



## К 70-летию Вячеслава Александровича Ильичева

*Редакция и редакционный совет поздравляют Вячеслава Александровича Ильичева, одного из крупнейших специалистов в области динамики и сейсмостойкости оснований и фундаментов, подземного строительства и строительства в сложных инженерно-геологических условиях, доктора технических наук, действительного члена и первого вице-президента РААСН, с 70-летием.*

В.А. Ильичев родился 18 июля 1938 г. в г. Долгопрудном Московской области. После окончания МИСИ им. В.В. Куйбышева был сразу зачислен в аспирантуру. Всю дальнейшую трудовую жизнь Вячеслав Александрович посвятил строительной науке. После защиты кандидатской диссертации работал в ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко. В 1971 г. по приглашению Д.Д. Баркана перешел в Научно-исследовательский, проектно-изыскательский и конструкторско-технологический институт оснований и подземных сооружений им. Н.М. Герсеванова (НИИОСП), которым успешно руководил до 2005 г.

В настоящее время Вячеслав Александрович возглавляет автономную некоммерческую организацию Академический научно-технический центр Академии архитектуры и строительных наук (АНО АНТЦ РААСН), которая осуществляет организацию научно-технического сопровождения и контроль при строительстве и реконструкции сложных объектов. Он является президентом Российского национального комитета по механике грунтов и фундаментостроению, членом Президиума Международного общества по механике грунтов и фундаментостроению.

В.А. Ильичев автор более 130 научных работ, в том числе монографии, пяти изобретений и четырех справочников. Он подготовил 8 кандидатов технических наук.

**Редакция, редакционный совет и коллеги сердечно поздравляют Вячеслава Александровича Ильичева с юбилеем и желают крепкого здоровья, новых научных достижений и творческих успехов.**

В канун юбилея мы попросили В.А. Ильичева поделиться свои видением основных направлений развития производства материалов для строительной отрасли. Однако разговор получился гораздо шире. Благодаря широкой эрудиции, умению системно мыслить и ясно излагать свои не всегда стандартные взгляды Вячеслав Александрович показал, как стратегия развития стройиндустрии неразрывно связана с экологией, энергетикой и даже с социальными проблемами.

**— Вячеслав Александрович, известно, что РААСН много внимания уделяет вопросам разработки новых строительных материалов. На какие предложения ученых производственников должны обратить внимание в первую очередь?**

**В.А. Ильичев:** Для того чтобы развивать строительство жилья, надо увеличивать производство строительных материалов, в первую очередь цемента. Однако существующих мощностей для этого недостаточно. Конечно, можно и нужно строить новые и модернизировать существующие предприятия. Но есть и другой путь. В настоящее время доля шлакопортландцемента в объеме выпускаемого продукта составляет всего 5%. Во всем мире его выпускают гораздо больше, а в СССР шлакопортландцемент составлял до 35% от общего количества цемента, за рубежом — около 50%. Этот эффективный строительный материал практически не выпускается, так как дешевле портландцемента, хотя и обладает лучшими свойствами по многим показателям. Из шлаковых отходов можно делать вяжущее, мелкий и крупный заполнитель. Все эти компоненты имеют высокое химическое средство, поэтому бетон на их основе будет иметь высокие физико-технические характеристики. Таким образом, производство и широкое использование шлакопортландцемента — один из путей повышения эффективности индустрии строительных материалов.

**— Сырья для цементной промышленности надо много. Насколько техногенные отходы могут конкурировать с природным сырьем?**

**В.А. Ильичев:** Даже если использовать только годовой выход шлака от металлургической промышленности и предприятий топливно-энергетического комплекса (ТЭК),

сырья будет достаточно. Шлаки в нашей стране хорошо изучены еще в советское время, этой проблемой занимались многие научно-исследовательские институты. Для всех видов шлаков существуют технологии использования в композиционных вяжущих. Академией собран уникальный материал, составлена адресная база комбинатов, обработаны данные по объему и характеристикам шлаковых отходов по регионам России.

Из них можно производить примерно 40 млн т шлакопортландцемента и около 50 млн м<sup>3</sup> различных заполнителей. Оборудование для производства этого строительного материала требуется менее сложное, чем для портландцемента, есть реальная возможность организовать производство на домостроительных комбинатах (ДСК).

Теоретически мы в состоянии перестать добывать природное сырье для производства портландцемента. Во многих странах уже существует запрет на открытие новых карьеров. Чрезвычайно важно, что использование шлаков освобождает землю от загрязнения. Однако неоднократно обсуждавшейся проблемой является нежелание «производителей» шлаков передавать их цементникам бесплатно. К сожалению, в России при появлении технологий переработки ранее никому не нужные и загрязняющие природу отходы стремительно превращаются в ценное «сырье», цена на которое может превышать стоимость конечного продукта переработки. Решение данной проблемы лежит на поверхности — государству достаточно ввести плату в бюджет за хранение шлаков в отвалах и бассейнах. По этому пути шли многие страны, в которых в настоящее время вообще не существует понятия шлаковых отходов, а только дополнительных продуктов. По странному стечению обстоятельств в нашей стране этот путь еще не открыт.

— *Вы упомянули, что шлакопортландцемент и бетоны на его основе имеют более высокие показатели по сравнению с традиционным на бездобавочном портландцементе.*

**В.А. Ильичев:** Свойства бетона во многом определяются характеристиками применяемого цемента и специальных добавок. Шлакопортландцементы с соответствующими заполнителями обладают рядом преимуществ. Они дешевле, чем традиционные, и имеют большую удельную прочность, то есть бетоны плотностью 1700–2000 кг/м<sup>3</sup> имеют те же прочностные характеристики, что и бетоны плотностью 2200–2400 кг/м<sup>3</sup> на портландцементе. Используя легкие шлаковые заполнители, можно получить бетоны с плотностью 1400–1600 кг/м<sup>3</sup> и другими свойствами, достаточными для производства строительных конструкций. Эти бетоны менее теплопроводны, их можно делать теплоизолирующими. Соответственно увеличивается пожаростойкость сооружений, поскольку повышается тепловая защита арматуры. Благодаря меньшему весу сооружений уменьшаются нагрузки на фундаменты.

В результате применения шлакопортландцементов может быть достигнуто снижение себестоимости коробки жилого здания на 20–30%. Это значит, что каждый шестой дом может быть построен практически бесплатно. Есть смысл в применении шлакопортландцемента или нет? Интересует это рынок или нет? Наша Академия может оказать действенную помощь в решении этого вопроса. Интересует ли это общество?

— *Вячеслав Александрович, хотелось бы услышать Ваше мнение об энергетике, энергоэффективности, энерго-ресурсосбережении.*

**В.А. Ильичев:** Мы подошли к вопросам энергетики с довольно неожиданной стороны, когда производили оценку шлаков, остающихся после сжигания водоугольного топлива. Шлак получается очень высокого качества, мелкодисперсным, с большой удельной поверхностью — это его дополнительные преимущества.

Однако давайте поговорим о водоугольном топливе отдельно. Оно было разработано в СССР и представляет собой смесь тонкомолотого угля с водой в определенной пропорции. Образуется суспензия, сохраняющая свои свойства в течение двух недель, а если обеспечить перемешивание, неопределенно долго. В российских условиях стоимость выработки одной гигакалории, полученной от сжигания водоугольного топлива, в 2–3 раза меньше, чем от сжигания мазута, и несколько дешевле газового топлива. Если же использовать угольный шлак из отвалов шахт, то стоимость одной гигакалории будет в 1,5–2 раза дешевле, чем от сжигания газа! Опять можно организовать безотходное производство: очистить отвалы шахт, получать тепловую энергию, шлак от сгоревшего водоугольного топлива использовать для производства бетона. Дополнительными преимуществами этого незаслуженно забытого топлива являются экологическая чистота, взрывобезопасность, возможность дополнительно использовать жидкие органосодержащие стоки (канализационные стоки, отходы биологических производств и т. п.), что только повышает энергоэффективность топлива.

— *Таким образом, применение водоугольного топлива позволит решить многие экологические проблемы одновременно с энергетическими. Неужели нигде в мире до этого не додумались?*

**В.А. Ильичев:** Да, это дает возможность перестроить всю систему жизни: будет эффективно, чисто, полезно. Особенно актуален этот путь для отдаленных поселений. Водоугольное топливо здесь выход из положения. Это изобретение в России исчезло, однако водоугольное топливо производится, например, в США и Китае миллионными тоннами, танкерами доставляется в Японию. Украина,

богатая углем и не имеющая значительных месторождений газа и нефти, также стала на этот путь, у нее есть программа перевода экономики страны на водоугольное топливо. А мы по-прежнему будем жечь нефть и газ? По-прежнему будем «топить ассигнациями»? Так что, как ни странно, водоугольное топливо оказалось тесно связанным с промышленностью строительных материалов.

— *Второй раз в нашей беседе поднимается проблема использования не текущих, а складированных отходов предприятий и шахт. Насколько масштабна и сложна эта задача?*

**В.А. Ильичев:** В отвалах металлургических и энергетических производств содержатся запасы техногенного сырья, на несколько порядков превышающие годовые выходы. Их переработка существенно сложнее, чем свежих шлаков, но все равно дешевле, чем добыча и переработка природного сырья. Почему мы их не используем?

— *Россия является мировой лесной державой. Тем не менее у нас строится деревянных домов едва ли не меньше, чем в странах, импортирующих лес. Как Вы это объясняете?*

**В.А. Ильичев:** Давайте поговорим о деревянных строительных материалах. Из расчета на одинаковую несущую способность конструкций бетон и металл энергетически примерно равнозатратны. Чтобы получить алюминиевую конструкцию идентичной несущей способности, надо затратить в 7–10 раз больше энергии, а деревянную — в 7–10 раз меньше. Как во многих других вопросах, выгода очевидна. Страна, обладающая самыми большими в мире запасами древесины, вполне могла бы часть своих ресурсов направить на развитие деревопереработки, и хорошо, что в настоящее время в этом направлении делаются определенные шаги. 7–8 лет назад только единицы процентов спиленной древесины шли на производство строительных конструкций.

В США в 50–60-е гг. прошлого века в течение 10 лет был решен жилищный вопрос путем строительства индивидуальных каркасно-деревянных жилых домов площадью около 80 м<sup>2</sup>. Сейчас в этой стране имеется широкий спектр деревянных домов площадью 200–250 м<sup>2</sup>. Кроме дешевизны это легко решает проблему быстрого обеспечения граждан жильем.

Привлекателен деревянный дом и с социальных позиций, так как деревянное домостроение может помочь решить важнейшую задачу заселения пустующих территорий, это дешевле, чем другими способами.

— *Камень (цемент) и древесину мы обсудили. Давайте поговорим о воде. Можно ли без нее обойтись при производстве строительных материалов и строительстве? Насколько важно ее качество?*

**В.А. Ильичев:** Вода — необходимое условие существования жизни на нашей планете. Еще несколько лет назад наши специалисты говорили, что вода становится стратегическим ресурсом. Из природных источников воду без очистки уже много лет нельзя пить почти нигде. Если раньше водопровод просто забирал воду из реки, озера или водохранилища, то сейчас таких водоемов нет, загрязнения уже начали проникать в артезианские воды. Источников загрязнения множество, они площадные, это связано с общей российской экономикой, поэтому воду защитить от загрязнений чрезвычайно трудно. Кроме того, во многих регионах существует физическая нехватка воды.

Медицинская статистика говорит о стремительном росте заболеваний, вызванных плохим качеством воды. Это обязательно надо учитывать, когда мы обсуждаем водоснабжение. Даже без учета инфляционных процессов стоимость чистой воды растет опережающими темпами и может приблизиться к стоимости нефти. Специалисты выделяют примерно 150 видов воды. Вода образуется с грунтом своеобразные структуры — слоистые, слоисто-игольчатые, в форме ежа и другие.

Она используется при затворении бетона и участвует в гидратации цементных минералов. Практически нет ни одной строительной технологии, в которой бы не использовалась вода. Потребителям этого удивительного химического соединения следует помнить, что ей нет альтернативы.

— *Строители часто сетуют на постоянный рост цен на металлопродукцию. Можно ли в настоящее время обойтись без металла и заменить его новыми композиционными материалами, о которых так много говорят?*

**В.А. Ильичев:** Скорее можно обойтись без бетона, чем без металла. Системы, в которых металл работает только на растяжение, позволяют использовать прочность металла в полной мере. У тросов выше несущая способность, они широко применяются в вантовых системах, растяжках и т. п.

Я понимаю, чем вызван Ваш вопрос. Действительно современные бетоны имеют чрезвычайно высокую прочность, сравнимую с характеристиками стали Ст3, с прочностью при растяжении до 200 МПа. Из такого бетона можно делать относительно тонкие элементы. Но надо иметь в виду, что стальная арматура легко сваривается в прочный надежный каркас, а в бетоне соединения остаются хрупкими. Пока не разработаны принципиально новые конструктивные элементы, бетоны с прочностью более 150 МПа вряд ли найдут широкое применение, хотя бетоны с прочностью 100 МПа используются уже достаточно широко.

— *Вячеслав Александрович, в настоящее время Вас считают одним из самых авторитетных специалистов в области подземного строительства. У концепции использования подземного пространства есть сторонники и противники. Чем, по вашему мнению, вызван сегодняшний интерес к строительству подземных сооружений?*

**В.А. Ильичев:** Причины кроются в необходимости повышения эффективности использования городских территорий. Стало актуальным рационально использовать историческую застройку, сохранить традиционно привлекательный внешний вид улиц и площадей, архитектурные памятники и историческую градостроительную планировку, но в то же время придать исторической застройке современные функции, создать удобства жителям. При развитии высотного строительства подземные этажи необходимы для размещения автомобильных парковок, технического оборудования и т. п., причем чем выше здание, тем больше ему требуется подземных этажей.

А многие центральные районы городов, не будучи архитектурными заповедниками, крайне стеснены и нуждаются в дополнительных «обслуживающих» площадях: под местные и транзитные проезды, парковки, торговые комплексы и другую социальную инфраструктуру. В таких случаях, как правило, подземное строительство организуется целыми площадями и даже может распространяться на целый городской квартал. Это сервисный бизнес. Примером может служить торгово-развлекательный комплекс под Манежной площадью, разветвленные системы подземных переходов с организацией в них торговли около многих станций метрополитена и др.

В настоящее время в Москве разработан ряд нормативно-технических документов, регламентирующих подземное строительство, достаточно технических средств, есть опыт, поэтому строить под землей можно практически любые объекты. Важно правильно написать подземные сооружения в городскую структуру, определить места, где они необходимы, чтобы не задыхалось надземное хозяйство.

— *Означает ли это, что строить подземные сооружения можно где угодно и на любую глубину?*

**В.А. Ильичев:** Конечно не на «любую» глубину. Величина заглубления подземных сооружений определяется

геологическими условиями, которые тщательно изучаются для каждого конкретного проекта в определенном месте. Возможны даже парадоксальные ситуации: два этажа под землю строить можно, три или четыре нельзя категорически, а пять или шесть — пожалуйсть.

Первые подземные проекты в Москве реализовывались с серьезным научным сопровождением и были сложнее, чем многие последующие. В связи с этим возникла опасная иллюзия, что такое строительство несложно. И начали возникать аварийные ситуации, поскольку перестали обращать внимание на элементарные вещи — авось получится! Сейчас в столице проводится серьезная работа, чтобы таких малоответственных строителей привести в чувство.

Конечно, следует соблюдать экологию подземного пространства. Не загрязнять, не влиять сильно на течение подземных вод, не создавать подземных плотин, из-за которых подвалы соседних домов могут подтопляться. Необходима специализация, проектировщиков и строителей надо специально обучать. В настоящее время в Москве одновременно сооружается 150–200 подземных сооружений, и одной организации выполнить все работы, конечно, невозможно.

— *В строительстве каких подземных объектов Вы участвовали лично?*

**В.А. Ильичев:** Я был научным руководителем строительства города под Манежной площадью, выполнял те же обязанности при сооружении подземной части высотных зданий комплекса «Сити» на Красной Пресне, транспортных тоннелей на Сушевом валу и Ленинградском проспекте, реконструкции Гагаринской площади со строительством подземного моста над станцией метро «Ленинский проспект», Лефортовского тоннеля с внутренней стороны Третьего транспортного кольца.

Для многих объектов предлагал принципиальные проектные решения и наблюдал за качеством строительства. Мы разработали систему мониторинга на Манежной площади, где было примерно 300 точек наблюдения на окружающих зданиях и столько же в тоннелях метрополитена. На самом строительном объекте тоже проводились измерения, так что все строительство было под контролем. Нарботанный опыт позволяет строить любые подземные сооружения, но каждый объект сугубо индивидуален. Земля не прощает ошибок — это надо помнить.

— *Расскажите, пожалуйста, подробнее об АНО АНТЦ РААСН, которую Вы возглавляете.*

**В.А. Ильичев:** Автономная некоммерческая организация «Академический научно-технический центр Академии архитектуры и строительных наук» осуществляет организацию научно-технического сопровождения и контроля при строительстве, реконструкции крупных объектов повышенной сложности. Наши специалисты участвовали в работах по реконструкции здания Большого театра России, строительству многих объектов на Ленинградском шоссе, подземного пространства Павелецкого вокзала и других.

Наши научно-технические разработки широко внедряются через профильные российские организации, включая АНО АНТЦ РААСН. Применение на практике новых научно-технических разработок АНО АНТЦ РААСН является предпосылкой всемерного распространения научно-технического прогресса и передового опыта строительства.

— *Вячеслав Александрович, благодарим Вас за беседу и от души поздравляем с юбилеем. Счастья Вам и всех благ.*

Беседовал **В.В. ИВАНОВ**