

[Конкурент: 29 августа 2012](#)

[Общество](#)

[Гость номера](#)

## Ломать, чтобы строить

Автор: [Юлия СЕРГЕЕВА](#)

Задумайтесь: знаете ли вы, сколько баллов выдержит дом, в котором вы сейчас читаете эту статью? Даём стопроцентную уверенность – не знаете. Не вините себя в этом, в Иркутской области масса жилых строений, по которым такой информации вообще нет. Заведующий лабораторией сейсмостойкого строительства ИЗК СО РАН Юрий Бержинский на проблему землетрясений смотрит без истерики, трезво. Достаточно трезво, чтобы сказать: при сегодняшней финансовой и управленческой политике региональные власти не готовы к серьёзным сейсмическим событиям.



№ 1 «Я не уверен, что наши власти отчётливо представляют, с чем они столкнутся в первые часы после землетрясения»

Автор фото: [Дмитрий ДМИТРИЕВ](#)

### «Цилиндрическая оболочка»

Юрий Бержинский приехал в Иркутск более полувека назад. «Я хорошо помню две цифры: из нашего выпуска 1960 года Куйбышевского инженерно-строительного института 30

человек получили направление в Восточно-Сибирский совнархоз, 50 – в Красноярский. Я был в числе тех, кто прибыл в Иркутск». Память инженера-строителя метки ставит не столько на датах, сколько на объектах. Темой дипломного проекта он взял «цилиндрическую оболочку», тип конструкции, методика расчёта которой была разработана советским учёным, лауреатом Сталинской премии Василием Власовым, который параллельно с нобелевским лауреатом академиком Канторовичем создал новый вариационный метод – Канторовича-Власова. «Книги Власова написаны были блестяще. Вот тогда я и начал осознавать, что, несмотря на хороший математический курс в вузе, мне очень не хватает серьёзных математических знаний», – говорит Юрий Бержинский. Учёбу в ИГУ он совмещал с работой. «Тогда за счёт притока молодёжи очень быстро увеличивалась численность проектных организаций, – рассказывает Юрий. – Работы было много: строились крупнейшие промышленные предприятия, а с ними росли новые города». В 1964-м был организован «Иркутскгражданпроект», и Юрий Бержинский стал главным конструктором одной из проектных мастерских. Тогда он ещё не думал, что проектному делу отдаст три десятка лет.

**– Вы стали директором «Иркутскгражданпроекта», дальше, очевидно, для инженера-проектировщика уже «потолок»...**

– Совсем нет. Где-то с 1980-х годов усилился интерес к сейсмостойкому строительству. И нам стало понятно, что такую дисциплину, как сейсмостойкое строительство зданий, только математическими методами обеспечить невозможно. Я поступил в заочную аспирантуру ЦНИИСК (Центральный научно-исследовательский институт строительных конструкций им. В.А. Кучеренко. – «Конкурент»). Главный конструктор института – это много командировок, большая нагрузка. В общем, аспирантуру я окончил. Но проблемы сейсмостойкого строительства меня не отпускали. С 1980-х годов в Иркутске начались испытания на сейсмостойкость первых объектов. Сначала малую вибрационную машину привозил сюда ЦНИИСК...

**– Вибрационная машина – это машина для создания землетрясений, верно?**

– Абсолютно неверно. Что делает вибромашина? Она не создаёт землетрясение. Она позволяет имитировать колебания сооружения при сильном землетрясении. Почувствуйте разницу! Первые такие машины ещё до войны стали применять для динамических испытаний мостов. В ЦНИИЭП жилища существовала лаборатория прочностных испытаний, которую возглавлял доктор технических наук, профессор Шапиро. Вот он начал создавать вибромашину – В-1, В-2, В-3.

**«По мощности это аналогично двум троллейбусам»**

В 1980-х годах иркутяне собрали для вибрационных испытаний первых девятиэтажных домов серии 135с солидную команду: КБ по железобетону им. А.А. Якушева, ЦНИИЭП жилища (Москва), КазНИИССА (Алма-Ата), политехнический институт и ИЗК СО РАН. В 1990 году по инициативе Юрия Бержинского и при неоценимой поддержке академика Николая Логачева при Институте земной коры организовали лабораторию сейсмостойкого строительства. Новую лабораторию возглавил Юрий Бержинский. На первом этапе работу лаборатории курировал доктор геолого-минералогических наук Олег Павлов.

**– С чего начали? С приобретения вибромашины, очевидно?**

– В Иркутске на тот момент не было собственной вибромашины. Первую мощную вибромашину В-3 привезли сюда алмаатинцы, существенную помощь оказали и москвичи – ЦНИИСК и ЦНИИЭП жилища. А потом встал вопрос: сколько же можно возить машину?

Когда нужны были какие-то срочные испытания, приходилось гнать Ан-12 в Казань и транспортировать в Иркутск аппарат весом в несколько тонн, с двигателем мощностью 110 кВт (по мощности это аналогично двум троллейбусам). В конце концов на Шелеховском РМЗ были изготовлены две вибромашины (одна из них для Алма-Аты). Их постройка заняла семь лет. Обе сейчас находятся в Иркутске. Вот такие два «троллейбуса» мы помещаем на покрытие дома.

**– Сколько домов испытано вибромашинами в Иркутской области?**

– За последние 30 лет испытано 12 региональных типов зданий, в основном жилых домов массовой застройки. Подготовка к любому такому испытанию ведётся несколько лет. Собирается целая команда специалистов научно-исследовательских организаций из Москвы, Алма-Аты, Владивостока. К примеру, мы проводили испытания в Ангарске в 1990-х годах, работали с Ангарским управлением строительства (АУС-16). Строительство опытного объекта, мягко говоря, не ладилось. Тогда мне удалось одну крупную «шахматную фигуру» – академика Логачева – привести в кабинет к другой крупной фигуре – Юрию Ивановичу Авдееву, генеральному директору АУС-16. Авдеев спокойно всё выслушал, снял трубку и сказал: «Одну блок-секцию в 32-м микрорайоне отдайте Институту земной коры». Конечно, строители там матерились. Я на машине сопровождал панелевозы, чтобы сборные панели случайно «не свернули» вместо нашего объекта на чужую стройку. Активную помощь нам оказывал главный инженер Виктор Серёдкин – ныне генеральный директор ОАО «АУС».

**– Всегда нужен опытный образец или реальные здания тоже можно испытывать?**

– В 2004 году в Академгородке мы испытывали каркасные дома серии 1.120с. Под испытания отдали одну 9-этажную блок-секцию. Вес её составлял 3800 тонн, все квартиры уже были распроданы, объект готовился к сдаче. Мы поставили на покрытие вибромашину, которая создала инерционную нагрузку на блок-секцию в 500 тонн, то есть 130% от 8-балльной сейсмической нагрузки. Когда стала работать вибромашина, на восьмом-девятом этажах наружные кирпичные стены со стороны двора «поплыли» из-за дефектов при проектировании и строительстве. Если бы прибавили мощность, это бы привело к вывалу наружных стен двух верхних этажей. Конечно, ни у нас, ни у строителей такой задачи не было. Строители провели там работы по усилению, и сейчас в этих домах живут люди. А мы записали все необходимые характеристики при очень высоком уровне динамической нагрузки (почти как при реальном землетрясении). Под воздействием высокой динамической нагрузки жёст-кость сооружения уменьшается. Судят об этом по периодам колебаний. Эти периоды мы регистрировали двумя комплектами аппаратуры – ИЗК СО РАН и Геологического института СО РАН (Улан-Удэ). Точность записи периодов колебаний – 0,01 с. Когда начали испытание, период колебания был 0,38 секунды, закончили – 0,80 секунды. Если период колебания увеличился в 2,5 раза, то жёсткость со-оружения уменьшалась в шесть раз в момент действия вибромашины!

**– Что это значит для меня, обывателя, если я живу в таком доме?**

– В момент испытаний я был на восьмом этаже у колонны, на девятом стояла вибромашина. До испытаний мои сотрудники нашли во внутренней стене из железобетона еле заметную микротрещину. Когда работа машины достигла максимума, я легко вставил в трещину проволоку для вязки арматуры. Трещина «дышала». И при землетрясении будет так же, только там раскрытие трещины будет больше! В переводе на сейсмическую шкалу мы «раскачали» здание чуть меньше чем на семь баллов, но значительно больше шести баллов. От этого грубого физического эксперимента можно по некоторому методическому «мостику» перейти в область математического моделирования. Создаётся математическая

модель блок-секции, которая «сидит» в компьютере в виде некоторых уравнений, но описывается она реальными физико-механическими характеристиками, зарегистрированными при вибрационных испытаниях. В качестве внешнего воздействия сейсмологи рекомендуют использовать набор записей реальных землетрясений того типа, которые характерны для нашей сейсмологической зоны. Строители возвели для нас маленькое каркасное здание в районе новой пожарной части в Академгородке. На момент испытаний оно весило 420 тонн, вибромашина создала инерционную нагрузку в 200 тонн. В переводе на сейсмическую шкалу это больше восьми, но меньше девяти баллов. Так вот, 95% узлов, с помощью которых крепились диафрагмы жёсткости к колоннам, были разрушены, но фрагмент здания не обрушился. Там была одна конструкторская хитрость – её придумал профессор из Сербии Жежел. Он предложил сборку сооружения производить с помощью предварительно напряжённых высокопрочных канатов, объединяющих отдельные конструктивные элементы в единую пространственную систему. По этому прототипу был разработан и каркас серии 1.120с. Много усилий для внедрения в нашем регионе этой непривычной для отечественного домостроения системы приложил бывший главный конструктор «Иркутскгражданпроекта» Леонид Латышев.

**– Ну а если дом всё же упадёт?**

– У нас в стране проведены вибрационные испытания примерно 130 объектов. Ни одного случая, чтобы вибромашина разрушила опытный объект, не зафиксировано. Но чтобы иметь полную информацию, надо испытать не 12 типов зданий, а как минимум 30. В региональной программе по сейсмобезопасности деньги на НИОКР по разделу «Вибрационные испытания» заложены, но средства на сооружение опытных объектов не предусмотрены. Замкнутый круг.

### **«Яковенко подписал, а через неделю Иркутск тряхнуло»**

С 1960-х по 1990-е годы жилищный фонд городов на востоке страны увеличился вдвое, в основном за счёт строительства типовых панельных и кирпичных домов. Тогда стояла задача обеспечить людей жильём, вопрос надёжности был второстепенным. «Однако в конце концов местные власти начали задумываться: «А что мы строим?» – говорит Юрий Бержинский. В 1991 году губернатор Юрий Ножилов подписал решение облисполкома № 30 об улучшении строительства объектов социальной сферы в сейсмических районах Иркутской области. Документ подготовил ИЗК СО РАН – первую региональную программу по сейсмобезопасности. Она была выполнена, но, мягко говоря, не в полном объёме.

**– Но ведь потом была ещё и программа 1995 года.**

– Верно. Но появилась она благодаря чему? 27 мая 1995 года на Сахалине, в посёлке Нефтегорск, в результате землетрясения из 2200 жителей погибло 1800. В час ночи обрушились 17 пятиэтажных домов. Это окончательно убедило заместителя губернатора Владимира Яковенко: «Делайте следующую программу». 23 июня 1995 года Яковенко подписал программу, а через неделю, 30 июня, Иркутск «слегка» тряхнуло. Хотя толчок был где-то между пятью и шестью баллами, но паника возникла изрядная. Однако и эта программа была профинансирована всего на 30%. С 1997 по 2010 год вообще никто палец о палец не ударил. Землетрясение – не единственная природная катастрофа в нашем регионе. Есть и наводнения, и лесные пожары, и про техногенные катастрофы тоже нельзя забывать! Поэтому любая администрация поступит разумно, если в первую очередь направит средства (а они по определению всегда ограничены) на решение «горящих» проблем. В силу этого землетрясения всегда будут финансироваться по остаточному принципу. Однако если решать только тактические задачи, то стратегическая – сейсмобезопасность территории и населения

– не решится никогда! Мировой опыт неизбежного сосуществования человечества с подземной стихией, добытый ценой огромных жертв и потерь, отдаёт предпочтение превентивным мероприятиям, тогда как наша страна в основном развивает средства по ликвидации последствий стихийных бедствий (что тоже необходимо) и выплаты компенсаций за погибших и пострадавшим. Сейсмический риск был, есть и будет, и никуда он не денется. По каталогу известного сейсмолога Сергея Голенецкого, за последние 250 лет 7-8-балльные землетрясения в Иркутске были дважды, и они повторятся, не сомневайтесь. Отсутствие планомерности, последовательности – тряхнуло, слегка испугались, немножко посуетились и бросили, не доведя начатых дел до конца – характерный стиль наших администраций от областной до муниципальных при решении проблем сейсмобезопасности. Но об одном добром деле должен упомянуть: в ноябре 2010 года губернатор Дмитрий Мезенцев подписал долгосрочную целевую программу по сейсмобезопасности Иркутской области на 2011–2014 годы в сумме 4,4 миллиарда рублей.

### **– Что с ней сейчас?**

– Согласно Федеральной программе по сейсмобезопасности, на всю Россию запланировано выделение 72 миллиардов рублей на 30 субъектов федерации. Летом 2011 года стоимость областной программы была уменьшена до 3,4 миллиарда рублей; сейчас стоимость программы оценивается примерно в 2 миллиарда. В 2012 году в бюджете области запланированы 14 миллионов рублей на проведение НИОКР. В прошлом году наш институт выиграл конкурс и выполнил работы на 7,6 миллиона. Но госконтракт нам подписали 6 декабря 2011 года, а 20 декабря мы уже должны были отчитаться за выполненные работы. Две недели сроку на годовой объём работ! Чтобы не упустить время, мы начали работы за свой счёт в середине года, не зная ещё, выиграем ли конкурс. Сейчас уже фактически сентябрь, новый конкурс на НИОКР в 2012 году не объявлен. Мы прикинули, что раньше октября госконтракт не будет заключён. Остаётся один тёплый месяц в году, чтобы провести полевые работы. Как говорил кот Матроскин: «Средства у нас есть, у нас ума не хватает».

**– А может быть, вы переоцениваете значение НИОКР, когда речь идёт об обычных строительных работах. Мы сейчас говорим о том, чтобы хоть какие-то дыры залатать, не о серьёзных исследованиях.**

– Можно, конечно, и так рассуждать. Но тогда как быть с тысячей жилых домов серии 1-335с постройки 1950–1960-х годов, которые требуют серьёзного сейсмоусиления? В них проживают 200 тысяч человек. Кто скажет, кто обоснует и защитит в Минфине необходимый объём средств на сейсмоусиление зданий с наружными стенами из газозолобетона, которые разрушаются и без всякого землетрясения? Для этого и нужны НИОКР. Они позволяют работать не вслепую, а точно на цель, на программные задания. Король Карл V, родившийся в 1500 году, говорил: «Лучше действовать, чем знать, но для того, чтобы действовать, надо знать». Это ведь про нас сказано.

### **«Мы все дома покрасим в яркие весёлые тона»**

Мотаясь в 1990-е между Иркутском и Ангарском сначала на «шестёрке», потом на «Ниве», заядлый автомобилист Бержинский «намотал» столько километров, что собирался подать заявку в Книгу рекордов Гиннеса. «Я только на ангарском проекте уже земной шар пару раз обогнул по экватору», – смеётся он. Ангарск на сегодня, похоже, самый обследованный «на сейсмостойкость» город региона. Другое дело, что к учёным мало кто прислушивается.

### **– Почему именно Ангарск?**

– По заданию администрации города Ангарска в 2006 году ИЗК СО РАН обследовал там 370 панельных домов. Подготовили научно-технический отчёт. Собрали руководство города, мы доложили ситуацию о состоянии жилищного фонда и рассказали о необходимых мерах по повышению сейсмостойкости зданий в присутствии мэра города. По-моему, мэр дар речи потерял: «Упаси боже, нельзя волновать жителей города. Мы покрасим все дома в яркие весёлые тона!» Сработал принцип: меньше знаешь, крепче спишь. А я знаю один 4-этажный дом по улице Фестивальной в Ангарске, который заставит схватиться за голову любого инженера. Типовой дом держится на продольных и поперечных стенах. Продольные в случае этого ангарского дома – тот самый газозолобетон, который сейчас разрушается. Но секция от секции в домах этой серии отделяется прочными стенами из железобетона. Оказалось, эти дома собраны даже без поперечных несущих стен! В 1957 году, когда запускали АЭХК, нужно было срочно возвести жильё и, видимо, в спешке, было принято решение использовать вместо поперечных железобетонных конструкций гипсобетонные перегородки. Шесть баллов – красная цена, которую можно дать этому дому. Напомню, что с 1 января 2001 года вся территория города Ангарска перешла из 7-балльной зоны в 8-балльную. Вот вам и застройка.

**– В Иркутске идёт довольно большая застройка. Современные здания отвечают требованиям сейсмобезопасности?**

– Сейчас возводится много высоких жилых домов по 16–18 этажей каркасной конструкции и с монолитными несущими стенами. С точки зрения конструктивной системы, почти нет претензий, если правильно строить. Но вот контроль на стройке в основном ведомственный. Подрядные организации не заинтересованы в проведении «независимых» проверок. Спрашиваю у одного прораба на строительстве дома из монолитного железобетона: «Китайцы бетон у тебя не проморозили?» – «Да нет, всё в порядке». Заходим в прорабскую, он мне показывает накладные на товарную бетонную смесь. Но из этих документов я могу узнать только, что цемент не украли, как в Армении, что крупный и мелкий заполнитель соответствует ГОСТу. Я спрашиваю: «Ты где хранишь контрольные кубы, которые обязан по ГОСТу делать?» Он: «Вон они в углу лежат». На улице минус 20 градусов, а у него возле печки – плюс 20. Я говорю: «Ну-ка выноси на мороз!» Вот если такой контроль, то он ничего не даёт.

**– Пока в Иркутской области серьёзных разрушений не было...**

– Я наблюдал беспомощность, которая царила при землетрясении 27 августа 2008 года. Сотовая связь отказала. В администрации никаких шагов не предпринималось, царила растерянность. И эта неразбериха более-менее утряслась только во второй половине дня. Информация не контролировалась, через местное телевидение на центральные каналы ушло странное сообщение: в Иркутске произошло землетрясение силой девять баллов (сейсмостанция «Иркутск-1» в городе зарегистрировала шесть баллов). Я не уверен, что наши власти отчётливо представляют, с чем они столкнутся в первые часы после землетрясения.

**– А с чем придётся иметь дело?**

– Это прежде всего паника, неразбериха, потеря связи. 26 февраля 1999 года в акватории Байкала в три часа ночи в районе Листвянки произошло землетрясение силой не более шести баллов. Люди, которые проживали в 3-этажных панельных домах, так испугались, что в 20-градусный мороз похватили детей и документы и выбежали на улицу, ночевали в машинах, жгли костры. И только в восемь часов утра приехавшие из Иркутска сотрудники МЧС сумели убедить их вернуться в дома. ИЗК СО РАН эти дома обследовал, восемь-девять баллов они способны выдержать, это надёжные конструкции. Но люди всё равно провели пять часов на морозе! Вот ситуация, с которой придётся

столкнуться администрации. Не наш это сценарий: если завтра произойдёт землетрясение, то будут развалины, как в Китае в 2010 году. Совсем не так будет! Будут замёрзшие, простуженные, больные... Но всё равно даже зимой люди не пойдут в дома, станут ночевать на морозе, хотя в большинстве случаев здания никакой угрозы для них представлять не будут. Вот это наш сценарий.