

Предисловие

Так как это первая книга о *жидких взрывчатых веществах (ВВ)*, она охватывает часть достижений автора в сфере энергоемких материалов за последние полвека, описывает результаты работы в большом количестве областей исследования, предоставляющие развернутую и ценную с практической точки зрения информацию. Также данная книга впервые в мире рассматривает историю развития индустрии жидких ВВ, уделяя особое внимание последним результатам научных исследований в части механизма взрыва, а также свойств и процесса приготовления ВВ. В отличие от детонации конденсированных ВВ жидкие ВВ демонстрируют отличительное свойство с легкостью формировать недосжатую детонацию. Географические условия и характеристики местного ландшафта и почвы не оказывают влияния на зарядание и применение жидких ВВ. Таким образом, сфера применения жидких ВВ достаточно широка.

Когда говорят о жидких ВВ, то первое слово, которое всплывает в мыслях, — это война или национальная оборона. В действительности же использование в военных целях представляет собой лишь малую часть спектра применения жидких ВВ. Жидкие ВВ широко применяются в аэрокосмической отрасли, индустрии ракетных зондов и спутников связи, транспортировке, горнодобывающей промышленности, строительстве, сейсмических исследованиях, разведке полезных ископаемых, канализации русел, подземных и подводных взрывах и строительстве каналов. Пропеллент, состоящий главным образом из нитроэфиров, перхлоратов, гидразинов или перекиси водорода, является основным компонентом жидких ВВ. Чтобы понять основные свойства этих материалов, важно оптимизировать рабочие характеристики жидких энергоемких материалов, включая уровни энергии, процесс горения, детонационные характеристики, стабильность, технологические свойства материала, эксплуатационные свойства, а также продление срока хранения. Материалы для приготовления жидких ВВ хорошо известны. Таким образом, пользуясь информацией о технологическом процессе,

состав жидких ВВ может быть с точностью отрегулирован для достижения оптимальных рабочих характеристик и силы взрыва. Дальнейшее усовершенствование условий заряжания и расширение сферы применения могут максимизировать количество энергии, получаемой из жидких ВВ.

Книга разбита на семь глав.

Глава 1 (Введение) описывает концепцию жидкого ВВ и направление ее развития.

В главе 2 рассматривается механизм детонации жидких ВВ. Жидкие ВВ демонстрируют существенные свойства ВВ. Однако их детонационные характеристики отличаются от таковых у обычных ВВ. Общая теория детонации не может в полной мере объяснить детонационное поведение и характеристики жидких ВВ, такие как недосжатая детонация. В бесконечном свободном пространстве ближнее избыточное сжатие жидких ВВ не так высоко, как у конденсированных ВВ, при этом ширина импульса ударной волны от жидких ВВ гораздо больше, чем у конденсированных ВВ. Положительное давление сохраняется долгое время и, следовательно, производит большую суммарную работу. В частности, в полузакрытом помещении одновременно с выбросом большого количества газа кислород, окружающий взрыв, также участвует в реакции детонации: так называемая характеристика поглощения кислорода, которая не наблюдается у обычных конденсированных ВВ. Данная глава представляет собой руководство для исследователей, которое позволит им получить базовое понимание детонационных характеристик жидких ВВ, а также окажется полезным в процессе применения жидких ВВ.

В главе 3 представлены рецепты приготовления жидких ВВ, а также рассматривается взаимосвязь между энергией, параметрами детонации и рабочими характеристиками жидких ВВ, имеющих различную структуру.

Главы 4–6 содержат сведения о свойствах и технологии приготовления типовых жидких ВВ из нитроалканов, нитроэфиров и азидов. Новые результаты исследования жидких ВВ на основе нитроэфиров были рассмотрены в нашей работе на основе результатов предыдущей работы. К примеру, проблема чувствительности нитроглицерина, связанная с риском взрыва даже при легком встряхивании, была решена при помощи современных технологий. Мы также усовершенствовали технологию приготовления нитроэфиров для реализации экологически чистого процесса нитрификации. В данной книге впервые описано большое количество энергоемких материалов на базе азидов, которые были разработаны за последнее десятилетие.

Глава 7 описывает 7 типов жидких взрывчатых смесей, их состав, процедуру приготовления и рабочие характеристики.

Помимо достижений автора данная книга содержит научные взгляды и теоретические знания в сфере исследования и разработки жидких ВВ, полученные по всему миру. Основными задачами книги являются рассмотрение текущего статуса области исследования и разработки жидких ВВ, предоставление руководства для изучения жидких ВВ, а также просвещение исследователей энергоемких материалов. Посредством рассмотрения текущего уровня практического применения жидких ВВ данная книга, по существу, предназначена для удовлетворения потребностей ученых, исследователей и инженеров, заинтересованных темами разработки состава, приготовления, свойств, применения и рабочих характеристик энергоемких материалов.

Автор выражает благодарность г-же Вэнься Чи за ее многолетнюю помощь в подготовке и редактировании рукописи данной книги, а также редакторам Springer Link за их исключительное терпение и усилия.

Приветствуются любые предложения по книге, как с академической точки зрения, так и в отношении формулировок и выражений.

Пекин, Китай, август 2014 г.

Цзипин Ли