

РОЛЬ И МЕСТО ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ МЕЖДУНАРОДНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ В РАЗВИТИИ РАБОТ В ОБЛАСТИ БЕТОНА И ЖЕЛЕЗОБЕТОНА

THE ROLE AND THE PLACE OF INTERNA- TIONAL ORGANIZATIONS IN THE DEVEL- OPMENT OF SCIENTIFIC WORKS IN THE FIELD OF CONCRETE AND REINFORCED CONCRETE

В. Р. ФАЛИКМАН, д-р материаловедения, канд. хим. наук, проф.

Сегодня российская строительная наука оказалась в значительной изоляции от мировой. Это обусловлено целым рядом объективных и субъективных причин. Критичность такой изоляции усугубляется заметно устаревшей исследовательской базой, почти полным исчезновением инженерных площадок для отработки инновационных решений, проблемами подготовки, привлечения и закрепления молодых специалистов, слабым информационным обеспечением. Социальная инфраструктура российской строительной науки сегодня явно не отвечает современным вызовам. Международные контакты российских специалистов в области бетона и железобетона со своими коллегами носят эпизодический характер. Вместе с тем для зарубежных исследователей совершенно естественным, если не обязательным является участие в комплексных международных проектах и в работе отраслевых научно-производственных объединений. Основная задача таких некоммерческих организаций — стимулирование научных исследований, синтез научных результатов и практического опыта, разработка рекомендаций и аналитических документов по актуальным направлениям строительной науки, подготовка «дорожных карт», распространение накопленных

Today the Russian construction science is in significant isolation from the world. This is due to a number of objective and subjective reasons. The criticality of this isolation is compounded by the visibly out of date research base, almost complete disappearance of the engineering platforms for developing innovative solutions, by problems of training, challenges, attract and retain young professionals, and weak information security. Social infrastructure of the Russian construction science clearly does not meet modern challenges today. International contacts of Russian specialists in the field of concrete and reinforced concrete with colleagues are episodic. However, for foreign researchers, it is completely inartificial, if not obligatory, the participation in complex international projects, and in activity of science and production associations. The main objectives of these not-for-profit organizations are the promotion of the scientific research; synthesis of scientific results and practical experience; development of recommendations and analytical papers on important areas of building science, developing of roadmaps and guidelines; dissemination of knowledge through publications and holding of international congresses and symposia, in close cooperation with other international professional associations and standardization organizations.

знаний путем публикаций, издания руководящих документов, проведения международных конгрессов и симпозиумов, тесное сотрудничество с другими международными профессиональными объединениями и организациями по стандартизации. На примере организации работы ряда международных организаций (fib, RILEM, ACI, IASS, ERMCO и др.) показаны новые возможности развития работ в области бетона и железобетона.

As examples, the organization of the work in several international associations (fib, RILEM, ACI, IASS, ERMCO, etc.) is shown, and new possibilities to develop works in the field of concrete and reinforced concrete are specified.

Ключевые слова:

бетон и железобетон, научные исследования, профильные международные организации, сотрудничество

Key words:

concrete and reinforced concrete, research, relevant international organizations, cooperation

Сегодня российская строительная наука оказалась в значительной изоляции от мировой. Международные контакты российских специалистов в области бетона и железобетона со своими коллегами носят эпизодический характер. Ярким отражением сложившейся ситуации является тот факт, что в российском информационном потоке почти полностью отсутствуют не только совместные с зарубежными коллегами публикации, но и ссылки на актуальные зарубежные источники. Индекс цитируемости работ российских специалистов в мировых информационно-аналитических системах интенсивно стремится к нулю. Это обусловлено целым рядом объективных и субъективных причин.

Мы потеряли два поколения исследователей и специалистов за почти тридцать лет, прошедших со времени перестройки. С сожалением приходится констатировать, что нередко на больших международных симпозиумах наши представители даже не понимают предмета обсуждения. В то же время там можно встретить много талантливых и амбициозных молодых ученых, которые с самого начала своей карьеры привыкли к широкому кругу профессионального общения. Пытаться «догонять и перегонять» наших зарубежных коллег просто бессмысленно, жалко тратить на это время. Проще попытаться интегрироваться в полностью трансформировавшееся интернациональное научное сообщество, в современные процессы получения научного знания и создания «ноу-хау», максимально интенсифицировать обмен на всех уровнях, используя в качестве «стартовой площадки» то, что накоплено в научном мире на сегодня. Это, кстати, позволит и резко сократить издержки на проведение комплексных исследований.

Вот, например, недавно прошло первое заседание участников нового проекта COST (European Cooperation in Science and Technology) — Action CA15202 ‘Self-healing As preventive Repair of COcrete Structures’ («Самозалечивание как превентивный ремонт бетонных конструкций»), собравшего 27 специалистов из 18 стран [1]. В основе наиболее «интеллектуальной» современной концепции самозалечивания лежит применение спор алкалофильных бактерий *Bacillus cohnii*, *Bacillus halodurans*, *Bacillus pseudofirmus* и других, сохраняющихся в теле бетона более 50 лет и размножающихся только при наличии достаточного количества воды и кислорода, т.е. в условиях трещинообразования. В трещинах в качестве продукта жизнедеятельности бактерий формируется кальцит — минерал, равнопрочный с бетоном, кольтирующий дефекты его структуры. Понятно, что такая тематика мультидисциплинарна и нуждается в особом инструментарии. Кстати, объем финансирования этих исследований только в Дельфтском университете (Голландия) составляет около 25 млн евро.

Еще один из последних крупных международных проектов – проект «SUPERCONCRETE» (Sustainability-driven international / intersectoral Partnership for Education and Research on modelling next generation CONCRETE). Это синергетический междисциплинарный международный/межотраслевой проект, направленный на построение теоретических моделей следующего поколения бетонов, характеризующихся значительным повышением устойчивого развития строительной индустрии [2].

Для проекта отобраны три ключевых перспективных класса бетона (CCs): «низкоуглеродный» бетон (LCC), характеризующийся нетрадиционными составляющими, чаще всего, производными рециклируемых промышленных отходов или побочными продуктами; бетоны высоких классов (HCC) с улучшенными характеристиками по прочности и долговечности; дисперсно-армированные цементные композиты (FCC) со спецификой фибрового/текстильного армирования и улучшенной матрицей.

Основная цель проекта SUPERCONCRETE – развитие синергетических многомасштабных моделей полного жизненного цикла, в том числе:

- реологии и поведения цементных систем в раннем возрасте с учетом различных физических и термогидрохимических процессов, происходящих в первые часы после перемешивания;
- затвердевшего бетона и его срока службы на основе конститутивного моделирования, предназначенного для предсказания мгновенного и долговременного поведения как для условий эксплуатации, так и для конечных условий;
- экстремальных условий на основе базовых теорий, способных имитировать поведение при пожаре и экспозиции при высокой температуре.

Основными результатами проекта SUPERCONCRETE будут совместные международные курсы по бетонам, разработанным с учётом экологических требований и норм; соответствующие учебники и учебные пособия; web-платформа для взаимодействия со студентами и инженерами-практиками.

Первые результаты проекта, доложенные в сентябре прошлого года в Анакапри (Италия), впечатляют основательностью и глубиной проработки [2].

Другой пример. В марте прошлого года в Касселе (Германия) завершился Международный симпозиум по ультравысокофункциональным бетонам и материалам. На нем обсуждались проблемы проектирования и практического применения конструкций из дисперсно-армированных бетонов с прочностью на сжатие более 200 МПа; цементных композитов, армированных текстилем; сверхпластичных бетонов, армированных короткой фиброй и представляющих собой высокотехнологичные материалы на основе цемента. Последние самоупрочняются под действием растягивающей нагрузки с предельной деформацией, в 300 раз превышающей показатель обычных бетонов, и проявляют высокие эксплуатационные качества [3].

Подобного рода крупные интеграционные проекты в России практически не ведутся с конца 90-х годов.

Критичность нашей изоляции усугубляется откровенно устаревшей в большинстве центров исследовательской базой, почти полным отсутствием целевого финансирования и исчезновением инженерных площадок для отработки инновационных решений, проблемами подготовки, привлечения и закрепления молодых специалистов и, наконец, слабым информационным обеспечением отрасли. Даже Российская библиотека перестала выписывать основные издания по строительным специальностям, доступ в Интернете для большинства специалистов ограничен из-за дороговизны платных ресурсов и языкового барьера. В то же время фонды Центральной библиотеки не самого большого

зарубежного университета в Хайфе — Техниона — насчитывают более 1 млн томов, а по подписке в библиотеку поступает более 5000 периодических изданий и ежегодников.

Именно поэтому в сложившейся ситуации у нас нет альтернативы активному возобновлению сотрудничества с международными организациями в области строительства.

Основная задача таких некоммерческих организаций — стимулирование научных исследований, синтез научных результатов и практического опыта, разработка рекомендаций и аналитических документов по актуальным направлениям строительной науки, подготовка «дорожных карт», распространение накопленных знаний путем публикаций, издания руководящих документов, проведения международных конгрессов и симпозиумов, тесное сотрудничество с другими международными профессиональными объединениями и организациями по стандартизации.

Для зарубежных исследователей абсолютно естественно, если не сказать — обязательно, участие в работе отраслевых научно-производственных объединений. Более того, это определенный критерий компетентности ученого и его международного признания.

Когда-то и наши ученые не только активно работали в таких профессиональных ассоциациях, их комиссиях, комитетах и рабочих группах, но и возглавляли их.

Так, развитию научных исследований и практическому применению бетона и железобетона в строительстве посвящена деятельность Международной федерации по железобетону (*fib*). Федерация была образована в 1998 г. путем слияния Европейского комитета по бетону и железобетону и Международной федерации по преднапряженному железобетону (ФИП), созданных в начале 1950-х годов [4]. После того как СССР официально стал членом ФИП, на базе Комиссии по предварительно напряженному железобетону был сформирован Национальный комитет (НК) ФИП СССР. Со временем он превратился в авторитетную научно-техническую организацию. Советские специалисты стали активно участвовать в работе его комитетов и мероприятий. Результат не замедлил сказаться: если в конгрессе ФИП в 1962 г. участвовали только 6 специалистов из СССР, то спустя четыре года наша делегация насчитывала 82 человека. Национальным комитетом были созданы филиалы во многих союзных республиках, а также на Урале, в Сибири и на Дальнем Востоке.

Не один советский ученый оставил след в работе *fib*. А.А. Гвоздев, чей 120-летний юбилей мы отмечаем в этом году — член Президиума и лауреат высшей награды ФИП, медали им. Юджина Фрейсине (1978 г.), Почетный пожизненный член ЕКБ с 1980 года [5].



Рис. 1. Профессор А.А. Гвоздев на Пленарной сессии ЕКБ в Будапеште (1980 год)

Заметный вклад в работу организации внесли сотрудники НИИЖБа К.В. Михайлов, Почетный пожизненный член ФИП с 1988 года, и В.В. Михайлов, лауреат медали им. Юджина Фрейсине (1974 г.).

Главный печатный орган *fib* — журнал ‘Structural concrete’, имеющий один из самых высоких импакт-факторов среди профильных изданий.

По своему главному предназначению эта профильная международная ассоциация, объединяющая 44 Национальные группы пяти континентов, включая российскую, является организацией, разработа-

тывающей преднормы, что подразумевает определенную новаторскую деятельность в области технического регулирования. Этому же служат и Бюллетени *fib*, представляющие собой практические руководства по проектированию, производству и применению различных железобетонных конструкций в разных условиях эксплуатации. Обобщающий итог этой работы — Модельный кодекс проектирования железобетонных конструкций *fib* 2010 года (*fib* MC-2010), главный итоговый труд организации за последнее десятилетие, который станет основой следующего поколения Еврокодов ориентировочно к 2017 году.

МС–2010 — наиболее полный в настоящее время технический кодекс в области железобетонных конструкций, включая их полный жизненный цикл: предварительное проектирование (стадия П), определение размеров и параметров, возведение, консервацию и демонтаж [6].

Конструкции и сооружения, в соответствии с новыми международными нормами, рекомендуется проектировать с учетом заданного срока службы, с применением положений, отраженных в серии стандартов ISO (ISO 14040 — ISO 14049). Термин «срок службы» относится к конструкциям, проявляющим удовлетворительные эксплуатационные качества в течение оговоренного периода времени, без непредвиденных расходов на эксплуатацию [7].

Все эти базовые принципы составляют суть нового Модельного кодекса – 2010, обеспечивающего устойчивое развитие конструкционного бетона как основы современного строительства.

Новый кодекс предлагает самую последнюю современную информацию о различных методах проектирования и анализа в соответствии с реальными потребностями общества в создании оптимальной окружающей среды и инфраструктуры.

Модельный кодекс 2010 года в процессе подготовки обобщил современные понятия и выявил те области знания, где информация представляется неполной или вообще отсутствует и где существующие идеи представляются противоречивыми или являют собой «белые пятна», которые предполагают проведение дальнейших исследований [8].

Национальная группа ФИБ и Ассоциация «Железобетон» готовят предложения для органов исполнительной власти по совершенствованию нормативной базы отрасли на основе параметрических НТД и по переходу к проектированию по «жизненному циклу». В качестве экспериментальной апробации она предлагает провести работу по максимальному использованию *fib* Model Code – 2010 в качестве базы для актуализации и разработки новых документов в области бетона и железобетона, обеспечив его перевод, техническое редактирование и издание. Одновременно мы планируем провести работу с регионами по выявлению необходимости введения (восстановления) региональных НТД, учитывающих особенности субъектов Российской Федерации в отношении геологического, климатического, технико-экономического характера, а также, с участием специалистов экспертизы и госстройнадзора, по выявлению пробелов в существующих документах технического регулирования [9].

Первый положительный опыт такой работы уже очевиден. После того как во время проведения в 2014 году 3-й Всероссийской (Международной) конференции по бетону и железобетону «Бетон и железобетон – взгляд в будущее» с успехом прошел международный семинар «Model Code – 2010 — основа будущих Еврокодов», отдельные положения этого документа были имплементированы в разрабатываемые в настоящее время Свод правил по усилению железобетонных конструкций композитными материалами, Свод правил по проектированию конструкций, армированных неметаллической композитной арматурой, и Свод правил по проектированию фибробетонных конструкций, которые предполагается утвердить и ввести в действие в следующем году.

Одним из первых президентов **Международного союза лабораторий и экспертов в области испытаний строительных материалов, систем и конструкций (RILEM)** был крупный советский ученый Борис Григорьевич Скрамтаев. В СССР, а затем — и в России дважды проводились Конгрессы RILEM: в 1966 г. — по зимнему строительству, а в 1993 — по полимербетонам. В 2005 г. в первый раз у нас в стране прошла Ассамблея RILEM, в которой участвовали 650 зарубежных и отечественных специалистов. Тем самым во многом отдавалась и дань прошлым заслугам нашей страны.

Если говорить подробнее о RILEM, то это один из старейших международных профессиональных союзов, основанный сразу после войны, в 1947 году [10]. Основные задачи этого союза — разработка рекомендаций по методам испытаний, создание ноу-хау и аналитических документов по различным отраслям строительной науки.

В работу RILEM вовлечены более 1150 экспертов, из которых 800 заняты в его технических комитетах, которые объединены в кластеры по нескольким направлениям: обработка и характеристика материалов; механизмы переноса и разрушения; структурная функциональность и проектирование; жизненный цикл и экологическая оценка; каменные и деревянные конструкции; битумные материалы и полимеры. Среди созданных в последнее время технических комитетов достаточно упомянуть комитет по изучению механизмов самозалечивания строительных материалов; 3D-принтингу и производству строительных материалов на основе цемента; применению биоматериалов при изготовлении строительной продукции; инновационным методам неразрушающего контроля применительно к ремонту и восстановлению железобетонных и каменных конструкций; основам проектирования долговечности дисперсно-армированных самоупрочняющихся цементных композитов; разработке рекомендаций по применению суперабсорбирующих полимеров в строительстве и многие другие.

Технические комитеты (ТК) работают по своим планам, срок функционирования каждого составляет от 3 до 5 лет. Одновременно действуют до 40 ТК.

Ими разработано свыше 160 рекомендательных документов, многие из которых широко применяются в исследованиях, в практике строительства и используются международными организациями по стандартизации в качестве основы для создания нормативов. В научно-технических отчетах содержится критическая оценка текущего состояния работ по специфическим предметам исследований. Они часто заполняют пробелы в знаниях, одновременно предопределяя развитие стратегии и сценарий дальнейших исследований.

Сегодня RILEM представлен в 63 странах мира, способствуя сотрудничеству известнейших и успешных специалистов-экспертов, а также научных, академических, исследовательских, испытательных лабораторий, крупных подрядчиков, инвесторов и официальных организаций.

Для распространения знаний и международного опыта на языке определенного региона, для вовлечения в работу союза большого числа местных специалистов и практиков RILEM создаются специальные региональные группы. Так, в 2012 г. испаноговорящая группа создана в Латинской Америке, а в 2016 г. такая же группа появилась в постсоветском пространстве для русскоговорящих специалистов [11].

В 2010 г. в структуре RILEM образован постоянно действующий Обучающий комитет (EAC). Одна из его задач — проведение семинаров для молодых ученых, специалистов, аспирантов, участие в которых засчитывается при защите диссертаций, интенсивное обучение передовым методам, технологиям инженеров-практиков, работающих на производстве. Несомненно, это в еще большей степени будет способствовать формированию молодежного научного сообщества.

Распространение информации осуществляется RILEM через конференции, симпозиумы, сайт,

журнал «*Материалы и конструкции*» (M&S), индексируемый в WoS и Scopus. Новый журнал RILEM (Open Access) – ‘RILEM technical letters’ (letters.rilem.net).

Европейская организация производителей товарного бетона (ERMCO), основана в 1967 г., является федерацией профильных национальных ассоциаций. Она объединяет 25 членов из ЕС и государств-членов Европейской ассоциации свободной торговли; четырех ассоциированных членов из Южной Америки, США, Индии, а также одного члена-корреспондента из России – ассоциацию «Железобетон».

ERMCO оказывает помощь в разработке и принятии конкретных решений по развитию производства и применения товарного бетона на основе европейских норм и стандартов, ведет статистику производства и применения товарного бетона. Организация представляет промышленность товарного бетона в Еврокомиссиях, CEN и других европейских организациях, особенно в области стандартизации, сертификации и охраны окружающей среды.

Ассоциация «Железобетон» представляет Россию и в созданной в 2004 г. **Азиатской федерации по бетону (ACF)**, которая включает родственные ассоциации 11 стран Азии и Австралии и издает собственный индексируемый периодический журнал — *Journal of Asian Concrete Federation (ACF Journal)*.

Международная ассоциация по оболочкам и пространственным конструкциям (IASS), основана в 1959 г., объединяет специалистов, интересующихся облегченными конструктивными системами: решетками, мембранами, оболочками и др. Членство в IASS коллективное и индивидуальное. Следует особо отметить, что одним из инициаторов и учредителей ассоциации выступил А.А. Гвоздев, который активно участвовал в ее мероприятиях в СССР и за рубежом [5] и подготовил себе замечательную смену – Г.К. Хайдукова и В.В. Шугаева, внесших заметный вклад в деятельность IASS.

Ассоциация публикует отчеты и рекомендации по проектированию и строительству нескольких Рабочих групп; издает *Journal of the IASS*, организует ежегодные международные симпозиумы для инженеров, архитекторов и составителей программ расчетов. Свою работу IASS координирует с шестью ассоциациями в области гражданского строительства.

Почетным членом IASS являлся Г.К. Хайдуков (1991 г.), а в настоящее время Россию в IASS представляет МОО «Пространственные конструкции».

Один из мировых авторитетов в области бетоноведения — **Американский институт бетона (ACI)**, созданный в 1904 г. как некоммерческое техническое и образовательное общество. Его цель — обобщать и распространять знания о бетоне через семинары, управление программами сертификации, изданием технических документов для улучшения качества проектирования, строительства, технического обслуживания и ремонта бетонных и железобетонных конструкций.

Институт издает множество документов по результатам деятельности, а также периодику — *ACI Structural Journal*, *ACI Materials Journal* и *Concrete International*.

В ACI свыше 22 тыс. членов, работающих более чем в 500 Технических комитетах, занятых в обучающих программах и программах аттестации специалистов и сертификации продуктов и производств; Институт имеет отделения во всем мире.

Деятельность **Европейской федерации промышленности сборного железобетона (BIBM)** направлена на создание комиссий и специальных групп из числа специалистов, экспертов и предпринимателей промышленности сборного железобетона для совместного решения ключевых вопросов, обмена международным опытом и информацией, разработки глобальных стратегий в Европе и во всем мире.

Свою миссию **Международный совет по строительству (CIB)** видит в международном обмене опытом и сотрудничестве в научных исследованиях и инновациях в сфере строительства, а также поддержки современных технологий строительства и усовершенствованного функционирования строительной отрасли.

Международная организация по стандартизации (ISO) гораздо лучше знакома нашим коллегам. Если рассмотренные выше ассоциации занимаются, в основном, разработкой предстандартов, рекомендаций и руководств, то ISO как организация по стандартизации формирует связь между частным сектором и бизнесом путем поиска единых решений в разработке стандартов, которые, в свою очередь, удовлетворяют потребности бизнеса и более широкие нужды всего общества. Международные стандарты дают возможность гармонизации нормативной базы практически по любому вопросу. Кстати, Президентом Международной организации по стандартизации на период 2011 - 2012 гг. был избран представитель России академик РАН Б. С. Алешин. В следующем году Москва примет 24-е Пленарное заседание Технического комитета ISO/TC 71 «Бетон, железобетон и предварительно напряженный железобетон», подготовка которого уже началась.

Конечно, упомянутыми здесь международными организациями их сообщество, а зачастую – и взаимодействие, не ограничивается. Достаточно упомянуть крупные организации: Европейскую цементную ассоциацию — CEMBUREAU, Европейскую федерацию ассоциаций по добавкам в бетоны — EFCA, Совет европейских производителей материалов для строительства — CEPMC, Европейскую ассоциацию по заполнителям — UEPG и ряд других общепризнанных «технологических» лидеров – Европейскую платформу технологии строительства (ECTP), Европейскую платформу по бетону (ECP). Только на американском континенте активно работает более двухсот профессиональных объединений в области строительства.

Заметное повышение активности международных организаций, равно как и рост их общего числа, является одним из феноменов современного международного развития. Можно сказать, что само участие в них становится фактором международной социализации научно-технического сообщества, глобализации научных исследований и стартапов. Без международного сотрудничества проблематично дать квалифицированную оценку результатам каких-либо исследований.

Для России сегодня это сотрудничество, в основном, в прошлом или сведено к минимуму. Что же мешает активной работе российских специалистов?

Прежде всего – отсутствие средств для оплаты членства, организации работы специалистов в Технических комитетах, включая расходы на их командирование. Затем – проблемы со знанием, точнее, с незнанием языков для профессионального общения и даже перевода документов. Немаловажна и потеря престижа звания инженера-исследователя. Добавим отсутствие доступа к зарубежной периодике, обзорам и монографиям, к базам данных международных стандартов, руководств и разъясняющих документов. Сильно мешают различия в терминах, определениях и обозначениях.

Вообще говоря, в настоящее время практически не существует «платформы» для организации работы по международному сотрудничеству: государственные органы и бизнес-сообщество в ней мало заинтересованы, так как не видят прямой и измеримой выгоды, а разрозненное научно-техническое сообщество не располагает необходимыми ресурсами. Как же можно быстро интегрироваться в современный научный процесс?

Как бы ни было сложно начинать, но нужно возобновить коллективное членство в интересующих нас международных организациях, которое дает возможность делегировать в их состав большое число сотрудников, и активизировать работу на уровне технических комитетов международных организаций. Необходимо определить базовые российские организации, приоритеты и основные зада-

чи; определить источники и объемы финансирования работы; создать Постоянную объединенную рабочую группу специалистов по международному сотрудничеству, организовать взаимный обмен информацией. Обязательно нужно организовать и проводить по всей стране конференции, семинары и круглые столы по тематике работы технических комитетов международных организаций и с их поддержкой; возобновить практику отчетов командированных специалистов по результатам поездок. И, наконец, привлечь зарубежных русскоговорящих специалистов для совместной разработки терминологических словарей, обсуждения переводов ряда технических документов, подготовки совместных обзоров и монографий.

В 2018 году ассоциация «Железобетон» и Международная инженерная академия совместно с ACI, *fib*, RILEM планируют провести крупный международный форум ‘Sustainability and Durability of Concrete Structures’, в котором примут участие более 200 специалистов из 43 стран мира. Материалы симпозиума будут изданы в формате специальных публикаций Американского института бетона – SP ACI.

Формирование Региональной группы RILEM, Секретариат которой располагается в Международной инженерной академии, продолжается. Ее создание может стать хорошим трамплином для дальнейшего успешного продвижения вперед, особенно с учетом множества соглашений о взаимодействии, подписанных с рядом международных организаций, включая *fib*, ACI и др.

Итак, в завершение, что же может привести активная работа в профессиональных международных организациях? Это:

1. Информация об основных тенденциях, направлениях развития, «дорожная карта» на перспективу, как минимум, до 2030 года.
2. Актуализация Технологической платформы «Строительство и архитектура».
3. Обоснованный выбор тематики работ, особенно для молодых ученых и специалистов.
4. Возможность «разделения труда» и кооперации в проведении исследований, за счет этого — снижение затрат на проведение комплексных исследований.
5. Возможность участия в совместных проектах, грантах, финансируемых международным сообществом.
6. Доступ к результатам, полученным другими исследовательскими группами, к новым методам и методикам исследований.
7. Возможность привлечения и использования в работе оборудования, которого в России нет и в ближайшее время не будет.
8. Возможность совместных публикаций в реферируемых журналах, докладов на международных конференциях, что особенно важно для университетов (рейтинги, объемы бюджетного финансирования и пр. прямо от этого зависят) и Ученых советов ВАК (индикаторы членов Советов).
9. Гармонизация норм.
10. Использование в реальном секторе современных ноу-хау, а не псевдоизобретений на уровне 80-х годов прошлого века.
11. Возвращение в мировое научное сообщество.

Нужны только «политическая воля» и определенные средства. Результат же не заставит себя ждать.

Библиографический список

1. http://www.cost.eu/COST_Actions/ca/CA15202.
2. Session F 'SUPERCONCRETE'. 4th Workshop on The New Boundaries of Structural Concrete. September 29th – October 1st, Anacapri, Italy. Bilotta A., Magliulo G., Nigro E., Realfonzo R., Riva P. (eds.), IMREADY Srl, 458 p, pp. 389 – 458.
3. *van Zijl, Gideon P.A.G., Wittman, F.H. (Eds.).* Durability of Strain-Hardening Fibre-Reinforced Cement-Based Composites (SHCC). RILEM State-of-the-Art Report. Springer Netherlands, 2011. 140 p.
4. The International Federation for Structural Concrete <http://www.fib-international.org/>
5. Михайлов К.В., Хайдуков Г.К. Алексей Алексеевич Гвоздев. М.: НИИЖБ, 1997. 73 с.
6. *fib* Model Code for Concrete Structures 2010. — Berlin, Ernst & Sohn, 2013, 402 p.
7. Фаликман В.Р., Степанова В.Ф. Современные проблемы обеспечения долговечности железобетонных конструкций. БСТ: Бюллетень строительной техники. 2015. № 2 (966). С. 55-61.
8. Фаликман, В.Р. Модельный Кодекс ФИБ для проектирования железобетонных конструкций: навстречу новым вызовам. С. 477 - 484. В сб. «Современные проблемы расчета железобетонных конструкций, зданий и сооружений на аварийные воздействия»: сборник докладов Международной научной конференции, посвященной 85-летию кафедры железобетонных и каменных конструкций и 100-летию со дня рождения Н.Н. Попова (19-20 апреля 2016 г., Москва) / под ред. А.Г. Тамразяна, Д.Г. Копаницы. — М: НИУ МГСУ, 2016. 528 с.
9. *Falikman V.R., Zvezdov A.I.* The *fib* Model Code for Concrete Structures 2010: The Role in Development and Revision of Russian National Codes. *fib* Symposium 2016. 'Performance-Based Approaches for Concrete Structures'. // Proceedings. Abstracts and Keynotes. Cape Town, South Africa. — Pp. 105 – 106.
10. International Union of Laboratories and Experts in Construction Materials, Systems and Structures <https://www.rilem.net/>
11. Торба А.А. В бетонном тренде. — Строительная газета. — №17 (10392), 2016.

Автор:

Вячеслав Рувимович ФАЛИКМАН, д-р материаловедения, 1-й вице-президент ассоциации «Железобетон», Почетный пожизненный член ФИБ, Заслуженный член и Почетный Президент РИЛЕМ, канд. хим. наук, профессор, заведующий сектором долговечности бетона железобетонных конструкций НИИЖБ им. А.А. Гвоздева АО «НИЦ «Строительство», Москва

Vyacheslav FALIKMAN, Dr. Materials Science, 1st Vice-President of the Structural Concrete Association («Zhelezobeton»), Honorary Life Member of *fib*, RILEM Fellow and Honorary President of the RILEM; PhD (Chem), professor, Head of the concrete durability sector of concrete structures of NIIZHB named after A.A. Gvozdev JSC Research Center of Construction, Moscow

e-mail: vfalikman@yandex.ru

тел.: +7 (499) 171-03-84