

УДК 662.756.662.612.

Проф., д.т.н., участник 1-ой категории ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС В.Д. Захматов, ИТГИП НАНУ, Киев.

ФУКУСИМА – НОВЫЙ ЧЕРНОБЫЛЬ, А ОШИБКИ СТАРЫЕ.

АКТУАЛЬНОСТЬ ЧЕРНОБЫЛЬСКИХ РАЗРАБОТОК

Проведено сравнение аварий на Чернобыльской АЭС и АЭС «Фукусима-1». Показаны недостатки современной техники пожаротушения и охлаждения, в частности чрезмерно большие расходы воды и недостаточная надежность, что в свое время осложнило проведение аварийно-спасательных операций на Чернобыльской АЭС, а сейчас привело к расплавлению активной зоны реактора и катастрофическому распространению радиации в Японии. Сравнительный анализ двух аварий убедительно показал, что современный уровень защиты АЭС недостаточен и неэффективен. Необходимо новая техника, например та, которая была разработана и успешно испытана в Чернобыле

Ключевые слова: катастрофа атомная, ликвидация последствий, пожарная и спасательная техника, удельный расход, импульсные локализация, дезактивация, пожаротушение.

11 марта 2011 г., в «черную пятницу» для Японии, произошло разрушительное землетрясение магнитудой 9 баллов, вызвавшее цунами высотой 10 м, обрушившееся на атомную электростанцию «Фукусима-1» (ФАЭС-1) в префектуре Мияги. В результате были разрушены и выведены из строя системы охлаждения реакторов, что привело к серии мощных взрывов. Дымящееся здание, рухнувшие стены, выбросы радиоактивного пара в атмосферу, повышение уровня радиации вокруг станции и, наконец, взрывы на ФАЭС-1 напоминают аварию, происшедшую на Чернобыльской АЭС (ЧАЭС) 25 лет назад. В оболочке одного из ядерных реакторов атомной электростанции, находившейся в зоне сильного землетрясения, произошел, как и на ЧАЭС, взрыв смеси водорода с кислородом, выделившихся при аварии системы охлаждения твэлов. В понедельник 14 мая в другом, 3-м реакторе произошел более мощный взрыв с выделением черного дыма и большого облака светлого цвета, в результате было разрушено здание реактора и частично разгерметизирован первый контур реакторов с выбросом радиоактивных пара и пыли. Но самый большой выброс радиации произошел при пожаре в хранилище радиоактивных отходов. В настоящее время аварийными являются все четыре

реактора ФАЭС-1. Поскольку на них системы охлаждения не работают, охлаждение осуществляется пожарными машинами и выбросом больших масс воды с вертолетов. Необходимость больших расходов воды неизбежно привела к развитию аварии: из-за перебоев с подачей воды началось частичное расплавление активной зоны.

По данным японских аварийных служб выброс радиоактивных веществ создал громадную зону (радиусом 60 км) с уровнем радиоактивного заражения, который от 400 до 10.000 раз выше допустимого. Из этой зоны эвакуировано более 300 000 жителей; потушено несколько локальных пожаров в зоне радиоактивного заражения с применением больших расходов воды и пены, что, естественно, увеличило размеры зоны и уровень заражения. Компьютерное моделирование показывает, что утечки радиации, вызванные аварией на АЭС «Фукусима-1», могут представлять угрозу для населения, находящегося за пределами 30-километровой зоны: есть вероятность превышения уровня радиации 100 мЗв (миллизивертов) на отдельных участках, расположенных вне 30-километровой зоны (по сообщению на пресс-конференции 23 марта генерального секретаря кабинета министров Японии Юкио Эдано).

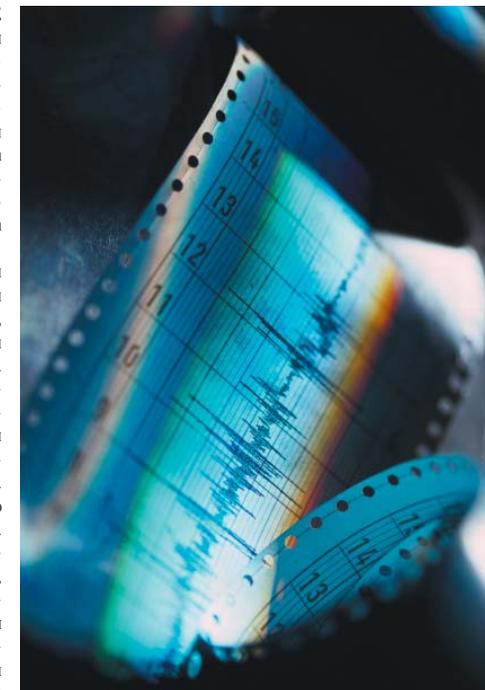
© В. Д. Захматов, 2011 г.

Белый пар поднимается над 1-м реактором АЭС «Фукусима-1». (рис 1.). Ранее специалисты выражали обеспокоенность в связи с ростом температуры на первом энергоблоке: по их оценкам внутренняя часть реактора разогрелась до 400 °С, в то время как рабочая температура составляет 302 °С. Накануне аварийные работы на АЭС «Фукусима-1» были прерваны из-за выброса черного дыма из 3-го энергоблока, и компания-оператор АЭС «Токио Электрик Пауэр» была вынуждена эвакуировать персонал со станции. После выброса дыма в зоне реактора заметно снизился уровень радиации.

Американский авианосец, проходивший на дистанции 160 км от берега, попал в зону радиоактивного облака, и его экипаж — матросы, находившиеся на верхней палубе, получили месячную дозу радиации. Американцы ответили свой флот от берегов Японии на безопасное расстояние. По всем признакам произошла разгерметизация основных защитных оболочек обоих реакторов. Ущерб от землетрясения и цунами по оценкам правительства Японии составляет не менее 308 млрд. долл. Экономические потери от аварии на ФАЭС-1 пока оценить невозможно. В Японии по сообщениям информагентств обстановка по распространению радиации прогрессивно ухудшается. Из фундамента АЭС «Фукусима-1» вытекает радиоактивная вода с примесями йода-131 и цезия, а также, вероятно, с еще более опасными плутонием и даже полонием. Зараженная вода в Тихом океане будет испаряться и облучать легкие людей в радиусе 300 км. Радиация вымывается из разгерметизированных реакторов сотнями тонн воды, подаваемой на охлаждение реакторов. Океан радиоактивно заражен в радиусе до 300 км от станции ФАЭС-1. По аналогии с разливом нефти можно предположить высокую вероятность того, что радиоактивная вода не уйдет от берегов Японии, а растечется вдоль них по течению воды, как правило идущему вдоль берегов.



Рис. 1 Облака радиоактивного пара над аварийной АЭС



Япония может быть окружена поясом высокорadioактивной воды, а затем Кореи, Китая, Корея, дальневосточное побережье России и др. Это уничтожит большую часть мировых запасов рыбы, живущей близ берегов. Происшедшая авария уже не только дело Японии, а многих соседних стран и возможно всей нашей цивилизации.

ЧАЭС и ФАЭС-1 похожи и различны. Обе станции лидировали в энергетике своих стран. В 1986 г. ЧАЭС вырабатывала до 10 % всей электроэнергии Украины (3,8 тыс. МВт). ФАЭС состоит из двух АЭС, находящихся на расстоянии около 8 км друг от друга. ФАЭС по мощности входит в ТОП-25 атомных станций мира, вырабатывая на 10 реакторах около 9 тыс. МВт. ФАЭС проработала ровно 40 лет (с 1971 г.), а ЧАЭС — меньше 9 лет (с сентября 1977 г.). Технологически обе станции кардинально различаются. На ЧАЭС использовался реактор РМБК-1000 с целым рядом серьезных конструктивных и технологических недостатков, которые при нарушениях, допущенных персоналом, стали причиной взрыва. На ФАЭС стоят реакторы типа BWR, которые до последнего времени ряд американских и японских специалистов считали самыми безопасными в мире. Реакторы BWR занимают в мире второе место по количеству вырабатываемой на АЭС энергии (после реакторов типа PWR). Первые две ступени защиты на обеих АЭС аналогичны: защитная оболочка топливных стержней и защитная оболочка реактора. На ФАЭС есть третья ступень

пень защиты, отсутствовавшая на ЧАЭС, — герметичная оболочка реакторного зала. В реакторах ЧАЭС использовались графитовые стержни, а в реакторах ФАЭС вместо них применяется вода. На ЧАЭС пожар реактора был вызван перегревом и возгоранием графитовых стержней. Достоинством конструкции РМБК-1000 является то, что она делает возможным выгрузку топлива «на ходу», в то время как разгрузка BWR возможна только при полной остановке реактора и снижении давления до атмосферного.

Обе катастрофы на ЧАЭС и ФАЭС стали возможны из-за конструктивных недостатков реакторов и самих станций. В Чернобыле персонал действовал строго по инструкции, не зная об особенностях поведения реактора на некоторых режимах. В Японии не сработала аварийная система охлаждения, автоматически включающаяся после отказа основной. Для реактора типа BWR предусмотрено использование контейнеров с водой, насыщенной бором, которая полностью останавливает ядерную реакцию. Американские военные самолеты срочно доставляют охлаждающую жидкость на ФАЭС-1.

Взрыв на ЧАЭС произошел через 30 с после первого сигнала тревоги. На ФАЭС-1 серия взрывов началась спустя сутки после землетрясения и отказа систем охлаждения реакторов, и у японских атомщиков было время, чтобы отключить реактор. На ЧАЭС был взрыв «грязной» атомной бомбы, и в атмосферу были выброшены десятки тонн высокоактивных веществ. В Японии радиоактивное заражение быстро приближается к уровню заражения в Чернобыле.

Масштаб угрозы, исходящей от АЭС «Фукусима», может грозить миру новой техногенной катастрофой. 23 марта Агентство по ядерной и промышленной безопасности Японии сообщило, что уровень опасности повысился до шестого. За всю историю существования шкалы INES седьмой уровень присваивался только катастрофе в Чернобыле в 1986 г.

До аварии на ЧАЭС в советской ядерной энергетике был известен, причем ограниченно, опыт ликвидации последствий взрывов могильников радиоактивных отходов и аварий только на атомных подводных лодках. В Японии уже ликвидировались 4-балльные аварии на АЭС. Сразу после взрыва правительство Японии отдало приказ об эвакуации населения из 10-километровой, а затем и из 20-километровой зоны вокруг «Фукусимы-1». Такая эвакуация согласно инструкции проводится при разрушении двух из трех ступеней защиты реактора. В Японии власти сразу попросили население без необходимости не выходить на улицу, а в случае нахождения вне зданий — защищать органы дыхания и кожу. В близлежащих к «Фукусиме-1» районах власти раздают подсобержащие препараты для защиты от возможной радиации.

В Японии уровень радиации в зоне вокруг станции на 24 марта превышал допустимый до 1600 раз. Все чаще из Японии приходят сообщения о расширении зоны и повышении степени радиоактивного заражения. Следо-

вательно, Японии ждут длительные и трудоемкие работы по ликвидации последствий радиоактивного заражения, тушению многочисленных возгораний, устранению аварий технологического оборудования на зараженной территории, локализации радиоактивной пыли на различных поверхностях, их очистке и захоронению многих тысяч тонн радиоактивных материалов.

С начала аварии проводилось интенсивное охлаждение оболочек реакторов с помощью компактных и грубораспыленных струй воды, подаваемых с вертолета или пожарными машинами. При охлаждении расходуются громадные массы воды, примерно от 100 до 1000 раз превышающие необходимое количество воды для охлаждения оболочек реакторов. Над реакторами постоянно висит облако пара, часть его уносится ветром, но оно тут же восстанавливается за счет интенсивного испарения воды, что многократно увеличивает степень распространения радиации. Повышение уровня радиации заставило персонал аварийной японской АЭС «Фукусима-1» временно приостановить работы на первом и втором энергоблоках. По предварительной информации источником повышенного радиационного фона стали лужи воды, скопившейся в нижней части энергоблоков. Появилась информация о скоплении радиоактивной воды и в машинном зале третьего энергоблока, однако эвакуация специалистов оттуда пока не проводится. Уровень радиации воды в турбинном зале в зоне третьего реактора «аварийной» АЭС «Фукусима-1» превышает в 10 тысяч раз предельную норму. Такое превышение было установлено в результате анализа воды, скопившейся в обуви одного из трех облученных специалистов, восстанавливавших стационарные системы охлаждения энергоблока. Как отмечают эксперты, высокий уровень радиации в турбинном зале мог возникнуть из-за повреждения оболочек топливных стержней, которые вследствие перегрева получили повреждения.

Некоторые ученые-теоретики совместно с МНС Украины организовали пресс-конференцию и предложили заливать в оболочку реактора расплавленное олово, только не объяснили, как это практически сделать, чем это отличается от сбрасывания в чернобыльский реактор свинца и куда денутся пары олова и высокоактивные толстые слои застывшего олова — прекрасного накопителя и разносчика радиации.

Технология охлаждения реакторов на ФАЭС согласовывается с американской фирмой «Вестингауз», которая была их проектировщиком, изготовителем и осуществляла их монтаж в Японии. По-видимому, именно поэтому японцы отказываются от помощи специалистов из других стран, привлекая только американцев и мотивируя свои отказы тем, что в других странах другие реакторы и другие условия аварии. Это обычный процесс, когда к аварийным ситуациям с атомными реакторами или другими сложными аппаратами, в тех случаях когда аварии произошли не по вине разработчиков, в качестве консультантов привлекаются только разработчики, которые, в противном случае, снимают с себя ответственность

за поведение реактора. Как правило, владельцы АЭС не рискуют принимать ответственность на себя за использование не согласованных с проектировщиком — изготовителем технологий ликвидации последствий аварий реактора или техники обслуживания реактора.

Причина громадных расходов воды на охлаждение реакторов оболочек заключается в том, что наиболее эффективна для охлаждения высокотемпературных поверхностей распыленная вода дисперсностью от 20 до 60 мкм. Капли воды больших размеров отскакивают от раскаленной поверхности, поэтому их испарение очень невелико — до 1–2 % от массы капли. Остальная же (причем большая) неиспарившаяся часть капли практически не участвует в охлаждении горящей или раскаленной поверхности.

Такую тонкораспыленную в больших массах воду может подавать только техника импульсного распыления. Однако техника фирм «IFEX-3000» (Германия), «TSIS» (США) показывает малую дальность распыления, что требует длительной работы этой техники и, соответственно, нахождения обслуживающего ее персонала в наиболее опасной зоне. Кроме того, эта техника имеет высоконапорные, протяженные шланги, большие емкости и баллоны высокого давления, для которых опасно находиться в зоне высоких температур. Эта техника сложна, малонадежна, и ее эффективная работа требует многочисленного обслуживающего высококвалифицированного персонала. Но есть и другая импульсная техника, основанная на использовании малых, компактных, пороховых зарядов, гораздо более совершенная, мощная и дальнобойная, позволяющая эффективно работать с дальних, более безопасных дистанций. Кроме того, эта техника значительно проще, поэтому для ее эффективной работы требуется в 2 раза меньше обслуживающего персонала, причем необязательно высококвалифицированного.

Трагические события в Японии показали реальную возможность возникновения нового Чернобыля, но причиной этой катастрофы являются уже не нарушения правил техники безопасности при работе с большим и сложным атомным реактором, а природный катаклизм, инициировавший аварию на ФАЭС и разрушение одного атомного реактора, который считался до сих пор высоконадежным и безопасным.

Повторилась ситуация аварии 6-7-й степени на ЧАЭС. В отличие от Чернобыля авария в Японии произошла по не зависящим от персонала станции и соблюдения мер безопасности причинам. Поэтому анализ этой аварии требует уже не написания новых правил и ужесточения мер по их соблюдению, как было после ликвидации основных последствий Чернобыля, а совсем других мер.

В ближайшие десятилетия человечество не сможет предотвратить подобные природные катаклизмы и, как следствие, крупные аварии на АЭС, находящихся в геологически опасных зонах. Следовательно, необходима принципиально новая техника для ликвидации последствий современных аварий и катастроф не только на АЭС, но и на крупных взрывоопасных, химически

и биологически опасных объектах. Эта техника должна быть двух основных видов — автоматизированные системы на базе исполнительных устройств импульсного распыления и мобильные установки импульсного распыления.

Самое время вспомнить почти забытые или обратившие на себя мало внимания научные разработки времен Чернобыля — новые методы тушения пожаров и локализации радиоактивных выбросов в высокоактивных зонах. Эти исследования фактически затерялись в массе дорогостоящих и продолжительных исследований по многократно повторяющемуся мониторингу Чернобыльской зоны. К сожалению, только этим мониторингом и расследованием обстоятельств Чернобыльской аварии известна миру современная украинская наука.

Разработка новой технологии ликвидации последствий Чернобыльской аварии пригодна и для других аварий на АЭС, но реально мало известны, исключая только цикл моих статей: после распада СССР эту тему пришлось продолжать под прикрытием других, для которых удавалось добиться финансирования. Наиболее интересные в практическом плане борьбы с новыми неизбежными авариями на АЭС результаты разработок, практического использования их в Чернобыльской зоне с первых дней и последующего планового внедрения новой техники, оборвавшихся с распадом СССР, неизвестны за рубежом. Поэтому японцы вполне обоснованно отказались от услуг украинских ученых-атомщиков и современных аварийно-спасательных групп, уже давно не имеющих в своем составе ветеранов ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС.

Результаты моих исследований включают анализ опытно-промышленной эксплуатации образцов новой техники, выпущенных при СССР: многоствольных установок типа «Импульс-3М» на шасси танка Т-62 (рис. 2); 9-25-ствольных — на шасси лафетов; стационарных 9-ствольных модулей; подвесных вертолетных бомб; дальнобойных профессиональных огнетушителей. Даже в 1986 г. я был фактически единственным ученым в Чернобыльской зоне, который занимался разработками новых технологий активной, быстрой и эффективной ликвидации последствий крупных техногенных аварий с максимальной эффективностью и безопасностью для персонала.

Что можно было бы быстро сделать в Японии? Развернуть массовое в необходимых количествах производство новой техники по быстрой ликвидации наиболее опасных последствий аварии на АЭС: пожаров в труднодоступных зонах радиоактивного заражения, многократно усугубляющих полученные разрушения и препятствующих ликвидации последствий аварии. Второй по важности и очередности задачей является локализация и ликвидация радиоактивных выбросов после тушения пожаров в данной зоне. Основное преимущество новой техники состоит в том, что для ее работы не требуется присутствия людей в высокоактивных зонах.



Рис. 2. Импульсная 50-ствольная башенная установка типа «Импульс-3М» на шасси танка Т-62, выпущенная в 1991 г. опытной партией (32 машины)

Виды установок, которые можно быстро изготовить:

- подвесные бомбы для вертолетов и кранов;
- одноствольные переносные и многоствольные переносные огнетушители;
- многоствольные установки на шасси лафетов и прицепов.

Наиболее простым и быстрым решением являются подвесные вертолетные (крановые) бомбы, успешно применявшиеся в аналогичной катастрофической обстановке для тушения лесных пожаров (рис. 3).

Проведем сравнительный анализ наиболее современной и новой импульсной техники. Современная техника не может обеспечить бесперебойное, быстрое, эффективное охлаждение зон реакторов и тушение пожаров на АЭС по ряду причин:

- из-за больших расходов огнетушащих составов, которые надо доставлять на АЭС при неработающих системах водоснабжения;
- вследствие долговременной и сложной подготовки к подаче воды в больших количествах, достаточных для охлаждения реакторов; недостаточной защиты людей и

техники от радиоактивного излучения и, что более опасно, от «горячих» частиц долгоживущих радиоактивных материалов, например цезия, стронция;

- из-за разрушения защищаемого объекта и его фундамента при долговременной подаче очень больших масс воды;
- из-за отсутствия уверенности в успехе охлаждения и тушения даже при больших расходах воды и растворов.

В настоящее время по всему миру широко рекламируются германские пневматические импульсные системы фирмы «IFEX-3000» (Германия), «TSIS» (США), «Игла» (МВТУ, г. Москва), и других фирм, выпускающих гидравлические огнетушители высокого давления:

- ручные профессиональные огнетушители — ранцевые и возимые на тележках, стоимостью от 6000 до 20000 долл. США, в частности ранцевый огнетушитель IFEX-3012, продаваемый на Украине за 12000 долл.;
- шестиствольные модули на подъемниках;
- двух- и одноствольные установки на вертолетах;
- опытный 4-ствольный модуль на шасси танка Т-55 и промышленно производимый 2-ствольный модуль на шасси танка «Леопард-1».

Данная техника обеспечивает тонкодисперсное распыление воды, эффективное для охлаждения и тушения при очень малых расходах воды всего около 1 л/м. На сегодня эта техника является наиболее эффективной и универсальной для охлаждения и тушения различных классов пожаров по сравнению с традиционной пневматической, механической и гидравлической техникой распыления воды и растворов. Однако она имеет и ряд существенных недостатков:

- малый радиус эффективного действия в сочетании с эффектом мгновенного образования клубов перегретого пара при охлаждении высокотемпературных поверхностей и тушении, что обуславливает необходимость работы пожарных только в тяжелых защитных костюмах и в наиболее опасной зоне;



Рис. 3. Водяная бомба с пластиковым корпусом, изготовленным из стандартной пластиковой бочки вместимостью 160 л, с дном, имеющим радиальные разрезы с высоты 10м тушит горящий участок 250 кв.м соснового леса высотой до 5м.

- большая масса баллонов и магистралей высокого давления;
- возможность использования только специально очищенной и поэтому дорогой воды;
- высокая опасность получения тяжелых травм операторами при разрыве шлангов баллонов высокого давления и соединительных муфт;
- низкая надежность техники вследствие сложной конструкции клапанов высокого давления, их засорения, а также необходимость регулярного, частого и высококвалифицированного обслуживания;
- резкое увеличение массы по мере увеличения мощности и снижение роста эффективности импульсных установок (например, пневматические одноствольные «пушки» на джипах и вертолетах и тем более двухстволь-

ная танковая установка менее эффективны, чем ранцевые импульсные огнетушители).

Предлагаемая принципиально новая импульсная техника гораздо более эффективна, безопасна и универсальна. Впервые в мире создана техника, обладающая следующими качественными преимуществами (см. таблицу) по сравнению с наиболее широким диапазоном лучших образцов пожарной техники, выпускаемой фирмой «IFEX-3000»:

- расходы воды в 1,5–2 раза ниже, масштаб эффективного охлаждения или тушения одним залпом из одной установки выше до 10 раз, что сокращает время воздействия также до 10 раз, а дальность действия выше в 3–10 раз, что снижает интенсивность поражающего воздействия от локального источника от 9 до 100 раз;

Таблица 1. Сравнение параметров импульсных пожарных систем: пневматического типа фирмы «IFEX-3000» (поз. 2, 4, 7, 9) и порохового типа «Z» проф. В. Д. Захматова (поз. 1, 3, 5, 6, 8, 10)

№ п/п	Вид импульсной техники	Параметры эффективности одного распыления			Масса тушащего агента/заряженного оборудования, кг	Стоимость, долл. США
		Дальность, м	Площадь, м²	Объем, м³		
1.	Мини-огнетушитель: 1-ствольный 3-ствольный 4-ствольный	2–3	1–1,5	2–3	0,33 / 0,8 0,33 x 3 / 3,5 0,5 x 4 / 4	15** 80 100
		2–4	3–5	6–10		
		4–6	4–6	8–12		
2.	Ранцевый огнетушитель IFEX-3012	1–2	10–15 10 выстр.	15 10 выстр.	10 / 19	13 900*
3.	Профессиональный огнетушитель: 1-ствольный 6-ствольный	10–20 5–10	15–120 10–50	30–200 20–100	6 конф. 12(26)/18 6(16) / 10,5	200** 300**
4.	Пневматический огнетушитель IFEX на ручной тележке	0,5–2	50–75	100–150	50 / 90	15 900* 18 900
5.	Модуль 6-ствольный на тележке «Z»	20–40	60–120	120–150	60 / 90	1 000*
6.	Импульсный модуль IFEX 6-ствольный на подъемнике	10–20	60–120	100–200	60 / 150	25 000**
7.	Пневматический модуль IFEX-3239 2-ствольный на джипе «Хаммер»	10–40	800–1200	1400–2000	1000/2000	579 000 100 000 (шасси)
8.	Импульсный модуль 20-ствольный на джипе	40–80	1000–1500	2000–3000	20 x 20=400/700	10 000**
9.	Пневматический модуль IFEX 2-ствольный на вертолете	10–40	800–1200	1400–2000	1000 / 2000	479 000*
10.	Импульсный модуль 50-ствольный на танке Т-62(55)	120	2000–3000	8000–10000	1500 (30x50)/33500	250 000
11.	Модуль IFEX 2 ствола на танке «Леопард -1»	20–25	1000	3000	1200 / 30000	750 000
12.	Импульсный подвесной многобомбовый (9 бомб) модуль на вертолете	50–120	1300–2000	2000–3000	1800 (9x200)/2900	10 000**

Примечания.

*Цены на оборудование из рекламы фирмы IFEX – UKRAINE, г. Запорожье, 2005г.

**Цены ориентировочн. Себестоимость техники проф. Захматов В.Д., до 100 раз ниже чем у фирмы «IFEX -3000».

- эффективное распыление любых жидких, вязких и порошковых огнетушащих составов, а также впервые экологически чистых природных материалов (грунта, песка, воды, грязи, пыли, промышленных пылевых и порошковых отходов) без дополнительной подготовки и изменений конструкции распылительной установки;
- гибкая и простая регулировка вида, мощности, масштаба и кратности охлаждающего, тушащего или другого защитного воздействия;
- возможность комбинированного тушения или защиты, впервые осуществляемых из одной установки, системы или машины, с гибко регулируемыми масштабами, длительностью, интенсивностью;
- низкая себестоимость производства и сервисного обслуживания;
- экологически чистое охлаждение, тушение и защита с использованием малых масс дешевых составов и натуральных легкодоступных материалов, с минимальными побочными вредными эффектами защитного воздействия;
- простота конструкции, высокая технологичность массового производства на различных заводах или в ремонтных мастерских;
- высокая надежность и стабильность работы в широком диапазоне температур — от минус 60 до +60 °С, погодных (ветер) и климатических (влажность, запыленность) условий;
- высокая степень безопасности работы, складывающаяся из безопасности работы с импульсными системами, вывода пожарных и спасателей из опасной зоны, многократного сокращения времени тушения, дистанционного строго дозированного охлаждения с безопасной



Рис. 4. Импульсные огнетушители: а – карманный вместимостью 0,15 л и радиусом тушения до 2 м; б – автомобильные вместимостью 0,33 л и радиусом тушения до 4 м – одноразовый с черной ручкой и многоразовый со сменными контейнерами со светлой ручкой; г – 3-ствольный огнетушитель со стволами вместимостью 0,33 л каждый; д – профессиональный вместимостью 2 л и радиусом тушения от 10 до 17 м – с косым срезом ствола для заряжания природными материалами (грунт, песок, грязь, пыль, вода, снег и пр.); е – профессиональный огнетушитель контейнерного заряжания, контейнер емкостью 1л - жидкие, гелеобразные, пенообразующие огнетушащие составы.

- дистанции, многократного сокращения расхода воды на охлаждение, что, соответственно, снижает степень разнесения парами воды и ветром радиоактивных или токсичных веществ;
- быстрое и эффективное тушение поджогов, включая применение зажигательного вооружения, и пожаров всех классов;
- мгновенная постановка светотеплозащитных завес для обеспечения эвакуации людей и техники, для защиты людей, находящихся в огненном кольце;
- своевременное предотвращение объемных взрывов газо-, паро- или пылевоздушных облаков в помещении и на открытом воздухе;
- локализация выбросов радиоактивных или токсичных пылей и аэрозолей (от выбросов в начальной стадии до крупномасштабных);
- локализация разливов нефти на различных водоемах (река, озеро, море, океан), включая ветреную погоду.

В настоящее время из широкого диапазона возможных конструктивных вариантов хорошо отработаны и испытаны на полигонах и в реальных условиях следующие образцы (см. таблицу):

1. Карманный или поясной мини-огнетушитель вместимостью 0,15 л (рис. 4,а) предназначен для персонала АЭС, охраны, пожарных, полицейских и спасателей как постоянно носимое средство индивидуальной многоплановой защиты от пожара, объемного взрыва, светового или теплового излучения, а также от нападения террористов. Данный мини-огнетушитель можно продавать широким слоям населения для индивидуальной защиты и самоспасения. Он также пригоден для защиты домов, офисов, автомобилей, грузовиков, автобусов, железной дороги, кораблей, судов, самолетов, аэропортов, вокзалов и пр.

2. Переносной, импульсный, «автомобильный» огнетушитель (рис. 4,б) вместимостью 0,33 л – одноствольный, массой 0,85 кг, в варианте одноразового использования и со сменными контейнерами, а также трехствольный массой 3 кг предназначены преимущественно для защиты автомобилей, автобусов, грузовиков, офисов, домов, особняков. Высокоэффективно применение их на АЭС в качестве постоянно носимых обслуживающим персоналом и охраной станции, а также для размещения на стенах рядом со стандартными огнетушителями. По сравнению со стандартными они более компактны и легче до 10 раз, по площади тушения один выстрел сравним с 2-литровым порошковым огнетушителем, а по дальности эффективного тушения превосходит его в 2 раза. Пакет с 4–5 импульсными огнетушителями по площади тушения сравним с 10-литровым водяным, пенным или порошковым огнетушителем. Трехствольный огнетушитель сравним по площади тушения с 4–5-литровыми огнетушителями.

3. Переносной, профессиональный, дальнобойный огнетушитель (рис. 4,в–д) в исполнении для тушения лесных пожаров или пожаров в сельской местности с косым срезом ствола; для городской или объектовой (АЭС)

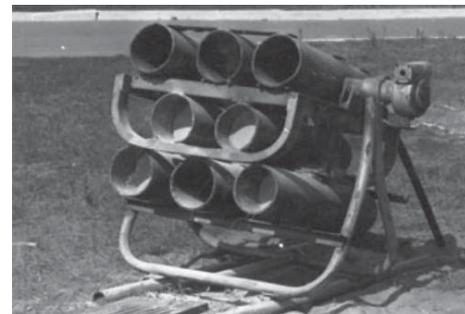


Рис. 5. Многоствольный модуль автоматизированной системы защиты для машинного зала АЭС, для технологической установки на нефтегазовой платформе, в цеху, на портовом терминале, танкере, в насосной или компрессорной станции

пожарной команды, универсальный, с заряданием различных огнетушащих агентов в канал ствола непосредственно или в одноразовых контейнерах, включая лёгкий бутылочный контейнер (Рис. 9). Огнетушитель предназначен преимущественно для профессионалов — пожарных, спасателей, охранников, военных, обученных добровольцев.



а



б



в

Рис. 6. Лафетные многоствольные установки: а – многоствольная установка на прицепе; б – 25-ствольный модуль минометного типа; в – 30-ствольный безоткатный модуль

дения в режиме ожидания и безотказной работы пожарных модулей, охраняющих энергетическое оборудование — трансформаторные подстанции на участках с высокими уровнями радиации.

Аварии на Чернобыльской АЭС и на АЭС «Фукусима» очень близки по обстановке и уровням радиации. Например, в Чернобыле 29 мая остро встал вопрос о предотвращении пожара в Рыжем лесу — основных посадках площадью 7–8 га, на которые пришелся первый самый мощный выброс высокоактивных материалов. Пожар Рыжего леса поднял бы облако радиоактивной пыли высотой до 2 км, что могло привести к сильному заражению не только отдаленных районов Украины, но и соседних стран. Локальные очаги пожара возникали самопроизвольно по нескольку раз в день. В первые дни ликвидации Чернобыльской аварии это была одна из наиболее «горячих» зон, при тушении локальных лесных пожаров в которой ежедневно получали большие дозы радиации и необратимо теряли свое здоровье десятки пожарных. То же самое происходит сейчас на АЭС «Фукусима»: погибло более 10 пожарных и около сотни находятся в состоянии тяжелого радиоактивного заражения.

Вечером 2 мая 1986 г. была испытана первая подвесная огнетушительная «бомба», представляющая собой связку из пяти мешков, заполненных мокрым грунтом или песком и фиксированными распылительными зарядами из **??? (ППТ)**. Бомбой с высоты от 8 до 15 м эффективно были потушены (без повторных воспламенений) горящие, сухие, регулярно расставленные елки,



Рис. 7. Первая бомба вместимостью бомбы до 250 л, спроектированная 1 мая и испытанная 2 мая 1986 г при подавлении возгораний в Рыжем лесу — высокоактивной зоне с уровнем 1000 р/ч.

подожженные напалмом на площади от 100 до 250 м² (рис. 7). Бомбу с верхним экраном подвешивали под вертолет на тросе длиной 120 м. Корпус бомбы делали из эластичных и герметичных емкостей, что исключало при взрыве образование поражающих осколков.

Прицеливание и подрыв связки «бомб» осуществляли без зависания вертолета над целью. Малое время распыления (до 0,1 с) всего огнетушащего состава и образования конусообразного вихря с интенсивно расширяющимся фронтом позволило пренебречь неизбежным расквашиванием «груза» под вертолетом: достаточно было поймать момент прохождения связки распылительных бомб над очагом пожара или около него. В июне применение данной технологии была расширено до распыления вязких составов («нефтяной бурды»), локализующих радиоактивную пыль на сложных поверхностях в высокоактивных зонах.

Вертолетная установка эффективна для интенсивного, точного охлаждения различных поверхностей, крупномасштабного распыления составов, предотвращающих воспламенение; тушения низовых, локальных лесных пожаров; локализации верховых, массовых пожаров в труднодоступных радиоактивно или токсично зараженных районах аварий и катастроф. Очень эффективно применение вертолетной подвески для тушения крупномасштабных разливов нефти на водной поверхности.

Весьма важна близость тактико-технических характеристик конструкций, приемов и методов работы с импульсной техникой к традиционному оружию, так как с техникой придется работать солдатам. В настоящее время в технически развитых странах реализуется новая тенденция — использование военных подразделений при ликвидации последствий террористических актов, промышленных и природных катастроф. Для реализации этого наиболее подходит данная импульсная техника, работе с которой легко обучить солдат. Отсутствие такой техники в 1986 г. привело к малой эффективности и большому травматизму при массовом использовании солдат для ликвидации аварий на АЭС, пожаров, выбросов токсичных веществ, локализации и ликвидации разливов нефти и пр.

Данная техника не имеет аналогов в мире по своим тактико-техническим характеристикам. Наибольшее преимущество по сравнению с традиционной данная техника имеет в ситуациях, когда очень важны быстрота, точность ее использования, снижение расходов специальных и защитных составов, возможность эффективного использования экологически чистых, местных природных материалов.

Кроме защитных многоплановых функций, импульсная техника весьма эффективна для контроля массовых беспорядков. Используя экологически чистые, инертные материалы, с помощью этой техники можно создавать весьма внушительные вихри, облака с целью оказания сильного психологического воздействия с мгновенной потерей видимости на больших территориях. Возможно также мгновенно обеспечивать видимость на четко за-

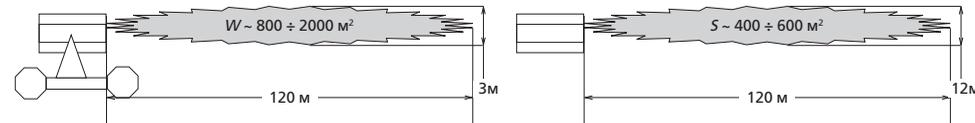


Рис. 8. Масштабы импульсного охлаждающего или защитного, горизонтального воздействия с помощью 9-ствольного импульсного модуля

данных локальных участках. Применение такой техники может значительно ускорить операции по локализации и обезвреживанию террористических групп, сократить людские потери при проведении таких операций, а также обеспечить быструю ликвидацию последствий террористических акций, диверсий.

Многоствольные стационарные или буксируемые установки очень эффективны в качестве исполнительных модулей для автоматизированных систем защиты АЭС, заводов, складов, морских нефтегазовых платформ и сухопутных промыслов, танкеров, портовых терминалов, перекачивающих станций, резервуарных парков. Только импульсная техника может исключить необходимость работы пожарных и спасателей в труднодоступных зонах и предотвратить быстро и эффективно возможность образования взрывоопасных облаков, утечек радиоактивных материалов.

Впервые стало возможным обеспечить эффективную защиту АЭС, военных, химических, нефтегазовых объектов в зонах землетрясений, цунами, локальных войн от зажигательного, объемно-детонирующего, лазерного, высокоточного, химического вооружения, а также обеспечить быструю локализацию и ликвидацию последствий поражения.

Впервые появляется возможность современно обеспечить светотеплозащиту групп людей и их вывод из труднодоступных зон.

Впервые стала реальной возможность проведения крупномасштабных акций по пожаротушению, многоплановой защите с помощью распыления небольших масс местных, природных экологически чистых материалов — грунта, воды, грязи, глины и пр.



Рис. 9. Импульсные однолитровые огнетушители дальностью до 16 м при распылении воды (опытно-промышленная партия изготовлена в Швейцарии на фирме «Pugotex» по лицензии автора)

Впервые реальной становится возможность гибкого, достаточно быстрого, технически простого управления мощностью, направленностью, масштабами, скоростью, видом защитного воздействия при высокоточном накрытии источников поражающего воздействия и зон поражения. Точность, равномерность и эффективность накрытия зон заданных размеров обеспечивает возможность создания эффективных автоматизированных систем и роботизированных установок.

Данная импульсная техника дает возможность качественно улучшить операции по тушению пожаров, светотеплозащите, предотвращению взрывов, локализации и дезактивизации на современных объектах АЭС, химического и нефтегазового комплексов, а также многократно снизить уровень смертности и травматизма профессионалов — пожарных и спасателей, солдат, матросов и добровольцев.

Надо срочно задействовать громадный промышленный потенциал Японии на изготовление новой техники (нет времени делать её за границей и везти) надо делать на месте и сразу применять. Японии и Юго-Восточную Азию могут спасти от глобального радиоактивного заражения только новые технологии — конкретные технические решения опробованные на Чернобыле, а отнюдь не только теории. Старые методы ликвидации последствий аварий давно устарели ещё в Чернобыле.

Только за прошлый год жизнь показала их непригодность в Мексиканском заливе при разливе нефти, в России и Израиле при малоэффективном тушении лесных пожаров, а также с начала нового тысячелетия при многократных катастрофических лесных пожарах в Европе, на нефтепромыслах морских и сухопутных, при авариях поездов с токсичными грузами и пр. Сколько надо ещё примеров — технический Апокалипсис идёт из-за нашей слепоты, отказа замечать очевидное и неумения делать кардинальные выводы из многочисленных катастроф. Одни системы электронного управления не спасут ситуацию нужна новая техника многоплановой защиты и она сделана ещё в Чернобыле — сколько надо ещё жертв чтобы понять необходимость её срочного внедрения с нарушением устоявшихся и давно устаревших правил. Дорогу нашему Чернобыльскому опыту оплаченному тысячами жизней и в первую очередь опыту новых технологий ликвидации последствий аварии, а не опыту гибели десятков тысяч людей со старыми технологиями и не бесконечным мониторингом. Нужны новые технологии активной а не пассивной защиты — иначе череда глобальных катастроф, уже начавшаяся с прошлого года приведёт к глобальному кризису нашей цивилизации.