

УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ, ПОЛУЧЕННОГО НА ОСНОВЕ АМИННЫХ КОМПЛЕКСОВ НЕФТЯНЫХ КИСЛОТ

В.М. Аббасов, Т.А. Исмаилов, С.Е. Абдуллаев

Институт нефтехимических процессов им.Ю.Г.Мамедалиева НАН Азербайджана, г.Баку

На базе аминных комплексов нефтяных кислот и различных добавок получены эффективные средства тушения пожаров и изучены их пенообразующие свойства

Проблема борьбы с пожарами в индустриально развитых странах становится все более актуальной.

Ежегодные материальные потери, а также число жертв от пожара и взрывов неуклонно растут и достигают столь значительных величин, что борьба с ними приобретает важнейшее государственное значение [1].

Противопожарная защита нефтяной и нефтехимической промышленности, объектов транспорта нефти, хранилищ и перевалочных баз во многом обеспечивается за счет применения в качестве средства тушения пожаров пены различной кратности, эффективность которой определяется составом пенообразующей композиции [2].

Огнетушащая эффективность пены определяется комплексом физико-химических параметров.

В зависимости от назначения важнейшими свойствами пены являются такие, как изолирующая способность, термическая устойчивость, вязкость, предельное сдвиговое напряжение, кратность и т.д.

Обеспечение этих свойств осуществляется путем выбора состава пенообразующего раствора и способа получения пены.

Обычно применяемые для пожаротушения пенообразователи представляют собой концентрированные растворы поверхностно-активных веществ (ПАВ).

ПАВ – это как правило, вещества, синтезированные на белковой или синтетической основе, например на базе углеводов, путем присоединения к ним гидрофильной группы, повышающей их растворимость в воде.

Синтезированные молекулы ПАВ ориентируются углеводородными гидрофобными концами к воздуху, а полярными гидрофильными - к воде.

Поведение ПАВ зависит от характера диссоциации молекул.

Так, анионные ПАВ диссоциируют с образованием поверхностно-активного аниона, а катионные – образуют поверхностно-активный катион.

Предполагается, что стабильной является пенная пленка, поверхность которой покрыта плотным монослоем молекул ПАВ.

Максимальная поверхность, которую может стабилизировать пенообразователь, определяется концентрацией ПАВ, величиной критической концентрации мицеллообразования и величиной адсорбции молекул в плотном монослое на границе раздела фаз.

Пенообразователи и пены различаются: по назначению, по структуре, по химической природе ПАВ и по способу образования.

По природе пенообразователи бывают: протеиновые (белковые), синтетические, углеводородные и фторсодержащие.

По кратности эти пенообразователи делятся на: низкократные пены ($3 < \text{кратность} < 20$), пены средней кратности ($20 < \text{кр.} < 200$) высокократные пены ($\text{кр.} > 200$).

Пены на основе протеиновых составов имеют очень высокую гидростатическую и термическую устойчивость, что позволяет им успешно противостоять повторному возгоранию.

Существенным недостатком белковых соединений (как ПАВ) является неспособность обеспечить получение средних и высокократных пен, что сужает возможности протеиновых пенообразователей.

Фторсодержащие ПАВ отличаются от углеводородных частичным или полным замещением атомов водорода при гидрофобном радикале на атомы фтора.

Современные фторпроизводные пенообразователи применяются при тушении крупных разливов и при авариях самолетов.

Основы синтетических пенообразователей составляют углеводородные ПАВ.

Добавление высших алифатических спиртов в анионоактивные синтетические ПАВ значительно улучшает огнетушащую способность пены.

Поэтому, для тушения пожара широко применяются анионоактивные пенообразователи, которые, в основном, и выпускает промышленность.

В связи с тем, что Азербайджан является нефтегазодобывающей и нефтеперерабатывающей страной, борьба с пожарами на объектах этих отраслей становится особенно актуальной.

Учитывая это, нами были проведены исследования получения эффективных средств тушения пожаров и изучены пенообразовательные свойства водных растворов различных производных нефтяных кислот из азербайджанских нефтей [3].

При этом кратность пенообразователя соответствовала всем требованиям, а стойкость и способность тушения пожара дали нестабильные результаты.

Для устранения этих недостатков было проведено целенаправленное исследование, осуществлена разгонка нефтяных кислот (фр. 200-385°C), отобраны фракции 200-250°C, 250-310°C и 310-385°C и на их основе получены аминные комплексы.

Основные показатели этих пенообразователей приведены в табл. 1.

Концентрат пенообразователя использован в дистиллированной воде в виде 2%-ного раствора.

Как видно из табл. 1, не все показатели пенообразователя соответствуют необходимым требованиям.

С целью улучшения показателей пенообразователя в полученные комплексы добавляли аминспирт-моноэтаноламин (МЭА) в различных соотношениях и изучали пенообразующие свойства.

Полученные результаты приведены в табл. 2.

В результате все показатели пенообразователя заметно улучшились.

С добавлением до 6% добавки в комплекс удалось увеличить кратность пены до 8.2 раз, стойкость - 275 сек., а способность к пожаротушению удалось сократить до 235 сек.

В качестве добавки к комплексу, кроме моноэтаноламина, также исследовано влияние диэтаноламина (ДЭА) и триэтаноламина (ТЭА). Полученные результаты приведены в табл. 3 и 4.

Таблица 1. Основные показатели пенообразователя

№ комплексов	Состав пенообразователя	Показатели пенообразователя		
		Кратность, разы	Устойчивость, секунды	Время тушения пожара, секунды
1	Установленная норма	6.0	240	300
	Аминный комплекс нефтяных кислот (фр 200-390 °С)	7.0	240	306
2	Аминный комплекс нефтяных кислот (фр 200-250 °С)	7.5	235	280
3	Аминный комплекс нефтяных кислот (фр 250-310 °С)	7.6	240	270
4	Аминный комплекс нефтяных кислот (фр 310-385 °С)	7.4	250	265

Таблица 2. Показатели пенообразователя с добавкой аминспирта (МЭА)

№ состава	Состав пенообразователя		Показатели пенообразователя		
	Названия компонентов	Содержание, %	Кратность, разы	Устойчивость, секунды	Время тушения пожара, секунды
1	Комплекс-1+ Аминспирт	97 3	7.5	250	255
2	Комплекс-1+ Аминспирт	94 6	7.6	260	250
3	Комплекс-1+ Аминспирт	91 9	7.8	265	245
4	Комплекс-2+ Аминспирт	97 3	7.4	250	260
5	Комплекс-2+ Аминспирт	94 6	7.6	260	255
6	Комплекс-2+ Аминспирт	91 9	7.8	265	250
7	Комплекс-3+ Аминспирт	97 3	7.8	260	250
8	Комплекс-3+ Аминспирт	94 6	7.9	265	245
9	Комплекс-3+ Аминспирт	91 9	7.9	270	245
10	Комплекс-4+ Аминспирт	97 3	8.0	270	240
11	Комплекс-4+ Аминспирт	94 6	8.2	275	235
12	Комплекс-4+ Аминспирт	91 9	8.2	275	230

Как видно из табл.3 и 4, с добавлением ДЭА и ТЭА в состав комплекса также улучшается качество пенообразователя.

Таблица 3. Показатели пенообразователя с добавкой аминспирта (ДЭА)

№ Состава	Состав пенообразователя		Показатели пенообразователя		
	Названия компонентов	Содержа- ние, %	Кратность, разы	Устойчивость, секунды	Время тушения пожара, секунды
1	Комплекс-1+ Аминспирт	97 3	7.1	247	251
2	Комплекс-1+ Аминспирт	94 6	7.2	253	248
3	Комплекс-1+ Аминспирт	91 9	7.2	258	241
4	Комплекс-2+ Аминспирт	97 3	7.0	256	247
5	Комплекс-2+ Аминспирт	91 9	7.2	258	243
6	Комплекс-2+ Аминспирт	94 6	7.3	257	244
7	Комплекс-3+ Аминспирт	91 9	7.4	259	241
8	Комплекс-3+ Аминспирт	94 6	7.4	258	240
9	Комплекс-3+ Аминспирт	91 9	7.6	263	239
10	Комплекс-4+ Аминспирт	88 12	7.9	266	234

Таблица 4. Показатели пенообразователя с добавкой аминспирта (ТЭА)

№ состава	Состав пенообразователя		Показатели пенообразователя		
	Названия компонентов	Содержа- ние, %	Кратность, разы	Устойчивость, секунды	Время тушения пожара, секунды
1	Комплекс-1+ Аминспирт	97 3	7.0	249	250
2	Комплекс-1+ Аминспирт	94 6	7.1	253	246
3	Комплекс-1+ Аминспирт	91 9	7.2	257	240
4	Комплекс-2+ Аминспирт	94 6	7.1	257	246
5	Комплекс-2+ Аминспирт	91 9	7.3	259	241
6	Комплекс-2+ Аминспирт	94 6	7.2	258	242
7	Комплекс-3+ Аминспирт	91 9	7.4	260	238
8	Комплекс-3+ Аминспирт	94 6	7.3	258	237
9	Комплекс-3+ Аминспирт	91 9	7.6	262	236
10	Комплекс-4+ Аминспирт	88 12	7.8	268	231

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шароварников А.Ф. Противопожарные пены. Состав, свойства, применение. М.: Знак. 2000. 464 с.
2. Шароварников А.Ф., Молчанов В.П., Воеводов С.С и др. Тушение пожаров нефти и нефтепродуктов. М.: Изд. дом. «Калан». 2002. 448 с.
3. Аббасов В.М., Абдуллаев С.Е., Исмаилов Т.А. и др. /Процессы нефтехимии и нефтепереработки. 2003. № 4 (15) С. 30.