

Швеция

Рабочий документ по наблюдению за уничтожением запасов химического оружия и химических боевых агентов

Введение

Решающим с точки зрения доверия государств к будущей конвенции по химическому оружию, запрещающей приобретение и сохранение химического оружия и предусматривающей их уничтожение, несомненно, является уничтожение этого оружия и те возможности, которые предоставит данная конвенция для проверки соблюдения этого положения. Поэтому, видимо, будет полезным как можно скорее и подробнее рассмотреть в ходе переговоров именно эти вопросы. Основное внимание в этом рабочем документе уделяется проблемам проверки в связи с уничтожением химических боеприпасов и химических боевых агентов в складских емкостях. По этому вопросу имеется обширный перечень литературы, см., например, пункты 1-13 справочного материала, которая не может быть в полном объеме рассмотрена в этом предварительном анализе принципов.

Основное внимание в этом документе уделяется двум видам химического оружия (химических агентов): иприту и ОВ нервно-паралитического действия. Были отобраны два различных метода уничтожения, а стадии процесса были упрощены с целью освещения, в частности, тех моментов, которые представляют особый интерес при обсуждении вопроса о проверке уничтожения. За основу моделей были взяты процесс уничтожения иприта, описанный Нидерландами и Индонезией (пункт 7 справочного материала), и процесс уничтожения ОВ нервно-паралитического действия в Соединенных Штатах Америки (пункт 11 справочного материала). Это не означает, что делегация Швеции считает эти два метода более предпочтительными с другими методами. До практического применения в будущем предстоит еще решить многие более конкретные проблемы, и, по-видимому, местные условия будут оказывать большое влияние на выбор метода и вида проверки.

Местные условия, по-видимому, будут оказывать особое влияние на случаи уничтожения старых запасов химического оружия, которые были спрятаны под землей или на морском дне много лет тому назад после первой и второй мировых войн. Как ныне, так и в прошлом в отношении таких обнаруженных в различных странах запасов предпринимались необходимые меры. См., например, Kirata: "Lessons learned from the destruction of the chemical weapons of the Japanese Imperial forces, p. 77" (пункт 10 справочного материала). Если будущая конвенция вступит в силу, для решения вопросов о неясности происхождения подлежащих уничтожению запасов боеприпасов, по-видимому, потребуются особые положения. Уничтожение таких старых боеприпасов не требует проверки. С другой стороны, по-видимому, нет оснований, препятствующих проверке на месте таких видов деятельности.

Цель всестороннего исследования может заключаться в установлении и выявлении любой информации о процессе уничтожения, которая:

- 1) может иметь решающее значение для получения гарантий в отношении того, что химическое оружие (агенты) действительно уничтожены - с помощью ТЛТ без инспекции на месте,
- 2) может быть получена, по возможности, в наименее навязчивой форме, и в то же время - гарантирована от попыток манипулирования процессом сбора информации,
- 3) может быть передана недорого и безопасным способом от контрольного прибора в другое место, где централизованно принимается решение.

Настоящий рабочий документ представляет собой предварительный шаг в этом направлении.

В этом отношении следует использовать опыт, накопленный в решении аналогичных проблем в других контекстах, который может быть применен также в разработке процесса проверки по конвенции о химическом оружии. Именно поэтому одним из аспектов этого рабочего документа является ссылка на исследование передачи контрольной информации от станций по проверке, имеющихся в ядерной отрасли промышленности (пункт 14 справочного материала, "Рековер"). См. также пункт 8 справочного материала. Однако совершенно очевидно, что эта система представляет собой лишь один из компонентов структуры проверки. Первоначальный интерес этой системы может заключаться в том, что она указывает на наличие таких систем передачи информации. Нижеследующее объяснение системы "РЕКОВЕР" ограничивается таким образом резюме предварительной оценки результатов, полученных до настоящего времени в ходе разработки данной системы, согласно проекту доклада в пункте 14 справочного материала.

Основные аспекты уничтожения химического оружия и его проверка по конвенции о химическом оружии

Цель проверки уничтожения химического оружия или химических боевых агентов в складских емкостях заключается в том, чтобы удостовериться, что, по крайней мере, те количества оружия и крупных запасов, которые согласно заявлению какого-либо государства находятся под его юрисдикцией, уничтожены, т.е. превращены в продукты, которые не могут быть вновь превращены в химическое оружие или боевые агенты.

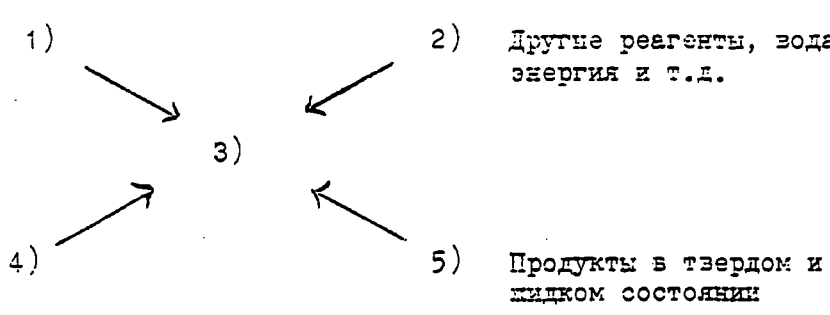
Процесс уничтожения схематически можно представить следующим образом:

Химический боеприпас

Химические боевые агенты
(в складских емкостях)

Процесс уничтожения

Продукты в газообразном
состоянии



В отношении выделенных стадий процессов уничтожения (1-5) можно сделать следующие замечания:

1) Следует тщательно контролировать количество агента, подвергающегося процессу уничтожения, для того чтобы избежать завышения фактического количества уничтожаемого агента, и таким образом устранить возможность нелегального сокрытия объявленных запасов. Эта проблема рассматривается, например, в документе, указанном в пункте 5 справочного материала. При применении данного принципа необходима информация о химическом составе боеприпасов и складских емкостей. Если такую информацию нельзя получить, необходима постоянная проверка токсичности вещества, подвергающегося процессу уничтожения, как указано в рабочем документе CD/485, пункт 3 справочного материала. В этом случае автоматизация была бы невозможной и поэтому инспекционный персонал вынужден был бы определять токсичность непосредственно на месте уничтожения.

- 2) Поток реагентов в одном направлении и их количество, а также средства доставки их в отсек для уничтожения должны проверяться с самого начала, а также периодически путем визуального наблюдения на месте.
- 3) По-видимому, нет необходимости тщательно следить за самим процессом уничтожения, при условии, а) если есть возможность следить за направлением потока процесса, б) если не существует неизвестного входящего или выходящего потока материалов в замкнутом объекте для уничтожения, и в) если в объекте для уничтожения существует лишь ограниченное пространство для хранения продуктов. Однако с практической точки зрения, по-видимому, можно использовать некоторые из мер контроля, применяемых для наблюдения за проходящим процессом уничтожения, как за химическим процессом, например, для того чтобы следить за направлением потока такого процесса. При любых обстоятельствах, поскольку во время процесса уничтожения необходимо следить за большим числом параметров, их следует использовать также для целей проверки.
- 4) С точки зрения разоружения нет необходимости осуществлять контроль за газообразными продуктами, выбрасываемыми в атмосферу. Такие продукты нельзя вновь собрать и превратить вновь в химические боевые агенты. Однако, вероятно, необходимо осуществлять мониторинг таких продуктов с точки зрения обеспечения безопасности рабочих и местного населения. Безопасная концентрация продуктов распада или самих агентов, которая, до сих пор, по-видимому, происходила в изолированных зонах объекта КАМПС (система ликвидации химических агентов и боеприпасов США) (пункт 11 справочного материала), может постоянно контролироваться и соотноситься с другими параметрами после процесса уничтожения. Итак, даже такого рода мониторинг может способствовать укреплению уверенности в надлежащем осуществлении процесса уничтожения в течение определенного времени.
- 5) Твердые и жидкие продукты отходов, получаемые в результате процесса уничтожения, необходимо контролировать в нескольких отношениях. Так, должно быть установлено количество и точно определена токсичность или скорее отсутствие токсичности. Наблюдение за выделением типичных продуктов распада может производиться постоянно, в том случае, если в результате процесса уничтожения выделяется также продукты. Необходимо изучить возможность преобразования продуктов отходов в химические боевые агенты. Если экономические или другие факторы говорят в пользу процесса уничтожения, в результате которого получают продукты отходов, которые могут быть повторно использованы, должны быть приняты также меры для исключения возможности получения подобных продуктов, чтобы процесс преобразования был неэкономичным.

Необходимо дополнительно обсудить некоторые детали изложенного выше процесса. По пункту 1) можно предвидеть две возможности:

- а) уничтожению подлежат целиком боеприпасы в контейнере без отделения компонентов (металлических частей, взрывчатых веществ и химического боевого агента),
 - б) компоненты отделяются и уничтожаются посредством различных процессов.
- а) потребуются применение таких методов, как термическое уничтожение (при очень высокой температуре), уничтожение путем ядерных взрывов, или просто взрыв запасов в недоступные районы земного шара, такие как глубоководные морские впадины. Все эти методы вызвали возражения по различным причинам, хотя они, безусловно, имеют определенные технические преимущества. Поэтому они не будут затрагиваться более в данном рабочем документе. Процесс, о котором идет речь в данном документе, будет включать в себя технический процесс отделения компонентов боеприпасов от агентов и емкостей хранения от агентов.

В обоих случаях необходимо установить количество агентов и их токсичность или химический состав. Поскольку в некоторых случаях это, по-видимому, сделать трудно или даже невозможно в связи с применяемым методом уничтожения, необходимо проводить своего рода статистические выборочные обследования боеприпасов и емкостей хранения, подлежащих уничтожению. Они заключаются в следующем:

- определение количества единиц, подлежащих уничтожению,
- выборочный отбор емкостей, образцы подлежат измерению по объему и весу содержащегося в них агента, а токсичность и химический состав должны быть сверены с объявленной информацией.

С технической точки зрения, по-видимому, трудно производить такие выборочные отбор и измерения. Однако вероятность обнаружения (установление наличия серьезного обмана, например, попытка скрыть более 10% превышения запасов) порядка 75-90%, по-видимому, достаточно как сдерживающий фактор для предупреждения попыток обмана. Это предполагает, что из партии боеприпасов в 100 000 единиц, потребуется отобрать и проверить всего лишь 13 единиц. Однако этот метод также потребует наблюдения за поступлением агента в объект для уничтожения. Некоторые из этих проблем были уже рассмотрены в другой связи, см., например, пункт 10 справочного материала.

Описание двух моделей уничтожения химического оружия и химических боевых агентов

ОВ нервно-паралитического действия и иприт могут быть уничтожены с помощью химических реакций или путем сжигания. Эти методы используются в двух моделях, описанных ниже.

Процессы уничтожения этих двух агентов описаны с помощью двух упрощенных схем последовательности операций. Цель схем - показать последовательность движения продуктов и установить возможные пункты контроля в целях проверки. См. схемы 1 и 2.

1. Модель уничтожения ОВ нервно-паралитического действия

В основу модели положен объект США по уничтожению ОВ нервно-паралитического действия в штате Юта, США (Система ликвидации химических агентов и боеприпасов США (КАМПС), склад армии США в Туле, штат Юта, см. пункт 11 справочного материала).

В одной части объекта боеприпасы разбираются. Агент (типа "GB" или "VX") собирается и перекачивается в баки для хранения, а затем в камеры, где происходит реакция. В этих камерах химические агенты уничтожаются посредством гидролиза ("GB") или посредством кислотного хлоролиза ("VX"), соответственно. Смеси, возникающие в ходе реакции испаряются, а выпавшие в осадок соли транспортируются в отдельные районы захоронения (см. схему потоков 1).

Выделенные взрывчатые вещества сжигаются в топке.

Оставшиеся части боеприпасов и емкости хранения нагреваются в другой топке и остатки агентов уничтожаются термически.

Для целей проверки наиболее важным элементом являются трубопроводы, соединяющие баки для хранения с камерами, где протекает реакция. На схеме они обозначены знаком (X). В этих точках можно замерять и регистрировать виды и количество химических агентов. Данные, полученные в результате замеров, можно предположительно сравнивать с цифрами, показывающими использованные количества реагентов, гидроокиси натрия, соляной кислоты и хлора, которые добавляются как отмечено знаком T на схеме. В конечном итоге можно замерить количество солей, выпадающих в осадок, и определить содержание в них метилофосфорных группировок.

При этом необходимо подчеркнуть, что фактически объект КАМДС в штате Юта, очевидно, не был построен с учетом целей проверки протекающих процессов. Поэтому данный конкретный объект в существующей форме может быть использован только как модель для проверки уничтожения с помощью инспекции на месте.

Принимая во внимание вышесказанное, очевидно, что за этим процессом может легко наблюдать постоянно присутствующий проверяющий персонал в дополнение к работающему персоналу. Однако, учитывая возможное ограничение, заключающееся в том, что проверяющий персонал может находиться на месте только временно или в случае специального вызова, возникает вопрос, какие имеющиеся данные могут быть отобраны как особо важные для оценки протекания процесса. Если имеется возможность выбора, каким образом данные могут быть надежно получены и переданы? Для существующей модели можно сделать следующие предложения:

Для проверки вида химического агента могли бы браться выборочные пробы из агентов, подлежащих переработке. Этот процесс можно автоматизировать. Тип химического агента можно проверять с помощью газовой хроматографии, если агент известен. Количество агента можно, например, регистрировать как объем агента, заполняющего емкости для хранения, из которых химический агент затем перекачивается для процесса уничтожения. Можно также брать пробы, подтверждающие наличие химического агента в емкости для хранения и, таким же способом, наличие агента в трубопроводе. Движение химического агента в трубопроводе можно замерять с помощью расходомера.

Как указывалось выше, соли, выпадающие в осадок, можно проверять в отдельных партиях.

Для окончательной проверки можно было бы затем сопоставить все данные.

Разумеется, можно предположить, что можно обойти все эти меры по проверке, которые, конечно, были бы бесполезными, если бы их проведение осуществлялось без проверки объектов со стороны. Органам проверки потребуется проверять установки и их функционирование, а также периодически и выборочно ход процесса уничтожения. В таких случаях можно было бы проверять протекание процесса на объекте и сравнивать его с данными, полученными с помощью контрольных приборов. Таким способом можно было бы получить "подтверждение" для процесса, который мог бы служить основой для оценки информации, получаемой органами проверки в те периоды, когда проверяющий персонал не находился на объекте.

Такой подход можно было бы использовать как достаточно веское подтверждение того, что уничтожение действительно осуществляется.

Настоящее обсуждение процесса уничтожения боеприпасов с ОБ нервно-паралитического действия является далеко незавершенным. Оно предназначено только служить основой для обсуждения. Следует отметить, что предложенная модель предполагает несколько форм инспекций на месте, но эта модель в значительной степени не имеет характера внезапности. Данные, полученные в результате замеров, могут, например, распространяться в международном масштабе, и каждая страна-участник конвенции может анализировать и оценивать их при условии, что нет сомнения в достоверности этих данных.

III. Модель уничтожения иприта

Модель основана на методе, описанном в документе CD/270 от 31 марта 1982 года (см. пункт 7 справочного материала). Этот метод был использован для уничтожения около 45 т иприта в Батуджаджаре, Западная Ява, Индонезия, в 1979 году. Запасы иприта хранились в складских емкостях, из которых иприт перекачивался в печь, температура в которой поддерживалась на необходимом уровне при помощи сжигания нефти. Газообразные отработанные продукты сгорания выводились через дымовую трубу без разделения таких токсических продуктов, как сернистый газ и хлористый водород. См. схему потоков 2.

В отношении проверки этого процесса следует выделить два фактора:

Речь шла об уничтожении только около 45 тонн вещества, а не нескольких тысяч тонн.

Хотя эта установка и тщательно проектировалась, она была чрезвычайно простой и была построена на месте хранения запасов. После завершения уничтожения запасов, на что потребовалось около двух месяцев, ее также легко демонтировали.

Эти два фактора одновременно облегчают и затрудняют проверку уничтожения.

К тому же инспекция на местах во время уничтожения, возможно проводимая с помощью некоторых очень простых методов определения, явилась бы надежным и не требующим больших затрат способом проверки.

С другой стороны, если бы пришлось применять какую-либо форму дистанционного наблюдения, аналогичную наблюдению за уничтожением ОБ нервно-паралитического действия, о котором говорилось выше, то такая усложненная система, вероятно, оказалась бы неэкономичной. К тому же только один элемент действительно полезен для контрольных устройств, а именно трубопровод между складской емкостью и печью, на котором может быть смонтирован расходомер и прибор для определения агента. Однако показания

только одного такого прибора могут быть легко искажены и таким образом сказаться ненадежными. Единственным путем для определения соотношения станет измерение объема агента в складской емкости. Этот объем должен измеряться на месте, а содержимое складской емкости должно быть подвергнуто проверке. Независимый индикатор уровня поможет проверить, понижается ли уровень с той же скоростью и за то же время, как об этом говорят показания расходомеров в трубопроводах в ходе процесса.

Некоторую пользу можно также извлечь из сопоставления скорости сгорания нефти и данных с выделениями, например, сернистого газа, поскольку такие данные дают представление о протекающем процессе. Тем не менее, небольшие размеры установки, по-видимому, служат важным аргументом против дистанционной проверки, поскольку легко могут быть приняты возможные меры уклонения. К такому же выводу пришли и авторы рабочего документа CD/270, хотя они не приводили какие-либо конкретные основания для такого мнения.

Следует также помнить, что иприт не так токсичен, как СВ нервно-паралитического действия. Таким образом противоаварийные меры и меры безопасности не обязательно должны быть в равной степени строгими. Труднее установить контрольное оборудование и в то же время обеспечить его самостоятельное функционирование. Вероятно, можно создать надежный инструмент, который может по крайней мере обеспечивать проверку потока и вида агента в трубопроводе и передавать эти данные органу дистанционной проверки.

Эта ситуация, вероятно, больше напоминает процесс уничтожения СВ нервно-паралитического действия, если приходится заниматься не только агентами, хранящимися в складских емкостях, но и боеприпасами. Следует отметить, что установка KAMCS может применяться и для уничтожения боеприпасов с ипритом.

Замечания в отношении системы "Рековер" в качестве основы для обсуждения вопроса о ее возможном применении для проверки выполнения конвенции о химическом оружии

Ниже следующие замечания относятся к проекту оценки экспериментальной системы "Рековер" (пункт 14 справочного материала) и имеют целью стимулирование обсуждения вопроса о возможном применении системы "Рековер" для проверки выполнения конвенции о химическом оружии. Рассматриваются следующие вопросы:

- Для каких конкретных целей система "Рековер" сочтена вполне применимой?
- Какие ограничения влияют на аспект системы, связанный с затратами и выгодами?
- Какой объем информации может обработать эта система?
- Каква стадия разработки этой системы в настоящее время?

Система "Рековер" была разработана как надежная система дистанционной проверки состояния противоаварийных и контрольных приборов, применяемых на ядерных установках различных видов. Были рассмотрены реакторы на легкой воде, энергетические тяжеловодные реакторы с охлаждением водой под давлением, критические реакторы на быстрых нейтронах, заводы по производству топлива с содержанием смешанных окисей, заводы по регенерации отработанного топлива, заводы по обогащению методом центрифугирования и неактивные запасы плутония или высокообогащенного урана.

Был сделан вывод о том, что система "Рековер" может быть выгодной и эффективной с точки зрения затрат в обеспечении безопасности энергетических тяжеловодных реакторов с охлаждением водой под давлением, критических реакторов на быстрых нейтронах и неактивных запасов плутония или высокообогащенного урана. Во всех этих случаях система "Рековер" позволила бы сократить число инспекционных проверок по крайней мере вдвое, что привело бы к чистой экономии порядка 100 000 дол. США в год на каждую установку. Что касается хранения плутония или высокообогащенного урана, то для этого необходимо выполнить следующие условия: 1) запасы относительно неактивны, а это означает, что ядерные материалы не добавляются и не изымаются из запасов чаще чем раз в месяц, 2) хранение на складе может быть синхронизировано с инспекциями и 3) ложные тревоги и аварии, ведущие к нарушению непрерывности потока информации на время, достаточное для изъятия значительного количества ядерного материала, происходят не чаще чем примерно раз в два месяца.

По отношению ко всем другим вышеупомянутым установкам система "Рековер" была признана невыгодной с точки зрения затрат. Основным негативным фактором является необходимость частого присутствия инспекторов для проверки потоков материалов независимо от того, функционирует система "Рековер" или нет.

Следует указать, что при оценке не были учтены проценты на капитальные затраты на оборудование для системы "Рековер". Если принять их во внимание, то это существенно увеличит издержки на систему и сократит чистую экономию.

Система "Рековер" состоит из четырех основных компонентов: контрольной установки MU, многоканальной проверяющей установки на месте проверки OSM, переносной проверяющей установки PVU и стационарной проверяющей установки RVU. Контрольная установка (их может быть несколько) соединяется с противоаварийным и наблюдательным устройством. Этим устройством или датчиком может быть фотокамера, световодная печать или любое из множества других устройств, которые могут контролироваться электронным способом.

Контрольная установка регистрирует различные параметры, следит за собственным функционированием, хранит информацию и по требованию передает ее на многоканальную проверяющую установку. Современная конструкция контрольной установки позволяет хранить до 8 единиц информации. Она корректирует себя приблизительно 100 раз в секунду.

Многоканальная проверяющая установка запрашивает все контрольные установки, присоединенные к нему, хранит данные об их состоянии и по требованию передает эти данные на стационарную проверяющую установку по международной телефонной системе. Она также осуществляет слежение и хранит данные о своем собственном функционировании и о попытках искажения информации. В настоящее время к ней может быть присоединено до 30 контрольных установок, а объем ее памяти составляет 2 000 знаков. Частота, с которой она запрашивает контрольные установки, может меняться, но обычно она составляет один раз в час или в полчаса.

Переносная проверяющая установка представляет собой переносное устройство с клавиатурой и дисплеем, позволяющее инспектору снабжать проверяющие установки и многоканальные проверяющие установки на местах проверки соответствующей информацией с некоторых параметров. По команде эта установка может выдавать информацию о своем функционировании на данный момент и о параметрах функционирования многоканального проверяющего устройства на месте и его контрольной установки, а также о своих собственных параметрах. Одна такая установка может обслуживать до 8 многоканальных проверяющих установок на месте проверки.

Стационарная проверяющая установка представляет собой устройство на базе микропроцессора, соединенное с телефоном. Она запрашивает многоканальные проверяющие установки, получает закодированную информацию, расшифровывает и хранит ее, определяет наличие какого-либо predeterminedного положения "тревоги" и приводит в действие аудио-визуальную сигнальную систему в ответ на такие сигналы. Хранящаяся информация может выводиться на цветной экран или выдаваться в печатном виде. Частота, с которой эта установка запрашивает многоканальную проверяющую установку, будет меняться от одного раза в день до одного раза в неделю, в зависимости от чувствительности местоположения. В настоящее время стационарная проверяющая установка может вести наблюдения за 40 устройствами (BU plus OSM). Однако было предложено внести изменения, которые позволят такой установке обслуживать целую сеть из 100-500 устройств.

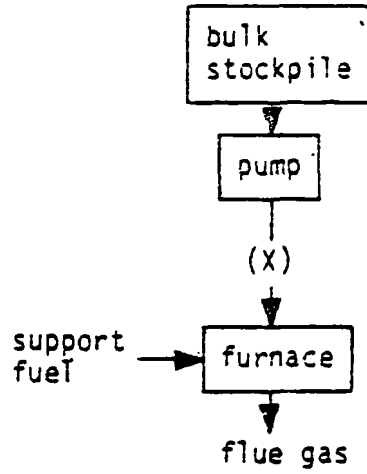
Выводы

Настоящий предварительный анализ позволяет сделать следующие первоначальные выводы в отношении проверки уничтожения химического оружия:

1. Инспекция на месте будет необходима по крайней мере во время сооружения установки для уничтожения химического оружия, с тем чтобы обеспечить ее изоляцию в отношении впускных и выпускных отверстий к месту уничтожения.
2. В период уничтожения потребуются проведение отдельных инспекций на месте, с тем чтобы проверять ход процесса уничтожения, с помощью проверяющего оборудования, обеспечивающего данные для передачи на удаленный приемник.
3. Процесс уничтожения в небольших и технологически простых установках по уничтожению, обрабатывающих ограниченное количество химического оружия, возможно, придется проводить при постоянной инспекции на местах.
4. Могут существовать возможности для наблюдения за отдельными элементами во время процесса уничтожения и сопоставления контрольных данных проверки, с тем чтобы дать надежную картину протекающего процесса и во время передачи данных на большие расстояния. Как указано в пункте 2, иногда следует проводить проверки на месте, для того чтобы подтвердить надежность проверки.
5. Возможно, потребуется провести еще и другую техническую работу, с тем чтобы разработать приемлемое проверочное оборудование, не допускающее подмены данных.
6. Информация, которую, возможно, придется передавать с места уничтожения органу дистанционной проверки, может быть многих видов: от телевизионного изображения и хроматограммы до простой цифровой информации.
7. Опыт системы "Рековер" свидетельствует о возможности надежной передачи такой информации на неограниченные расстояния. Однако этот опыт также показывает, что виды инспекций на месте могут быть разными при различных процессах, что окажет влияние на экономичность передающей системы. Аналогичная ситуация, вероятно, относится и к проверке уничтожения запасов химического оружия, что видно из пунктов 4-3 выше.
8. Необходимо и, по-видимому, возможно выработать технические решения, которых пока еще нет, исходя из того, что уничтожение химического оружия должно будет проверяться и регистрироваться недвусмысленным образом, независимо от того, будет ли проверка в конечном итоге проводиться национальными или международными органами по проверке.

Fig. 2

Simplified flow chart for destruction of mustard gas in
Batujajar



References:

1. CANADA, CCD/434, 16 July 1974, Destruction and Disposal of Canadian Stocks of World War II Mustard Agent
2. USA, CCD/436, 16 July 1974, Working Paper on Chemical Agent Destruction
3. SWEDEN, CCD/485, 9 April 1976, Working Paper on some Aspects of on-site Verification of the Destruction of Stockpiles of Chemical Weapons
4. USSR, CCD/538, 3 August 1977, Some Methods of Monitoring Compliance with an Agreement of the Prohibition of Chemical Weapons
5. USSR, CCD/539, 3 August 1977, Verification of the Destruction of Declared Stocks of Chemical Weapons
6. CANADA, CD/173, 3 April 1981, Disposal of Chemical Agents
7. INDONESIA and THE NETHERLANDS, CD/270, 31 March 1982, Destruction of about 45 Tons of Mustard Agent at Batujajar, West-Java, Indonesia
8. USA, UNITED KINGDOM and AUSTRALIA, CD/271, 1 April 1982, Technical Evaluation of "RECOVER" Techniques for CW Verification
9. SIPRI, Almqvist & Wiksell International, Stockholm 1975, Chemical Disarmament, New Weapons for Old
10. SIPRI, Taylor & Francis Ltd, London 1980, Chemical Weapons: Destruction and Conversion
11. Operation of the Chemical Agent Munitions Disposal System (CAMDS) at Tooele Army Depot, Utah, Final Environmental Impact Statement, March 1977; Department of the Army Office of the Project Manager for Chemical Demilitarization and Installation Restoration, Aberdeen Proving Ground, Maryland 21010, Enclosures 1-6
12. Robert P Whelen, November 1978, Safety Design Criteria Used for Demilitarization of Chemical Munitions in Toxic Chemical and Explosives Facilities, edited by Ralph A Scott, Jr, American Chemical Society Symposium Series 96, 1979.
13. Compendium of Arms Control, Verification Proposals, second edition, Operational Research and Analysis Establishment, Department of National Defence, Ottawa, February 1982
14. E V Weinstock and Jonathan B Sanborn, An Evaluation of a Remote Continual Verification System, RECOVER, For International Safeguards, prepared by the Technical Support Organization of Brookhaven National Laboratory for the Office of Safeguards and Security of the U.S. Department of Energy and the U.S. Arms Control and Disarmament Agency, a draft report of 12 February 1981, Revised: 1 December 1982 (so in original)