

ИСТОРИЯ ОРГАНИЗАЦИИ И БЕЗОПАСНОСТЬ СПЕЦИАЛЬНЫХ ВЗРЫВНЫХ РАБОТ

А. Л. Михайлов

ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г. Саров

Под специальными взрывными работами здесь понимаются экспериментальные исследования, газодинамическая отработка и аттестация газодинамической стадии работы специзделий отрасли, а также исследования в обоснование их безопасности.

В порядке исторического экскурса отметим, что первые исследования квазисферической имплозии маломасштабных моделей проводились Юлием Борисовичем Харитоновым с сотрудниками (среди них – известные в последующем в ядерном оружейном комплексе СССР сотрудники КБ-11 (ВНИИЭФ) М. Я. Васильев и А. Д. Захаренков) еще в 1945–1946 гг. в недрах НИИ-6 (ныне ЦНИИХМ), принадлежавшем Министерству Сельскохозяйственного Машиностроения (МСХМ) СССР.

Эти работы были скорее «пробой пера» и существенного влияния на последовавшие затем работы в КБ-11 не оказали.

В 1946 году Совет Министров СССР принял постановление о создании конструкторского бюро по разработке опытных образцов атомных бомб (КБ-11 при лаборатории № 2 АН СССР), начальник П. М. Зернов, главный конструктор Ю. Б. Харитон.

В архивах РФЯЦ-ВНИИЭФ имеется краткая записка Ю. Б. Харитона о состоянии работ КБ-11 от 1 июня 1947 года, в которой говорится, что «...Научно-исследовательская и конструкторская деятельность КБ-11 началась с середины 1946 года... В связи с затяжкой строительства (речь идет о площадках для взрывных работ, изготовления и хранения ВВ) срок начала научно-исследовательских работ на месте был перенесен (постановление Правительства от 24 марта 1947 г.) с 1 октября

1946 г. на 15 мая 1947 г. Перечислим наиболее важные и первоочередные задачи, над которыми работает КБ-11:

- 1) Разработка элементов основного ряда из взрывчатого вещества.
- 2) Разработка синхронных электродетонаторов.
- 3) Исследование обжатия металлического сердечника взрывом.
- 4) Изучение состояния металла при мощных деформациях.
- 5) Теория сходящейся сферической детонационной ударной волны.
- 6) Теория размножения нейтронов при различной степени под- и «надкритичности».
- 7) Разработка центрального запала.»

Из семи перечисленных здесь Ю. Б. Харитоновым первоочередных задач пять относились непосредственно к экспериментальным работам с ВВ. Теория по п.п. 5 и 6 разрабатывалась до 1948 года в отделе Я. Б. Зельдовича в институте химической физики (ИХФ АН СССР) в Москве.

Для решения этих задач и иных работ с ВВ и были созданы самые первые лаборатории КБ-11, что говорило о важности этих работ для создания РДС-1.

Экспериментальные работы с ВВ в КБ-11 начались еще до ввода в эксплуатацию специализированного завода и первые исследовательские маломасштабные изделия из ВВ изготавливались в лабораторных условиях самими инженерно-техническими и научными сотрудниками. Но уже в 1948 году эта опасная «самодеятельность» была прекращена, начал работать завод, а в научно-исследовательском секторе (НИС) КБ-11, объединявшем всех научных

работников, теоретиков и экспериментаторов, был создан полигонный отдел под руководством инженер-майора Г. П. Ломинского – будущего главного инженера КБ-11, а позже – генерал-лейтенанта и директора ВНИИП (ныне РФЯЦ-ВНИИТФ).

В документации на специзделие записывается, что оно является радиационно- и взрывоопасным. Ядерно-активные материалы и ВВ определяют степень его опасности, где «спусковым крючком» является ВВ), поэтому безопасности работ с ВВ и содержащими ВВ изделиями всегда придавалось особое значение.

В первой советской атомной бомбе, РДС-1, применялись литьевые ВВ, уже известные из техники обычных (неядерных) боеприпасов 2-ой мировой войны: тринитротолуол (тротил, тол, ТНТ), его композиции (составы) с гексогеном, аналогичные американскому «Composition-B», баратол (смесь бариевой селитры с ТНТ). Проблемы были связаны в основном с технологиями создания массивных зарядов (общая масса ВВ в РДС-1 была около 2000 кг) неведомой ранее прецизионности.

Дальнейшие работы по созданию специзделий привели к следующей логике разработки взрывчатых составов (ВС) для них. (Индивидуальные ВВ в силу необходимости удовлетворять большому комплексу рабочих, конструкторских, технологических и эксплуатационных требований в оружии, как ядерном, так и неядерном, не применяются):

технология → мощность → физико-механические свойства → эксплуатационные свойства → физическая и химическая стойкость, безопасность. Все эти параметры взаимосвязаны и удовлетворить всем требованиям одновременно совсем не просто, что и является предметом забот разработчиков ВС.

Последнее (безопасность) особенно важно в связи с масштабом потенциальных последствий аварийных ситуаций с изделиями отрасли и несанкционированных действий.

Требование повышения мощности ВВ вытекает из потребности в уменьшении массогабаритных характеристик и увеличении мощности изделий, а в первые десятилетия ядерно-оружейной эры – и в потребности

экономии дорогостоящих ядерноактивных материалов.

Но природа ВВ такова, что, как правило, повышение мощности ВВ сопровождается повышением его чувствительности к внешним воздействиям, то есть повышением его опасности.

Одним из существенных узлов специзделий являются электродетонаторы (ЭД) синхронного срабатывания, также содержащие ВВ. Требуемая от них асинхронность группового срабатывания уже в первых изделиях составляла небывало малую величину – десятые доли микросекунды, что можно было обеспечить только при времени работы индивидуального ЭД на уровне одной микросекунды. Эти требования были абсолютно новыми и небывало жесткими. К сведению: время работы обычных электродетонаторов находится в миллисекундном диапазоне, с соответствующей неприемлемо большой асинхронностью при групповом применении.

Первые «искровые» ЭД для РДС-1 и ряда последующих изделий использовали «запальный» заряд из чрезвычайно чувствительного иницирующего («первичного») ВВ – азида свинца. Эти ЭД были способны срабатывать от разрядов статического электричества, накопленного на оборудовании и даже на одежде персонала, что повлекло за собой жесткие правила безопасности при работах с ними: выравнивание потенциалов на оборудовании, увлажнение поверхности ВВ, заземление одежды и обуви персонала, инструменты из «неискрящих» металлов и т.п.

Параллельно с искровыми ЭД были разработаны «мостиковые» ЭД, требовавшие для своего срабатывания большего количества электрической энергии и потому более безопасные, но незначительно, так как в их составе также был азид свинца. Эти ЭД были чувствительны к блуждающим токам, наведенным при работе электрического оборудования или при грозовых разрядах и срабатывали при включении в бытовую электрическую сеть. Вдобавок, при обрыве мостика эти ЭД могли превратиться в более опасные искровые. Работа с синхронными ЭД первых

поколений требовала от персонала предельной собранности.

В анналах истории Советского атомного проекта 1950-х годов сохранилась беседа начальника Управления Министерства Обороны с Главным конструктором ядерных зарядов Е. А. Негиным: «Когда вы создадите безопасные ЭД? Мои офицеры тридцать два раза умирают, снарядая ими изделие.» (В первых изделиях было по 32 ЭД). А в песенке взрывников сектора 3 ВНИИЭФ 1960-х годов были слова: «Трус не берет капсулей».

Проблема безопасности при обращении с ЭД, содержащими первичные ВВ, разработчиками специзделий была осознана сразу, но потребовалось около десяти лет до начала разработки по-настоящему безопасных ЭД, содержащих только вторичные (бризантные) ВВ. Эти разработки были начаты в начале 1950-х годов, возобновлены в середине 1950-х годов сразу в трех организациях (в НИИ-6 и в двух подразделениях КБ-11), во многом по инициативе начальника отдела 22 сектора 3 В. К. Чернышева и завершились созданием электродетонатора Д-22 (по номеру отдела-разработчика). Опасность при работе с этими ЭД была не больше опасности работ с основным зарядом ВВ специзделия, но жесткие требования к обращению с ними остались, с небольшими послаблениями, практически прежними. И это правильно, так как именно с ЭД совершается большинство операций при работе в «полевых условиях». Эти ЭД требовали для своего задействования уже килоамперных импульсов тока с наносекундной длительностью фронта – то есть специальной аппаратуры, что повлекло за собой появление, в разное время и для разных задач, целой плеяды специализированных приборов и установок. Заплатить за повышение безопасности пришлось массогабаритными характеристиками аппаратуры подрыва ЭД и необходимостью повышения помехоустойчивости прочей аппаратуры. Логика дальнейшего развития ЭД привела к созданию электромеханических детонаторов, во-

обще не содержащих ВВ, и лазерных детонаторов, инициируемых коротким импульсом оптического излучения.

(Здесь можно провести параллель с аналогичными работами за рубежом. В США при разработке первой атомной бомбы «Fat Man –Толстяк», сброшенной на Нагасаки, вначале также создали электроискровые ЭД синхронного срабатывания. Но вскоре командой Луиса Альвареса, будущего лауреата Нобелевской премии и президента Американского физического общества, были разработаны безопасные ЭД на вторичных ВВ. В первом ядерном заряде Британии, испытанном в 1952 г., уже были безопасные ЭД. То же и в разработках Французского комиссариата по атомной энергии. Так осознание масштабов последствий потенциальных нештатных ситуаций с ядерным оружием привело к новым подходам в технике взрывных работ.)

Безопасность работ, о которых выше шла речь, на практике обеспечивалась инженерными службами во главе с главными инженерами заводов и других подразделений ВНИИЭФ, в которых проводились взрывные работы.

Практическое обеспечение работ в секторе 3 – ИФВ и других подразделениях лежало и лежит на службах внутренних полигонов. В первые годы КБ-11 на должности начальников этих полигонов назначались отслужившие кадровые офицеры саперных войск, имевшие опыт полевых взрывных работ.

Обучение, проверка знаний и стажировка по безопасности специальных взрывных работ ныне обеспечивается опытными взрывниками из числа инженерно-технических и научных сотрудников, для чего существует множество документации, за каждым параграфом которой стоит многолетний опыт специальных взрывных работ. Организацию этого процесса и контроль выполнения требований по безопасности и охране труда ведут непосредственные руководители взрывных работ и инженерные службы – службы обеспечения безопасности труда (охраны труда), входящие в службы главных инженеров предприятий и подразделений.