

ПОДХОДЫ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ИННОВАЦИОННЫХ РАДИОХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ НА ПРИМЕРЕ ПРОЕКТА СОЗДАНИЯ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНОГО РАДИОХИМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА НА ПЛОЩАДКЕ ОАО «ГНЦ НИИАР»

Ефаров С.А.

Погляд С.С.

Кормилицын М.В.

Цели и задачи проекта

- **Цель реализации проекта** –отработка, экспериментальное обоснование на опытно-промышленном масштабе перспективных технологий замкнутого топливного цикла
- **Задачи ПРК**
 - отработка инновационных технологических схем обращения с ОЯТ реакторов на быстрых нейтронах с выводом на уровень готовности к промышленному внедрению технологий ЗЯТЦ;
 - оптимизация схемы обращения с технологическими РАО, обеспечивающей перевод долгоживущих радионуклидов в компактные и безопасные формы хранения и/или захоронения ВАО;
 - отработка перспективного оборудования с получением инженерно-технологических данных для создания производства экономически эффективной производительности;
 - выполнение работ в рамках международного сотрудничества и обеспечение возможности создания на базе ПРК в НИИАР международного центра по обращению с ОЯТ быстрых реакторов.

Требования к технологии переработки ОЯТ

- обеспечить переработку смешанного уран-плутониевого нитридного ОЯТ;
- обеспечить замыкание цикла по урану, плутонию и в перспективе по минор-актинидам с потерями не более 0,1%;
- обеспечить длительность внешнего топливного цикла не более чем 1 год;
- исключить длительное хранение высоко- и среднеактивных отходов в жидком и газообразном виде;
- предусмотреть возможность унификации и объединения по головным операциям и операциям обращения с РАО с заводом по переработке ОЯТ реакторов на тепловых нейтронах

Определение безопасности объекта ЯТЦ

- **Безопасность** – свойство объекта ЯТЦ при нормальной эксплуатации и нарушениях нормальной эксплуатации, включая аварии, ограничивать радиационное и другие возможные воздействия на работников, население и окружающую среду установленными пределами, а также предотвращать возникновение самоподдерживающейся цепной реакции деления при обращении с ядерными материалами

Базовые положения ПРК

- Работа с реальным ОЯТ
- Демонстрация на промышленном масштабе – производительности прототипов аппаратов
- Модульность технологического и защитного оборудования
- Демонстрация полного спектра операций:
 - Технологических переделов
 - Обращения с РАО различных видов
 - Техническое обслуживание и ремонт аппаратов
 - Окончательное удаление защитного и технологического оборудования
- Отсутствие высокоактивных жидких радиоактивных отходов на выходе ПРК
- Безлюдность и автоматизация технологий

Инновационный подход в проекте ПРК

Решения

Использование статических и динамических барьеров

Исключение присутствия человека

Дистанционные методы управления

Автоматизация управления

Результаты

Планировка здания учитывает новые подходы

Исключено ручное управление основными технологическими процессами (переход на дистанционные методы)

Введены дополнительные барьеры безопасности (модули и системы очистки воздуха)

Исключены традиционные камерные смотровые системы

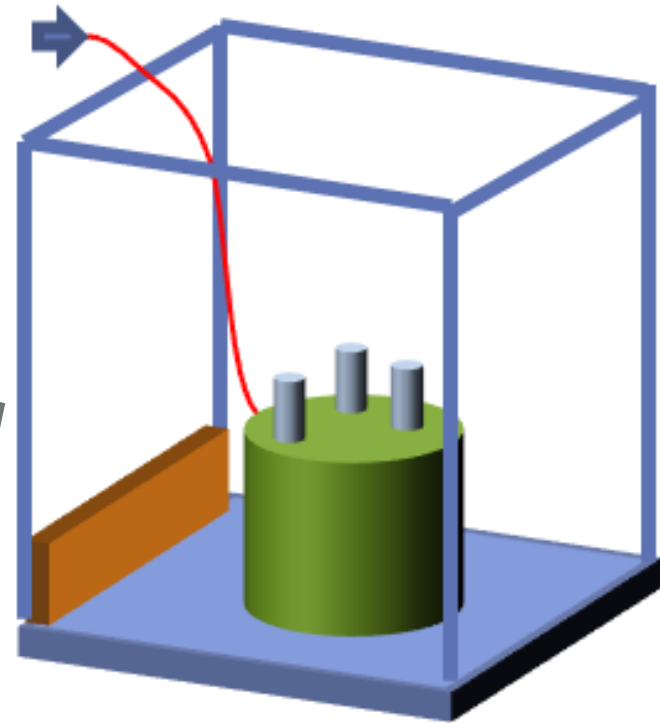
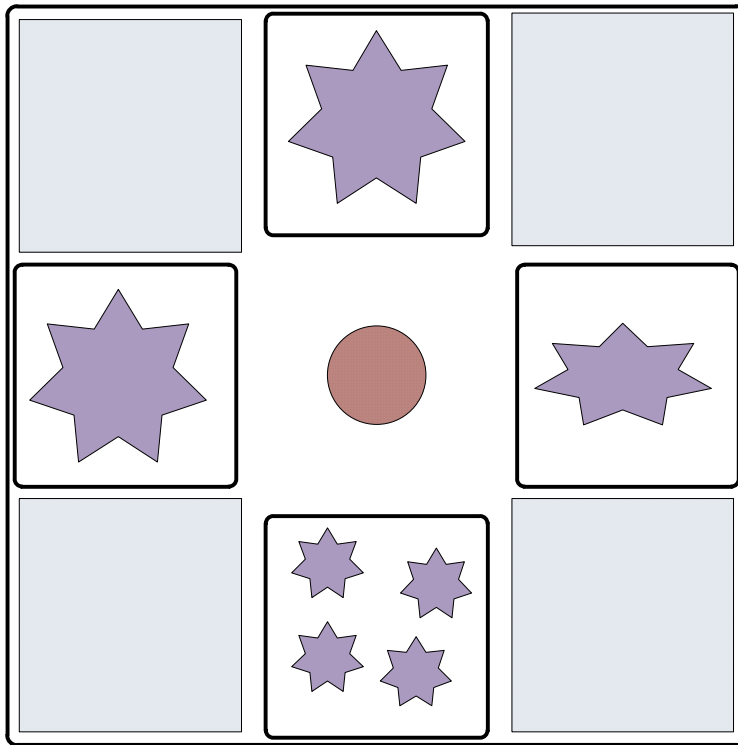
Снижен ~в 10 раз проектный расход спецвентиляции

Снижена проектная величина выброса РВ

Достигнуто кратное снижение планируемых дозовых затрат

Исключен сброс технологических ЖРО

Унифицированный Технологический Модуль



Локализирующий герметичный объем (3x3x3 м в ПРК)

Создание контролируемой атмосферы

Поддержание положительного давления относительно окружения

Транспортируемый

Дистанционно управляемый и обслуживаемый

Оборудование на установочных платформах

Холодная

1 зона

3 зона

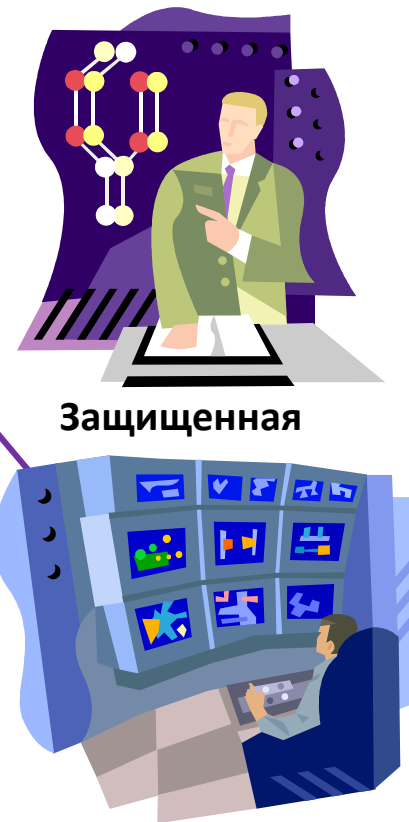
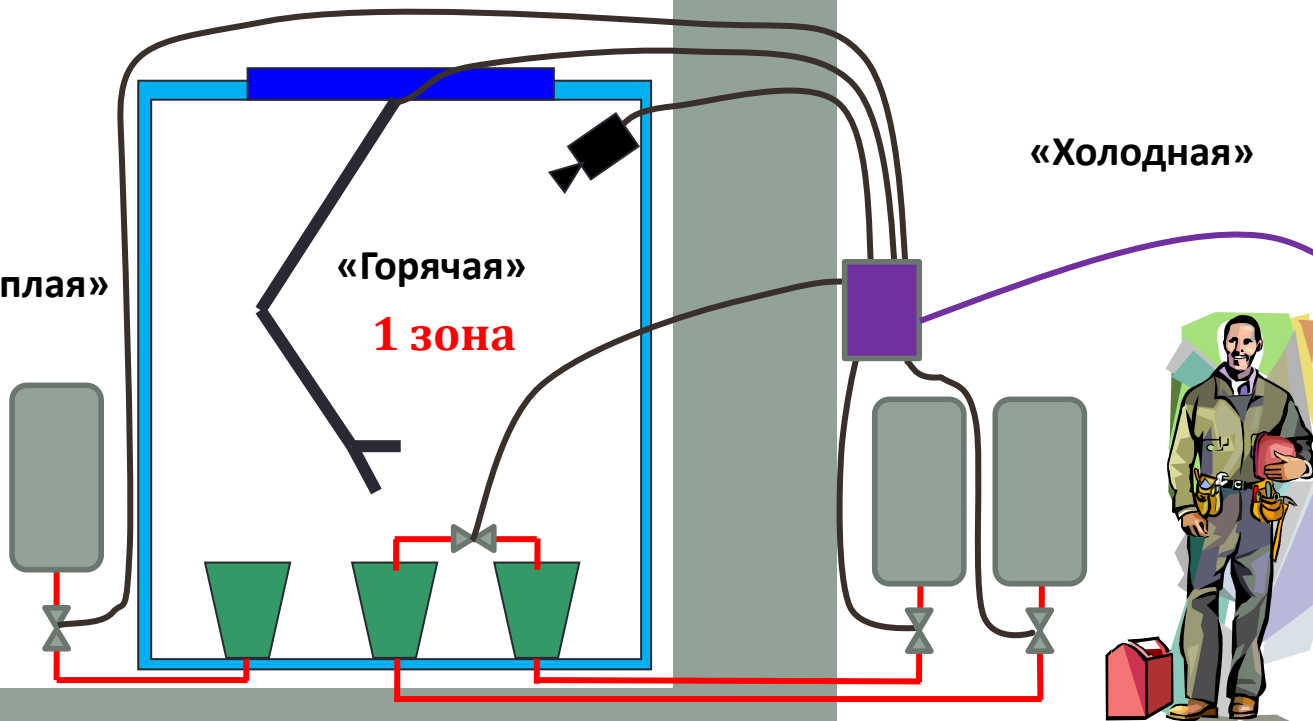
«Теплая»

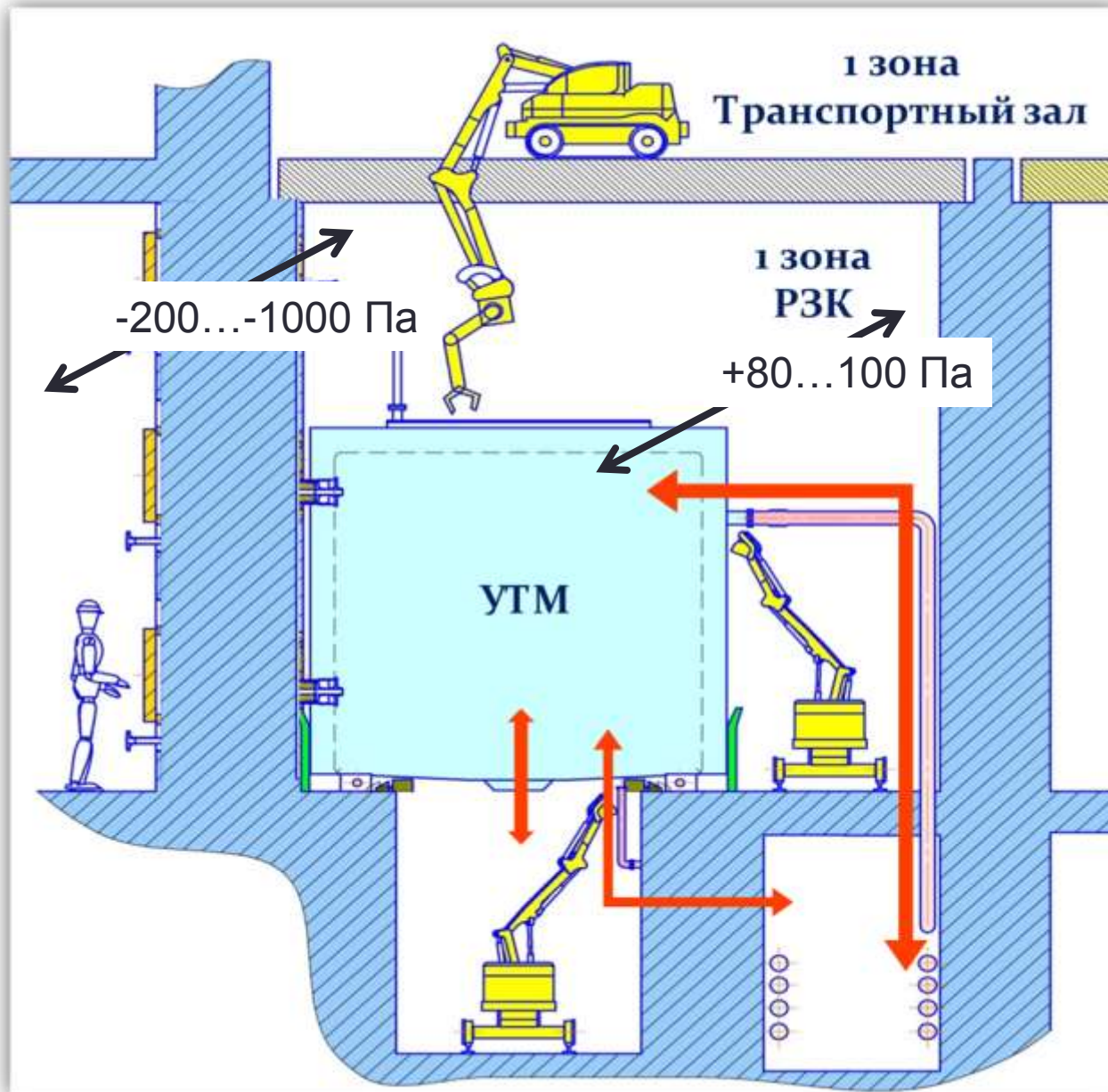
«Горячая»

1 зона

«Холодная»

Защищенная





Барьеры безопасности

NS-R-5

Предотвращение распространения РВ достигается применением физических барьеров (статический контаймент)

Свойства и количество барьеров определяются в соответствии с потенциальной опасностью.

НП-016-05 (ОПБ ОЯТЦ)

Объекты ЯТЦ должны иметь систему физических барьеров, препятствующих распространению ИИ, ЯМ и РВ в окружающую среду.

Количество, назначение и надежность физических барьеров объекта ЯТЦ устанавливаются и обосновываются в проекте.

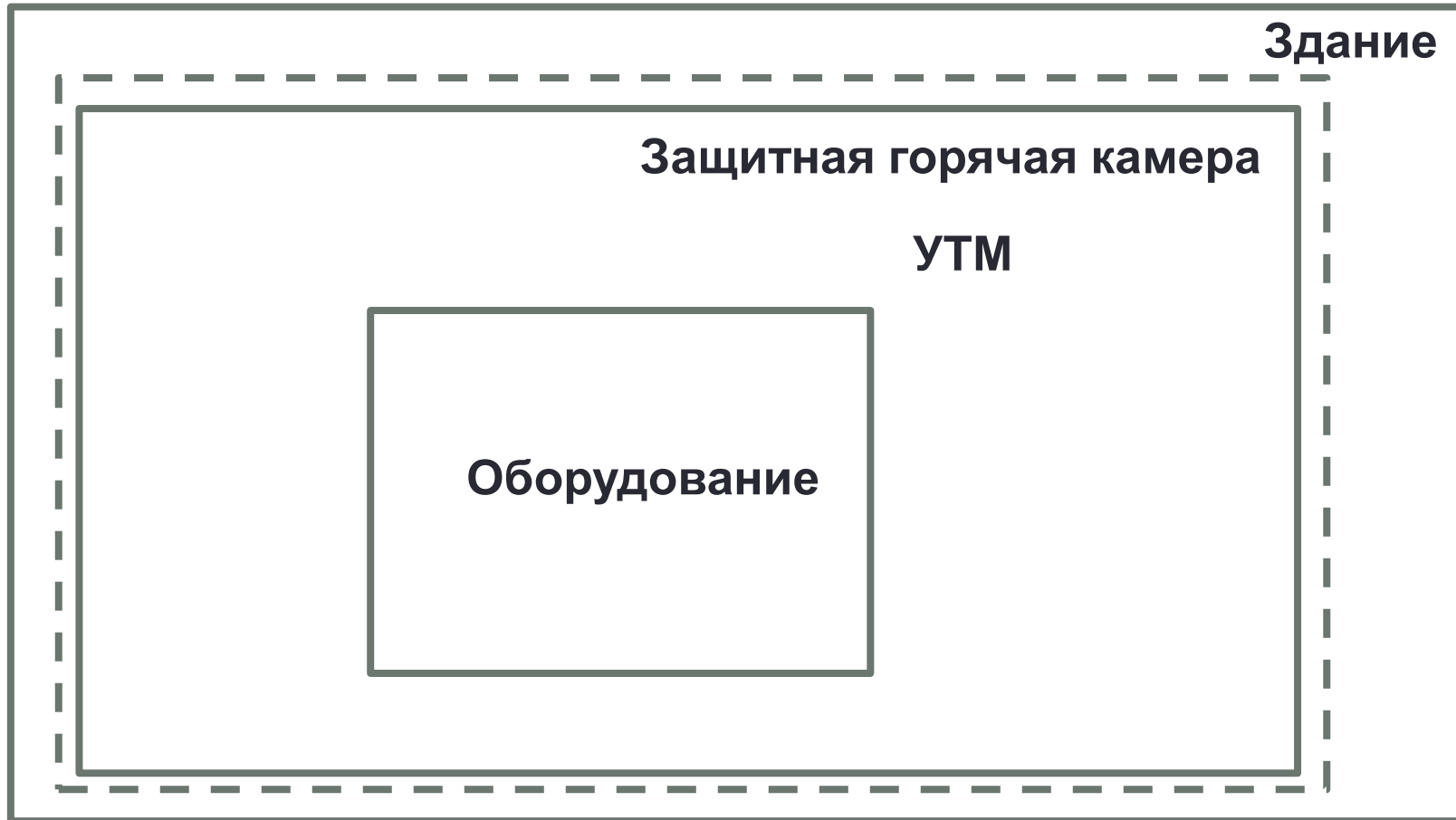
Количество барьеров

НП-013-99

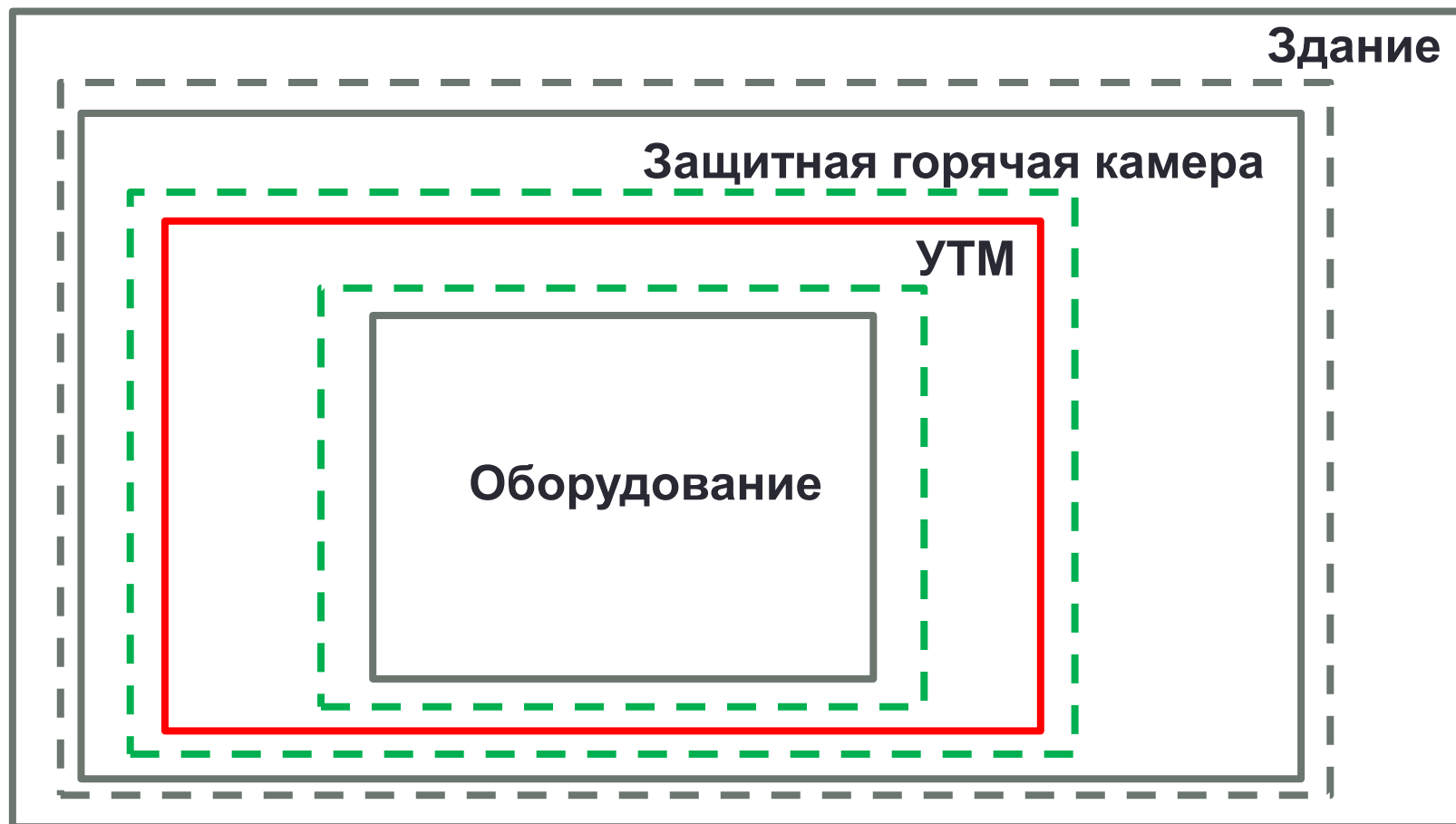
Статических барьеров 2

- 1 барьер - стенки оборудования
- 2 барьер - герметичные помещения
- 3 барьер - строительные конструкции

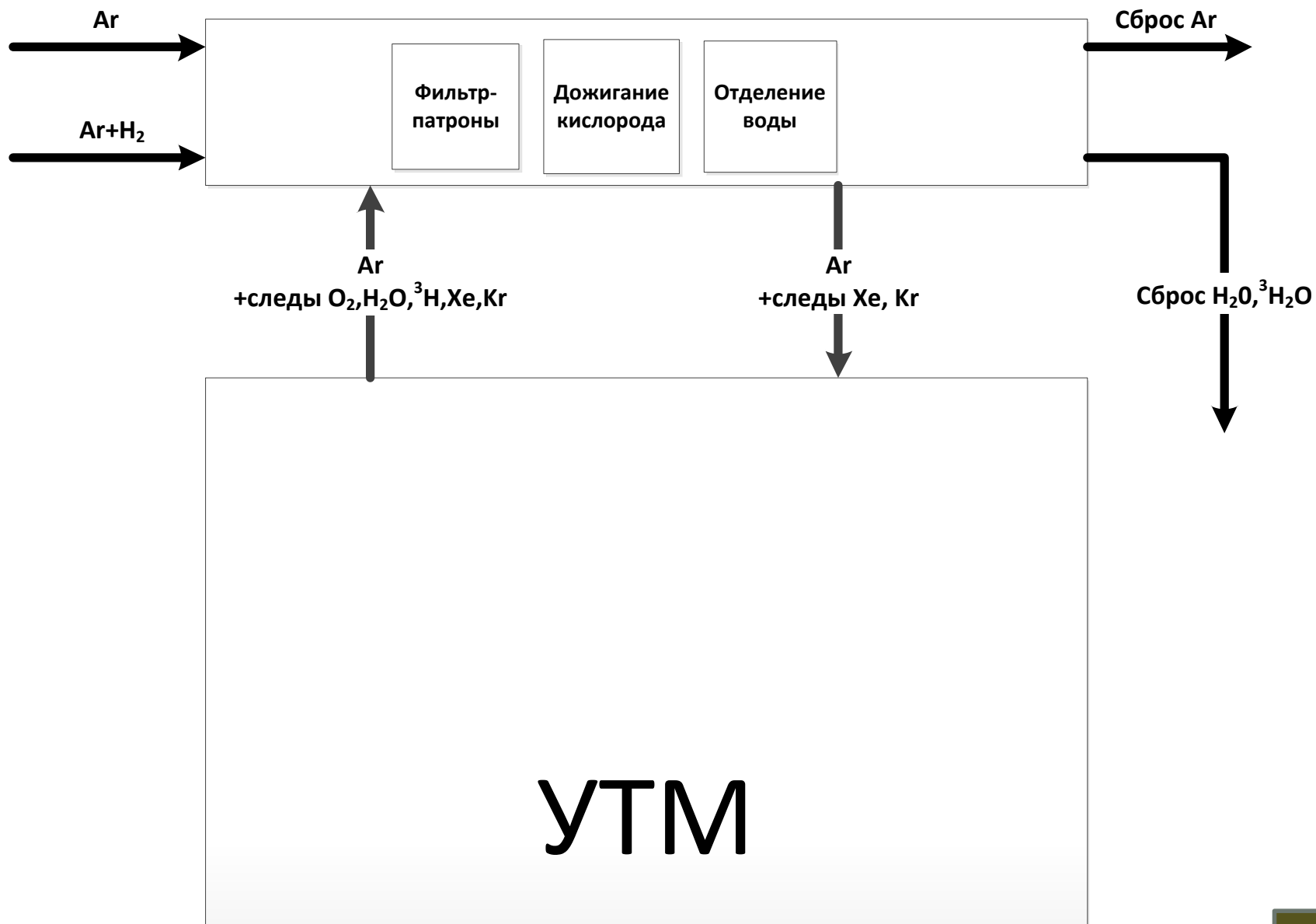
Барьеры безопасности



Барьеры безопасности



Переход от аварий к отказам





СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ
