автомобильном прицепе. Масса установки с рамой 1 т.

Описанные мобильные установки используют на полигонах производства напорных труб диаметром 7,9 м массой

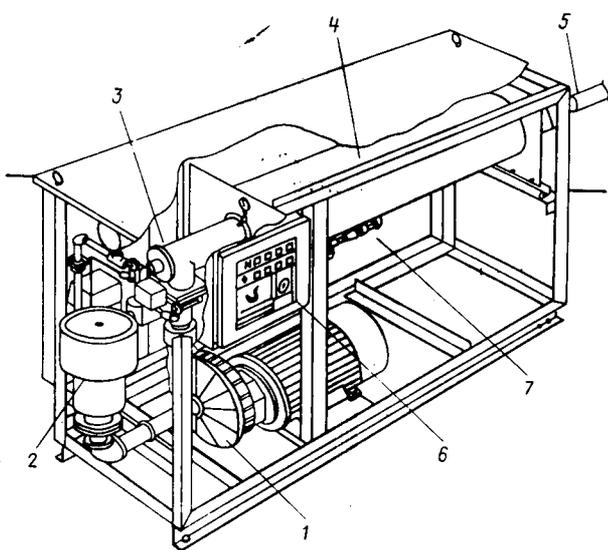


Рис. 1. Паровоздушный газовый генератор фирмы «Джонсон», смонтированный на стальной тележке
1 — вентилятор; 2 — воздухоприемник-глушитель с фильтром; 3 — горелка; 4 — камера сгорания; 5 — патрубок выхода паровоздушной смеси; 6 и 7 — аппаратура контроля и управления качеством и количеством паровоздушной смеси («fireeye»)

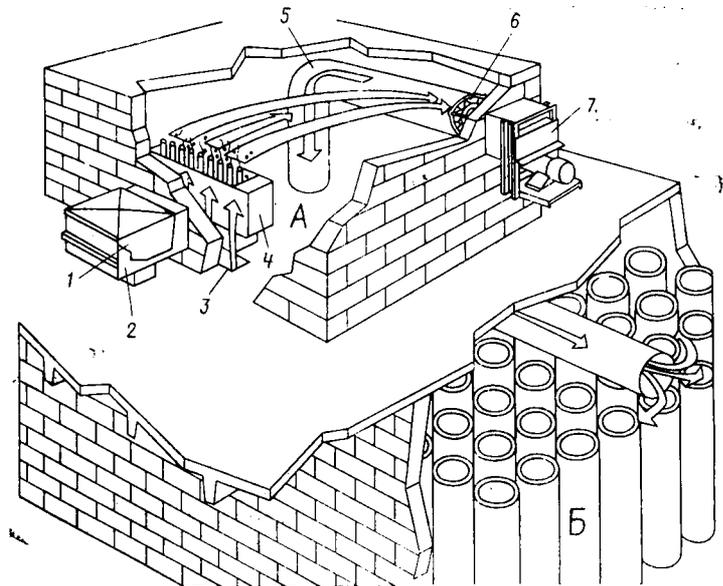


Рис. 2. Стационарная установка для паровоздушного газового прогрева безнапорных железобетонных труб, изготавливаемых на станках американской фирмы «Мак-Кракен» с немедленной распалубкой
А — изолированная предкамера; Б — изолированная камера прогрева; 1 — генератор; 2 — кожух; 3 — отверстие; 4 — короб; 5 — трубопровод; 6 — осевой вентилятор; 7 — аппаратура управления подачей паровоздушной смеси в камеру

230 т для возведения дюкеров Аризонского канала. Прогрев труб осуществляются под колпаком паровоздушной смеси от генератора фирмы «Джонсон».

На рис. 2 показана стационарная установка для тепловлажностной обработки безнапорных железобетонных труб, изготовленных на станках радиального прессования с немедленной распалубкой. В этом случае ТВО производит паром 100%-ной влажности. Закрытая изолированная камера прогрева имеет изолированную предкамеру.

Устройство монтируют следующим образом. Генератор в кожухе устанавливают в непосредственной близости к предкамере, в которой размещают испарительный короб из нержавеющей стали, алюминиевый трубопровод и осевой вентилятор. Последний приводится во вращение приводом, обеспечивая засасывание подаваемой паровоздушной смеси в трубопровод и выброс ее в камеру ТВО. Тепловлажностная обработка идет в автоматическом режиме.

Сначала газогенератор непрерывно в заданном режиме нагревает изделия до температуры 80°C, затем следует изотермический их прогрев при этой температуре. Газогенератор автоматически отключается при достижении температуры в камере 85°C и автоматически включается в работу при температуре 75°C. В этом цикле работы камеры происходит непрерывная рециркуляция паровоздушной смеси.

Статьи расхода тепла	Теплообработка паром от котельной	Теплообработка паромоздушной газовой смесью
Разогрев бетона и форм	56,7/21	56,7/70
Разогрев ограждения камеры	4,8/2	4,8/6
Испарение воды из бетона	8,2/3	7,9/10,9
Потери в окружающую среду	7,9/2,5	7,8/10
Потери с утечкой пара	55,7/20	—/—
Потери с конденсатом	27,2/10	—/—
Потери при истечении пара	18,5/6,5	—/—
Потери в паровой сети	48,7/18	—/—
Потери в котельной	46,8/17	—/—
Потери с дымовыми газами	—/—	2,9/4
Всего	274,4/100	80,1/100

Примечание. Перед чертой — тыс. ккал; после черты — %.

Предварительные расчеты показывают, что паровоздушный газовый прогрев даже в самых невыгодных условиях эксплуатации, когда не используется рециркуляция паровоздушной смеси, требует в 2 раза меньше газа, чем прогрев паром от работающей на газе котельной. Это наглядно иллюстрирует таблица при сопоставлении удельных показателей прогрева (ТВО) 1 м³ железобетонных изделий паровоздушным газовым генератором и паром от котельной.

Библиография

Интересная публикация

Р. Л. Маилян, М. А. Ахматов. **Железобетон на пористых каменных отходах.** — М.: Стройиздат, 1987. — 207 с.

Во многих районах нашей страны — на Северном Кавказе, Украине, Закавказье, Узбекистане, Казахстане, Молдавии, Дальнем Востоке и др. — находятся значительные месторождения пористых каменных пород (туфов, известняков-ракушечников, пемзы), которые используют в производстве пыльного камня. При его разработке около 50% полезной добычи идет в отвалы в виде бута, щебня и песка. Использование каменных отходов в качестве заполнителей для бетонов и железобетонных конструкций позволит не только обеспечить строительную индустрию дешевыми местными материалами, но и высвободить земельные угодья для рекультивации под сельскохозяйственные нужды.

Монография Р. Л. Маиляна и М. А. Ахматова посвящена этой важной и актуальной проблеме, имеющей народнохозяйственное значение, так как в ближайшем будущем объем применения конструкций из легких бетонов по темпам роста намного опередит объем применения конструкций из обычных бетонов.

В главе 1 даны подробные сведения о месторождениях горных пород осадочного и вулканического происхождения на территории СССР, пригодных для использования в строительных целях. Рассматриваются особенности их структуры, петрографические и минералогические характеристики, физико-механические свойства и др.

Глава 2 посвящена свойствам заполнителей из природных пористых каменных материалов. Для оценки прочности таких заполнителей рекомендуются различные способы их испытания. Изложены основные требования к природным пористым заполнителям для бетона и железобетона.

В главе 3 рассмотрены некоторые вопросы технологии бетонов на природных пористых заполнителях, сформулированы основные принципы получения с их использованием конструктивных бетонов классов В25...В35. Приведены данные по подбору составов таких бетонов, рассмотрено влияние поверхностно-активных добавок на свойства смеси, приемы тер-

мовлажностной обработки готовых изделий и др. Рассмотрены результаты изучения морозостойкости, атмосферостойкости бетона, коррозионной стойкости арматуры в бетоне и др.

В главе 4 рассмотрено сопротивление конструктивных элементов из бетонов на природных пористых заполнителях различным силовым воздействиям при сжатии, растяжении, изгибе и срезе. Авторами собран, статистически обработан и обобщен обширный экспериментальный материал. Сформулированы рекомендации для проектировщиков по учету особенностей механических свойств бетонов на природных пористых заполнителях, обладающих повышенной призмочной прочностью, несколько пониженной прочностью при растяжении и срезе, а также повышенной деформативностью по сравнению с бетонами аналогичных классов на плотных заполнителях. Пониженный модуль упругости бетона на пористых заполнителях по сравнению с обычными тяжелыми повышает деформации элементов конструкций и одновременно способствует перераспределению внутренних усилий. Это позволяет в свою очередь повысить расчетные напряжения в арматуре сжатой зоны сечения или растягивающие напряжения в арматуре растянутой зоны бетона перед образованием трещин.

Глава 5 посвящена анализу процессов усадки и ползучести бетонов на пористых заполнителях, а также проявлению потерь преднапряжений в арматуре конструкций из таких бетонов. Приведены обширные результаты исследований, проведенных авторами книги и другими экспериментаторами. Изучена степень снижения усадки элементов из бетонов на природных пористых заполнителях из-за наличия арматуры. Рекомендованы соответствующие коэффициенты, применяемые при расчете и проектировании конструкций.

Для оценки влияния усадки бетонов на образование трещин авторами разработана интересная методика, позволяющая довольно просто оценить относительную усадочную трещиностойкость бетонов.

В главе 6 приведены результаты изучения сцепления арматуры с бетонами на природных пористых заполнителях при кратковременном и длительном нагружении. Определена длина зоны передачи преднапряжения с арматуры на бетон.

Глава 7 содержит обширные данные о влиянии вида бетона на прочность изгибаемых элементов по нормальным и наклонным сечениям. Опытным путем установлена зависимость деформативности сжатой зоны изгибаемых элементов от вида заполнителей бетона, граничная относительная высота сжатой зоны и другие параметры, учитываемые при расчете нормальных сечений элементов. Применительно к элементам из бетонов на пористых заполнителях проверена новая методика НИИЖБа по расчету наклонных сечений и даны рекомендации, учитывающие специфику легких и облегченных бетонов. Рассмотрен случай разрушения бетона в наклонном сечении от главных сжимающих напряжений.

В главе 8 изучена трещиностойкость и деформативность изгибаемых элементов из бетонов на различных видах природных пористых заполнителей с ненапрягаемой и преднапряженной арматурой различных классов. Опытные данные по образованию и раскрытию нормальных и наклонных трещин позволили уточнить расчет элементов из бетонов на пористых заполнителях.

Глава 9 посвящена сопротивлению бетонов на природных пористых заполнителях многократно повторяющимся нагрузкам. Даны рекомендации по определению предела выносливости бетонов в зависимости от коэффициента асимметрии цикла напряжений и др. Даны сведения о выносливости изгибаемых элементов, а также об их деформативности и трещиностойкости при вибрационных воздействиях.

В главе 10 приведены технико-экономические показатели железобетонных изделий на природных пористых заполни-

телях. Показана экономическая эффективность таких изделий, обусловленная не только пониженной плотностью, но и более низкой стоимостью заполнителей. Здесь же представлены результаты натурных испытаний железобетонных конструкций из бетонов на пористых природных заполнителях и опыт строительства многих зданий и сооружений в различных районах страны.

Книга заслуживает высокой оценки. В ней квалифицированно и достаточно полно освещен широкий круг проблем, связанных с применением пористых заполнителей в производстве бетона и железобетона. Она может быть полезна не только широкому кругу исследователей и проектировщиков, но и студентам старших курсов строительных специальностей, работникам производственных организаций.

И. Е. ПУТЛЯЕВ,

д-р техн. наук, проф. (НИИЖБ)

Новое в крупнопанельном строительстве

Л. С. Махвиладзе. **Сейсмостойкое крупнопанельное домостроение.** — М.: Стройиздат, 1987. — 221 с.

Значительное повышение темпов жилищного строительства является одной из важнейших социальных задач. Решить эту проблему только выделением дополнительных средств и наращиванием объемов в короткие сроки, видимо, невозможно без коренных изменений в практике домостроения.

В представляемой книге показано, что резервы дальнейшего развития крупнопанельного строительства далеко не исчерпаны, и в частности, резервы снижения трудозатрат на заводское изготовление конструкций и монтаж. В ней рассмотрены многие аспекты, связанные с повышением эффективности крупнопанельного домостроения, причем предлагаемый автором подход можно использовать как для обычных крупнопанельных, так и для крупнопанельных зданий в сейсмических районах.

В результате анализа конструктивно-технологических решений в традиционном сейсмостойком крупнопанельном строительстве указаны некоторые причины, препятствующие повышению технико-экономических показателей зданий. Это и

несовершенство отдельных нормативных документов, и не всегда оправданная сложность конструктивных решений, затрудняющая изготовление и монтаж сборных элементов, и низкий уровень унификации конструкций и оборудования, и малая степень механизации работ и др. Одной из основных причин, снижающих технологичность конструктивных решений, является несовершенство стыков.

Автор предложил конструктивно-технологическое решение крупнопанельного здания, в котором связь между сборными элементами осуществляется с помощью размещенной в стыках напрягаемой арматуры и железобетонных шпоночных соединений. Это упрощает конструкцию стыков, уменьшает трудоемкость изготовления стеновых панелей и плит перекрытия, сокращает объем сварочных и бетонных работ при монтаже здания, позволяет механизировать процесс бетонирования вертикальных стыков. В результате использования высокопрочной канатной арматуры несколько снижается расход металла, сейсмостойкость здания удовлетворяет нормативным требованиям

для районов 7- и 8-балльной сейсмичности.

Использование предлагаемых конструктивных решений представляет архитекторам широкие возможности. Детально представлены конкретные конструкции наиболее часто повторяющихся стыков и элементов. Даны рекомендации по определению прочности и трещиностойкости горизонтальных и вертикальных стыков с учетом расположенной в них напрягаемой арматуры. Составлены программы для ЭВМ и выполнены примеры расчета.

Разработана и описана технология возведения зданий с напрягаемой арматурой. Изложение материала сопровождается иллюстрациями и схемами. Приводятся характеристики оборудования и приспособления для монтажных работ. Особое внимание уделено унификации бортовой оснастки для централизованного изготовления элементов с применением гнутых и штампованных профилей. Этот материал книги особенно важен для переоснащения существующих мощностей

ДСК при переходе на изготовление новых конструкций.

В книге приведены результаты исследований зданий с напрягаемой арматурой на моделях, фрагментах и в натуре в процессе опытного строительства при динамических воздействиях. Проведенные обследования заселенных домов характеризуют их хорошую эксплуатационную надежность.

По содержанию книги необходимо сделать некоторые замечания. Не вполне четко указывается, что обоснованная исследованиями область применения предлагаемого конструктивного решения для зданий в сейсмических районах пока органичивается 7 баллами. Лишь при относительно небольшой высоте зданий строительство их можно допустить в районах с 8-балльной сейсмичностью. Это может создать у читателя впечатление об универсальности предложенных конструкций. Недостаточно ясно физически объяснена роль предварительного натяжения вертикальной арматуры с точки зрения повышения сейсмостойкости зданий.

В книге отсутствует описание некоторых других систем крупнопанельного домостроения, в которых упрощены вертикальные стыки без преднапряжения арматуры, например здания, разработанные ЛенЗНИИЭПом совместно с ЦНИИСКом, и строящиеся в настоящее время в Нерюнгри (Южно-Якутский угольный бассейн) и других регионах. Обозначения и индексы не совпадают с принятыми в новых нормах. По-видимому, рукописи готовили до выхода нового СНиПа по железобетонным конструкциям, поэтому соответствующие поправки перед изданием нужно было выполнить более тщательно. Отдельные места книги изложены конспективно, хотя заслуживают более глубокого рассмотрения. Примеры расчета и результаты исследований при динамических воздействиях вынесены в приложение и сокращены, в то время как этот материал имеет самостоятельное значение и заслуживает более подробного изложения в отдельной главе. Обширный материал по технологии новых конструктивных решений следовало бы обобщить и привести общие принципы повышения технологичности крупнопанельных зданий.

Несмотря на указанные замечания, публикация книги Л. С. Махвиладзе несомненно полезна и очень своевременна.

Книга предназначена для инженерно-технических работников проектных организаций, а также для работников строительных организаций.

Я. М. АЙЗЕНБЕРГ,
д-р техн. наук, проф.

Информация

УДК 69.061.3(100)

Международные встречи ученых и специалистов

Современный этап развития науки характеризуется процессом дальнейшей интернационализации, углублением международного разделения научного труда. Рост стоимости проведения исследований, использование сложной и дорогостоящей испытательной аппаратуры и компьютерной техники вынуждают к поискам более доступных способов научных исследований и разработок.

Наиболее эффективным из них является участие в разного рода международных форумах ученых и специалистов, число которых постоянно растет. На конференциях, конгрессах и симпозиумах предоставляется возможность получить сборники представленных докладов и одновременно обсудить современное состояние рассматриваемых проблем, пути и перспективы их решения.

Какие встречи ждут нас в 1989 г.?

В Трондхейме (Норвегия) с 18 по 23 июня состоится III Международная конференция по использованию в бетонах зол, шлаков, микрокремнезема и естественных пуццоланов. Первая конференция в Канаде в 1983 г. и вторая в Мадриде в 1986 г. вызвали большой интерес специалистов в мире. Так, в Мадриде было представлено более 140 докладов от ученых 28 стран. На конференцию в Трондхейме заявлено уже около 225 докладов из 30 стран, в том числе 22 — из Японии, 23 — из Норвегии, 28 — из США.

Доклады по результатам оригинальных исследований посвящены физико-механическим свойствам таких бетонов, повышению прочности и долговечности конструкций, роли суперпластификаторов, их совместимости с обычными химическими добавками, экономике, ресурсосбережению, материалам для емкостей по хранению радиоактивных отходов и т. п. Стоимость участия в конференции, включая сборник докладов, составляет 475 дол. США.

III Международная конференция по применению в бетонах суперпластификаторов и других химических добавок будет проведена 4—6 октября в Оттаве (Канада). Две предыдущие, в 1978 и в 1981 гг., проходили здесь же. На пред-

стоящей конференции будут обсуждены процессы взаимодействия цемента с химическими добавками, долговечность химизированных бетонов, новые виды добавок, области их применения, влияние экстремальных температур на свойства химизированных бетонов, возникающие сложности применения добавок, совместимость добавок и компонентов вяжущего и т. д.

Интересным представляется симпозиум Международной ассоциации мостов и инженерных сооружений «Долговечность конструкций», который состоится 6—8 сентября в Лиссабоне (Португалия). Определив термин «долговечность» как способность конструкции сохранять уровень надежности и эксплуатационной пригодности в течение всего срока службы, организаторы симпозиума предложили специалистам участие в одной из четырех сессий, рассматривающих различные аспекты долговечности как на уровне подготовки задания на проектирование, так и на стадии эксплуатации, ремонта и восстановления конструкций из разных материалов, в том числе железобетонных.

На симпозиуме предполагаются стендовые доклады, дискуссии за круглым столом, технические экскурсии, коммерческая выставка диагностического и другого оборудования и приборов, техники для ремонта.

Институт вычислительной механики в Великобритании является организатором двух международных конференций. Первая из них состоится 11—13 июля в Кэмбридже (Англия). На ней будут обсуждены проблемы поведения конструкций при воздействии ударных нагрузок, вызванных поверхностными и подземными взрывами, включая взрывы ядерного оружия, попаданием снарядов и ракет, а также нагрузок, возникающих при транспортных и других авариях.

Вторая конференция намечена на 5—7 апреля во Флоренции (Италия) для обмена международным опытом обследования, ремонта и эксплуатации исторических зданий и сооружений. Этим же вопросам, но в более широком плане, посвящаются международные конфе-

рэнции в Сингапуре 19—20 января и в Афинах в ноябре. Будут рассматриваться проектирование, восстановительные работы, нормативные документы, новейшая техника для диагностирования и ремонта сооружений, наблюдения за поведением конструкций во времени, новые материалы для ремонта, экономические аспекты и т. д.

Все более активную позицию в практике проведения международных конференций занимает КНР. В марте в Нанкине состоится конференция по высотным зданиям. Будут рассмотрены вопросы расчета и проектирования таких зданий, поведения их во времени, техники безопасности, системы автоматизированного проектирования и т. п. Регистрационный взнос для участников — 350 дол. США.

В Ла-Вилетте (Франция) в июне состоится 11 Международный конгресс «Качество строительства для потребителей», где будут обсуждены пути удовлетворения запросов заказчиков на всех стадиях проектирования, строительства и эксплуатации зданий.

Национальный совет по цементу и строительным материалам Индии в феврале организует международный семинар в Нью-Дели по вопросам производства и потребления цемента, включая проблемы экологии. Регистрационный взнос — 500 дол. США. Для 10 лучших докладов, отобранных жюри, установлены специальные премии.

Международная федерация по преднапряженному железобетону ФИП 28—30 сентября проводит симпозиум о достижениях в современной мировой практике применения преднапряженных конструкций. Одновременно будут проходить заседания руководящего совета ФИП.

Две конференции с международным участием состоятся в НРБ. С 29 мая по 2 июня в Варне будет проходить конференция «Новые строительные материалы» по темам: «Вязущие», «Заполнители для бетона», «Строительная керамика», «Изоляционные материалы». Особое внимание будет уделено комплексной механизации и автоматизации производства, энергоэкономичным процессам и технологиям, использованию отходов промышленности.

В Приморско (Болгария) 10—13 мая состоится конференция «Эффективные технологии в строительстве», на которой будут рассмотрены бетонные и железобетонные работы, производство сборных железобетонных конструкций, монтаж, отделочные работы на строительной площадке, автоматизация производства

и проектирования, технико-экономические проблемы.

Ежегодная XV конференция «Сплит-конф — 89» состоится в июне в Будапеште (Венгрия). По традиции доклады будут обсуждаться на секциях по стеклу, бетону, цементу, щебню и гравии, керамике, огнеупорным материалам.

Намечены и некоторые крупные мероприятия 1990 г. Среди них заметное место занимает XI конгресс Международной федерации ФИП в Гамбурге (ФРГ). Конгресс будет проходить 3—7 июня, и помимо научных сессий предполагается проведение технической выставки достижений в области использования преднапряженного железобетона.

В Трондхейме (Норвегия) 10—13 июня будет проведен 2-й симпозиум «Пересечение проливов». После первого симпозиума в Ставангере в 1986 г. было закончено сооружение подводных туннелей «Сейкан» в Японии и «Олесунд» в Норвегии, сооружается гигантский туннель между Англией и Францией, идет проектирование и обсуждение возможности пересечения Мессинского пролива и Гибралтара. На симпозиуме будут обсуждаться технология производства работ, проблемы их безопасности, социальные и экономические аспекты реализации этих проектов.

14—17 мая в Барселоне (Испания) будет проведен симпозиум РИЛЕМ по применению добавок в бетоны. К обсуждению намечены вопросы удобоукладываемости, схватывания, прочности, долговечности, технологии бетона и т. п.

Важным источником получения новейшей информации являются и международные выставки. В частности, в 1989 г.

состоится ежегодные выставки «Мир бетона» с 19 по 23 февраля в Атланте (США), САПЕ — 89 в Италии, БАУМА в ФРГ и крупнейшая выставка строительного оборудования КОНЭКСПО в США. В рамках этих выставок будут проведены тематические семинары по отдельным вопросам строительства, выступления с докладами крупных ученых и специалистов.

Участие в международных конференциях и других встречах ученых и специалистов может принести значительный эффект благодаря своевременному учету мировых достижений, корректировке направлений собственных исследований и разработок, повышению надежности получаемых результатов, налаживанию выгодных научных и экономических контактов.

Однако существующая практика планирования участия советских специалистов в международных форумах стала в настоящее время определенным тормозом в развитии наиболее эффективных форм сотрудничества. Уменьшение валютных ассигнований естественным образом привело к сокращению участия наших специалистов в международных мероприятиях, поэтому оставшиеся возможности следует использовать наиболее эффективно.

Представляется, что каждая участвующая в сотрудничестве организация должна получать ежегодно свою квоту на командирование и приемы, которую будет использовать руководство и ученый совет этой организации по своему усмотрению независимо от отношения руководства вышестоящих организаций к тому или иному ученому или специалисту.

УДК 69.061.3(100)

Заседания совета ФИП

В марте с. г. в ФРГ (Гамбург) проходили заседания совета Международной федерации преднапряженного железобетона (ФИП), на которых рассматривались организационные вопросы деятельности федерации: финансовое положение, прием новых членов, издание материалов ФИП, участие федерации в деятельности других международных организаций по строительству, организация симпозиумов и конгресса ФИП, аспекты будущей деятельности федерации и др.

Для нашей инженерной общественности наибольший интерес представляют све-

дения о предстоящих симпозиумах и конгрессах ФИП.

На симпозиуме в Иерусалиме, проходившем в сентябре с. г., рассматривались вопросы долговечности железобетонных конструкций в условиях жаркого и влажного климата, новые достижения в применении преднапряженных сталей, нелинейные методы расчета преднапряженных конструкций, практика использования преднапряженного бетона в многоэтажных зданиях с учетом температуры, сейсмических нагрузок, прогрессирующего разрушения.

В сентябре 1989 г. в Сингапуре будет проведен симпозиум ФИП по теме «Передовые достижения в преднапряженном железобетоне».

В июне 1990 г. в Гамбурге намечено провести XI конгресс ФИП. На нем будут рассмотрены следующие темы: проектирование и строительство мостов, вопросы качества; модель норм ЕКБ/ФИП—90 по расчету, проектированию и возведению железобетонных конструкций, особенности национальных норм проектирования, руководства по проектированию; различные сооружения и конструкции, в том числе промышленные и гражданские здания; совершенствова-

ние строительного процесса, развитие современных технологий. Последний срок представления тезисов докладов национальными делегациями — февраль 1989 г.

В 1991, 1992 и 1993 гг. планируется провести симпозиумы ФИП соответственно в Китае, Венгрии и Японии; в 1994 г. — XII конгресс ФИП — в США (Вашингтон).

На заседании Совета ФИП отмечалась необходимость расширения подготовки материалов, обобщающих мировой опыт в области преднапряженного железобетона, проведения ежегодных симпозиумов, привлечения большого числа коллективных и индивидуальных членов

ФИП. Намечено усилить деятельность комиссий федерации по аспектам практического использования и упрощения правил проектирования конструкций. Отмечалась целесообразность проведения семинаров как в отдельных, так и в группах стран для обмена специалистами-практиками оперативной информацией о последних достижениях в области преднапряженного железобетона. Больше внимания намечено уделить внедрению преднапряженного железобетона в промышленные и гражданские здания.

Ю. П. ГУЩА,

д-р техн. наук, вице-президент ФИП

УДК 69.003.2

Р. Л. СЕРЫХ, д-р техн. наук, В. П. ТРАМБОВЕЦКИЙ, канд. техн. наук (НИИЖБ)

НИИЖБ на хозрасчете

С 1 января 1988 г. в соответствии с положениями Закона СССР о Государственном предприятии (объединении) НИИЖБ Госстроя СССР перешел на новые условия хозяйствования, в основу которых положены принципы полного хозрасчета и самофинансирования.

Институт, получивший статус научно-исследовательского, проектно-конструкторского и технологического, призван активно развивать приоритетные направления научно-технического прогресса, обеспечивать выполнение работ по государственным целевым научно-техническим программам, ускорять создание принципиально новой техники, технологии и материалов.

Научно-техническая продукция института, признанная отныне товаром, должна выполняться на современном уровне и обладать конкурентоспособностью на мировом рынке идей и разработок.

Лаборатории и отделы института в рамках своей области деятельности предлагают широкий перечень услуг, оказываемых на высоком профессиональном уровне с использованием новейших достижений отечественной и зарубежной науки и практики.

Реализация новых научных разработок НИИЖБом в практике строительства осуществляется совместно с Конструкторско-технологическим бюро (КТБ) НИИЖБа и его территориальными подразделениями. КТБ является также разработчиком документации по отдельным конструкциям и технологическим процессам.

Институт готовит и издает сборники

научных трудов, нормативную и рекомендательную литературу, монографии по актуальным вопросам строительства из железобетона, организывает и проводит координационные совещания, семинары и конференции, в том числе с участием зарубежных специалистов.

Институт готовит обзоры зарубежных достижений по отдельным областям строительства, ведет патентные исследования. Труды института известны широкому кругу специалистов за рубежом и пользуются заслуженным вниманием и авторитетом.

Аспирантура и докторантура НИИЖБа готовят научные кадры высшей квалификации по специальностям: строительные конструкции, строительные материалы и долговечность материалов и конструкций.

Отдел автоматизации исследований, располагающий современной измерительной и испытательной техникой, выполняет различные виды исследований физико-механических свойств компонентов бетонной смеси, образцов бетона, всех видов арматурных сталей.

Лаборатория физико-химических исследований бетонов выполняет заказы на проведение физико-химических анализов бетона с использованием современных методик и приборной базы. Световая и электронная микроскопия позволяют определить минерально-фазовый состав, макро- и микроструктуру бетона, включая контактную зону, оценить состояние бетона после эксплуатационных воздействий для прогнозирования его долговечности.

Лаборатория широко использует рентгенофазовый, дифференциально-термический и спектральный методы для количественного и качественного анализа элементов состава компонентов цемента, природных и искусственных заполнителей, металлов, бетонов и других строительных материалов.

Лаборатория теории железобетона занимается разработкой новых и совершенствованием существующих методов расчета железобетонных конструкций, оказывает научно-техническую помощь и консультирует по всем вопросам проектирования железобетонных конструкций, в том числе с применением методов оптимизации и надежности, а также по методам статистического контроля качества. Лаборатория может выполнять экспертизу проектных решений по критерию экономичности, проводить вероятностную оценку несущей способности сооружений по результатам их обследований, организовывать и проводить семинары и лекции.

Оценка состояния железобетонных конструкций по результатам обследования с выдачей рекомендаций по реконструкции зданий и сооружений может быть выполнена силами специалистов лаборатории железобетонных конструкций и контроля качества. Здесь же можно получить необходимые консультации по вопросам проектирования новых наиболее экономичных каркасов и стыков сборных железобетонных многоэтажных промышленных зданий, монолитных перекрытий с внешним армированием из профилированного настила, рекомендации по креплению технологи-

Ческих коммуникаций к колоннам без складных деталей.

Лаборатория предварительно напряженных конструкций специализируется в области создания новых видов конструкций зданий и инженерных сооружений, в том числе силосов и других емкостей для хранения сыпучих материалов, большепролетных покрытий промышленных зданий, балок и ферм. Сотрудники лаборатории могут оказать практическую помощь в освоении производства преднапряженных стоек для виноградников, садов, теплиц и других сельскохозяйственных построек, а также наиболее массовых плит пустотного настила.

Специалисты лаборатории могут дать предприятиям сборного железобетона конкретные рекомендации по повышению качества изделий на стадии их изготовления с учетом доэксплуатационных воздействий.

Расчеты, моделирование и разработка рекомендаций по проектированию уникальных сооружений могут быть выполнены в лаборатории пространственных и специальных конструкций. Ведутся разработка и проектирование новых типов пространственных конструкций, в том числе висячих покрытий с внешним листовым армированием. Такие конструкции успешно применяются при реконструкции предприятий без остановки производства. Здесь же можно получить рекомендации по проектированию фибробетонных конструкций, а также по конструкциям базовых деталей и элементов машин и оборудования с применением обычных и специальных бетонов.

Комплексная лаборатория легких бетонов и конструкций ведет разработки составов и технологий изготовления легких бетонов с улучшенными тепло-техническими и акустическими характеристиками для ограждающих конструкций зданий и сооружений. В качестве заполнителей широко используются отходы различных отраслей промышленности, в том числе древесная щепа, золы, шлаки. Ведутся разработки по использованию местных заполнителей для широкой гаммы конструкций сельскохозяйственного назначения. Созданы бетоны с использованием гранул вспененного полистирола в качестве заполнителя. Активные работы ведутся по внедрению азерита — нового эффективного пористого заполнителя.

Сотрудники лаборатории жаростойких бетонов, конструкций и огнестойкости железобетонных конструкций экспериментально и теоретически определяют пределы огнестойкости новых железобетонных конструкций, физико-механиче-

ских свойств обычного и жаростойкого бетонов при повышенных и высоких температурах, подбирают составы бетонов для работы в условиях воздействия температур от 200 до 2000°C.

Обрабатывают технологию изготовления изделий и конструкций из жаростойкого бетона, в том числе тепловых агрегатов, осуществляют контроль свойств исходных материалов, разрабатывают режимы сушки и первого нагрева изделий и самих агрегатов. На стадии проектирования участвуют и дают консультации при расчетах и конструировании железобетонных конструкций, работающих в условиях экстремальных климатических и криогенных температур.

Специалисты лаборатории участвуют в обследованиях зданий после пожара, дают заключения по их надежности и работоспособности, разрабатывают рекомендации по их восстановлению.

Актуальные направления научно-технического прогресса охватывают деятельность лаборатории автоматизированной технологии железобетона. Специалисты лаборатории участвуют в разработке, проектировании и внедрении высокомеханизированных касетно-конвейерных линий на заводах КПД, автоматизированных роторно-конвейерных линий по производству плитных конструкций, линий непрерывного армирования сборных конструкций для сельскохозяйственного, транспортного и гидротехнического строительства.

В лаборатории имеются разработки в области безвибрационного роликового формования плоских бетонных и железобетонных конструкций, вибрационного оборудования для изготовления изделий широкой номенклатуры, а также в области создания технологических линий по переработке отходов предприятий сборного железобетона.

Научно-техническая помощь может быть оказана в вопросах проектирования и создания различных новых типов стальных форм для изготовления железобетонных конструкций, при разработке технической документации на бетонные и железобетонные трубы и технологические процессы, в вопросах проектирования заводов, технологических линий и полигонов по производству безнапорных и напорных труб.

Одна из основных лабораторий Института — лаборатория тяжелых бетонов. Специалисты лаборатории готовы оказать научно-техническую помощь и дать консультации по подбору составов бетона с заданными строительно-техническими свойствами, в том числе мелкозернистых, рекомендации по снижению рас-

хода цемента за счет применения различных минеральных добавок, по назначению оптимальных режимов тепловой обработки, включая обработку в продуктах сгорания природного газа. Лаборатория может выполнить анализ конкретных технологий на действующих предприятиях и дать комплексные предложения по снижению расхода цемента, по применению новых видов цементов и новых технологических приемов.

Поиск наиболее эффективных способов твердения бетонов, в том числе с использованием солнечной энергии, осуществляется путем проведения широкого круга исследований, разработки нормативных и рекомендательных документов. Сотрудники лаборатории твердения бетонов являются авторами многих изобретений в этих областях и готовы активно способствовать внедрению своих разработок в практику строительства, в том числе и за рубежом.

На стыке наук ведет свои теоретико-экспериментальные исследования лаборатория арматуры. Здесь готовы выполнить для заказчиков разработки арматурных сталей с заданными свойствами, создать технические условия и стандарты на арматурную сталь и арматурные изделия, провести любые виды испытаний обычной и напрягаемой арматурной стали и арматурных изделий, включая неметаллическую арматуру, разработать и передать технические регламенты или готовую документацию на автоматизированное оборудование для арматурных работ с обычной и напрягаемой арматурой.

Комплексная лаборатория ячеистых бетонов и конструкций оказывает научно-техническую помощь предприятиям сборного железобетона и проектным организациям при освоении и совершенствовании современных технологий изготовления ячеистых бетонов с использованием новых видов вяжущих, отходов промышленности, бесцементных бетонов на основе металлургических шлаков, неавтоклавных бетонов и т. д. Сотрудники лаборатории могут участвовать во внедрении новых конструктивных решений стеновых панелей, плит покрытий и перегородочных плит, а также узлов их крепления и опирания.

Лаборатория коррозии осуществляет широкий комплекс научно-исследовательских работ в области обеспечения долговечности строительных конструкций и сооружений. Применяются все формы передачи разработок лаборатории в промышленность — в виде оказания помощи при их внедрении, консультаций при проектировании, экспертизы проектных

решений, дачи заключений по выполненным обследованиям и т. д. По всем вопросам коррозии и защиты бетонных и железобетонных конструкций в агрессивных твердых, жидких и газовых средах в лаборатории можно получить квалифицированную помощь.

Проведением комплексных исследований новых видов водонепроницаемых и трещиностойких конструкций на основе напрягающего цемента, включая разработку нормативно-технической документации, рабочих чертежей, участие в контроле качества бетона, налаживании технологии производства работ и испытаниях конструкций, занимается лаборатория непрерывно армированных и самонапряженных конструкций. Ее сотрудники оказывают научно-техническую помощь в период освоения технологии, осуществляют подбор состава бетона на местных материалах, обучают методике контроля самонапряжения.

Большой эффект может быть получен при внедрении развиваемого лабораторией метода непрерывного армирования конструкций, основанного на использовании арматурно-намоточных агрегатов при изготовлении широкой номенклатуры конструкций.

В перспективной области создания бетонов с особыми свойствами сосредоточены усилия специалистов лаборатории полимербетонов. Ужесточение условий эксплуатации железобетонных конструкций, появление новых отраслей промышленности привело к необходимости разработки химически и радиационно стойких материалов с высокими демпфирующими свойствами. Достижения лаборатории соответствуют уровню мировых стандартов, работы специалистов лаборатории неоднократно представлялись на крупнейших международных форумах.

Высокий уровень достижений характеризует лабораторию химических добавок. Разработанные ею эффективные суперпластификаторы бетонных смесей широко внедряются не только в нашей стране, но и успешно конкурируют на рынках промышленно развитых стран мира. Специалисты лаборатории при разработке некоторых новых составов добавок сотрудничают с зарубежными фирмами, оказывают помощь в освоении производства добавок на основе лицензионных соглашений.

К услугам заказчиков — знания и опыт специалистов лаборатории, современное оборудование и аппаратура. Здесь мож-

но получить консультации и научно-техническую помощь по вопросам утилизации отходов различных производств в качестве добавок для бетонов и сырья для производства добавок, по разработке рекомендаций и различной документации на химические добавки, их производство и применение.

При внедрении современных технологий изготовления, новых и усовершенствованных конструкций из железобетона лаборатория экономики железобетона поможет выполнить расчеты стоимости, трудоемкости и дать соответствующую технико-экономическую оценку принимаемых решений, в том числе с учетом повышения качества и долговечности строительных конструкций. Здесь же можно получить консультации по прогнозам развития промышленности сборного железобетона, по использованию всей имеющейся сметно-нормативной документации.

За дополнительными сведениями и документацией обращаться по адресу: 109389, Москва, Ж-389, 2-я Иститутская, д. 6, НИИЖБ.

Т е л е ф о н: 174-88-01.

Нам пишут

624.072.33

Эффективная установка

На заводах железобетонных изделий РПО Агропромстрой МолдССР внедрены виброкасетные установки для производства железобетонных полурам животноводческих ферм пролетом 12; 18; 18,6; 21 м.

Установка состоит из рамы на качающихся резиновых опорах. В средней части рамы консольно крепится вибро-возбудитель с горизонтально направ-

ленными колебаниями, который приводит в движение электродвигателем. На раме установлены свободно перемещающиеся разделительные отсеки с тепловыми рубашками, в которые закладываются армокаркасы и укладываются бетон. При сборке кассеты разделительные стенки сплавиваются винтовыми замками с фиксаторами.

При внедрении виброкассеты приме-

няют бетонные смеси с О. К. 1...4 см против базовых 12...16 см, расход цемента снижается с 536 до 420 кг/м³. Появляется возможность использования повторной вибрации, уменьшаются трудозатраты при уплотнении смеси (уплотнение 2 м³ бетонной смеси осуществляется за 20...30 с). Экономится электроэнергия, себестоимость изготовления полурам в среднем по заводам снижается на 9,5 р/м³.

Виброкассета может быть изготовлена на заводе ЖБИ, имеющих свои РМЦ, она надежна в эксплуатации. Вибровозбудитель кассеты на шесть полурам емкостью 8 м³ работает от электродвигателя мощностью 17 кВт, $n = 1500$ об/мин.

Экономический эффект от внедрения кассет за 1986 г. по МолдССР составил 70 тыс. р.

Дополнительные сведения и рабочие чертежи можно получить по адресу: 277046, МолдССР, п. Вадул-луй-Воды, ул. Ленина, 98, завод ЖБИ «Агропромстрой».

Л. К. ЛЕСКОВ, инж.

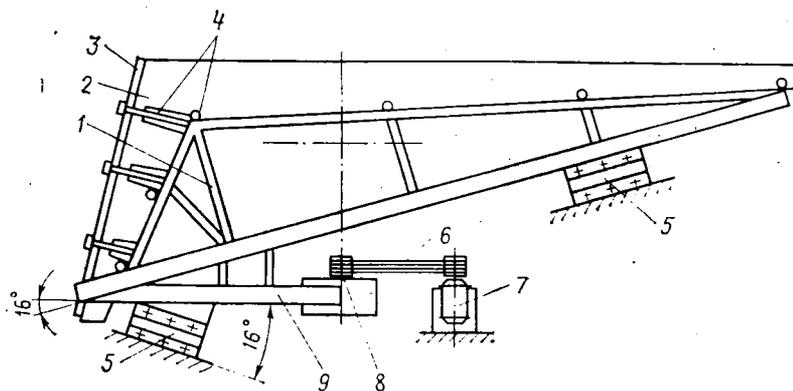


Схема виброкасетной установки

1 — рама; 2 — разделительные тепловые отсеки; 3 — торцовый откидной борт; 4 — винтовые замки; 5 — упругие опоры; 6 — клиноременная передача; 7 — электродвигатель; 8 — вибровозбудитель; 9 — консоль

Бетоносмесительные установки

ВКТИ строймеханизация Госагропрома СССР представил на ярмарке научно-технических достижений, проходившей в сентябре т. г. на ВДНХ СССР в объединенных павильонах «Строительство», новое оборудование для бетонных работ.

Современные способы обеспечения бетонной смесью имеют тенденцию приближения бетоносмесительной установки к объекту строительства. В условиях расщепленного строительства это позволяет сократить внутрисменные простои, транспортные расходы, улучшить качество смесей.

По конструктивному исполнению установки для расщепленного строительства можно разделить на две группы: мобильные и блочные. Опыт эксплуатации мобильных установок показал, что перебазировка их с объекта на объект производится редко и мобильность требуется, как правило, только при транспортировании с завода-изготовителя или от железной дороги к потребителю. Вспомогательные механизмы для перевода установки в рабочее или транспортное положение нерациональны из-за редкого их применения. Оснащение установок подкатными осями и тормозной системой рационально только при частой их перебазировке (не менее трех раз в год). При более редких перебазировках целесообразнее использовать установки блочного типа, которые вписываются в габариты транспортных средств.

Блочный растворобетонный узел 2М358 представляет собой модернизированный вариант узла УИРБ-1, выпускаемого различными строительными организациями с 1975 г. В настоящее время эксплуатируется свыше 80 таких узлов.

Опыт эксплуатации подтвердил правильность выбранных конструктивных решений: растворобетонные узлы надежны в работе, универсальны в использовании. Их можно эксплуатировать при температуре до минус 30°C. Эффективность эксплуатации узла подтверждается в строительных организациях с объемом строительно-монтажных работ 2...8 млн. р.

В модернизированном варианте учтены замечания эксплуатирующих организаций, внесены конструктивные усовершен-

ствования, направленные на дальнейшее улучшение надежности работы узла. В блочном исполнении узел состоит из двух автономных линий, управляемых из одной кабины, каждая из которых включает необходимое технологическое оборудование для приготовления бетонной смеси и раствора. Монтируется узел на предварительно подготовленные фундаменты столбчатого типа краном грузоподъемностью не менее 16 т.

Для эксплуатации в зимний период предусмотрен разогрев заполнителей и воды от постороннего источника паровыми регистрами. Готовую смесь можно выдавать как в автосамосвал, так и в автобетоносмеситель.

Разработанная ВКТИ строймеханизация приобъектная бетоносмесительная установка 2М340 предназначена для комплексной механизации приготовления товарных бетонов и растворов непосредственно на строительной площадке. Она проста в изготовлении, состоит из трех основных блоков, не требует обустройства при монтаже, монтируется бригадой из трех человек в течение одной смены.

Загрузочное устройство представляет собой два поворотных элеватора с ковшами. Смесеприготовительный блок выполнен в закрытом исполнении, что обеспечивает эксплуатацию установки при температуре до минус 5...8°C. На объект строительства установку перевозят обычным автомобильным транспортом.

Эксплуатация установки при строительстве комплекса домов приусадебного типа в объединении Минскблсельстрой показала надежность конструкции, позволяющей простым способом автоматизировать процесс загрузки и сократить обслуживающий персонал до 1 чел. По результатам изготовления и испытания опытного образца выполнена корректировка технической документации. Производительность установок 10 м³/ч, вместимость бункера для цемента 16 т, потребляемая мощность 33 кВт, масса 14 т.

Экономический эффект от внедрения одной установки составляет 7,5 тыс. р.

В настоящее время в стране серийно не производят смесители, обеспечивающие высококачественное приготовление бетонных смесей как на плотных, так и на пористых заполнителях. Смесители

принудительного действия роторного типа обеспечивают перемешивание смеси в горизонтальной плоскости и частично в вертикальной.

Некоторые зарубежные фирмы ФРГ, Японии, США, Италии выпускают двух- или одновальные смесители с горизонтально расположенными валами, в которых составляющие бетонной смеси в процессе перемешивания обрабатываются одновременно в горизонтальной и вертикальной плоскостях, что в сочетании с перекрещивающейся траекторией вращения лопастей смесительных валов обеспечивает однородное приготовление смеси (75%) через 10 с после перемешивания. Время перемешивания смеси не превышает 40 с.

С учетом опыта зарубежных фирм по приготовлению качественных товарных бетонов на тяжелых и легких заполнителях ВКТИ строймеханизация разработал двухвальный смеситель принудительного действия, предназначенный для применения в технологических линиях заводов сборного железобетона, бетонорастворных заводов и бетоносмесительных установках.

Он представляет собой корытообразный корпус, образованный двумя полуцилиндрами, в котором размещены два горизонтальных вала с лопастями. Привод состоит из консолидно установленных на смесительных валах и жестко соединенных между собой червячных редукторов клиноременной передачи и электродвигателя. Чаша изнутри покрыта износостойкими пластинами. Приготовленную смесь выгружают через секторный цилиндрический затвор, установленный внизу между полуцилиндрами чаши и управляемый пневмоцилиндрами. Система подачи воды обеспечивает равномерное орошение всей смеси в процессе перемешивания. Смеситель обладает меньшей энергоемкостью и массой по сравнению с серийно выпускаемыми смесителями принудительного действия роторного типа.

Вместимость смесителя по загрузке 750 л, объем годового замеса 500 л, мощность электродвигателя 15 кВт, габаритные размеры смесителя 1800×1700×1300 мм, масса 2700 кг.

Годовой экономический эффект от внедрения составил 2630 р.

За дополнительной информацией обращаться по адресу: 220033, Минск, ул. Серафимовича, 11. ВКТИ строймеханизация.

Содержание журнала «Бетон и железобетон» за 1988 г.

Передовые статьи

Госприемка в действии	4, 2
На ключевом направлении	2, 2
Наука на хозрасчете	3, 2
Молодежь на службе прогресса	10, 2
<i>Паньковский Д. А.</i> Пути материально-технического обеспечения строительства	1, 2
Передовики домостроения	11, 2
По пути обновления	12, 2
Рубежи домостроителей	6, 2
Хозяйствовать по-новому	8, 2

Решения XXVII съезда КПСС — в жизнь!

Гелиотехнология железобетонных конструкций

<i>Андрейченко А. В., Цесельский М. М.</i> Тепловая обработка изделий в камерах пузырькового типа с использованием солнечной энергии	5, 15
<i>Волженский А. В., Чистов Ю. Д., Карпова Т. А., Байтасов К., Афанасьева В. Ф.</i> Эффективность применения в бетоне известкового портландцемента	5, 28
<i>Заседателей И. Б., Мазманян П. В.</i> Тепловая обработка изделий с применением систем промышленного гелиотеплоснабжения	5, 7
<i>Крылов Б. А., Маслов В. П.</i> Дублирующие источники энергии при комбинированной гелиотермообработке сборного железобетона	5, 9
<i>Малинский Е. Н., Орозбеков М. О.</i> Комбинированная гелиотермообработка железобетонных изделий	5, 4
<i>Новоселов В. А., Великолепов Р. А., Филиппов В. Г.</i> Некоторые вопросы проектирования гелиополигонов	5, 19
Партконференции — достойную встречу	5, 2
<i>Рыбасов В. П., Быкова И. В.</i> Гелиотермообработка железобетона с применением пленкообразующих составов	5, 22
<i>Сидоренко М. В., Лещинский А. М., Майдачик Е. М.</i> Контроль распалубочной прочности бетона изделий при гелиотехнологии	5, 21
<i>Соловьянчик А. Р., Бейвель А. С., Величко В. П., Малинский В. Е.</i> Перспективы использования солнечной энергии для изготовления мостовых конструкций	5, 17
<i>Ступаков Г. И.</i> Использование солнечной энергии для тепловой обработки бетона	5, 24
<i>Темкин Е. С., Спивак С. С., Фарбман Л. И.</i> Гелиотермообработка железобетонных изделий при конвейерном производстве	5, 11
<i>Шахпендерян Э. О., Тимошина Э. М.</i> Использование солнечной энергии для предприятий сборного железобетона	5, 26
<i>Шифрин С. А.</i> Роль процессов испарения влаги при гелиотермообработке бетона	5, 25
<i>Якубов В. А., Приев А. М.</i> Гелиотермообработка изделий на предприятиях стройиндустрии Таджикистана	5, 13

Эффективные ячеистые бетоны и конструкции на их основе

<i>Багров Б. О.</i> Вторичные технологические продукты промышленности для изготовления ячеистых бетонов	7, 16
<i>Веснин Б. Г., Миронов В. С., Бокова Л. И., Козлов А. Д., Шурашина Л. Н.</i> Электропрогрев монолитных стен из газобетона	7, 26
<i>Коровкевич В. В.</i> Автоклавные ячеистые бетоны в жилищно-гражданском строительстве	7, 6
<i>Левин Н. И.</i> Несущая способность стен из мелких ячеистобетонных блоков	7, 15
<i>Макарчев В. В., Рогатин Ю. А., Эвинг П. В.</i> Экономическая эффективность применения автоклавно-го ячеистого бетона	7, 3
<i>Меркин А. П., Мейнерт Г. О., Сажнев И. П., Домбровский А. В., Варламов В. П.</i> О возможности снижения расхода цемента в ячеистом бетоне	7, 7
<i>Морозов А. Н.</i> Расчет прочности газобетонных конструкций по нормальным сечениям	7, 18

<i>Паплавский Я. М.</i> Резательная технология изготовления конструкций из ячеистого бетона	7, 12
<i>Серых Р. Л., Акимова А. П., Бокова Л. И., Чижевский Г. Б.</i> Эффективный материал для монолитного домостроения	7, 22
<i>Сироткин Б. Я., Петров Н. В., Винокуров О. П., Крохин А. М.</i> Применение неавтоклавно-го газобетона в сельском строительстве	7, 23
<i>Трамбовецкий В. П.</i> Ячеистый бетон за рубежом	7, 20
<i>Трачевский М. Л., Селиванов А. В., Цирульников С. М., Мысатов И. А., Скворцов В. С.</i> Основные направления автоматизации производства газобетона по резательной технологии	7, 10
<i>Ухова Т. А.</i> О пересмотре стандарта на ячеистые бетоны	7, 19
<i>Филиппов Б. П., Муромский К. П., Скоряк Л. А., Свищевский Ю. В., Рудаков А. П.</i> Опыт применения стеновых панелей из ячеистого бетона с облегченным армированием	7, 5
<i>Чарьев А. Ч., Чистов Ю. Д., Волженский А. В., Ларгина О. И.</i> Применение неавтоклавно-го газобетона из барханного песка	7, 25
Ячеистым бетонам — дальнейшее развитие	7, 2

Всесоюзная конференция

<i>Баженов Ю. М.</i> Повышение эффективности и экономичности технологии бетона	9
<i>Батраков В. Г., Рагинов В. Б., Башлыков Н. Ф., Бабаев Ш. Т., Яворская В. Л.</i> Повышение эффективности бетона химическими добавками	9, 27
<i>Башлай К. И., Маркаров Н. А., Горячев Б. П.</i> Эффективное производство арматурных работ при возведении монолитных сооружений	9, 42
<i>Васильев П. И., Гольшев А. Б., Залесов А. С.</i> Снижение материалоемкости конструкций на основе развития теории и методов расчета	9, 16
<i>Гранев В. В., Лепский В. И., Николаев С. В., Пецольд Т. М.</i> Совершенствование проектных решений железобетонных конструкций зданий и сооружений	9, 19
<i>Гусев Б. В., Руденко И. Ф., Савинов О. А., Толорая Д. Ф.</i> Перспективные формовочные процессы и оборудование в заводской технологии	9, 34
<i>Гуща Ю. П.</i> Повышение эффективности железобетонных конструкций	9, 5
<i>Закиев А. Э., Рахимов Р. Э.</i> Передовой опыт в производстве и применении бетона и железобетона в Татарской АССР	9, 14
<i>Иванов Ф. М., Степанова В. Ф., Холошин Е. П.</i> Проблемы обеспечения долговечности бетона и железобетона пониженной энерго- и материалоемкости	9, 29
<i>Ищенко И. И.</i> Десятая Всесоюзная конференция по бетону и железобетону	9, 2
<i>Клевцов В. А., Кузнецов Ю. Д., Рабинович Е. А.</i> Ресурсосбережение при реконструкции промзданий	9, 24
<i>Крылов Б. А., Лысов В. П., Королева Г. П.</i> Проблемы возведения зданий и сооружений из монолитного железобетона	9, 12
<i>Крюков Р. В., Долинский Ю. И., Аксельрод Е. Э., Волков Л. А., Цыро В. В.</i> Эффективные технологические линии для реконструкции предприятий КПП	9, 32
<i>Лагойда А. В., Данилов Н. Н., Заседателей И. Б., Соловьянчик А. Р.</i> Энергосберегающие методы поддержания бетона при возведении монолитных конструкций	9, 45
<i>Мадатян С. А., Черненко В. Т., Брагинский В. А.</i> Эффективные виды арматуры	9, 21
<i>Малинина Л. А., Довжик В. Г., Лещинский М. Ю., Этин З. Б.</i> Экономия материальных и энергетических ресурсов в технологии бетонов	9, 25
<i>Михайлов К. В.</i> Перспективы развития бетона и железобетона	9, 3
<i>Мороз А. М., Гордон А. Э., Казберович Е. К., Шелег В. П.</i> Автоматизация технологических процессов в производстве железобетона	9, 39

<i>Объешенко Г. А., Молчинский Е. Н., Мурычев В. Б., Андрейченко А. В.</i> Повышение эффективности использования тепловой энергии при производстве сборных конструкций	9, 37	<i>Васильев Н. М.</i> Деформативность пропитанного нефтепродуктами бетона	12, 10
<i>Рахманов В. А.</i> Ресурсосбережение и технический прогресс в производстве сборного железобетона	9, 10	<i>Веретенников В. И., Кобзенько С. Е.</i> Температурно-усадочные деформации кислотостойкого бетона при нагреве	10, 16
Экономия ресурсов		<i>Власов В. К.</i> Механизм повышения прочности бетона при введении микронаполнителя	10, 9
<i>Батраков В. Г., Башлыков Н. Ф., Бабаев Ш. Т., Сердюк В. Н., Фаликман В. Р., Несветойло В. М.</i> Бетоны на вяжущих низкой водопотребности	11, 4	<i>Гладышев Б. М., Шмандий М. Д., Дикий Ю. А., Немецков В. С.</i> Газотермолитобетон на цементно-известковом вяжущем	1, 9
<i>Третьяков О. Е.</i> Энергоемкость заводского производства железобетонных изделий и пути ее снижения	12, 4	<i>Грушевский А. Е., Погорелов С. А.</i> Конструктивно-теплоизоляционный керамзитобетон	6, 8
<i>Циомский А. Л., Продоус О. А.</i> Энергосберегающие трубопроводы из напорных виброгидропрессованных труб	7, 38	<i>Грызов В. С., Каптюшина А. Г.</i> Изменение теплопроводности шлакобетона в процессе эксплуатации	4, 14
Конструкции		<i>Гузев Е. А., Гиржель А. М., Чернышев Ю. П., Пристромко О. А., Мовляев В. А.</i> Кислотостойкий золошлакобетон	1, 6
<i>Артемчук А. А.</i> Использование высокопрочной арматуры в сжатых элементах из мелкозернистого бетона	10, 3	<i>Зощик Н. И.</i> Влияние крупности заполнителя на прочность бетона	1, 8
<i>Бабкоя В. В., Попов А. В., Колесник Г. С., Ниперев, Ю. Г., Якушин В. А.</i> Роль прочности бетона и косвенной арматуры в обеспечении ударостойкости свай	4, 12	<i>Конаина Л. А.</i> Статистический анализ изменения прочности и деформаций бетона при трехосном динамическом сжатии	10, 18
<i>Валовой А. И.</i> Образование и раскрытие трещин в преднапряженных элементах при повторном нагружении	12, 6	<i>Левин Л. И., Рахманов В. А., Тагарицкий Г. М.</i> Эффективный пластификатор ЛСТМ-2	3, 13
<i>Дех О. С., Будагянц Л. И., Чушкин А. П.</i> Самонапряженное стыкование растянутых элементов емкостных конструкций	4, 10	<i>Лейтинский М. Ю.</i> Об отпускных характеристиках бетона	3, 16
<i>Жансейтов М. Ф.</i> Исследование работы ребристых фундаментов стаканного типа	1, 13	<i>Либерман И. И.</i> Жаростойкий бетон с добавкой суперпластификатора С-3	10, 15
<i>Жуковский Э. Э., Чапыйский Ю. А., Шабля В. Ф., Лукин В. Н.</i> Монтаж сборной оболочки рынка и ее исследование при раскручивании	2, 4	<i>Лопатто А. Э., Кучеренко А. А., Косарева Л. Е.</i> Свойства керамзитобетона на гидрофобизированном керамзите	6, 8
<i>Исхаков Я. Ш.</i> Поведение полых оболочек при сильных сейсмических воздействиях	8, 5	<i>Мильх Т. И.</i> Конструкционно-теплоизоляционный полистиролбетон	10, 11
<i>Кимберг А. М., Трисковский М. П.</i> Использование составных конструкций при строительстве каркасно-панельных зданий в ГССР	3, 9	<i>Москвин В. М., Гаркави М. С., Долгова О. А., Сафронов М. Ф.</i> Бетоны с комплексными добавками для ремонтно-восстановительных работ	11, 9
<i>Коробов О. В.</i> Прочность коротких консолей колонн в рамных узлах каркасов многоэтажных зданий	10, 4	<i>Оловский Ю. И., Ливша Р. Я., Мовчан Н. И.</i> Прогнозирование технологических режимов и прочности бетонов, пропитанных серой	2, 10
<i>Кизьмич Т. А.</i> О минимальном проценте армирования стеновых панелей из легкого бетона	1, 11	<i>Патурьев В. В., Волгушев А. Н., Елфимов В. А.</i> Лемпирующие свойства полимербетонов	2, 12
<i>Паришин Л. Ф., Белов С. А.</i> Применение систем перекрытых балок	2, 7	<i>Подгорнов Н. И., Сизов В. П., Глушков В. П.</i> Свойства бетона, приготовленного на предварительно подогретых материалах	2, 13
<i>Пастушков Г. П., Зищик А. В., Зичковский Л. И., Смирнов С. Г.</i> Сборный железобетонный каркас многоэтажного здания	8, 4	<i>Постнова М. В., Резико С. Г.</i> Бетоны на основе сульфогермитсодержащих цементов	10, 13
<i>Пасюта А. В.</i> Исследования прямоугольной височей оболочки с внешним листовым армированием	10, 7	<i>Прокопович И. Е., Черная Л. В.</i> Влияние водонасыщения на кратковременное и длительное сопротивление сжатого бетона	3, 11
<i>Сно В. Е., Усачев Т. А., Чистякова С. Е.</i> Стыки сборных изделий со стержневыми закладными деталями	6, 6	<i>Соколова И. В.</i> Полимерсиликатный шунгизитобетон для стен зданий с кислыми агрессивными средами	10, 19
<i>Стругацкий Ю. М., Ягуст В. И., Зоненберг А. Л., Морозкин В. П.</i> Влияние температурно-влажностных воздействий на работу трехслойных навесных панелей наружных стен	11, 6	<i>Третьяков О. Е.</i> Влияние комплексных добавок на свойства напрягающего бетона	10, 20
<i>Тоцкий О. Н.</i> Вероятностный метод оценки прочности железобетонных плит на упругом основании	3, 8	<i>Шарифов А., Дисмировов Т., Голибеv М. Н., Камолов Г.</i> Опыт применения бетонов с модифицированной лесом СДБ	3, 15
<i>Черных К. В., Андришин В. А.</i> Однослойные стеновые панели из керамзитополестирилбетона	10, 6	<i>Янбых Н. Н.</i> Выносливость бетонов с воздуховлекающими и газообразующими добавками	12, 8
<i>Шевченко Б. Н., Сергиенко А. А., Шевченко С. Б.</i> Оценка работы преднапряженных ригелей при однократных и повторных нагружениях	7, 28	<i>Янбых П. Н.</i> Деформативные свойства бетонов высокой морозостойкости с добавками ПАВ	6, 9
<i>Ямлеев У. А., Кубашов Е. В., Кудряшова Р. А., Якушин В. А.</i> Несущие конструкции из керамзитобетона пониженной плотности	3, 5	Арматура	
Бетоны		<i>Буров А. М., Дорогов А. Б.</i> Динамические свойства высокопрочной стержневой арматуры	10, 23
<i>Арбузова Т. Б.</i> Добавка для омоноличивания стыков сборного железобетона	4, 15	Монолитное строительство	
<i>Бабкин Л. И.</i> Обработка карбонатных заполнителей бетона углекислотой	12, 9	<i>Додонов М. И., Бактыгулов К. Б.</i> Сборно-монолитное перекрытие со стальными профилированными настилами	4, 7
<i>Баженов Ю. М., Иванов Ф. М.</i> Современные проблемы бетоноведения	1, 4	<i>Дыховичный Ю. А.</i> Монолитный железобетон в строительстве Москвы	4, 4
		Заводское производство	
		<i>Абрамов В. П., Шмалько В. В., Виноградов В. П., Соловьянчик А. Р., Ломакин Н. Д., Овчаренко А. Г.</i> Интенсификация теплообмена при ТВО изделий	4, 22
		<i>Азутов В. П., Шаврин В. И.</i> О трещинообразовании изделий при кассетно-конвейерном производстве	1, 16
		<i>Гельфон И. М.</i> Повышение производительности труда при натяжении арматуры	4, 21

- Горский В. В., Глубучик В. Г. Комплексная механизация и автоматизация арматурно-сварочных работ Гусев Б. В., Щелбыкина Т. П., Баженов В. К. Метод контроля продолжительности ТВО изделий Дмитриев А. С., Кушу Э. Х. Предварительная механическая обработка крупных заполнителей Кулыбеков А. М. Форма для изготовления балок таврового сечения 8, 8
- Михайлов И. В. Напорные предсамонапряженные трубы большого диаметра высокой цилиндрической точности Олехнович К. А., Шахов А. Н. О формировании арболитовых изделий 6, 10
- Обухов А. Н., Руденко И. Ф., Шор Г. Ю. Технология роликотого формования сталефибробетонных изделий 7, 30
- Прокопович А. Д. Технологическая линия для изготовления объемных элементов сборных силосов элеваторов 4, 23
- Рожненко М. Д., Дорофеев В. А. Сварочные клещи для сборки объемных арматурных каркасов 10, 24
- Топильский Г. В., Мелихов В. И., Маврин К. А., Пипа А. Г., Позанкевич Л. В. Пропитка виброгидропрессованных труб талькосиликатной композицией 8, 11
- Трембицкий С. М. Электротепловые методы интенсификации производства сборного железобетона 4, 24
- Чуйко А. И., Ершов С. К. Технология ударной обработки декоративного бетона 4, 18
- Шилкин П. И., Гончаров И. Т., Белашов А. А. Многосекционный пневмопригруз для формования изделий из шлакопемзобетонных смесей 3, 19
- Широков В. С., Гоголев Ю. А., Зильберберг С. Д. Совершенствование станка радиального прессования труб 4, 20
- Якимова И. В., Кушу Э. Х. Перспективы применения предварительного перемешивания крупных заполнителей в бетоносмесителях 12, 11
- Строительное производство**
- Кабанов В. Н. Методика выбора организационно-технологических решений производства бетонных работ 10, 27
- Крылов Б. А., Зырянов А. А. Кондуктивный прогрев бетонов 1, 15
- Лагойда А. В., Рубанов А. В. Комплексная противоморозная добавка на основе поташа 6, 12
- Петров А. Н., Путилов А. И. Оптимальные схемы транспортирования и монтажа длиномерных конструкций 10, 26
- Поляков Л. М., Железнов О. Е., Романов А. А., Садовский В. И. Емкостное сооружение с плоским дном из сборных плит с гибкими стыками 1, 22
- Прозоровский А. Г. Экспресс-метод определения площади сечения анкеров закладных деталей конструкций 10, 30
- Тихонов А. Ф., Новицкий Н. В., Копылов В. П., Шкутов В. И. Автоматизированные бетоносмесительные установки циклического действия 2, 24
- Шпынова Л. Г., Саницкий М. А., Шийко О. Я., Иванови О. С. Безгипсовый портландцемент с добавкой поташа для зимнего бетонирования 3, 21
- Щеглок М. Р. Контроль температуры электронагрева арматуры на строительной площадке 4, 26
- Юнусов Д. А. Повышение точности отверстий в конструкциях для установки распорных дюбелей 10, 34
- Для сельского строительства**
- Иванов И. А., Гучкин И. С., Демьянова В. С., Тяпкин В. А., Корнев Н. А., Коробов А. И. Керамзитобетонные рамы сельскохозяйственных зданий Иссерс Ф. А., Гейлер Е. С., Чернояров В. А., Котов И. Н., Мангушев А. И. Совершенствование типовых конструкций каркаса сельских зданий 2, 16
- В помощь проектировщику**
- Баташева К. В., Пульнер А. Ф. Исследование несущей способности балок с подрезками 11, 14
- Власов Г. М., Козлов В. М. Учет косвенного армирования в расчетах железобетонных элементов 4, 31
- Внуков О. А., Гроздов В. Т. Особенности деформирования изгибаемых элементов при кратковременном динамическом нагружении 1, 23
- Гершвальд В. С. К расчету напорных виброгидропрессованных труб со спирально-перекрестным армированием 1, 27
- Глезеров Е. И., Гершанок Р. А. Новый подход к проектированию и привязке типовых конструкций 10, 36
- Гуца Ю. П., Краковский М. Б., Долганов А. И. Надежность изгибаемых элементов прямоугольного сечения 8, 20
- Залесов А. С., Максимов Ю. В. Исследование ширины раскрытия наклонных трещин в изгибаемых элементах 3, 25
- Залесов А. С., Рубин О. Д., Селезнев С. В. Расчет прочности бесшовных стыков в сборно-монолитных конструкциях 4, 29
- Карабанов Б. В., Ильин О. Ф. Особенности расчета изгибаемых преднапряженных элементов со смешанным армированием по общему случаю 3, 23
- Климов Ю. А. Расчет прочности элементов при действии поперечных сил 4, 33
- Корнилов В. Г. Расчет усилий в перекрытиях каркасных зданий с напрягаемой в процессе монтажа арматурой 7, 34
- Краковский М. Б., Шапиро А. В. Проектирование конструкций с использованием методов оптимизации и надежности 11, 16
- Мамедов Г. М., Алиев Р. Д., Сеидов Н. Г. Расчет прочности сплошных плоских плит по наклонным сечениям 7, 32
- Мамедов Т. И. Расчет прочности нормальных сечений элементов с использованием диаграммы арматуры 8, 22
- Маргенов Ю. С., Сергеев В. Б. Расчет монолитных плит с арматурой из стального профилированного настила 2, 30
- Масленников Ю. Л., Фомин В. В., Пономарев В. Б. Деформативность технологических анкеров типа «обжатая спираль» 10, 35
- Осипов В. К., Акопов В. Г. Определение коэффициента упругопластичности бетона сжатой зоны 4, 36
- Отсма В. А. Определение наиболее опасного по поперечной силе наклонного сечения изгибаемого элемента 1, 26
- Петросян А. В. Расчет конструкций на действие поперечных сил по отечественным и европейским нормам 10, 33
- Пирадов А. Б., Аробелидзе В. И., Хуцишвили Т. Г. Напряженно-деформированное состояние внецентренно сжатых элементов 2, 28
- Семенов А. И., Пиневиц С. С., Дуйшеналиев Т. Б. Максимальная несущая способность изгибаемых элементов, армированных высокопрочной стабилизированной проволокой 1, 24
- Тевелев Ю. А., Кинарова О. Ю., Берген Р. И. Исследование прочности и трещиностойкости безнапорных труб 2, 32
- Тетиор А. Н., Дьяков И. М. Сравнение отечественных и зарубежных норм расчета фундаментов на продавливание 11, 12
- Цейтлин А. А., Гордеева Т. Ф. Трещины в железобетоне 3, 27
- Чижевский В. В., Эпп А. А. Расчет стаканного сопряжения колонны с плитным фундаментом 8, 18
- Шарилов Р. Ш. Трещиностойкость концевых участков преднапряженных конструкций при передаче усилий обжатия 6, 14
- Теория**
- Байков В. Н. Особенности разрушения бетона, обусловленные его ортотропным деформированием 12, 13
- Гвоздев А. А., Шубик А. В., Матков Н. Г. О полной диаграмме сжатия бетона, армированного поперечными сетками 4, 37
- Гольшев А. Б., Бачинский В. Я., Бамбура А. Н., Голоднов А. А. Расчет конструкций, возводимых в сложных инженерно-геологических условиях 8, 25
- Гуца Ю. П., Ларичева И. Ю., Нугузинов Ж. С. Деформации и ширина раскрытия трещин изгибаемых элементов на ветви разгрузки 4, 40

Кириллов А. П., Мирсяянов И. Выносливость наклонных сечений изгибаемых элементов	7, 36	Михайлов К. В., Ционский А. Л., Минабаев А. К., Слисков В. И. Эффективность комплексных региональных объединений по производству напорных труб и возведению водоводов	6, 4
Сапожников Н. Я. Надежность сжатых элементов и ее нормирование для железобетонных конструкций	11, 18	Новиков Э. И. Использование основных производственных фондов предприятий полносборного домостроения	1, 30
Хайдуков Г. К., Волков И. В., Карапетян А. Х. Прочность, деформативность и трещиностойкость стеклофибробетонных элементов	2, 35	Павлов И. Н. О применении НЧП для анализа хозяйственной деятельности предприятий	2, 19
Долговечность		Рудерман Л. Г., Ким Э. В. Интенсификация производства крупнопанельных изделий	3, 18
Алексеев С. Н. Проблемы нормирования защиты конструкций от коррозии	11, 21	Использование промышленных отходов	
Дмитриев А. С., Шевченко А. В. Бетон без поверхностной гидроизоляции для безрулонной кровли	1, 39	Ермаков Г. И., Филатов К. А., Шавернев И. В. Коррозионная стойкость бетона на щебне из шлака фосфорного производства	4, 43
Егорова Е. М., Липей О. А. Коррозионная стойкость арматуры в поризованном арболите	10, 39	Жигарев В. Е., Бильский А. В., Денисов В. С., Романов В. И. Свойства золошлакобетона при воздействии многократно повторяющихся нагрузок	6, 16
Игнатович Н. В. Влияние добавки КД-7 на коррозионную стойкость арматуры в бетоне	10, 42	Зоткин А. Г., Балтаков Р. Ф. Назначение составов бетона с золой	1, 31
Касимов И. К., Рапопорт П. Б. Воздействие климата Узбекистана на свойства бетона с добавкой П-20	1, 37	Кудрявцев А. А., Ужахов К. М., Котов Ю. И. Прочность золоаглопоритобетона при динамических малоцикловых и однократных нагрузках	11, 23
Корбух А. А., Булгакова М. Г., Гусев Е. А. Напряженно-деформированное состояние нагруженных неразрезных балок	6, 18	Ларионов А. И. Зола и шлаки ТЭС для бетона и железобетона	1, 33
Леонович С. Н. Долговечность центрифугированных железобетонных конструкций при циклическом замораживании и оттаивании	10, 40	Тихонов В. В., Швачко Н. И., Кудрявцев А. А. Опыт производства конструкций из бетона на зольном аглопорите	2, 26
Полак А. Ф. Математическая модель процесса коррозии бетона в жидких средах	3, 30	Вопросы реконструкции	
Самарин Ю. А., Орлов М. Т., Стопич С. И. Оценка морозостойкости бетонов в производственных условиях	1, 35	Галкин В. В., Михайлов В. В., Будагянц Л. И., Бейлина М. И., Чушкин А. П., Розман Д. А., Мингазутдинова Т. В. Составы для безвзрывного разрушения старого бетона	8, 16
Сетков В. Ю., Шибанова И. С. Разрушение перекрытий промзданий при действии сернистого газа	3, 28	Грановский Ю. Л. Невзрывные разрушающие композиции на основе негашеной извести	8, 14
Сташевская С. Г., Зуев И. А. Выявление дефектов железобетонных конструкций	1, 41	Калиниченко С. И., Улько П. И. Термообработка изделий КПД продуктами сгорания природного газа	4, 27
Урбанович И. Н., Алексеев С. Н. Производство железобетона заданной долговечности	2, 37	Михайлов К. В., Гусев Б. В., Аксельрод Е. З., Андрейченко А. В., Болтинский В. А. Оптимизация технологических решений заводов крупнопанельного домостроения	3, 3
Фазылов У., Юсупов Р. Р., Мукумов Т. Деформации кровельных плит безрулонных крыш при эксплуатации	6, 20	Топало Г. В. Механизация производственных процессов и модернизация оборудования	11, 10
В порядке обсуждения		На ВДНХ СССР	
Гордон С. С., Ленский С. Е. О тепловлажностной обработке железобетона в подвижной паровоздушной среде	10, 43	Арматурный анкер	12, 11
Кудзис А. П. О вероятностном расчете железобетонных конструкций	7, 41	Бетонные безнапорные трубы	2, 39
Никифоров В. А. Оценка надежности изгибаемых элементов	7, 42	Бетонные изделия под мрамор	11, 27
Сизов В. П. Об активации цемента с наполнителями при раздельной технологии приготовления бетона	6, 26	Бетоносмесительные установки	12, 26
Шмигальский В. Н. Об оптимизации составов цементобетона	4, 44	Волков Ю. С. На ярмарке научно-технических достижений	11, 26
Стандарты и нормативные документы		Все о жилище	9, обл.
Гуца Ю. П., Бруссер М. И., Краковский М. Б., Фигаровский В. В., Дорф В. А., Нагорняк И. Н. Стандарт на правила контроля прочности бетона	2, 39	Гелиотехнология изделий	9, 31
Залесов А. С., Бать А. А., Отставнов В. А., Леммыш Л. Л., Никитин И. К. Корректировка СНиПа Михайлов К. В., Мамедов Т. И. Изменения стандартов на высокопрочную проволочную арматуру	7, 40 12, 15	Гулунов В. В., Гершкович Г. Б. Новый частотный прибор ЭИН-М	6, 23
В помощь заводским лабораториям		Добавка МС-НОВ-1	10, 5
Каган М. З. Учет фактической активности цемента в производственных условиях	1, 29	Достижения изобретателей и рационализаторов	7, 43
Вопросы качества		Заполнители типа «азерит»	2, 27
Анищенко Л. В., Непомнящая Н. В., Дьяконов И. Т. Подбор состава и режимы ТВО шлакощелочного бетона	10, 38	Изготовление труб	7, 31
Вопросы экономики и организации производства		Изделия для полов животноводческих помещений	2, 6
Большаков Н. М. Коллективные формы хозрасчета на предприятиях стройиндустрии	2, 18	Крепежный самоанкерующийся элемент	7, 4
		Линия для изготовления стеновых блоков	7, 36
		Мелкие стеновые блоки	4, 17
		Монолитные бетонные полы	11, 27
		Новая технология	9, 36
		Новая установка	10, 17
		Новые разработки ДальНИИСа	5, обл.
		Новые разработки треста Алмаатаоргтехстрой	11, обл.
		Новые приборы и методы контроля	6, обл.
		Ограждающие конструкции	9, 9

Однослойные керамзитобетонные стеновые панели	11, 8
Передовой опыт строительства в ЛитССР	1, обл.
Передовой опыт строительства в Литовской ССР	3, обл.
Пенополистиролбетонный блок	1, 43
Плиты днищ коллекторов	10, 44
Полносборный способ устройства стены в грунте	3, 12
Поризованный арболит	1, 45
Пористый заполнитель из шлаков ТЭС	7, 27
Пустотелый камень	4, 19
Ребристые плиты	10, 22
Ресурсосберегающие технологии	8, 27
Сборные подпорные стены	10, 37
Силосные корпуса	12, 5
Стеновые материалы	4, 42
Строительство насосной станции	3, 17
Сырьевая смесь для изготовления ячеистого бетона	7, 44
Тампонажный цемент	6, 5
Траверса для группового натяжения арматуры	4, 13
Установка БРСУ-1500	6, 22
Установка для изготовления объемных элементов шахт лифтов	4, 28
Фасадные плиты	8, 13
Форма для изделий с арматурными выпусками	11, 6
Форма для образцов	10, 11
Цветной портландцемент	4, 9
Штамповарные закладные детали	8, 13
Эффективные добавки	6, 11

Информация

Гуща Ю. П. Заседания совета ФИП	12, 22
Климанова А. Ф. Использование промышленных отходов для бетонов	6, 24
Маркарян Т. Г. Читательская конференция	1, 46
Международные встречи ученых и специалистов Серых Р. Л., Трамбовецкий В. П. НИИЖБ на хозрасчете	12, 23
Соколов И. Б., Логунова В. А. Арочные плотины в СССР	4, 46
Читательская конференция	8, 30

Нам пишут

Бернацкий И. А., Федоров А. А. Установка для подачи суперпластификатора С-3	2, 44
-----------------------------------------------------------------------------	-------

Волков Л. А. Сварочные клещи и установки для сборки объемных арматурных каркасов	11, 25
Зубик А. Г. Групповое механическое натяжение арматуры	1, 43
Игнатан А. Я. Восстановление электродов сварочных машин	2, 43
Лесков Л. К. Эффективная установка	12, 25
Любезнов А. В. Усовершенствование технологического оборудования на заводе ЖБИ	2, 41
Пацера А. Д. К работе — с позиций сегодняшнего дня	1, 42
Тамошайтис И. Ю. Автоматизированный пост контроля качества изделий крупнопанельного домостроения	5, 29

Библиография

Айзенберг Я. М. Новое в крупнопанельном строительстве	12, 20
Выпов И. Г. Интересная публикация	6, 29
Горчаков Г. И., Орентлихер Л. П. Словарь по терминологии	6, 30
Копьев С. И. Справочник строителя	1, 45
Путляев И. Е. Интересная публикация	12, 19

Зарубежный опыт

Бабачев Г., Колев К. Золошлаковая смесь для производства легких бетонов	8, 29
Волков Ю. С. Некоторые аспекты технологии бетона за рубежом	10, 45
Михайлов В. В., Караковский А. К., Волков В. С. Новая технология тепловлажностной обработки конструкций	12, 18
Михайлов К. В. Мост через Берингов пролив	11, 28
Морено Х. Применение высокопрочных бетонов в строительстве высотных зданий	11, 29
Объещенко Г. А., Ленский С. Е. Новые тенденции в технологии тепловой обработки бетона	7, 44
Трамбовецкий В. П., Воронович И. Г. По страницам зарубежных журналов	2, 45
Трамбовецкий В. П. По страницам зарубежных журналов	6, 28
Трамбовецкий В. П. Экономичное жилищное строительство	1, 44

Рефераты статей, опубликованных в номере

УДК 691.328
Третьяков О. Е. Энергоемкость заводского производства железобетонных изделий и пути ее снижения // Бетон и железобетон. — 1988. — № 12. — С. 4—5
Приведен обзор опубликованных работ по вопросам энергоемкости заводского производства железобетонных изделий. Даются значения основных затрат электрической и тепловой энергии на изготовление сборного железобетона. Показаны пути снижения энергетических затрат на заводское производство железобетонных изделий. Библиогр.: 8 назв.

УДК 624.012.46:691
Валовой А. И. Образование и раскрытие трещин в предварительно напряженных элементах при повторном нагружении // Бетон и железобетон. — 1988. — № 12. — С. 6—7
Изложены результаты исследования предварительно напряженных железобетонных балок из бетона на мелких заполнителях — отходах обогащения железных руд при действии повторных нагрузок. Установлено, что при среднем (эксплуатационном) уровне нагрузки характер изменения нагрузки наиболее существенное влияние оказывает на образование, раскрытие и закрытие трещин. Предполагается введение третьего условия, определяющего напряжения в арматуре в зависимости от максимального уровня нагрузки и номера цикла нагружения. — Ил. 3. — Библиогр.: 3 назв.

УДК 691.327:620.178.3
Ябыч Н. Н. Выносливость бетонов с воздухововлекающими и газообразующими добавками // Бетон и железобетон. — 1988. — № 12. — С. 8—9
Приведены результаты исследования выносливости бетонов с воздухововлекающими (СНВ, мылонафта, асидол-мылонафта, ГКЖ-10) и газообразующими (ГКЖ-94) добавками при изгибе. Показано влияние вовлеченного воздуха на предел выносливости бетонов при базе испытаний 1,0 млн циклов и напряжениях, равных 38% предела прочности на растяжение при изгибе. — Табл. 1. — Библиогр.: 4 назв.

УДК 666.97.035.1
Трембицкий С. М. Электротепловые методы интенсификации производства сборного железобетона // Бетон и железобетон. — 1988. — № 12. — С. 11—12
Даны анализ топливно-энергетического баланса ТБО сборного железобетона с применением паровой и электротермической технологии, технико-экономическое обоснование и область рационального использования электроэнергии для нагрева бетона. Приведена классификация эффективных методов электротепловой обработки бетона. — Табл. 1. — Библиогр.: 4 назв.

УДК 69.059.22
Байков В. Н. Особенности разрушения бетона, обусловленные его ортотропным деформированием // Бетон и железобетон. — 1988. — № 12. — С. 13—14
Анализ напряженно-деформированного состояния бетона в стадии постепенного разрушения позволяет, учитывая ортотропию его деформирования, определять расчетным путем очертания нисходя ветвей диаграмм прочности при осевом сжатии и растяжении. Предлагается возможный существенно сократить объем сложных поисковых экспериментов. Одновременно объясняется причина образования продольных трещин в бетонных центрально сжатых призмах. — Ил. 2. — Библиогр.: 4 назв.

УДК 69.006
Михайлов К. В., Мамедов Т. И. Изменения стандартов на высокопрочную проволочную арматуру // Бетон и железобетон. — 1988. — № 12. — С. 15—17
Рассмотрены достижения отечественной метизной промышленности в области повышения прочности проволочной арматуры. Даны предложения по повышению расчетных сопротивлений проволочной арматуры. — Табл. 2. — Библиогр.: 2 назв.

УДК 624.012.45:66.04
В. В. Михайлов, А. К. Караковский, В. С. Волков. Новая технология тепловлажностной обработки конструкций // Бетон и железобетон. — 1988. — № 12. — С. 18—19
Описана применяемая в США технология тепловлажностной обработки железобетона, основанная на использовании паровоздушных газовых генераторов, устанавливаемых непосредственно вблизи камер ТВО. Приведены принцип действия и характеристики паровоздушного газового генератора, выпускаемого фирмой «Джонсон», приведены показатели эффективности использования генераторов, по сравнению с применением пара от котельной. — Ил. 2. Табл. 1.

CONTENTS

- Tretjakov O. E.* Ways to reduce the power consuming of factory production of reinforced concrete articles
Valovoj A. I. Formation and opening of cracks in prestressed elements under repeated loading
Yanbykh N. N. Resistance of concretes with air-drawing in and gasforming admixtures
Babkin L. I. Treatment of carbonate fillers of concrete by carbonic acid
Vasiljev N. M. Deformability of concrete impregnated with oil-products
Trembitsky S. M. Electro-thermal methods for intensify production of precast reinforced concrete
Bajkov V. N. Peculiarities of concrete destruction conditioned by orthotrope deformation
Mikhailov V. V., Karakovsky A. K., Volkov V. S. New technology of thermo-humid treatment of structures

CONTENU

- Tretjakov O. E.* Les voies de réduire les dépenses en énergie de la fabrication à l'usine des produits en béton armé
Valovaj A. I. La formation et l'ouverture des fissures dans les éléments précontraints sous le chargement réitératif
Yanbykh N. N. La résistance des bétons avec des adjuvants entraîneurs d'air et ceux qui forment le gas
Babkine L. I. Le traitement des agrégats—carbonates du béton par le gas carbonique
Vassiljev N. M. La déformabilité du béton imprégné par les produits pétroliers
Trembitsky S. M. Les méthodes électrothermiques de l'intensification de production du béton armé préfabriqué
Bajkov V. N. Les particularités de la destruction du béton conditionnées par sa déformation orthotrope
Mikhailov V. V., Karakovsky A. K., Volkov V. S. La nouvelle technologie de traitement des structures par le chauffage dans la vapeur

INHALTSVERZEICHNIS

- Tretjakow O. Je.* Wege der Energieaufwendung in industrieller Produktion von Stahlbetonbauelementen
Walowoj A. I. Rissbildung und Rissöffnungen in vorgespannten Bauelementen unter wiederholter Belastung
Janbych N. N. Dauerhaftigkeit von Betonen mit luftanziehenden und gasbildenden Zusatzstoffen
Babkin L. I. Behandlung von Karbonatzuschlagstoffen des Betons mit Kohlendioxid
Wassiljew N. M. Verformbarkeit des mit Erdölprodukten getränkten Betons
Trembizkij S. M. Elektrowarmmethoden der Intensivierung der Produktion von Stahlbetonfertigteilen
Bajkow W. N. Die durch seine orthotrope Deformierung bedingten Besonderheiten des Betonbruches
Michailow W. W., Karakowskij A. K., Wolkow W. S. Neue Technologie der Warmfeuchtbehandlung von Konstruktionen

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ!

Издательство «Будивельник» выпустит в IV квартале 1988 г. монографию «Научно-технический прогресс в строительстве: анализ, проблемы, решения» (цена 3 р. 40 к.).

В монографии рассмотрены пути практического ускорения научно-технического прогресса в строительстве, особенности этого процесса на современном этапе. Книга написана ярким живым языком и может быть полезна как руководителям любого ранга, так и широкому кругу специалистов в области строительства.

Заказы направлять по адресу: 252053 Киев, ул. Обсерваторная, 25. Издательство «Будивельник».

ЗАКАЗ

Прошу выслать наложенным платежом книгу «Научно-технический прогресс в строительстве: анализ, проблемы, решения» в ... экз. по адресу:

_____ указать разборчиво индекс, точный адрес, наименование организации или фамилию, имя, отчество и домашний адрес заказчика)

Выкуп книги гарантируется. Для организаций — расчетный счет, подписи руководителя организации и гл. бухгалтера.

Редакционная коллегия: И. Н. Ахвердов, Ю. М. Баженов, В. Н. Байков, А. И. Буракас, Ю. В. Волконский, А. М. Горшков, П. А. Демянюк, В. Т. Ильин, Н. М. Колоколов, М. Г. Костюковский, В. В. Михайлов, К. В. Михайлов (главный редактор), В. М. Москвин, Ю. М. Мухин, Д. А. Паньковский, В. С. Подлесных, Б. Я. Рискинд, С. И. Сименко, В. В. Судаков,

А. А. Шлыков (зам. главного редактора)

Почтовый адрес редакции: 101442, ГСП, Москва, Каляевская, 23а
Тел. 292-41-34, 292-62-05

Технический редактор *Е. Л. Сангурова*

Корректор *Н. А. Шатерникова*

Сдано в набор 13.10.88. Подписано в печать 24.11.88. Т-17678
Формат 60×90^{1/8}. Печать высокая. Бумага книжно-журнальная. Усл. печ. л. 4,0. Усл. кр.-отт. 4,75. Уч.-изд. л. 6,10.
Тираж 12376 экз. Зак. № 364. Цена 60 коп.

Подольский филиал производственного объединения «Периодика» Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательства, полиграфии и книжной торговли
142110, г. Подольск, ул. Кирова, 25

Новые изобретения

А. с. 1393890 СССР, МКИ³ E 04 F 21/65. Устройство для подачи и уплотнения строительной смеси в канале / А. В. Царик, Е. А. Рабинович, И. М. Педлегаев, Н. М. Грузин (СССР); Харьковский ПромстройНИИпроект.

А. с. 1393892 СССР, МКИ³ E 04 G 21/12. Анкер для закрепления напрягаемой арматуры / Н. Е. Блинков, А. Л. Цейтлин (СССР); ВНИИтрансстрой.

А. с. 1393893 СССР, МКИ³ E 04 G 21/12. Устройство для предварительного натяжения арматуры / Н. П. Волюнец, Г. Н. Молчанов, А. В. Шайдецкий (СССР); Киевский филиал КТБ Стройиндустрия и Гипрогражданпромстрой.

№ 18

А. с. 1395496 СССР, МКИ³ В 28 В 1/02. Установка для виброформования изделий из газосиликатного бетона / Л. Г. Гольдберг, В. Т. Перцев, В. Г. Пыльнев (СССР); Воронежский инженерно-строительный ин-т.

А. с. 1395497 СССР, МКИ³ В 28 В 1/08. Виброплощадка / Г. Н. Попов, В. М. Дудин, Е. К. Чабубкин и др. (СССР); Ярославский политехнический ин-т.

А. с. 1395498 СССР, МКИ³ В 28 В 1/08. Виброплощадка / Г. Н. Попов, В. М. Дудин, Е. К. Чабубкин и др. (СССР); Ярославский политехнический ин-т.

А. с. 1395500 СССР, МКИ³ В 28 В 1/50. Способ изготовления ячеисто-бетонных изделий на пористых заполнителях / А. И. Коваленко, Н. Н. Тягинько, В. Ф. Кривоносов, Л. А. Полонский (СССР); СУ № 92 Главзап-строля.

А. с. 1395505 СССР, МКИ³ В 28 В 7/04. Торцеобразователь формы для изготовления изделий из бетонных смесей / В. Д. Наметчено-Орданский (СССР).

А. с. 1395508 СССР, МКИ³ В 28 В 7/24, 5/04. Установка для изготовления железобетонных изделий / Ю. В. Еременко, С. В. Николаев, Ю. М. Мухин (СССР); ЦНИИЭПжилища.

А. с. 1395509 СССР, МКИ³ 7/24 В 28 В. Многоместная форма для изготовления изделий из бетонных смесей / А. Ф. Тупиков, Н. И. Калабушкин, Э. Д. Фомичев и др. (СССР); СКТБ Стройдеталь.

А. с. 1395510 СССР, МКИ³ В 28 В 11/00, С 04 В 14/00. Способ изготовления бетонных мелкоштучных изделий / Б. В. Жадановский, Е. Д. Козлов, Л. А. Литвак и др. (СССР).

А. с. 1395512 СССР, МКИ³ В 28 В 13/02. Устройство для укладки бетонной смеси в форму / И. А. Андреев, Л. О. Воронин, Л. Я. Лесник и др. (СССР); Киевский политехнический ин-т.

А. с. 1395514 СССР, МКИ³ В 28 В 21/90. Установка для сборки и разборки форм при изготовлении трубчатых изделий из бетонных смесей / Б. Г. Биргауз, А. Г. Тарасов, И. Н. Шматов и др. (СССР); СКТБ Стройдеталь.

А. с. 1395602 СССР, МКИ³ С 04 В 22/08. Бетонная смесь / Л. И. Окулова, А. В. Мернов (СССР); Ростовский ПрометройНИИпроект.

А. с. 1395604 СССР, МКИ³ С 04 В 28/00. Бетонная смесь / Ю. В. Сунгурцев, Ю. И. Киреева и др. (СССР); Новополоцкий политехнический ин-т.

А. с. 1395605 СССР, МКИ³ С 04 В 28/00. Бетонная смесь / Д. К. Байжанов, М. М. Абдыкадыров, С. М. Биллирзаев (СССР); Казахский химико-технологический ин-т.

А. с. 1395606 СССР, МКИ³ С 04 В 28/04. Строительная смесь для отделки железобетонных изделий / В. А. Бороново, А. Г. Скрицкий, В. Я. Костовецкий (СССР); НИИСП.

А. с. 1395616 СССР, МКИ³ С 04 В 40/02. Способ изготовления полимербетонных изделий / В. И. Соломатов, А. М. Каррабаев, Ш. М. Махмудов и др. (СССР); Среднеазиатский НИИ ирригации.

А. с. 1395775 СССР, МКИ³ E 04 В 1/00. Стеновое ограждение каркаса здания / И. А. Рохлин, М. М. Сукнов, В. В. Караводин и др. (СССР); Киевский филиал ГосНИПИ полиграфии, НИИСК.

А. с. 1395777 СССР, МКИ³ E 04 В 1/32. Способ возведения покрытия / Л. Д. Гарбар, В. В. Ястребов (СССР).

А. с. 1395778 СССР, МКИ³ E 04 В 1/38, 1/60. Стыковое соединение стеновых панелей и плит перекрытий / В. Г. Павлов, В. И. Павлов (СССР); Лен-ЗНИИЭП.

А. с. 1395779 СССР, МКИ³ E 04 В 2/28. Стена здания / М. П. Прикшайтис, М. С. Пурис, С.-А. Б. Шлейнота (СССР); Ин-т проектирования колхозного строительства.

А. с. 1395781 СССР, МКИ³ E 04 В 7/00. Сборная железобетонная ребристая плита / М. А. Янкелевич (СССР); НИИСК.

А. с. 1395783 СССР, МКИ³ E 04 С 5/06. Арматурный каркас железобетонного изгибаемого элемента прямоугольного сечения / В. П. Нехотин (СССР); ЛИИЖТ.

А. с. 1395786 СССР, МКИ³ E 04 G 11/04. Форма для бетонирования купольных покрытий / Г. П. Иванов, А. Г. Трущев, В. Е. Тройнин и др. (СССР); Саратовский архитектурный ин-т.

А. с. 1395787 СССР, МКИ³ E 04 G 21/06. В 28 В 1/10. Способ изготовления железобетонных изделий с криволинейной поверхностью и устройство для его осуществления / В. И. Панасюк, В. А. Загурский, В. В. Шугаев (СССР); Днепропетровский НИИСП.

№ 19

А. с. 1397289 СССР, МКИ³ В 28 В 7/24. Многоместная форма для изготовления

изделий из бетонных смесей / В. И. Пашкявичюс, А. В. Пятнюнайте, Э. И. Загорский, Л. В. Пашкявичюте (СССР); ЛИТНИИСА.

А. с. 1397419 СССР, МКИ³ С 04 В 24/20. Вяжущее для бетонной смеси / И. М. Грушко, Э. В. Дегтярева, С. Н. Толмачев и др. (СССР); ХАДИ.

А. с. 1397421 СССР, МКИ³ С 04 В 40/00, 20/10. Способ приготовления бетонной смеси / В. Ф. Довнар, Н. И. Довнар, И. Н. Ахвердов, М. А. Колесников (СССР); Брестский инженерно-строительный ин-т.

А. с. 1397599 СССР, МКИ³ E 04 С 5/04. Арматурная сетка для железобетонной плиты / В. Б. Арончик, А. Т. Коротов, В. И. Оленик (СССР); ЛатНИИЭС.

А. с. 1397600 СССР, МКИ³ E 04 F 21/12. Устройство для подачи строительных смесей / Б. И. Коновалов, Б. Г. Лызо, Л. П. Степанов, А. Е. Шипилов (СССР); МНПО Стройдормаш.

№ 20.

А. с. 1399119 СССР, МКИ³ В 28 В 1/08. Виброплощадка для уплотнения бетонных смесей в форме / В. Б. Соловьев, И. А. Карзин, К. П. Карзин и др. (СССР); Индустройпроект.

А. с. 1399125 СССР, МКИ³ В 28 В 11/00. Устройство для тепловой обработки железобетонных конструкций / Г. Е. Бугаенко, Б. А. Шаршунов, В. П. Овчар (СССР); НИИСК.

А. с. 1399127 СССР, МКИ³ В 28 В 11/14. Устройство для вертикальной продольной резки ячеистобетонных массивов на изделие / Ю. Г. Небов, Ю. Д. Жуков, В. А. Гаврилов, В. К. Новохацкий (СССР); СКБ Ленинградоргстрой.

А. с. 1399131 СССР, МКИ³ В 28 С 5/14. Смеситель / А. Г. Маслов, А. А. Ткаченко, А. М. Розанов, Н. И. Ковган (СССР); Кременчугский филиал Харьковского политехнического ин-та и Кременчугский опытно-экспериментальный механический завод.

А. с. 1399288 СССР, МКИ³ С 04 В 28/08, 16/02. Бетонная смесь / Б. К. Скрипкин, В. В. Стройкин, Н. Н. Меркулова (СССР); СибЗНИИЭП.

А. с. 1399295 СССР, МКИ³ С 04 В 38/10. Пенообразователь для поризации растворной составляющей бетонов / Ю. И. Мустафин, Н. А. Аббасханов, Н. Г. Ильченко и др. (СССР).

А. с. 1399296 СССР, МКИ³ С 04 В 40/00, 28/00. Способ приготовления бетонной смеси / Л. И. Бабкин (СССР); КТИ Минюстроя СССР.

А. с. 1399297 СССР, МКИ³ С 04 В 40/02. Способ тепловлажностной обработки бетонных и асбестоцементных изделий / Ф. А. Байрамов, Ф. М. Оруджев, Т. В. Кузнецова и др. (СССР); НИИИСМ.

А. с. 1399298 СССР, МКИ³ С 04 В 41/61. Способ декоративной отделки поверхностей / Г. С. Агаджанов, Л. Д. Пахомова, Т. В. Дроздова и др. (СССР); НИИмосстрой.

ВНИМАНИЮ РАБОТНИКОВ СТРОЙИНДУСТРИИ

Отраслевая научно-исследовательская лаборатория инженерных конструкций и сооружений Всесоюзного заочного инженерно-строительного института

предлагает технологию изготовления различных бетонных изделий, в том числе цветных, для промышленного, гражданского и дорожного строительства (блоков, плит для полов и облицовки цоколей зданий, тротуарных плит, брусчатки, бортовых камней и т. д.) с использованием отходов промышленного производства (химического, энергетического, камнеобработки и др.).

Изделия изготавливаются методом прессования и вибропрессования.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗДЕЛИЙ

Прочность на сжатие, МПа	35...40
Прочность на растяжение, МПа	5,0...5,5
Морозостойкость, циклов	150...200

Экономический эффект составляет 20...25 р. на 1 м³ изделий.
Оказывается практическая помощь по внедрению.

Заявки направлять по адресу: 109391, Москва, Бронницкая ул., д. 12, Отраслевая научно-исследовательская лаборатория инженерных конструкций и сооружений ВЗИСИ.

Телефоны для справок: 170-99-56, 170-14-56.