

## Миф о Саянской катастрофе

В редакцию Тайги.инфо поступило письмо — отклик на опубликованную 16 декабря стенограмму беседы главного инженера «Ленгидропроекта» Бориса Юркевича с журналистами о том, что все-таки произошло на Саяно-Шушенской ГЭС. Автор письма — начальник экспертного отдела НЦИТ «ИНТЕРТЕХ» Юрий Лобановский, который уже полгода дискутирует с Юркевичем на эту тему.

«Элементарный анализ аргументов г-на Юркевича показывает, что он либо не понимает того, о чём говорит, либо злонамеренно пытается ввести слушателей и/или читателей в заблуждение. Простейший вариант этого анализа изложен в прилагаемой статье. Полагаю, что было бы правильно, если бы вслед за интервью г-на Юркевича вы вывесили бы на сайте и высланную мной работу», — написал Юрий Лобановский. Вывешиваем.

*Этого никогда не было. И вот опять...*  
В. Черномырдин

Недавнее интервью первого заместителя генерального директора — главного инженера ОАО «Ленгидропроект» Бориса Юркевича группе сибирских журналистов, опубликованное 16 декабря 2010 года на сайте Тайга.инфо, привлекло внимание автора памфлета, предлагаемого вниманию читателей. Это связано с тем, что один из руководителей организации, которая проектировала Саяно-Шушенскую ГЭС, пытается сейчас внедрить в умы мифическую картину произошедшей 17 августа 2009 года катастрофы.

Цель этого действия достаточно очевидна — скрыть истинные причины произошедшего, возложив ответственность за него на тех, кто эту станцию эксплуатировал. Собственно говоря, он не слишком-то и маскирует свои намерения. В интервью, стенограмма которого называется «Что все-таки произошло на Саяно-Шушенской ГЭС?» им было сказано буквально следующее: «...поскольку мне довелось там быть членом всех комиссий — и Ростехнадзора, и парламентской — я все-таки рискну взять на себя смелость и объяснить, что там произошло, достаточно твердо. Уверен, что в конечном итоге так и будет записано во всех решениях всех комиссий». При этом он рассчитывает, что люди, так или иначе заинтересованные в результатах расследования, примут мифические картины, рисуемые вроде бы одним из крупнейших (по должности) специалистов в гидроэнергетике за объективное описание реальных событий. Однако, ему бы не следовало быть настолько уверенным в итогах своей деятельности. По рассматриваемым вопросам полемизировать с г-ном Юркевичем автору памфлета приходилось, так или иначе, уже в течение нескольких месяцев. Подобно некоторым, автор полагает, что лучше, сожалеть о том, что сделано, чем сожалеть о том, что не было сделано. Поэтому он считает своим долгом развеять мифы и миражи и продемонстрировать истинный уровень и ценность аргументации главного инженера «Ленгидропроекта».

После Чернобыльской катастрофы также происходило перетягивание каната между эксплуатантами и разработчиками реактора Чернобыльской АЭС

Ничего нового в попытках найти виноватых на стороне теми, кто сам должен отвечать за произошедшее, нет. После Чернобыльской катастрофы, значительно более крупной, но все-таки, сопоставимой по масштабу с рассматриваемым здесь и сейчас инцидентом, также происходило перетягивание каната между эксплуатантами и разработчиками реактора Чернобыльской АЭС, паровой взрыв которого с отрывом верхней крышки, разгерметизацией и выбросом всей радиоактивной начинки реактора наружу и привел к трагедии. Тому, кто следил за событиями тех лет, известны кардинальные расхождения между первым докладом советской комиссии Международному агентству по атомной энергии (МАГАТЭ) через 4

месяца после этого события, и вторым, окончательным, который был написан через 5 и представлен туда уже спустя 7 лет после катастрофы. Разительные расхождения имеются также и между выводами второго доклада для МАГАТЭ и судебным приговором, вынесенным через год после случившегося бывшему директору ЧАЭС Виктору Брюханову. Впрочем, не мной было сказано, что история повторяется. Остается только надеяться, что она чему-то и учит, и фарс, разыгрываемый г-ном Юркевичем, не породит новых трагедий. «Господь долго терпит, но больно бьет» — писал когда-то Александр Солженицын.

Однако, автору памфлета следует обосновать свои слова о мифах и миражах, создаваемых г-ном Юркевичем. Это было сделано им уже при личной дискуссии с главным инженером, возникшей на июльском совещании в ОАО «РусГидро», посвященном объяснению причин Саянской катастрофы. Если г-н Юркевич и некоторые другие участники совещания продолжают придерживаться той же версии описания событий, это может означать, что они не смогли понять приведенных там аргументов (иные варианты объяснения подобного упорства могут быть рассмотрены в дальнейшем). Поэтому следует упростить доказательства до такой степени, чтобы это было понятно даже школьнику, который, если и прогуливал уроки физики, то делал это не чаще, чем через раз, тем более что стенограмма интервью главного инженера предоставляет такую возможность. Положительной стороной такого подхода является и то, что подобные аргументы способен понять и любой читатель.

Итак, приступим к разбору стенограммы интервью. Г-н Юркевич сказал: *«И вот там, на этой станции, произошла авария. Ее иногда называют катастрофой, но, строго говоря, по теории технических катастроф, она немножечко под такое определение не подпадает»*. Используем определение классика, автора книги «Теория катастроф» академика Арнольда. Он формулировал так: «Катастрофами называются скачкообразные изменения, возникающие в виде внезапного ответа системы на плавное изменение внешних условий». Всякому, сколько-нибудь знакомому с тем, что произошло 17 августа 2009 года на СШ ГЭС, должно быть ясно, что формулировка Арнольда прекрасно подходит для описания этого события. Ну, Арнольд математик, а мы говорим о технике, а там свой язык — могут возразить сторонники термина «авария». Тут следует напомнить, что математика — это язык, на котором говорят и природа и техника. Как естественные, так и технические науки без математики представляют собой не более чем сборник «охотничьих рассказов», которые так любят некоторые из «представителей технических наук».

Можно сослаться и на ту техническую науку, которая более чем другие имеет отношение к авариям и катастрофам — на науку авиационную. В ней однозначно принято, что авария — это инцидент, сопровождающийся разрушениями материальной части без человеческих жертв. Если есть погибшие, то инцидент называется катастрофой. Вряд ли нужно напоминать, что 17 августа на СШ ГЭС погибли 75 человек. Все это может показаться мелким и формальным терминологическим спором, однако он явно демонстрирует, что некоторые заинтересованные лица, в том числе и г-н Юркевич, стараются замутить даже вполне ясные вопросы, чтобы «немножечко» половить рыбки в мутной воде.

Двинемся далее по стенограмме: *«В том месте, где находится сердце всего гидроагрегата — рабочее колесо турбины, давление воды на СШ ГЭС составляло порядка 220 метров»*. Не будем придираться к тому, что в метрах водяного столба определяют напор, а не давление воды, а также к тому, что напор в момент инцидента по данным Акта комиссии Ростехнадзора, который подписывал и г-н Юркевич, составлял 212 м. Значительно более важным является то, что давление в «сердце гидроагрегата» гораздо ниже, чем то, которое соответствует напору 220 или даже 212 м. Таким было бы давление неподвижной воды, а в водоводе и на турбине она движется, и кое-где довольно быстро. Вообще-то, главный инженер «Ленгидропроекта» должен был знать, а если не знать, то хотя бы «немножечко» слышать об интеграле Бернулли, выведенном более 270 лет назад швейцарцем по происхождению, голландцем по месту рождения, русским академиком по званию, и ученым по духу Даниилом Бернулли. Из интеграла Бернулли следует, что при движении воды, как и любой другой жидкости, давление падает, и чем скорость потока больше, тем давление в нем меньше.

Авария — это инцидент, сопровождающийся разрушениями материальной части без человеческих жертв. Если есть погибшие, то инцидент называется катастрофой

Если же г-н Юркевич настолько не доверяет новациям всяких ушлых иностранцев, да к тому же и математиков, то так как по должности ему «довелось...быть членом всех комиссий — и Ростехнадзора и парламентской...», и, кстати, пришлось ставить свою подпись в актах этих комиссий, то он мог бы и заглянуть в те документы, которые подписывал. Если бы он удосужился посмотреть, например, таблицы «Данные по состоянию оборудования...» и «Данные по состоянию гидроагрегатов...» в Акте Ростехнадзора на с.с. 62 — 63, то его бы ждала небольшой сюрприз. Кроме других параметров в этих таблицах приведены измеренные за 13.5 минут и, примерно, полминуты до катастрофы давления под крышками всех гидроагрегатов, в том числе и второго. Любой, кто потратит несколько минут, чтобы посмотреть

Акт Ростехнадзора, может убедиться, что давление под турбинными крышками нигде не превышало 3.6 кгс/см<sup>2</sup> (3.6 атмосферы), что соответствует напору 36 м, «немножечко» меньшему, чем напор в 220 м.

После этого критический разбор интервью главного инженера «Ленгидропроекта» можно заканчивать. Если он настолько не в теме и насколько безответственен в своих высказываниях, то какой интерес могут

представлять его дальнейшие откровения? Практически на этом месте и завершился исходный вариант данного критического сочинения. Однако его первые читатели потребовали у автора продолжения. Ему так и осталось не очень понятным, что там может быть далее особо интересного, однако, скрепя сердце и, преодолевая врожденную неприязнь к глупостям, автор все же пошел навстречу пожеланиям своих благодарных читателей.

Но, если идти дальше, то нужно сказать и несколько слов о «гнилых шпильках»™, на которые многие, в том числе и г-н Юркевич, пытаются списать все проблемы. Цитата из стенограммы: *«И вот в конструкции гидроагрегата № 2 (да и всех агрегатов, просто сказалось это на гидроагрегате № 2) есть элемент, который называется шпилькой крепления крышки турбины. Это те самые шпильки, которые воспринимают напор воды в 220 метров, существующий в камере рабочего колеса»*. Здесь почти все правильно, за исключением того, что напор, который теперь уже сам по себе действует на шпильки вместо сил давления, оказывается известным из анекдотов «сфероконом в вакууме», то есть неким фантомом, не имеющим прямого отношения к делу. Да и шпильки воспринимают не только силы, действующие на турбинную крышку, но и на саму турбину, так как та через подшипники и опорный узел опирается на эту крышку.

И далее: *«Поэтому там не было, как многие пишут, ...запредельных сил, нет. Опасность пришла с другой стороны — уменьшилась несущая способность вот этих вот элементов. Как только она уменьшилась ниже нагрузок, сразу же в помещение стала поступать вода, агрегат начал потихоньку подниматься, и когда он поднялся на такую высоту, что подшипники уже не могли удержать его в вертикальном положении, он стал как волчок... Огромная масса — около полутора тысяч тонн — начала вращаться с рецессией верхнего конца оси, разбила все, что находилось вокруг, обрушила перекрытия...»*

Опровержение каждого из утверждений г-на Юркевича о шпильках и последствиях их разрыва на поведение гидроагрегата требует достаточно тонких исследований, впрочем, уже проведенных автором памфлета ранее. Но опровержение этих утверждений в совокупности совершенно элементарно, и доступно школьнику:

1. По Юркевичу при напоре 220 м давление под турбинной крышкой составляет 22 атмосферы, то есть 22 кгс/см<sup>2</sup>. Легко посчитать, что при имеющей место быть площади крышки 59 м<sup>2</sup> на нее будет действовать сила в 13 тысяч тонн. Если вычесть вес «огромной массы» в 1.5 тысячи тонн, то из утверждений главного инженера следует, что на разрыв шпилек должна была действовать сила в 11.5 тысяч тонн.
2. Не будем сейчас заниматься реальным состоянием шпилек на момент их разрыва, а просто примем на веру утверждение г-на Юркевича, что «несущая способность» шпилек «уменьшилась ниже нагрузок», шпильки, естественно, разорвались, и «агрегат начал потихоньку подниматься».
3. Из пунктов 1 и 2 следует, что сила, действующая на агрегат по Юркевичу в момент начала его подъема была равна 11.5 тысяч тонн, а масса агрегата составляла 1.5 тысячи тонн. Со второй половины XVII века после основополагающих работ по механике Исаака Ньютона стало известно, что в таком случае агрегат начнет подниматься не «потихоньку», а с ускорением примерно в 7.5 раз большим, чем ускорение, с которым при отсутствии иных сил, кроме силы притяжения земли, тела падают вниз. Для медленного всплывания сила, действующая на турбинную крышку, должна была быть близка по величине к весу агрегата, чего, по Юркевичу, не было и в помине.

«Неумолимые законы природы» в интерпретации г-на Юркевича не так уж и неумолимы

Итак, «неумолимые законы природы» в интерпретации г-на Юркевича не так уж и неумолимы — они действуют только тогда, когда это ему выгодно. Одна и та же сила настолько велика, что разрывает шпильки, но одновременно и настолько мала, что не может заставить агрегат быстро двигаться. Таким образом, г-н Юркевич должен либо опровергнуть механику Ньютона, либо дезавуировать все, что он говорил о том, «что все-таки произошло на Саяно-Шушенской ГЭС». В противном случае никакие его слова никому более не следует

воспринимать всерьез.

Ну и напоследок, отметим совершенно анекдотическую «рецессию верхнего конца оси» из последней цитаты, приведенной выше. В соответствии со словарями «рецессией» называют довольно широкий круг понятий — от относительно умеренного спада производства или замедления темпов экономического роста до постепенного исчезновения некоторых наследственных признаков в организме и возвращения назад завоеванных территорий. У вращающегося тела бывает прецессия — вращение оси вращающегося тела, но никак не его «верхнего конца». Можно, конечно списать этот казус на техническую неграмотность журналиста, однако, сопоставляя этот пассаж с тем, что говорил г-н Юркевич на вышеупомянутом совещании в ОАО

«РусГидро», автор никак не может отмахнуться от мысли, что это слово г-н Юркевич впервые узнал лично от него именно тогда, так как там главный инженер говорил практически все то же самое, но ни о какой «рецессии» не упоминал. И, так как этот термин был воспринят им со слуха, поэтому, видимо, и возникла такая курьезная ошибка в стенограмме.

Все это сильно напоминает классические строки из «Собачьего сердца» Михаила Булгакова: «Дарья Петровна говорила и даже точно называла число: 28 ноября 1925 года, в день преподобного мученика Стефана земля налетит на небесную ось...» Вывод из всех этих казусов простой — если научное обеспечение проектирования, строительства и эксплуатации мощных высоконапорных гидроэлектростанций будет проходить под руководством такой «дарьи петровны» из партии «гнилых шпилек»™, которая, к тому же в случае возникновения проблем всегда будет пытаться перевести стрелки на других, то всем нам следует ожидать новых аварий и катастроф. При этом кому-то из эксплуатантов надо готовиться принести свои жизни на алтарь вскармливаемого таким «дарьями петровнами» молоха, а некоторым из оставшихся в живых — к осуждению за чужие грехи.

А для того, чтобы понять, хотя бы в первом приближении, что в действительности произошло на Саяно-Шушенской ГЭС, а также ранее на некоторых других гидроэлектростанциях, таких, например, как Нурекская за 26 лет и Памир-1 за 2.5 года до Саянской катастрофы соответственно, можно ознакомиться с серией статей автора о теории возбуждения автоколебаний в водоводах высоконапорных станций на сайте Synerjetics.ru в разделе «Эволюция сложных систем». Из нее, в частности следует, что если такие автоколебания могут возникнуть, то никакая сколь-угодно совершенная и быстродействующая система управления гидроагрегатом не сможет предотвратить подобный инцидент, потому что скорость воздействия на агрегат всегда ограничена условием недопущения возникновения в напорной системе гидравлического удара. При этом время развития автоколебаний гораздо меньше допустимого времени перекрытия потока. Таким образом, предотвратить разрушительные автоколебания с помощью системы управления, описанной во второй части стенограммы г-на Юркевича, может быть и возможно, но разрушения самого гидроагрегата таким способом все равно избежать будет нельзя — оно произойдет либо из-за автоколебаний напорной системы, либо из-за возникшего в системе гидравлического удара.

Автор: Юрий Лобановский © Тайга.info РАССЛЕДОВАНИЯ, МИР 5846 31.12.2010, 10:45 450

URL: <https://babr24.com/?ADE=90740> Bytes: 16402 / 16254 Версия для печати Скачать PDF

 [Порекомендовать текст](#)

Поделиться в соцсетях:

*Также читайте эксклюзивную информацию в соцсетях:*

- [Телеграм](#)

- [ВКонтакте](#)

*Связаться с редакцией Бабра:*

[newsbabr@gmail.com](mailto:newsbabr@gmail.com)

Автор текста: **Юрий Лобановский.**

#### НАПИСАТЬ ГЛАВРЕДУ:

Телеграм: [@babr24\\_link\\_bot](#)

Эл.почта: [newsbabr@gmail.com](mailto:newsbabr@gmail.com)

#### ЗАКАЗАТЬ РАССЛЕДОВАНИЕ:

эл.почта: [bratska.net.net@gmail.com](mailto:bratska.net.net@gmail.com)

#### КОНТАКТЫ

Бурятия и Монголия: Станислав Цырь

Телеграм: [@bur24\\_link\\_bot](#)

эл.почта: [bur.babr@gmail.com](mailto:bur.babr@gmail.com)

Иркутск: Анастасия Суворова  
Телеграм: @irk24\_link\_bot  
эл.почта: irkbabr24@gmail.com

Красноярск: Ирина Манская  
Телеграм: @kras24\_link\_bot  
эл.почта: krasyar.babr@gmail.com

Новосибирск: Алина Обская  
Телеграм: @nsk24\_link\_bot  
эл.почта: nsk.babr@gmail.com

Томск: Николай Ушайкин  
Телеграм: @tomsk24\_link\_bot  
эл.почта: tomsk.babr@gmail.com

[Прислать свою новость](#)

#### **ЗАКАЗАТЬ РАЗМЕЩЕНИЕ:**

---

Рекламная группа "Экватор"  
Телеграм: @babrobot\_bot  
эл.почта: equatoria@gmail.com

#### **СТРАТЕГИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО:**

---

эл.почта: babrmarket@gmail.com

[Подробнее о размещении](#)

[Отказ от ответственности](#)

[Правила перепечаток](#)

[Соглашение о франчайзинге](#)

[Что такое Бабр24](#)

[Вакансии](#)

[Статистика сайта](#)

[Архив](#)

[Календарь](#)

[Зеркала сайта](#)