

УДК 614.841.125

М. С. Баньковская, С. М. Михайлова, Л. Р. Шарифуллина *

Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, Москва, Россия

125480, Москва, ул. Героев Панфиловцев, д. 20

* alishari@yandex.ru

ИЗМЕНЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВСПЫШКИ ДИБУТОКСИМЕТАНА В ПРИСУТСТВИИ РАЗЛИЧНЫХ ПРИМЕСЕЙ

В настоящее время на смену токсичным фреонам, используемым в качестве растворителей для химчисток, приходит новый растворитель на основе дибутоксиметана. Пожарная опасность технологических процессов с использованием дибутоксиметана резко возрастает при наличии примесей в его составе. В работе рассмотрено влияние различных примесей в исходном растворителе, либо образующихся при протекании процесса гидролиза в ходе ведения технологического процесса, на температуру вспышки смеси. Показано, что снижение пожарной опасности достигается при использовании комбинированных составов на основе дибутоксиметана и фреона.

Ключевые слова: температура вспышки; пожарная опасность; промышленные растворители; дибутоксиметан.

Растворители, используемые для химической чистки, обладают серьезными недостатками, что является причиной появления новых составов. Хлоруглеводородные растворители (перхлорэтилен, тетрачлорэтилен) представляют опасность для человека и окружающей среды. Однако многие страны продолжают использовать подобные растворители. Это связано с их высокой эффективностью чистки. Основным параметром оценки моющей способности или растворимости любого растворителя является каурибутанольное число. Чем выше каурибутанольное число, тем выше способность растворителя растворять загрязнения, прежде всего жиромасляные. Самое высокое каурибутанольное число у перхлорэтилена. Однако хлоруглеводороды обладают сильным агрессивным воздействием на очищаемые изделия. Следующим важным аспектом является безопасность при проведении технологического процесса чистки, одним из этапов которого является сушка. На этом этапе решающую роль в обеспечении пожарной безопасности технологического процесса играет температура вспышки растворителя. Хлоруглеводороды являются пожаробезопасными веществами. В то время как углеводородные растворители, в частности дибутоксиметан, имеют температуру вспышки 60-66 °С. На современном этапе вопросы пожаробезопасности решаются за счет совершенствования технологии производства оборудования для химчисток. Однако попадание в растворитель незначительного количества примесей могут изменить температуру вспышки смеси и создать пожароопасную ситуацию.

Температура вспышки является важным параметром, характеризующем уровень пожарной опасности растворителей. Для обеспечения пожарной безопасности химчисток и использования углеводородных соединений необходимо обладать информацией об изменении температуры вспышки при наличии различных примесей, образующихся как при получении углеводородных растворителей, так и в ходе их эксплуатации.

В данной работе исследовалась зависимость изменения температуры вспышки дибутоксиметана при добавлении к нему бутанола и четыреххлористого углеводорода. Исследования проводились по методике ГОСТ 12.1.004-89, в работе использовался прибор ТВ-1 в закрытом тигле. Образцы смешанного в определенной концентрации растворителя и исследуемой примеси помещались в закрытый тигель до определенного уровня, подавали искру и экспериментально устанавливали температуру вспышки. Скорость нагрева бани составляла 1 град/мин. Показания снимали через 1 °С.

Результаты эксперимента представлены в таблице 1.

Таблица 1. Изменение температуры вспышки смеси дибутоксиметана и бутанола

№	Содержание бутанола $C_{\text{бвт}}$, объ. %	$T_{\text{всп}}$
1	5%	50
2	10%	49
3	12%	45
4	15%	40
5	20%	37
6	25%	34
7	30%	28

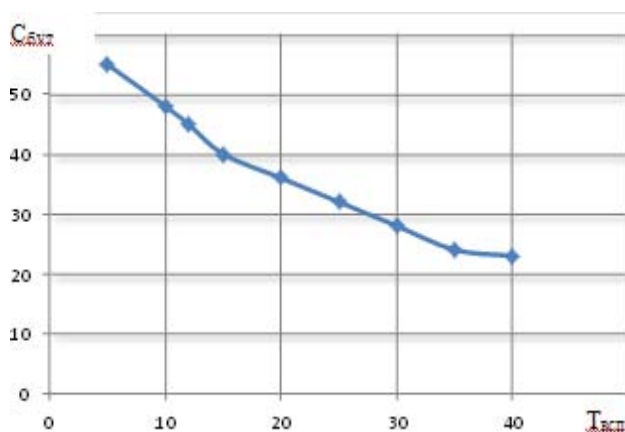


Рис. 1. Зависимость температуры вспышки смеси дибутоксиметан-бутанол от объемной доли бутанола в растворе

Замечено, что с увеличением содержания бутанола, температура вспышки смеси снижается. При этом характер графической зависимости нелинейный. Наблюдается тенденция образования S-образных зависимостей с выходом на плато при концентрациях бутанола свыше 25%. При этом система дибутоксиметан-бутанол становится более пожароопасной, чем исходные индивидуальные компоненты.

Таким образом, незначительное содержание бутанола в смеси существенно снижает температуру вспышки, что может приводить к возникновению пожароопасной ситуации при проведении технологического процесса. При этом можно отметить, что температура вспышки смеси

становится меньше, чем температура вспышки исходных компонентов смеси. Этот факт может быть объяснен образованием азеотропной смеси между бутанолом и дибутоксиметаном.

Для повышения пожарной безопасности можно использовать метод введения в состав флегматизатора, негорючего или трудногорючего компонента. Для химчисток таким флегматизатором могут стать хлоруглеводородные растворители, например четыреххлористый метан. Однако проведенные нами эксперименты показали, что добавление небольшого количества (до 10 объемных процентов) четыреххлористого метана в исходную смесь не привели к существенному повышению температуры вспышки.

Баньковская Мария Сергеевна, студентка 4 курса кафедры техносферной безопасности РХТУ им. Д. И. Менделеева, Россия, Москва.

Михайловская Софья Максимовна, магистр 1 года обучения кафедры техносферной безопасности РХТУ им. Д. И. Менделеева, Россия, Москва.

Шарифуллина Лилия Ринатовна, к.х.н., доцент кафедры техносферной безопасности РХТУ им. Д. И. Менделеева, Россия, Москва.

Литература

1. Баньковская М.А., Михайлова С.М., Шарифуллина Л.Р. Современные растворители как источники пожарной опасности технологических процессов /Предупреждение. Спасение. Помощь: сб. науч. тр. XXVI Международной научно-практической конференции. – Химки: ФГБВОУ ВО АГЗ МЧС России. 2016. С. 10-12.
2. Рудаков О.Б., Черепяхин А.М. и др. Температура вспышки бинарных растворителей для жидкостной хроматографии / Конденсированные среды и межфазные границы, 2011, Т.13, №2, с. 191-195

Bankovskaya Maria Sergeevna, Mikhailova, Sofia Maximovna, Sharifullina Liliya Rinatovna.
Mendelev University of Chemical Technology of Russia, Moscow, Russia.

* alishari@yandex.ru

CHANGING FLASHPOINT DIBUTHOXYMETHANE IN THE PRESENCE OF VARIOUS IMPURITIES

Abstract

At the present time to replace toxic freon used as a solvent for dry-cleaners, comes a new solvent-based dibuthoxymethane. Fire hazard processes using dibuthoxymethane increases dramatically in the presence of impurities in its composition. The paper examined the effect of various impurities in the original solvent or formed during the hydrolysis process in the course of the process, at the flash point of the mixture. It has been shown that reducing the fire hazard is achieved by using the combined dibuthoxymethane compositions based and freon.

Keywords: flash point; fire danger; industrial solvents; dibuthoxymethane