



ДИСКУССИИ



УДК 621.311.21:658.588

ИВАНОВ В.Н., технический эксперт, к.т.н., доцент,
Украинская инженерно-педагогическая академия,
г. Харьков

УРОКИ АВАРИИ, ПРОИЗОШЕДШЕЙ 17 августа 2009 г. НА САЯНО-ШУШЕНСКОЙ ГЭС

Каждая авария, а тем более такая тяжелая, подвергается тщательному расследованию еще и потому, чтобы всесторонне рассмотреть причины ее возникновения, а также изучить уроки, преподанные обществу, с тем, чтобы снизить риск возможных рецидивов и впредь не допускать ошибок в аналогичных ситуациях.

Прошло более года с тех трагических событий, но страсти в интернет-сообществе и в среде специалистов не утихают. Раздается критика проведенных официальных расследований, приводятся новые версии случившегося. Возможно более профессиональное кропотливое и объективное расследование с объяснением механизма разрушения гидроагрегата №2 (ГА-2) и связанных с ним сооружений, указанием основной причины или нескольких основных причин аварии, вместе с более квалифицированным изложением событий не дало бы повода для многих критических замечаний и фантастических версий (точечный подземный удар, некая третья сила неземного происхождения и т.п.). Высказывания официальных лиц подобно заявлению бывшего гл. инженера С-Ш ГЭС В. А. Стафиевского (проработал в этой должности с 1983 г. по 2006 г.) также не приносили ясности. Вот слова последнего: "Причина очевидна. Авария произошла в результате того, что вода под высоким напором попала в машинный зал через поврежденный узел. Как это могло случиться, не знает никто". (http://www.newfresh.name/publ/versii_teorii/sajano_shushenskaja_gehs_versija_3/80-1-0-843). Сам автор этого сайта придерживается версии о какой-то 3-ей силе неземного происхождения.

Или Н.Г. Кутын, руководитель Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору заметил: "Следы полета (ГА-2 — авт.) видны на конструкции здания. Колонна, подпирающая крановые пути для двух пятисоттонных кранов, стесана снизу доверху неоднократными вращениями конструкции второго агрегата". (http://www.newfresh.name/publ/versii_teorii/sajano_shushenskaja_gehs_versija_3/80-1-0-843).

Однако при ближайшем рассмотрении этой колонны (Рис. 3) на ней не видно следов от вращения какого-либо тела, а не то, что от "конструк-

ции второго агрегата". И как убедительно показал Б.П. Синюков (http://zhurnal.lib.ru/s/sinjukow_b_p/261-gidroudard3.shtm), такое разрушение колонны может быть следствием удара снизу, т.е. землетрясения или гидроудара.

В такой ситуации журнал "Гидроэнергетика Украины" не остался в стороне и под рубрикой "Дискуссии" в третьем номере за 2010 г. опубликовал две замечательные статьи уважаемых профессионалов. В одной из них дан подробный анализ конструктивных и технологических дефектов гидроагрегата, в другой рассмотрены потенциальные опасности гигантских гидросооружений.

Автор настоящей статьи, хотя не является специалистом по гидроэнергетике, тоже не мог остаться равнодушным. И в меру своей компетентности (инженер-механик, технический эксперт по диагностике и оценке технического состояния подъемных сооружений), используя известные материалы, хотел бы поделиться с читателями своими соображениями на этих страницах.

1. В результате аварии произошли механические разрушения неисправного ГА-2 и сопряженных с ним сооружений. В этой связи особенно странным, является то, что в списке ответственных лиц С-Ш ГЭС, приведенном в Акте технического расследования [1] и состоящем из девятнадцати человек нет ни одного инженера-механика, который бы мог в соответствии со своей компетентностью принять ответственное решение, например, о недопустимости эксплуатации неисправного агрегата. Таких лиц на станции не оказалось. Весьма странная кадровая политика. Все ответственные решения принимались инженерами-электриками (пусть даже самыми квалифицированными), но не механиками. И это происходило несмотря на то, что механика регулярно посылала "приветы" — опаснейшая авария 13 сентября 1981 г., весьма частый и на протяжении многих лет ремонт направляющего подшипника турбины, усиливающаяся вибрация элементов конструкции ГА-2, в несколько раз превышающая допустимый уровень, и т.п. [2]. Убежден, что квалифицированный инженер-механик, наделенный соответствующими полномочиями для принятия решений, не только не допустил бы разрушения гидроагрегата, но и не позволил бы эксплуатировать его в таком аварийном режиме и с такой вибрацией.



2. В Акте технического расследования [1] записано: "Авария произошла из-за совокупности различных причин". Конечно, причин может быть несколько, причем каждая в той или иной степени приводила к увеличению риска аварии. Это неудачные проектные решения в самой плотине, это конструктивные и технологические дефекты, заложенные в ГА-2, это нарушение требований безопасной эксплуатации, нажим "сверху", эксплуатационные дефекты и т.д. В этой связи снова вспоминаются слова известнейшего эксперта, инженера-механика, ученого Джеймса Гордона: "Причины любой катастрофы лежат на двух уровнях. Первый связан с непосредственными механическими или технологическими факторами, второй – с факторами субъективного характера... Мой опыт привел меня к убеждению, что лишь немногие из катастроф случаются сами по себе на морально нейтральной почве... Причинами гибели людей в авариях являются ... грехи: "не знал", "не побеспокоился", "не спросил", "вы ничего мне не сказали", "не подумал", гордыня, зависть и жадность, легкомыслие и бездеятельность" [3]. Заканчивая перечень возможных причин, нельзя не упомянуть "дурака" – вспомните "дураки и дороги" – и террористический акт, учитывая грандиозность сооружения и возможные последствия.

Однако всегда следует выделить основную причину, которая непосредственно запустила механизм аварии. В данной ситуации это означало, ответить на вопрос – что вызвало полное разрушение ослабленного, по меньшей мере, на 3/4 [1] суммарного сечения шпилек крепления крышки турбины? А именно: – прецессия? – землетрясение? – гидроудар? – или что-то еще? В Акте технического расследования аварии или несчастного случая основная причина должна указываться первой [4]. Кроме того, в Акте должны быть приведены механизмы разрушения гидроагрегата и разгерметизации его водопроводного тракта, а также показана причинно-следственная связь происходящих во время аварии событий и явлений. Ничего из этого в Акте технического расследования [1] не оказалось. Более того, возникают резонные вопросы типа: "По силам ли членам такой комиссии установить подлинные причины аварии?" Значит, работа по техническому расследованию аварии не завершена.

3. Нельзя, конечно, согласиться с мнением автора сайта <http://news.vtomske.ru/news/12714.html>, который заявляет, что "сейчас, в принципе, неважно, как произошла авария". Нет, это очень и очень важно! Важно потому, что понимание механизма разрушения позволит не только указать и

устранить первопричину аварии, снизить риск дальнейшей эксплуатации, но и объяснит закономерность произошедшего, а также положит конец всяким фантастическим версиям. В научно-техническом сообществе разработана теория катастроф. Вспомните, с какой тщательностью изучаются аварии в авиации. В противном случае не стать бы авиации одним из самых безопасных видов транспорта.



Рис. 1. Машинный зал С-Ш ГЭС до аварии
(фото – <http://bigpicture.ru/?p=4962>)



Рис. 2. Машинный зал С-Ш ГЭС после аварии
(фото – <http://nignews.com.ua->novostey.com>)



Рис. 3. На переднем плане – фрагмент колонны
(фото – http://zhurnal.lib.ru/s/sinjukow_b_p/261gidroudar3.shtml)



И уж, конечно, недопустима фальсификация технического расследования, к сожалению нередкая в наши дни. Как часто нарушаются два золотых правила: "Если тебе есть что сказать, скажи, но не лги", а также "Если нечего сказать — молчи".

4. Автор с нетерпением ждал результаты технического расследования аварии С-Ш ГЭС и при первой же возможности старался оценить их достоверность. (Статья с анализом версий разрушения ГА-2 принята к публикации в очередном шестом номере сборника научных трудов "Машинобудування"). Уверен, так поступали многие, кто остается равнодушным к произошедшему, кто хочет извлечь уроки, кто хочет постоянно оставаться "в форме". Потому исчезли с полок библиотеки доселе не самые популярные книги, например, [5]. Конечно, находясь далеко от места событий и не имея достаточной информации, нельзя с уверенностью указывать причину аварии, как это случилось в [2], тем более без описания механизма разрушения, опираясь только на знание слабого звена в турбине. Но иметь свою точку зрения на материалы технического расследования очень даже можно и нужно. Так что подождем окончания расследования. А пока сделаем некоторые промежуточные выводы.

5. Анализируя произошедшую на С-Ш ГЭС аварию и Акт технического расследования [1], можно и важно сделать выводы, которые должны быть полезны и для украинской гидроэнергетики:

- Авария произошла в соответствии с законами механики, в том числе гидромеханики и механики разрушения, и ничего сверхъестественного при этом не было задействовано;

- И на С-Ш ГЭС, и в Акте технического расследования [1] недостаточно внимания уделялось механике. Так, из всех приведенных в Акте девятнадцати ответственных лиц только один человек (начальник "службы экономической безопасности и режима") имел квалификацию инженера-механика по специальности "автомобильная техника". В Акте [1] не приведен механизм разрушения гидроагрегата, не показана причинно-следственная связь происходящих во время аварии событий.

- Высококвалифицированный специалист, горный инженер-механик, настоящий (по определению Пола Джонсона [6]) эксперт, Б.П. Синюков за меньший срок сделал в части расследования этой аварии несравненно больше, чем правительственная и парламентская комиссии вместе взятые. Подумать только, как бездарно расходу-

ются средства — деньги налогоплательщиков! Это лишний раз доказывает преимущество и необходимость проведения независимого (без оглядки на властную вертикаль) честного профессионального технического расследования. В этой связи хорошо бы создать Объединение независимых (негосударственных) технических экспертов! Чем не тема для очередной дискуссии?

- На каждом объекте повышенной опасности ответственные решения, связанные с эксплуатацией потенциально опасного оборудования, должны приниматься компетентными инженерами-механиками, хорошо знакомыми с вопросами механики разрушения.

- Для корректировки регламентов на проведение предремонтного технического диагностирования оборудования [7], технического обслуживания и ремонта гидроагрегатов следует привлечь высококвалифицированных инженеров-механиков.

- Организовать неформальное систематическое повышение квалификации инженерно-технических работников ГЭС (возможно и АЭС) с обязательным изучением основ гидромеханики, механики разрушения и технического диагностирования.

- Включить дисциплины "Гидромеханика", "Основы механики разрушения" и "Основы технического диагностирования" в учебные программы ВУЗов, выпускающих инженеров-электромехаников соответствующих специальностей.

ЛИТЕРАТУРА:

1. *Акт* технического расследования причин аварии, происшедшей 17 августа 2009 года в филиале Открытого Акционерного Общества "РусГидро" — "Саяно-Шушенская ГЭС имени П.С. Непорожного"
2. *Мищенко Б.И.* Причины аварии на Саяно-Шушенской ГЭС, вытекающие из анализа Акта технического расследования // *Гідроенергетика України*. — 2010. — № 3. — С. 25–31.
3. *Гордон Дж.* Конструкции или почему не ломаются вещи, Пер. к.ф.-м.н. В.Д. Эфроса под ред. д.т.н., проф. С.Т. Милейко // *Издательство "Мир"*, Москва, 1980. — 230 с.
4. *Иванов В.Н. и др.* Настольная книга работодателя. Руководство по охране труда. Изд. 2-е, перераб. и дополн. Харьков: Изд-во "ФОРТ" 2008 г., 310 с.
5. *Справочник* по гидротурбинам / под общ. ред. Н.Н.Ковалева — Л.: Машиностроение, 1984. — 496 с.
6. *Johnson P.E.* What kind of expert should a system be? *The Journal of Medicine and Philosophy*, — 1983. vol. 8, P. 77–97,
7. *Иванов В.М.* Технічне діагностування підйимально-транспортних машин. Навчальний посібник. — Харків: вид-во "ФОРТ", 2010. — 276 с.

