

СОЕДИНЕННЫЕ ШТАТЫ АМЕРИКИ

Примерные процедуры инспекции на месте для проверки
уничтожения запасов химического оружия

СОДЕРЖАНИЕ

	<u>Стр.</u>
I. Введение	3
II. Общее описание системы уничтожения химических боеприпасов (СУХБ)	3
III. Сжигание химического оружия	4
A. Сжигание на месте	6
B. Сжигание способом впрыскивания	9
IV. Иллюстративные процедуры инспекции на месте	11
A. Особенности сжигания на месте в рамках СУХБ	12
B. Сжигание методом впрыскивания в рамках СУХБ	15
C. Инспекторы	15
V. Обеспечение достоверности данных, используемых для проверки	17
A. Надежность оборудования	17
B. Надежность данных	18
C. Другие соображения, касающиеся надежности данных	19

РИСУНКИ

	<u>Стр.</u>
1. Схема объекта СУХБ	5
2. Схематическая диаграмма процесса сжигания на месте	7
3. Схематическая диаграмма сжигания методом впрыскивания	10
4. Контроль на месте сжигания на объекте СУХБ	13
5. Контроль за методом сжигания путем впрыскивания на СУХБ	16

ПРИМЕРНЫЕ ПРОЦЕДУРЫ ИНСПЕКЦИИ НА МЕСТЕ ДЛЯ ПРОВЕРКИ
УНИЧТОЖЕНИЯ ЗАПАСОВ ХИМИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ

I. Введение

Процедуры по уничтожению химического оружия и по проверке уничтожения обсуждались в общих чертах в ряде рабочих документов. В недавно представленном американском документе (CD/CW/CTC 28 от 11 января 1983 года) содержится точка зрения Соединенных Штатов Америки на общие процедуры проверки.

Однако в ходе переговоров выяснилось, что само по себе обсуждение концепций и общих принципов не позволит выработать общий подход к проверке уничтожения запасов оружия. Необходимо понять, как предлагаемые подходы в действительности будут осуществляться на практике.

Цель данного документа заключается в том, чтобы содействовать дальнейшим переговорам путем иллюстрации того, как будет действовать подход США в деле проверки уничтожения запасов химического оружия. В этих целях мы взяли конкретную установку для уничтожения, уже действующую в Соединенных Штатах, — систему уничтожения химических боеприпасов (СУХБ). В этом документе характеризуются возможные меры проверки, разработанные применительно к данному отчету.

Эти конкретные меры, изложенные в настоящем документе, носят предварительный и пояснительный характер, и предназначены для конкретного отчета. Хотя концепции и общие принципы будут применимы к любому отчету, фактические процедуры должны принимать во внимание характеристики как самого отчета, так и подлежащих уничтожению веществ. Таким образом, процедуры, используемые на другом объекте, могут несколько отличаться.

II. Общее описание системы уничтожения химических боеприпасов (СУХБ)

Система уничтожения химических боеприпасов (СУХБ) представляет собой опытный промышленный объект для уничтожения химического оружия и контейнеров, наполненных ипритом или веществами нервно-паралитического действия (GB или VX). Этот объект находится на территории военного склада армии США в Туэле (Tooele), примерно в 45 милях к юго-западу от Солт-Лейк-Сити, штат Юта.

СУХБ, где операции с токсичными веществами были начаты в сентябре 1979 года, в настоящее время используется для разработки и демонстрации технологии, предназначенной для обезвреживания химических боеприпасов с токсичными веществами, и для получения технических данных, на основании которых можно разрабатывать и строить другие аналогичные объекты.

Ведущаяся в настоящее время деятельность направлена на завершение подготовки пакета технических данных для их использования при разработке и строительстве первого крупномасштабного американского объекта по уничтожению, который будет находиться на атолле Джонстон в Тихом океане. Этот запланированный объект, который может вступить в строй в конце 80-х годов, будет способен уничтожать в 2-5 раз больше химического оружия, чем СУХБ.

СУХБ был разработан для уничтожения иприта методом сжигания, вещества GB с помощью реакции раствора гидроокиси натрия, а вещества VX с помощью обработки хлором. Однако приобретенный на сегодняшний день опыт на объекте СУХБ дает основание полагать, что сжигание является наиболее предпочтительным методом обезвреживания этих трех веществ. Взрывчатые вещества и реактивные топлива уничтожаются термальными методами. Инертные компоненты и металлические детали обезвреживаются механически и обеззараживаются с помощью тепловой обработки. Учитывая, что работа ведется с опасными материалами, весь объект высоко автоматизирован, и на нем предусмотрена обработка материалов, подлежащих уничтожению с помощью дистанционного управления.

Рисунок 1 представляет собой схему объекта СУХБ.

III. Сжигание химического оружия

Сжигание имеет некоторые преимущества по сравнению с другими методами при уничтожении иприта, веществ GB и VX. Использование унифицированного метода уничтожения может в значительной степени сократить расходы благодаря устранению необходимости в различных комплексах оборудования для обработки. Кроме этого, при сжигании образуется меньше, чем при использовании процессов химической обработки отходов солевых продуктов, которые также необходимо уничтожать. С точки зрения проблемы контроля за вооруженными, сжигание представляется более предпочтительным, поскольку при этом процессе уничтожается характерная для веществ нервно-паралитического действия связь углерод-фосфор, и тем самым гарантируется невозможность рециклирования продуктов соли.

Химические вещества могут сжигаться без их предварительного извлечения из боеприпаса или контейнера. Этот подход, именуемый сжигание на месте, используется в СУХБ для уничтожения иприта. В принципе с помощью этого метода могут также уничтожаться вещества GB и VX.

FIGURE 1. CAMDS SITE

FIGURE 1. CAMDS SITE

С другой стороны, химические вещества могут извлекаться из боеприпаса или контейнера, а затем закачиваться в камеру сжигания. Металлические компоненты будут проходить через камеру сжигания или печь для обжига отдельных металлических деталей. Такой подход обеспечивает больший контроль за процессом сжигания, и в настоящее время он изучается на объекте СУХБ в целях его использования для уничтожения веществ GB и VX. Аналогичный процесс использовался для уничтожения иприта на арсенале в Скалистых горах (см. документ SCD/436).

Поскольку эти два процесса сжигания с точки зрения контроля несколько различные, то ниже дается раздельное описание каждого из них. В разделе IV содержится описание примерных процедур проверки, разработанных на основе опыта США на СУХБ.

А. Сжигание на месте

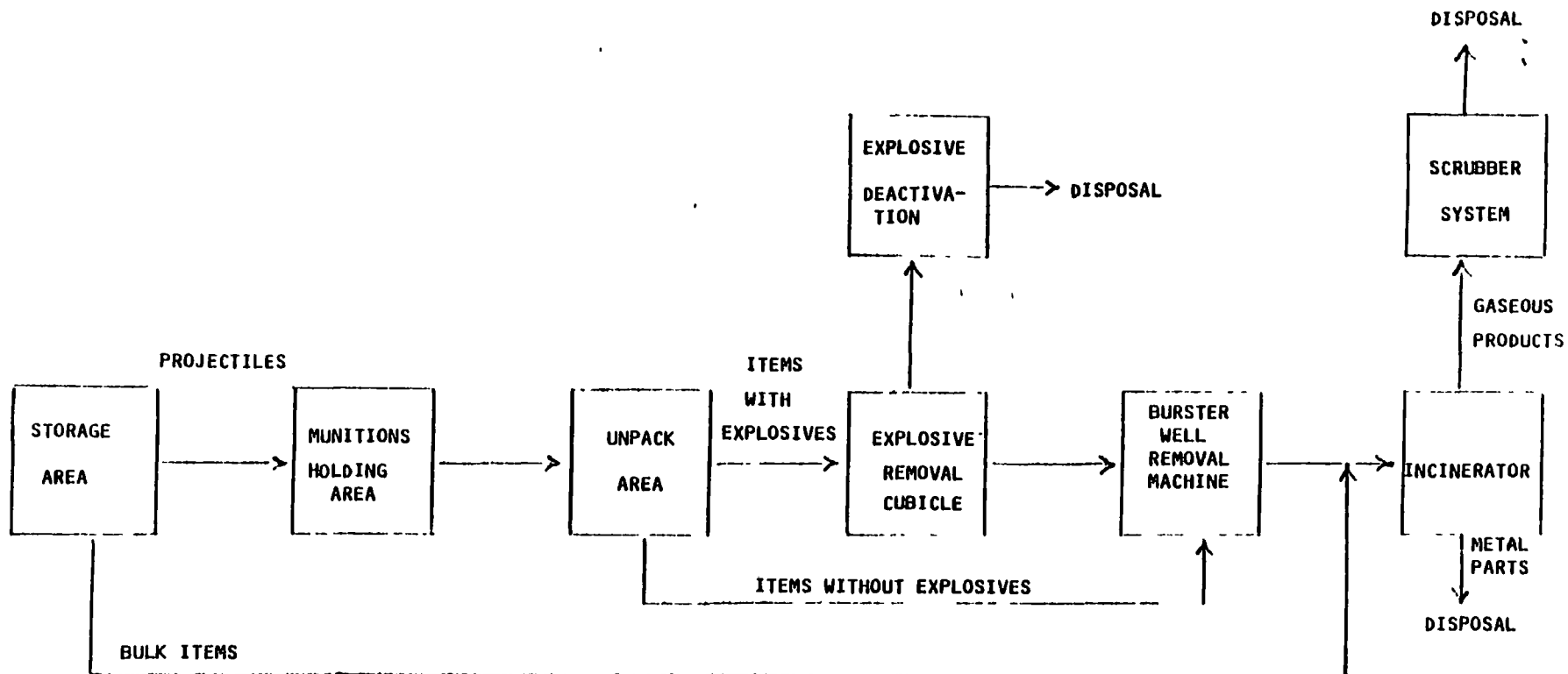
Рисунок 2 представляет собой схематический план процесса уничтожения химического оружия с помощью сжигания на месте. Как указано, последовательность этапов изменяется в зависимости от того, хранятся ли вещества, подлежащие обработке, в больших емкостях (например, в "однотонных" контейнерах — коммерческих контейнерах, емкостью около одной тонны, для транспортировки химических веществ), или в боеприпасах, содержащих взрывчатые вещества, либо в боеприпасах, не содержащих компонентов взрывчатых веществ.

Боеприпасы всех типов и контейнеры транспортируются в специальном фургоне от находящейся неподалеку зоны хранения в зону размещения предварительно обработанных снарядов на площадке СУХБ. Эта зона размещения предназначена для хранения такого количества веществ, которое подлежит уничтожению в течение одного дня.

По мере необходимости боеприпасы перевозятся на специальном мобильном транспорте из зоны размещения боеприпасов в распаковочную зону СУХБ. Здесь боеприпасы извлекаются из контейнеров для перевозки и хранения и готовятся для обезвреживания. В распаковочной зоне на СУХБ имеется ряд различных помещений для обработки контейнеров и разных типов снарядов (например: 115-мм ракеты, мины, 105-мм разрывные снаряды — т.е. 105-мм разрывные снаряды, содержащие взрывной заряд, зажигающий и вскрывающий боеприпас — 105-мм снаряды, неразрывного действия, 155-мм снаряды разрывного действия, 150-мм и 8-дюймовые снаряды неразрывного действия, боеприпасы 4,2-дюймовых мортир).

FIGURE 2.

SCHEMATIC FLOW DIAGRAM FOR
IN SITU INCINERATION



Из распаковочной зоны все боеприпасы, содержащие взрывчатые вещества, поступают в камеру для взрывчатых веществ, где происходит удаление взрывчатых компонентов (например топлива, взрывателя, разрывного заряда). Эти компоненты уничтожаются путем сжигания в дезактивирующей печи. Затем боеприпасы поступают по конвейеру в цех по разборке снарядов. Боеприпасы, не содержащие взрывчатые вещества, поступают в этот цех непосредственно из распаковочной зоны, минуя камеру для взрывчатых веществ.

В цехе по разборке снарядов все боеприпасы обрабатываются с помощью устройства, которое удаляет носовую часть снарядов неразрывного действия и блок разрывного заряда ("автомат по удалению блока разрывного заряда"). Его можно также использовать для удаления из снарядов веществ GB и VX.

При сжигании на месте снаряды, поступившие из цеха по разборке, закладываются в специальный "поднос" (в зависимости от типа вещества на этом "подносе" можно разместить 48-75 предметов). "Поднос", наполненный снарядами, перевозится в печь для обработки металлических частей на небольшом автокаре. Химикаты в емкостях, поступающие непосредственно из зоны размещения боеприпасов, также загружаются на платформу с колесами ("автокар") для отправки в печь.

Система, обеспечивающая обработку металлических частей, включает себя роторную подовую печь, первичную газовую печь, вторичную газовую печь и оборудование для удаления продуктов разложения и выделившихся газов. Печь состоит из трех камер: дыропробивной камеры, камеры для контролируемого испарения химических веществ и конечной камеры для сжигания любых веществ, оставшихся на металлических частях.

В дыропробивной камере в однотонном контейнере делаются отверстия с тем, чтобы обеспечить выход паров вещества в процессе испарения. Контейнеры с химикатами и снаряды обрабатываются без пробивания. Дыропробивная камера служит в этом случае лишь в качестве "тамбура".

В испарительной камере предметы нагреваются до температуры 600-900° по Фаренгейту с тем, чтобы выпарить вещество. В ней поддерживается недостаток кислорода во избежание воспламенения на этом этапе. После того, как датчики температуры/давления показывают, что процесс испарения завершен, то автокар перемещается в камеру сжигания. В ней металлические части обрабатываются при температуре 1 000° и выше по Фаренгейту в течение 1-4 часов для завершения процесса уничтожения любых небольших количеств оставшегося вещества или продуктов разложения.

Обезвреженные металлические части удаляются из печи с помощью разгрузочного автокара и поступают в охлаждающую камеру. После охлаждения металлических частей и освобождения

их от химических веществ они загружаются в автомашины с помощью крана и подъемника с дистанционным управлением. (Хотя гильзы от 115-мм снарядов уничтожаются путем разрезания и распиливания, большинство металлических частей, как правило, остается нетронутыми.)

Испарения вещества, возникающие в дыропробивной и испарительной камерах, сжигаются в первичной газовой печи. Эта камера действует в режиме, при котором температура отходного газа составляет $1\ 450-1\ 600^{\circ}$ по Фаренгейту, а время пребывания составляет 0,5 секунды.

Испарения из камеры сжигания, а также отходные газы первичной газовой печи проходят через вторичную газовую печь. Эта печь действует в режиме, при котором температура отходных газов составляет $1\ 600^{\circ}$ по Фаренгейту, а время пребывания составляет 0,5 секунды.

Отходные газы из вспомогательной печи проходят через газоочистительную систему, в которой удаляются продукты разложения вещества и в конечном итоге выбрасываются в атмосферу. Газоочистительный раствор выпаривается, в результате чего остается соль, которая закатывается в бочки для последующего уничтожения.

В. Сжигание способом впрыскивания

В настоящее время этот способ проверяется в СУХБ при уничтожении веществ GB и VX. Он отличается от способа сжигания на месте тем, что металлические части и химические вещества сжигаются раздельно. Схематическая диаграмма этого процесса приводится в диаграмме 3.

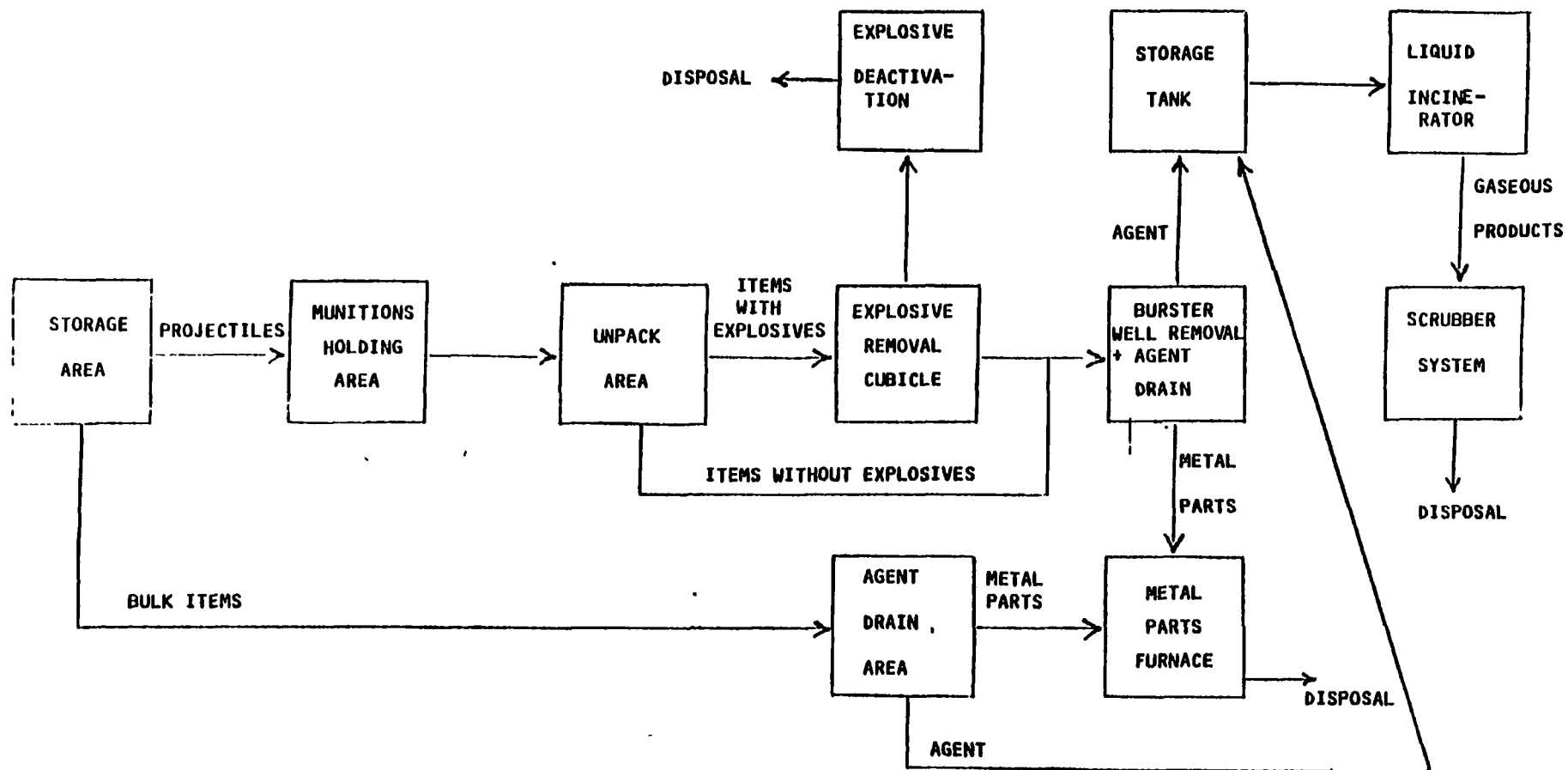
Обработка снаряда осуществляется таким же образом, что и при способе сжигания на месте, до того этапа, когда в цехе по разборке снаряда удаляется разрывной заряд. На этом этапе химическое вещество удаляется с помощью всасывающего зонда, подведенного к снаряду. Химическое вещество откачивается в специальный бак, а металлические части обрабатываются в печи для обработки металлических частей.

Химикаты в емкостях, поступающие из зоны размещения боеприпасов, обрабатываются в соответствующей зоне цеха по разборке снарядов. Металлические части обрабатываются затем в печи для обработки металлических частей, а химические вещества откачиваются в специальный бак.

Из этого бака химическое вещество впрыскивается с помощью зонда на раскаленную металлическую поверхность печи. Химическое вещество испаряется и проходит через газовую печь и газоочистительную систему таким же образом, как и при сжигании на месте. (При проведении экспериментов для СУХБ используется печь для обработки металлических частей. Тем не менее в разрабатываемой сейчас установке по уничтожению на атолле Джонсон есть отдельная жидкостная камера сжигания.)

FIG. 3.

SCHEMATIC FLOW DIAGRAM FOR INJECTION METHOD INCINERATION



VI. Иллюстративные процедуры инспекций на месте

Предварительные обсуждения выявили совпадение точек зрения в отношении того, что процедуры контроля за уничтожением объявленных запасов должны иметь целью:

- подтвердить подлинность и количество уничтоженных материалов и
- подтвердить, что материалы действительно уничтожены. В этой связи было бы важным подтвердить, что материалы в ходе процесса обработки уничтожены полностью и что не осталось ничего, что не было бы обработано.

Конкретные процедуры контроля и инспекций на местах, которые можно было бы использовать на объекте СУХБ с целью выполнения этих задач по контролю, затрагиваются ниже. В то время как эти процедуры имеют конкретную цель, они включают в себя несколько общих принципов, применимых к любому процессу уничтожения химических веществ:

- комбинирование инспекций и контроля, осуществляемых как путем личного участия человека, так и с применением датчиков, необходимо для эффективного контроля;
- детальный инженерный осмотр средств уничтожения международным инспекционным персоналом, включая инспекции на местах, необходим до того, как начнется процесс уничтожения;
- инспекция должна быть постоянной в те периоды, когда идут операции по уничтожению;
- инспекторский персонал должен быть квалифицированным и обладать обширными на уровне сегодняшнего дня знаниями устройства и эксплуатации объектов по уничтожению;
- инспекторы должны быть в состоянии подтверждать обоснованность всех данных, используемых для целей проверки;
- для того чтобы обеспечить уверенность, данные, используемые для проверки, должны быть как можно более тесно увязаны с реальным видом уничтожения;
- контрольные и инспекционные процедуры следует разрабатывать таким образом, чтобы свести до минимума вмешательство в функционирование объекта по уничтожению, обеспечивая в то же время эффективную проверку;
- контрольные и инспекционные процедуры в той степени, в какой это необходимо для проверки, должны опираться на данные, получаемые в ходе повседневного функционирования объекта по уничтожению;

- сходные процедуры в той степени, в какой это соответствует потребностям проверки, следует использовать для различных процессов по уничтожению в рамках одного и того же объекта;

- важно поддерживать тесное сотрудничество между международным инспекционным персоналом и оперативным персоналом принимающего государства с целью эффективной международной проверки.

А. Особенности сжигания на месте в рамках СУХБ

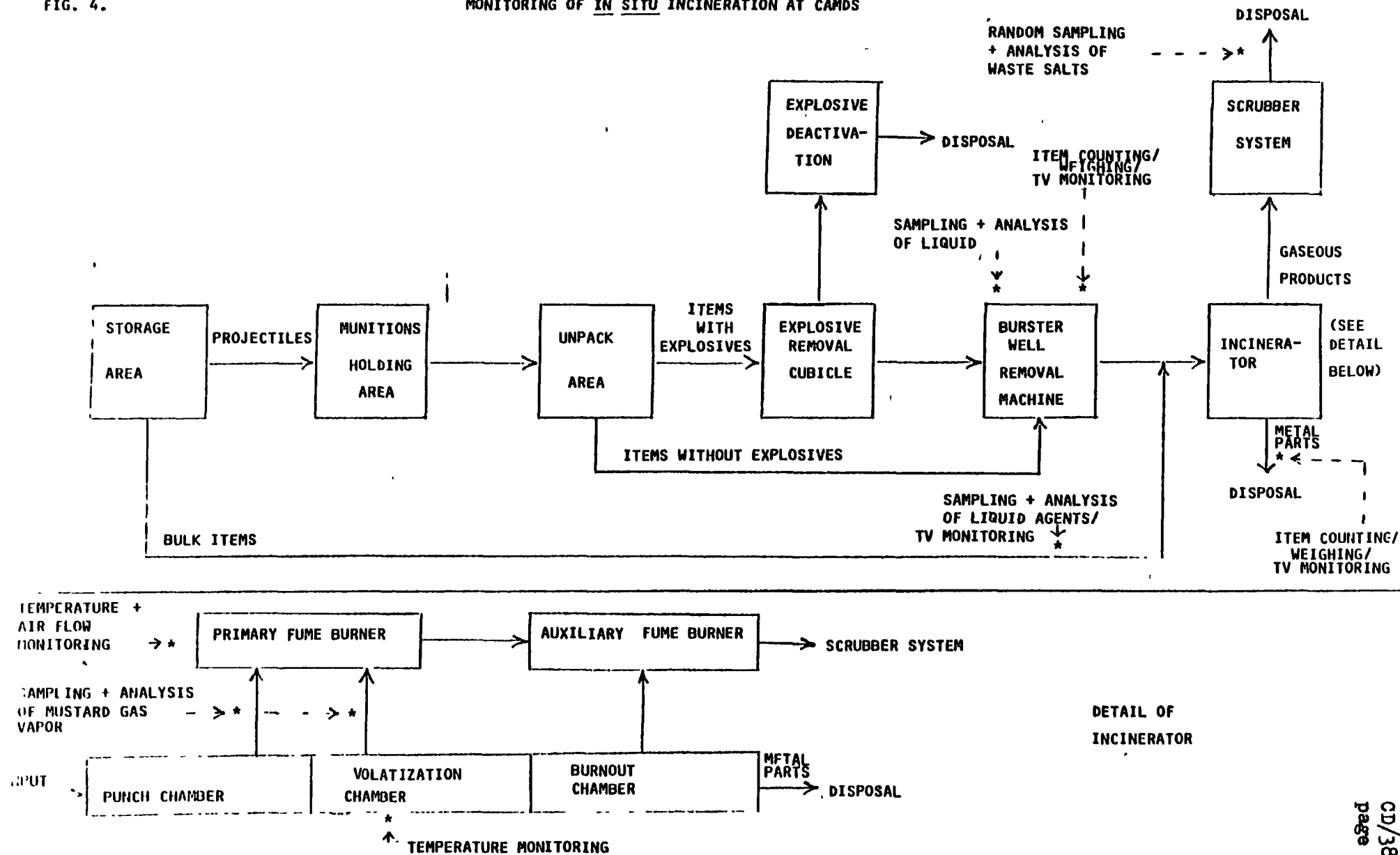
На рисунке 4 изображены процедуры проверки, о которых речь пойдет ниже.

Для всех жидких веществ, включая GB и VX, подлинность и чистота материала, подвергающегося уничтожению, может быть подтверждена путем взятия пробы непосредственно до того, как вещество приблизится к металлическим частям системы сжигания, и автоматического анализа пробы при помощи непрерывного двухколоночного газового хроматографа. На объекте СУХБ пробы могут браться от боеприпасов с помощью автоматического щупа, уже встроенного в механизм, используемый для удаления блока разрывного снаряда и дренажных зарядов. Для химикатов в емкостях необходима небольшая модификация последовательности операций. Вместо того, чтобы транспортировать их непосредственно из зоны размещения боеприпасов к металлическим частям печи, такие боеприпасы доставляются прежде всего в зону, оборудованную для опорожнения боеприпасов. Проба может быть взята с использованием дренажных линий. Проба анализируется автоматически с использованием непрерывного двухколоночного хроматографа. Для иприта необходима другая процедура взятия пробы, поскольку в чистом виде он сохраняет твердость при температуре приблизительно 15°C . Одна из возможностей состоит в том, чтобы взять пробу испаряющегося вещества в момент, когда он приближается к камере сгорания. (Эта процедура является неподходящей для веществ нервно-паралитического действия, поскольку на этой стадии они уже разлагаются.)

Поскольку только одно вещество и один тип боеприпасов будет обрабатываться в течение заданного периода, тот же самый газовый хроматограф может, возможно, использоваться для всех анализов, хотя его, возможно, придется переносить от одной части оборудования к другой, в зависимости от того, что подвергается уничтожению (такие системы анализа еще не установлены).

FIG. 4.

MONITORING OF IN SITU INCINERATION AT CAMDS



Количество материала, подлежащего уничтожению, может быть наилучшим образом определено путем его взвешивания (пластин, на которые положены снаряды, или контейнеров) непосредственно до прохождения металлических частей печи и после этого. Материал, который нужно взвесить, помещается на опору, содержащую точный динамометрический счетчик. Если в результате взвешивания будет обнаружена разница в весе, то она должна быть перепроверена в сопоставлении с оценкой, ожидаемой от подсчитанного содержания материала. Количество предметов следует измерять при помощи механического и электронного счетчика и путем визуального наблюдения в тех же самых пунктах, где определяется и вес. (Хотя в настоящее время существует возможность подсчитать количество предметов, возможности взвешивания являются лишь ограниченными и приближительными.)

Подтверждение фактического уничтожения вещества должно опираться на подтверждение: а) что условия, в которых осуществляется уничтожение, достаточны для полного уничтожения материала и б) нет обходных путей с целью перенаправления. В добавление должны браться пробы и производиться анализ отходов материалов на выборочной основе, с тем чтобы убедиться в их полном уничтожении.

Для СУХБ ключевыми параметрами этапа уничтожения агента, которые должны замеряться, являются температурно-временной профиль камеры испарения, температура первичного сжигателя дыма и уровень потока воздуха через первичный сжигатель дыма (то есть время выпадения в осадок агента). Температура будет измеряться термоэлементами; уровень потока — при помощи плат с отверстиями. Эти инструменты уже используются для контроля за процессом. Отсутствие обходных путей может быть подтверждено проведением инженерной инспекции установки до начала операций по уничтожению, телевизионным и прямым наблюдением за ключевыми зонами обработки, в особенности во время нерабочих периодов и периодов технического обслуживания, а также периодической повторной инспекции.

Данные от каждого сенсора, включая телевизионные камеры, будут передаваться на центральную станцию контроля и фиксироваться с тем, чтобы обеспечить постоянную запись данных.

Для обеспечения того, чтобы металлические части, такие, как гильзы снарядов, не могли быть повторно использованы, они должны уничтожаться посредством спрессовывания, распиливания или сплющивания. Подтверждение этому можно легко будет получить визуальным наблюдением за частями металлолома, образующимися после этапа уничтожения.

В. Сжигание методом впрыскивания в рамках СУХБ

На рисунке 5 изображена схема процедуры контроля, излагаемой ниже.

Для этого процесса необходимо подтверждение идентичности и чистоты (доли содержания основного вещества - прим. переводчика) уничтожаемого материала путем забора пробы возле впускного отверстия жидкостной камеры сжигания и анализа пробы при помощи линейного двухколоночного газового хроматографа. (Подобная система в настоящее время не установлена).

Количество агента будет определяться при помощи точного расходомера вблизи впускного отверстия жидкостной камеры сжигания. Однако существует неопределенность в отношении того, возможна ли достаточная точность. Если это невозможно, то будет необходимо производить взвешивание материалов с использованием динамометрических счетчиков до и после того, как они были извлечены из емкостей, и установить путем проверки, что никаких обходных путей не существовало. Будет вмонтирована специальная система для выявления попыток вклиниться в линию слива агента ("проверка непрерывности").

Методы для подтверждения действительного уничтожения будут подобны тем, которые используются в процессе уничтожения на месте; будут использоваться термоэлементы для измерения температурно-временного профиля камеры сжигания, а уровень проходящего через нее потока будет определяться при помощи платы с отверстием. Уничтожение металлических частей будет контролироваться визуально.

Неры, необходимые для обеспечения безопасности сбора данных, в том числе использование телевизионных систем наблюдений в ключевых точках, рассматриваются в разделе V ниже.

С. Инспекторы

Процедура проверки, описанная выше, имеет целью обеспечить оптимальный баланс между контролем при помощи сенсоров и контролем при помощи персонала наблюдения. В определенной степени использование сенсоров может сократить потребность в инспекторах. Однако постоянное присутствие инспекторов во время операций по уничтожению является существенно важным для осуществления определенных технических задач, в частности визуального наблюдения, и обеспечения правильного использования оборудования для автоматического взятия проб и анализа.

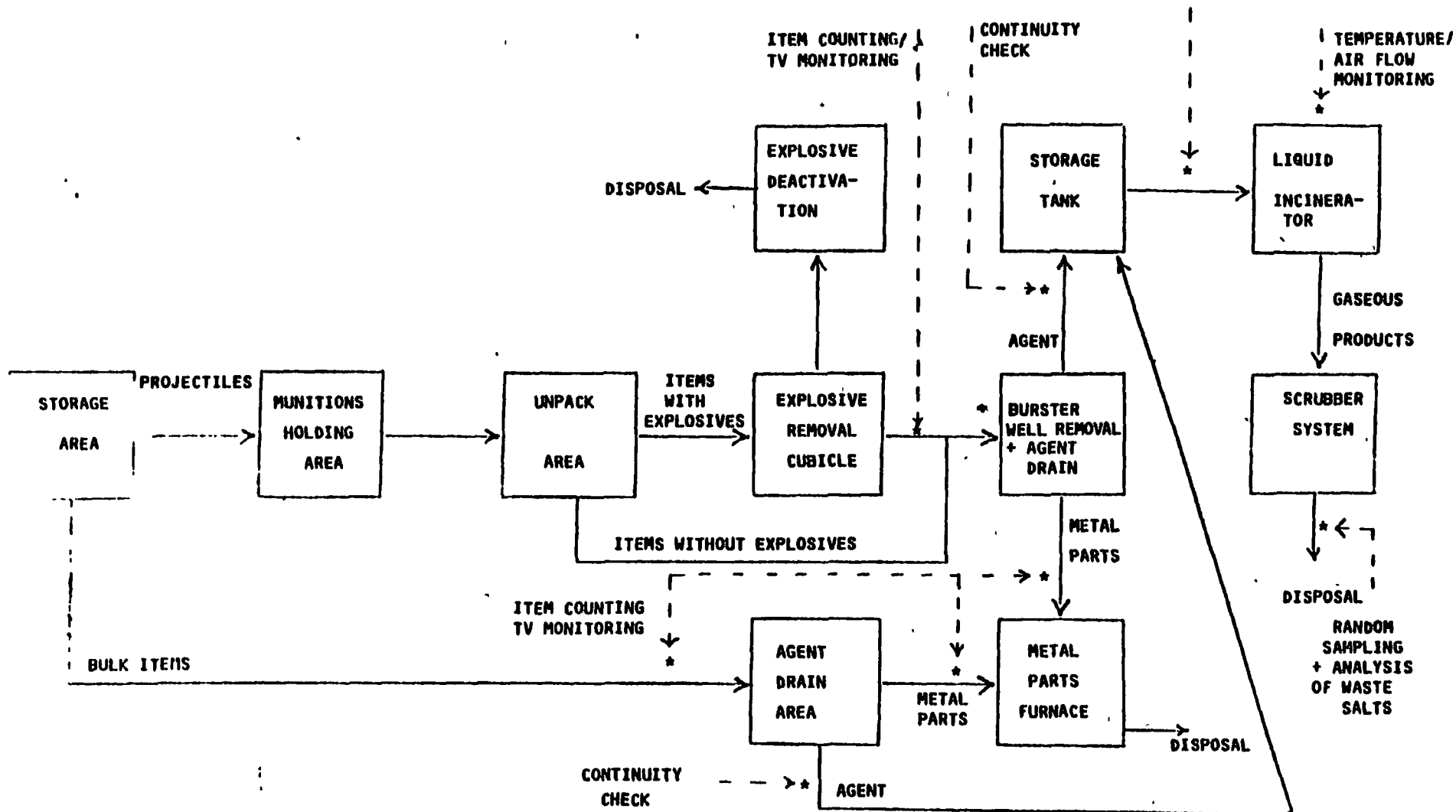
Описанные выше функции потребуют присутствия минимум двух инспекторов во время каждой рабочей смены для наблюдения за данными от сенсоров и осуществления визуального наблюдения и, по крайней мере, одного инспектора во время каждой смены по техническому обслуживанию оборудования. Во время нерабочих смен будет достаточно иметь такие сенсоры, как кинокамеры, движущиеся в их секторе обзора, или телекамеры.

FIG. 5.

MONITORING OF INJECTION METHOD OF INCINERATION AT CAMDS

FLOW MEASUREMENT/
TV MONITORING/
SAMPLING + ANALYSIS

CD/387
page 16



СУХБ имеет 10-часовую рабочую смену и 10-часовую смену по техническому обслуживанию, за которой идет 4-часовая нерабочая смена. Таким образом, для СУХБ будет достаточно присутствие для исполнения обязанностей минимум трех инспекторов. С учетом болезней и отсутствия по другим причинам придется выделять несколько большее число инспекторов для данной установки.

Все инспекторы должны обладать техническим образованием, быть знакомы с операциями по уничтожению химического оружия и пройти специальную подготовку в качестве инспекторов.

V. Обеспечение достоверности данных, используемых для проверки

Если государства хотят убедиться, что объявленные запасы были уничтожены, они должны быть уверенными, что данные, используемые для проверки, достоверны. Для того, чтобы обеспечить достоверность данных, инспекторы на СУХБ должны иметь возможность проинспектировать данную установку прежде чем начались операции по уничтожению и принять участие во всей калибровке термозлементов, динамометрических счетчиков, расходомеров, газовых хроматографов и любых других сенсоров, а также непосредственно наблюдать за их установкой и каждодневным функционированием. (Перекалибровка аппаратуры и повторный осмотр оборудования потребуются в тех случаях, когда процесс прерывается на существенный период времени). Далее в системах сенсоров должны быть вмонтированы устройства, защищающие их от попыток манипулирования либо с самими сенсорами, либо с данными, получаемыми от них.

A. Надежность оборудования

Надежность самого контрольного оборудования будет обеспечиваться путем включения в конструкцию каждого прибора системы обнаружения попыток вмешательства. То есть некоторые ключевые компоненты, как, например, контур сигнальных приборов, будут помещены в ящик, который будет защищать сенсор от механического или электронного воздействия. При попытке снятия такого ящика будут затронуты микровыключатели, которые приведут в действие сирены, с тем чтобы поднять тревогу среди инспекторов; если будет предпринята попытка вырезать часть защитных контейнеров без оказания воздействия на микровыключатели, то подобное вмешательство будет обнаружено в ходе визуального осмотра оборудования. Воздействие на микровыключатели также приведет к стиранию информации, используемой для "проверки достоверности" данных (вопрос о "проверке достоверности" данных рассматривается ниже).

Попытка оказания воздействия на сенсор может быть также предпринята путем использования электромагнитной радиации. Защита от этого вида воздействия будет обеспечена путем надлежащего экранирования прибора, фиксирующего попытку вмешательства.

Применительно к каждому датчику состояние защитного контейнера, равно как и эксплуатационное состояние оборудования, будут контролироваться инспекторами с помощью электронного оборудования из комнаты управления СУХБ.

В. Надежность данных

Объем данных, получаемых от различных датчиков и передаваемых на контрольную станцию инспекторов в комнате управления СУХБ, будет небольшим. Измерения будут производиться нечасто (например, лишь один раз в каждые несколько минут). Поэтому, достаточно будет установить относительно простую систему передачи данных. Могут быть использованы либо радиочастоты, либо передача данных по кабелю.

Для обеспечения целостности данных в ходе их передачи эти данные будут преобразовываться, всякий раз, когда это является необходимым из аналоговой в цифровую форму, и также будет разработана система "проверки достоверности" данных. Данные не будут кодироваться, однако к каждой группе единиц передаваемых данных будет добавляться особый определитель. Такой определяющий "ярлык" будет устанавливаться системой контроля. Любая попытка изменить данные в ходе их передачи будет обнаружена на центральной контрольной станции, поскольку любое такое изменение приведет к несоответствию между предполагаемым и получаемым "ярлыком". (Хотя в этом случае кодировка данных и не является необходимой, все же она представляет собой ценный метод обеспечения целостности данных, который может оказаться полезным в условиях, отличных от тех, которые охарактеризованы в настоящем документе).

Наличие недорогих микропроцессоров означает, что процедуры проверки достоверности данных могут в целом осуществляться без значительного увеличения стоимости системы контроля. Микропроцессор, установленный внутри защитного кожуха каждого датчика, будет контролировать функцию по сбору данных этим датчиком, процедуру проверки достоверности данных и их передачу от каждого датчика на центральную контрольную станцию.

Вместе с тем, в случае применения телевизионных камер объем получаемых данных является очень большим по сравнению с объемом данных, получаемых другими датчиками. Расходы на проверку достоверности телевизионных изображений будут значительными.

Менее дорогостоящее решение проблемы обеспечения целостности данных будет заключаться в помещении телевизионной камеры в ящик, предназначенный для обнаружения попыток вмешательства. Подобная мера обеспечит защиту от попыток вмешательства как самой камеры, так и области ее обзора. Надлежащее экранирование коаксиального кабеля между камерой и видеоманитофоном, расположенным в центральной контрольной станции, наряду с установкой простой цепи сенсоров для обнаружения попыток подключения к кабелю будут достаточными для обнаружения любой попытки вмешательства в процесс передачи данных.

Надежность работы центральной контрольной станции в периоды отсутствия инспекторов будет обеспечиваться путем помещения приборов по считке и записи данных в контейнеры, предназначенные для регистрации попыток вмешательства.

C. Другие соображения, касающиеся надежности данных

Целостность данных, получаемых от сенсоров, не может постоянно обеспечиваться лишь путем обеспечения целостности каждого сенсора и передаваемых данных. Например, на динамометрические сенсоры и счетчики предметов может быть оказано механическое воздействие в целях получения ложных данных. При определении веса показатели могут быть либо завышены, либо занижены путем осуществления механического воздействия на динамометрический датчик при взвешивании какого-либо предмета. По этой причине необходимо обеспечить визуальное наблюдение за взвешивающим и счетным оборудованием, используя замкнутую телевизионную сеть.

Защита от "обмана" какого-либо одного сенсора в конкретный период времени будет обеспечена путем координации действия более чем одного сенсора. Например при помещении снаряда на ленту конвейера включается счетчик предметов; в свою очередь сигналы, поступающие от этого счетчика, приведут в действие систему телевизионного наблюдения в ключевых точках, при этом также приводя в состояние готовности и другие контрольные мониторы, расположенные вдоль пути следования снаряда. Поскольку будет известно, какие действия и какие данные следует ожидать в ходе процесса уничтожения снаряда, соответствующие датчики, предназначенные для этих видов деятельности, должны будут давать данные в известных пределах и в течение определенного времени.

Любой сенсор, не регистрирующий соответствующую информацию в пределах нормального периода времени, приведет систему контроля в состояние тревоги. Реагирование на такие "сигналы тревоги" является частью оперативной деятельности инспекторов. Меры, принимаемые применительно к каждому случаю, будут определяться путем классификации различных возможных видов тревоги по уровням их значимости. В свою очередь, значимость каждого вида тревоги будет соотноситься с тем воздействием, которое она оказывает на систему проверки.

Эффективный контроль может быть также нарушен в случае выхода из строя какого-либо ключевого сенсора. Поэтому в рамках общей системы сбора данных для контроля за уничтожением запасов химического оружия необходимо предусмотреть либо резервные датчики, либо резервный охват, либо и то и другое. Резервный охват означает, что информация о любом этапе процесса может быть получена либо от соответствующего датчика, либо может быть выведена из информации, собранной датчиками, установленными на других этапах данного процесса; резервные датчики означают, что работа каждого датчика дублируется другим датчиком. Дублирование датчиков практически осуществимо для таких недорогостоящих приборов, как температурные датчики или расходомеры; вместе с тем такое дублирование становится нецелесообразным применительно к таким крупным системам, как телевизионные системы и газовые хроматографы. Предпочтительный подход, который является основой для процедур, охарактеризованных в настоящем документе, заключается в том, чтобы всякий раз, когда это практически осуществимо, использовать резервный охват, с тем чтобы ни один из участков контроля не мог стать критическим. Поэтому создание системы контроля включает два основных компонента: безопасные и надежные датчики и разработку эффективной системы.