

АВАРИЯ НА САЯНО- ШУШЕНСКОЙ ГЭС

СТУДЕНТ ГР. ЭНМ**2-32**

РЕУЦКИЙ И.С.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Расположена на реке Енисей

Тип - плотинная

Установленная мощность 6400 МВт (10*640)

Годовая выработка электроэнергии 23500 КВт*ч

Расчетный напор - 194 м

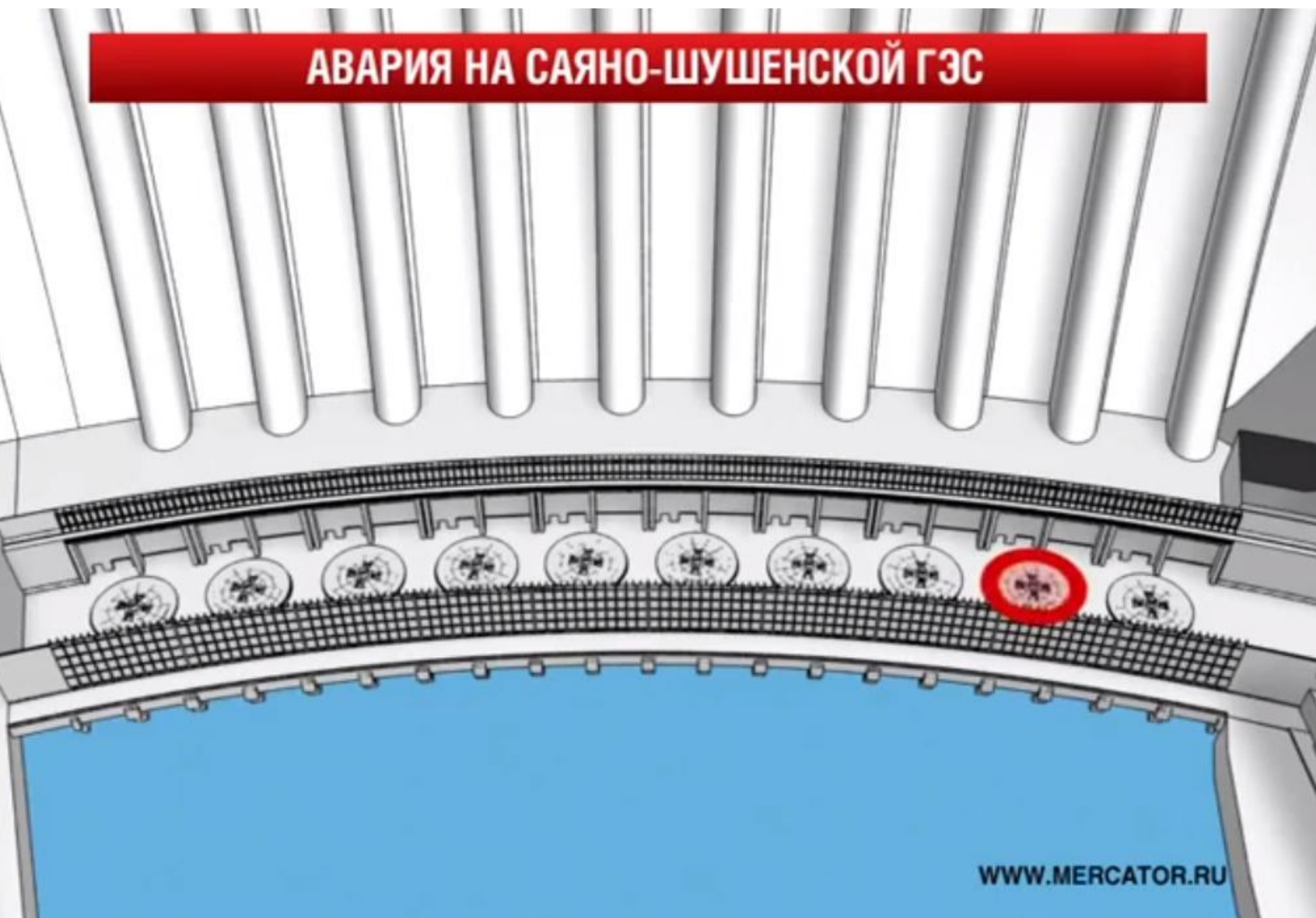
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ



АВАРИЯ НА САЯНО-ШУШЕНСКОЙ ГЭС

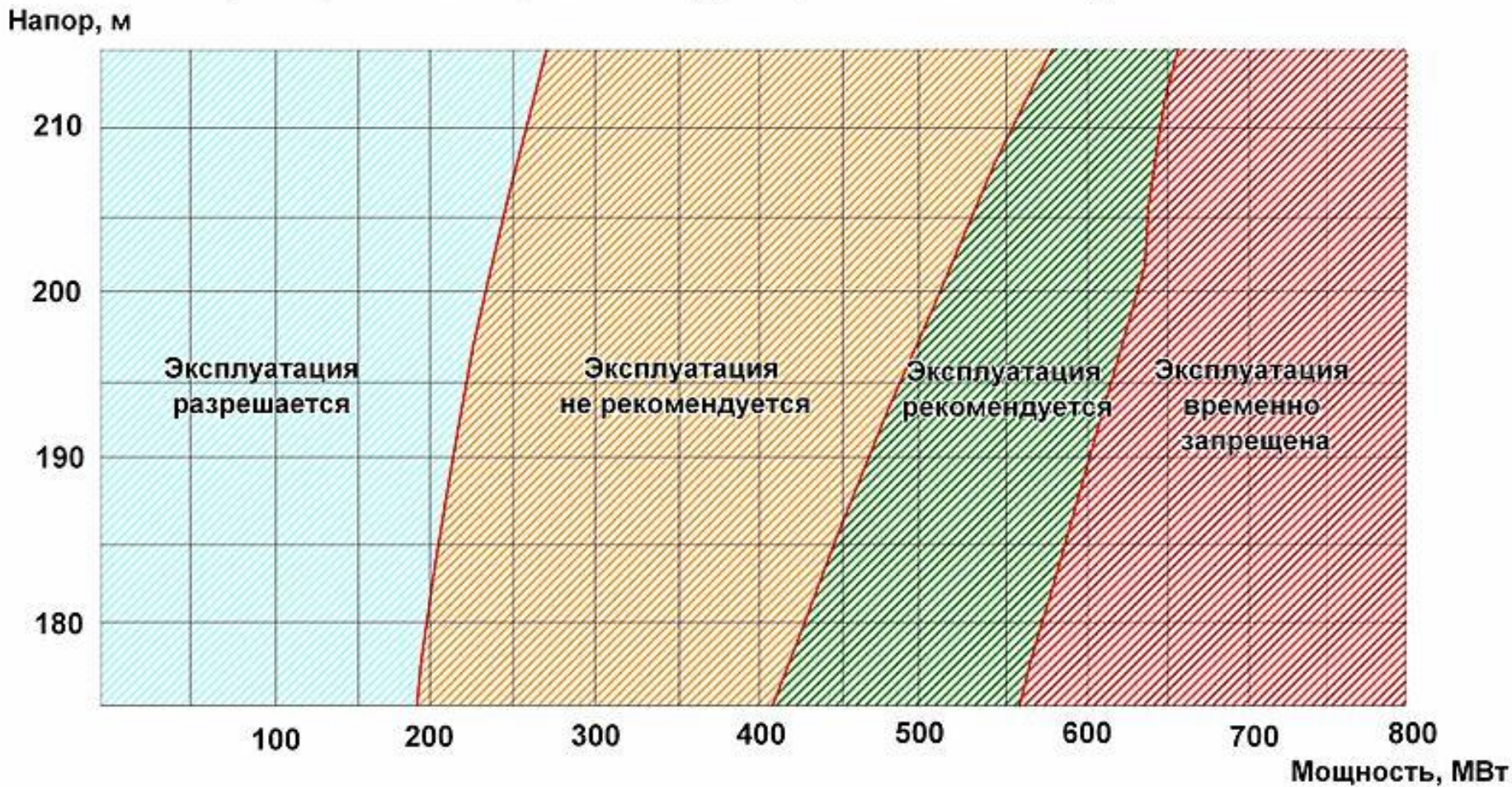


АВАРИЯ НА САЯНО-ШУШЕНСКОЙ ГЭС



WWW.MERCATOR.RU

Характерные зоны работы гидроагрегатов Саяно-Шушенской ГЭС



АВАРИЯ НА САЯНО-ШУШЕНСКОЙ ГЭС

A 3D cutaway diagram of a turbine component, likely a scroll case or a part of the turbine housing. The diagram shows a dark grey outer shell with a blue hatched interior section. A cylindrical component is visible on the right side, and a smaller cylindrical component is on the left. The diagram is used to illustrate the location of the failure.

Причина разрушение шпилек крепления
крышки ГА №2

Дата 17 августа 2009 г.

Время 08:13 (местное время)

WWW.MERCATOR.RU

АВАРИЯ НА САЯНО-ШУШЕНСКОЙ ГЭС

Дата 17 августа 2009 г.

WWW.MERCATOR.RU

АВАРИЯ НА САЯНО-ШУШЕНСКОЙ ГЭС

Серия коротких замыканий

Дата 17 августа 2009 г.

WWW.MERCATOR.RU

АВАРИЯ НА САЯНО-ШУШЕНСКОЙ ГЭС

A schematic diagram of the Sayano-Shushenskaya Hydroelectric Power Station (Sаяно-Шушенская ГЭС) showing a flooding incident. The diagram features several tall, vertical concrete pillars representing the dam's buttresses. In the foreground, a large body of water is shown. A red banner at the top reads 'АВАРИЯ НА САЯНО-ШУШЕНСКОЙ ГЭС'. Below it, another red banner reads 'Затопление аварийных систем'. A black arrow points from the text 'Аккумуляторные батареи' to a row of battery units. Another black arrow points from the text 'Системы связи' to a communication system unit. The date 'Дата 17 августа 2009 г.' is shown in a black box at the bottom left. The website 'WWW.MERCATOR.RU' is at the bottom right.

Затопление аварийных систем

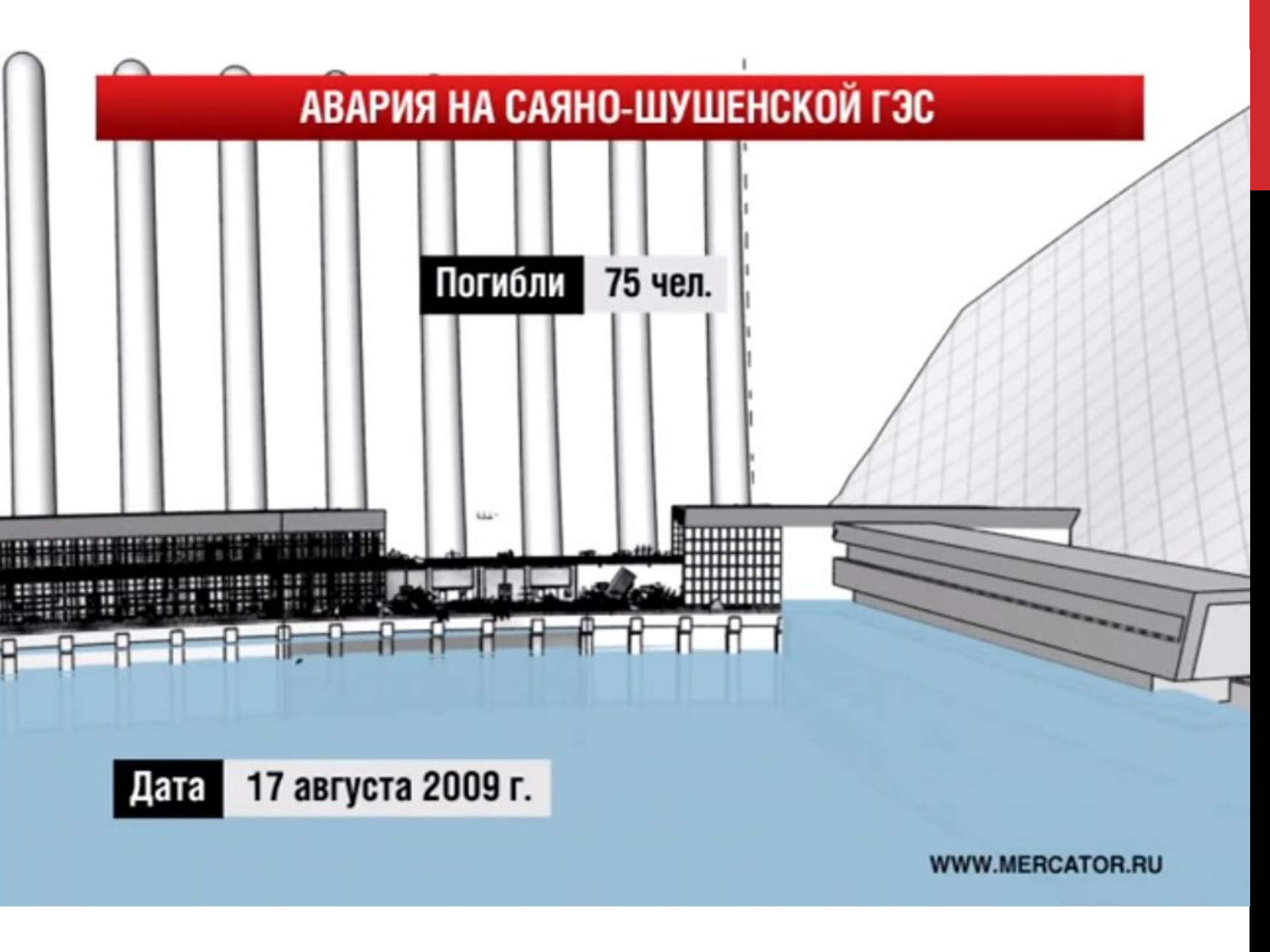
Аккумуляторные батареи

Системы связи

Дата 17 августа 2009 г.

WWW.MERCATOR.RU

АВАРИЯ НА САЯНО-ШУШЕНСКОЙ ГЭС



Погибли 75 чел.

Дата 17 августа 2009 г.

ПРИЧИНЫ АВАРИИ

Технические

- *в качестве катализатора аварии следует назвать повышенные вибрации в гидроагрегате №2, в том числе при прохождении запрещенной для работы зоны при пуско-остановочных операциях и регулировании нагрузки*
- *продолжительная эксплуатация ГА-2 с недопустимо сильной вибрацией;*
- *недопустимый усталостный износ шпилек крепления фланцевого соединения крышки турбины № 2 к статорному кольцу*
- *Отсутствие на гидроагрегатах защит, адекватными уровню опасности и уникальности СШГЭС, отсутствие резервирования собственных нужд*

ПРИЧИНЫ АВАРИИ

Организационные

- **ослабление технологической дисциплины и ответственности, отсутствие полноценного контроля за техническим состоянием оборудования**
- **снижение роли ремонтно-восстановительных работ, ремонты выполняют неквалифицированные организации без шеф-контроля со стороны производителей оборудования.**
- **отсутствие в нормативной документации положений о систематическом контроле и дефектоскопии наиболее нагруженных и сложных узлов и креплений, особенно для уникального по своим характеристикам оборудования**
- **отсутствие научно-технического сопровождения процесса эксплуатации уникальных гидроэнергетических комплексов и развития подотрасли в целом**

ПРИЧИНЫ АВАРИИ

Управленческие

- **Неоправданная передача со стороны Системного Оператора функций частотного регулирования с Братской ГЭС на Саяно-Шушенскую ГЭС, приведшая к частому переходу агрегатов (в том числе и 2-ого) через запрещенную зону**
- **Неправильное перераспределение нагрузки между агрегатами при внутростанционной оптимизации из-за отсутствия полноценной системы диагностики оборудования и мониторинга его состояния**

УЩЕРБЫ



МНЕНИЯ...

«КОГДА НАЧАЛЬСТВО КАЧАЕТ БАБЛО, ВИБРАЦИЯ ПОДОЖДЕТ»

ЭКС-МИНИСТР ЭНЕРГЕТИКИ ВИКТОР КУДРЯВЫЙ

...Доклад вроде бы и говорит, что авария является следствием целого ряда причин системного характера, хотя и не употребляет этого слова, но в итоге утверждает, что виноват главный инженер СШ ГЭС, не остановивший второй агрегат...

...Авторы парламентского доклада нашли решение: «виновников» на нижнем уровне назвать поименно, а ответственность за системный провал сделать безымянной.

Такая субъективная оценка причин и ответственных не корреспондируется с фактическим материалом доклада, что легко проиллюстрировать:

- 1. Всего на одной странице (глава 13) указаны упущения оперативно-ремонтного персонала и главного инженера Саяно-Шушенской ГЭС.*
- 2. На трех страницах даны замечания к институтам, заводам, С-Ш ГЭС. Указано: «структура управления ОАО «РусГидро» не обеспечивала должного внимания со стороны компании и холдинга к безопасности электростанции».*
- 3. На двенадцати страницах (главы 14 и 15) доклада дано 38 рекомендаций для Правительства РФ и 11 — для Федерального собрания РФ.*

Дисбаланс замечаний и рекомендаций означает одно: причины катастрофы нужно искать не столько на самой станции, сколько на отраслевом и государственном уровне...

МНЕНИЯ...

«КОГДА НАЧАЛЬСТВО КАЧАЕТ БАБЛО, ВИБРАЦИЯ ПОДОЖДЕТ»

ЭКС-МИНИСТР ЭНЕРГЕТИКИ ВИКТОР КУДРЯВЫЙ

- *...лишь каждая седьмая ГЭС имеет износ менее 50%, СШ ГЭС имеет износ 86% (компания «Тейдер»)...*
- *...В 2005 году, когда электроэнергетика разделялась на отдельные компании, в уставах каждой из них прописали, что ее главной целью является получение прибыли. Как будто это – не предприятия стратегической отрасли, а производители газированных напитков или мороженого. То же самое относится к РусГидро и ее акционерным обществам. Такие же изменения уставов были произведены и в ремонтных компаниях. Именно это стремление к прибыли и заставляло крутиться аварийные турбины. Турбины вибрировали, но ребята все равно качали прибыль, пишет Кудрявый...*

МНЕНИЯ...

«КОГДА НАЧАЛЬСТВО КАЧАЕТ БАБЛО, ВИБРАЦИЯ ПОДОЖДЕТ» ЭКС-МИНИСТР ЭНЕРГЕТИКИ ВИКТОР КУДРЯВЫЙ

...Настоящим шоком для экспертов было узнать, что гидроагрегат № 2 эксплуатировался с аварийным уровнем вибрации более трех (!) месяцев. В этих условиях по инструкции «допустимое время работы до остановки агрегата определяет главный инженер электростанции». В циркуляре же Ц-04-96А, выпущенном РАО «ЕЭС России» в 1996 году, который называется «О контроле вибрационного состояния гидроагрегатов», указано: «При неудовлетворительном уровне вибрации дальнейшая эксплуатация гидроагрегатов без особого разрешения энергосистем не допускается». Значит, решение об остановке, равно как и о запуске, должно принимать руководство ОАО «РусГидро», и главный инженер СШ ГЭС тут – совсем не главное действующее лицо...

МНЕНИЯ...

«КОГДА НАЧАЛЬСТВО КАЧАЕТ БАБЛО, ВИБРАЦИЯ ПОДОЖДЕТ» ЭКС-МИНИСТР ЭНЕРГЕТИКИ ВИКТОР КУДРЯВЫЙ

...Теперь – о безграмотности персонала, продолжает Кудрявый. Полных знаний у персонала ГЭС не могло быть ни о предаварийных процессах, ни о возможных последствиях. Знания, которыми обладал персонал ГЭС, позволяли ожидать возможных повреждений подшипников, рабочего колеса турбины, направляющего аппарата, напорных маслопроводов и т. д. По многолетнему опыту работы персонал, очевидно, считал, что любое повреждение останется внутри корпуса турбины...

...Аварию можно было бы предотвратить, пишет Кудрявый, если бы гидроагрегат № 2 остановили за несколько минут до катастрофы. Однако высокая вибрация на гидроагрегатах была для эксплуатационного персонала заурядным явлением. Люди жили на пороховой бочке и считали, что это нормально. Когда начальство качает бабло, вибрация подождет...

МНЕНИЯ...

«КОГДА НАЧАЛЬСТВО КАЧАЕТ БАБЛО, ВИБРАЦИЯ ПОДОЖДЕТ» ЭКС-МИНИСТР ЭНЕРГЕТИКИ ВИКТОР КУДРЯВЫЙ

...Недопустимый уровень вибрации гидротурбин мог быть устранен совместно с ОАО «Силовые машины», если бы руководство РАО «ЕЭС России» выполнило замену рабочих колес, предписанную актом приемки в эксплуатацию ГЭС (2000 г.). Вместо этого 8 лет проводился ремонт с применением сварочных работ, прямо влияющих на функционирование агрегата...

ВЫВОДЫ

...Что же из этого следует? А то, что выводы парламентской комиссии носят поверхностный характер, отмечает Кудрявый. Неудовлетворительное состояние оборудования дополняется многолетним некомпетентным управлением, в результате которого была ликвидирована система обеспечения безопасности и живучести энергообъектов...

АГРЕГАТ №2 В ШАХТЕ



РАЗРУШЕННЫЙ АГРЕГАТ



ГИДРОАГРЕГАТНЫЙ БЛОК №2



ПОМЕЩЕНИЕ МАШ. ЗАЛА

