

данные характеризуют псевдоожженный слой с эмульсионным характером ожигения. При наличии пузырьков или струй изменение области горения не происходит.

Проведенная работа показывает, что обоснованный выбор режима псевдоожжения может в ряде случаев вывести технологическую среду из области взрываемости, исключая взрыв аппаратуры. Однако при осуществлении промышленных синтезов с применением аппаратов с псевдоожженным слоем катализатора необходимо учитывать возможность снижения температуры самовоспламенения (за счет катализа) в зоне над псевдоожженным слоем. Так, в условиях данных экспериментов при подогреве реактора до $523 \div 553$ К наблюдалось самовоспламенение ацетилена над слоем силикагеля, в то время как в псевдоожженном слое при температуре до 973 К пламени не наблюдалось. При этом период индукции для одной и той же температуры снижался по сравнению с пустым аппаратом.

Связь между величиной нормальной скорости пламени метано-кислородной смеси и порозностью слоя псевдоожженного, диаметр частиц $0,5 \div 1$ мм

Пределы распространения пламени, CH_4 в псевдоожженном слое, %		Нормальная скорость пламени, м/с		ε
нижний	верхний	для нижнего предела	для верхнего предела	
4,9	63	—	—	Без псевдоожженного слоя
12	53	1,35	2,85	0,51
14	49	1,55	3,9	0,39
17	44	1,80	5,7	0,28
20	39	2,45	6,6	0,20

Поступила в редакцию
19/VII 1977

ЛИТЕРАТУРА

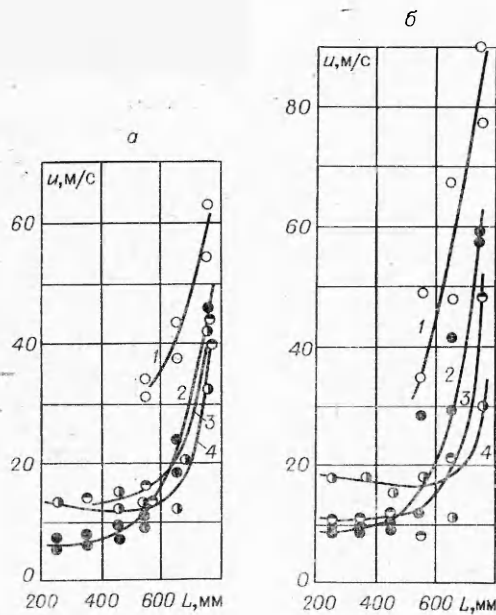
1. Д. А. Гуревич. Фталевый ангидрид. М., «Химия», 1968.
2. Н. И. Сыромятников, Г. К. Рубцов. Тепловые процессы в печах с кипящим слоем. М., «Металлургия», 1968.
3. М. А. Гликин, Б. Г. Пискунов, В. И. Шраер. Газовая промышленность, 1969, 5.
4. С. А. Миллер. Ацетилен, его свойства, получение и применение. Л., «Химия», 1969.

ИССЛЕДОВАНИЕ СКОРОСТИ ГОРЕНИЯ АЭРОВЗВЕСЕЙ ПОРОШКА ГИДРИДА ЛИТИЯ

В. Н. Бринза, И. В. Бабайцев, С. Т. Папаев

(Москва)

Гидрид лития используется в качестве замедлителя нейтронов или материала для защиты реактора летательного аппарата от метеоритов. Значительное содержание водорода в гидриде позволяет рассматривать это вещество как горючий компонент топлива для ракетных систем [1]. За последнее время выполнено значительное количество работ по определению физико-химических и теплофизических свойств гидрида лития и исследованию процессов окисления его в азотной кислоте и фторе. Известно, что тонкоизмельченный гидрид лития пожаро- и взрывоопасен.



Изменение скорости горения аэровзвесей гидрида лития при распространении процесса в замкнутом объеме (в «сухом» (а) и «влажном» (б) воздухе для концентраций (г/м³):
1 — 270; 2 — 450; 3 — 625; 4 — 890.

сен, особенно в присутствии влаги, в связи с чем для обеспечения безопасности производства этого материала, особенно в порошкообразном состоянии требуются данные о характеристиках его взрывоопасности. Такие данные в литературе отсутствуют. Задача настоящей работы — определение одной из основных характеристик взрывоопасности аэровзвеси — скорости горения.

Исследования проводились на установке, разработанной в Московском институте стали

и сплавов, позволяющей осуществить распыление порошка сверху вниз в вертикальной кварцевой трубе длиной 950 и внутренним диаметром 40 мм. Подготовленная аэровзвесь поджигалась в нижней части трубы при помощи электрического разряда, синхронизированного со срабатыванием электромагнитного клапана. Скорость горения определялась при помощи высокоскоростной киносъемки с использованием кинокамеры СКС-1м.

Использовался порошок гидрида лития с размером частиц менее 50 мкм (наиболее взрывоопасная фракция). Предварительно определялась удельная поверхность, которая составила 6800 см²/г, что соответствует среднему размеру частиц 11 мкм. Содержание основного продукта определялось с помощью измерения объема выделяющегося водорода при реакции гидрида лития с водой и титрования полученной щелочи. Установлено, что исходное вещество содержит 5—6% металлического лития.

Поскольку распыление и поджигание в данных опытах в значительной мере отличаются от стандартных условий для определения нижнего концентрационного предела воспламеняемости [2], были определены пределы взрываемости в качестве отправных точек для получения зависимости скорости горения от концентрации аэровзвеси. Нижний предел при распылении гидрида лития в закрытой трубе оказался равным 135 г/м³, в открытой снизу трубе — 119 г/м³. При увлажнении воздуха в ряде опытов этот предел снижался на 14—16 г/м³, что свидетельствует о взаимодействии гидрида лития с влагой воздуха при горении. В дальнейшем эксперименты проводились при концентрациях гидрида лития в аэровзвесах 270, 450, 625, 890 г/м³, определяемых по разнице веса исходного порошка и оставшегося после распыления, разделенного на объем трубы. В открытой снизу трубе скорости горения составили 0,41, 0,45, 0,47, 0,54 м/с соответственно, при этом наблюдалось равномерное распространение фронта пламени.

В экспериментах в закрытой с обоих концов трубе скорости горения определялись при распространении процесса в «сухом» воздухе (относительная влажность 30—40%) и во «влажном», пропускаемым через сосуд с водой.

Из рисунка видно, что горение резко ускоряется по мере распространения, достигая уже на расстоянии 80 см от источника воспламенения нескольких десятков метров в секунду. С увеличением концентрации LiH скорости горения на начальных участках растут, а на участках, удаленных от источника воспламенения более 600 мм, убывают. Это можно объяснить тем, что в начальный период развития процесса происходит поверхностное горение порошка, а с увеличением концентрации возрастает и поверхность контакта горючего с окислителем. По мере развития процесса происходит нарастание давления, возникновение волн сжатия и, как следствие, увеличение турбулентности среды. При этом возникают более благоприятные условия подвода кислорода воздуха к исходному порошку. Это способствует полноте сгорания гидрида лития. Снижение скорости горения на этом этапе при росте концентрации можно объяснить недостатком кислорода (стехиометрическое соотношение равно 140 г/м^3).

Повышение скорости горения аэрозвесей во влажном воздухе по сравнению с «сухим» свидетельствует об интенсивном взаимодействии гидрида лития с влагой не только при медленном окислении, но и в быстропотекающих процессах искрового воспламенения и последующего горения. Это, по-видимому, связано с тем, что водяной пар является дополнительным окислителем, способствующим более полному сгоранию вещества. В целом эксперименты показали высокую склонность аэрозвеси гидрида лития к возникновению взрывного горения, увеличивающуюся при повышении влажности воздуха.

*Поступила в редакцию
19/VII 1977*

ЛИТЕРАТУРА

1. Э. Э. Шпильрайн, К. А. Якимович. Гидрид лития. М., Изд-во стандартов, 1972.
2. С. И. Таубкин и др. Временная инструкция по определению нижнего предела воспламеняемости (взрываемости) аэрозвеси твердых веществ. М., ЦНИИПО МООН РСФСР, 1966.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДИССОЦИАЦИИ МОЛЕКУЛ ИОДА И БРОМА В СМЕСЯХ $\text{I}_2\text{—He}$ и $\text{Br}_2\text{—He}$ ПРИ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ

*Н. А. Генералов, В. Д. Косынкин, В. А. Максименко,
В. Я. Овечкин*

(Москва)

Имеющиеся экспериментальные данные по диссоциации молекулярных газов получены в основном в условиях, когда процессы диссоциации и колебательной релаксации протекают раздельно [1]. При температурах, намного превышающих колебательную характеристическую температуру, процессы колебательной релаксации и диссоциации начинают перекрываться. Особенности этого явления теоретически предсказывались в [2—8], однако только в последнее время появились первые