

**1. Определение и особенности**

Силиконовый пеногаситель SILOKSAN A-1 является водной эмульсией дисперсии пирогенного кремнезема в полидиметилсилоксановом масле.

Силиконовый пеногаситель SILOKSAN A-2 является дисперсией пирогенного кремнезема в полидиметилсилоксановом масле со 100% активного вещества.

Силиконовый пеногаситель SILOKSAN A-3 является дисперсией пирогенного кремнезема в полидиметилсилоксановом масле со 100% активного вещества, которое содержит и эмульгатор.

Силиконовый пеногаситель SILOKSAN A-5 является термо-каталитически обработанной дисперсией пирогенного кремнезема в полидиметилсилоксановом масле со 95% активного вещества, которое содержит эмульгатор.

Силиконовые пеногасители SILOKSAN A-4 и A-6 являются чистыми полидиметилсилоксановыми жидкостями подходящей вязкости.

Силиконовые пеногасители SILOKSAN A серии, благодаря специфической органическо-неорганической структуре содержащего силиконового масла, выбору твердых стабилизаторов, эмульгаторов и катализаторов, а также примененным технологическим процессам производства, обладают уникальным набором характеристик:

- высокая термическая и окислительная стабильность,
- высокая эффективность в широком интервале pH величин,
- хорошая диспергируемость в растворителях и вспенивающихся веществах ,
- низкое поверхностное натяжение,
- низкое давление паров,
- антиадгезивность,
- отсутствие запаха и вкуса, и
- невоспламеняемость, нетоксичность и физиологическая инертность.

**2. Применение**

Силиконовые пеногасители SILOKSAN A серии находят широкое применение в разных технологических процессах и продуктах. Они используются для предотвращения, снижения и разрушения пены в воде и неводных средах, в нейтральных, кислых и щелочных, окислительных и восстановительных средах и в холодных и горячих средах.

**3. Технические характеристики**

В таблице 1 приведены типичные характеристики силиконовых пеногасителей SILOKSAN A серии

ОСОБЕННОСТИ	Ед. мер ы	Для водной среды			Для неводной среды				
		ЭМУЛЬСИЯ			КОМПАУНДЫ			ЖИДКОСТИ	
		A-1	A-1	A-1	A-3	A-5	A-2	A-4	A-6
Содержание активного ингредиента	%	10	17	30	100	95	100	100	100
Содержание силикона	%	8	15	25	90	85	95	100	100
Плотность при 20 °С	Кгм-3	990	990	990	990	990	1010	970	970
Консистенция / Вязкость	мм2с-1	жидкие			густые			1000	10000
pH - величина		6,5	6,5	6,5					
Температура воспламенения	°С	-	-	-	320	-	320	310	310
Тип эмульгатора		неионные					-	-	-
Цвет		белый			серый	коричневый	белый	бесцветный	
Концентрация пользования*	ppm	200	150	100	10-50	10-50	10-50	10	10

<b>Подходящий растворитель</b>		вода	амилацетат, этилацетат, толуол, четыреххлористый углерод, петролейный эфир, трихлорэтилен, метилэтилкетон, ксилол, лак бензин, и т.д.
--------------------------------	--	------	---

\* Расчисление на оригинальный продукт. (1 ppm = 1мг/кг)

**4. Техническая проблема**

Пена является дисперсией воздуха или других газов в жидкой фазе. Этот термин обычно описывает систему, в которой большую часть общего объема занимает газовая фаза. Трудности, которые причиняет появление пены в технологических процессах и операциях, многочисленны, специфические и различной интенсивности. Они отражены в:

- сокращении мощностей производственных оборудований, потому что объемы аппаратов не использованы в полной мере,
- уменьшении выхода готовой продукции,
- снижении скорости технологических процессов и операций,
- возможности порчи качества или чистоты продукции,
- невозможности прямого (визуального) контроля процессов,
- повышении пожарной опасности (если вещество горючее), и
- убытках при гидравлическом транспорте (качание).

Большинство важных коммерческо-технических проблем, вызванных вспениванием, происходит в водных системах. Вода, как и все другие чистые жидкости, сама по себе не создает пены. Но, если вода содержит поверхностно активные вещества (например, мыла, моющие средства или эмульгатор), или некоторые высокомолекулярные вещества (например, природные и синтетические смолы, белковые вещества и гуминовые кислоты), возникает риск от вспенивания. Степень вспенивания зависит от скорости образования пузырьков в связи с их сопротивлением, так что низкая скорость формирования устойчивых пузырьков может причинить главную проблему, как высокая скорость образования неустойчивых пузырьков может быть относительно неважной. Геометрическая структура пены также является важным фактором стабильности пены, мелкозернистые многогранные (компактные) пены более устойчивы, чем сферические. В любом случае, необходимо принять меры для удаления пены. Иногда можно свести задачу путем изменения рабочих условий, например, большинство пен менее устойчивы при более высоких температурах, чем при более низких или, при одной pH величине, чем другой.

Наиболее эффективным способом устранения вредных эффектов, вызванных пеной является добавление химических реагентов для предотвращения образования пены и ее подавления, так называемых пеногасителей. Механизм их действия заключается в снижении поверхностного натяжения в смежном слое, который формирует пленку пузырька, разрушении этой пленки, образовании более крупных пузырьков, их дестабилизации и окончательном разрыве. В традиционных отраслях (бумажная и пищевая промышленности, производство клея и другие включающие в процесс качание и отопление загрязненной воды) уже давно используют различные органические вещества для подавления пены, взаимно отличающиеся по эффективности и специфичности действия.

Новое поколение высоко активных пеногасителей на основе силиконового масла (к которым принадлежит SILOKSAN A серия), добилось доминирующей роли во многих промышленных процессах. Силиконовые пеногасители SILOKSAN A серии, при правильном выборе и способе применения, разрешают практически все проблемы вспенивания в промышленности.

**5. Преимущества силиконовых пеногасителей**

Несмотря на то, что пеногасители действуют через сложный механизм, для их успешного применения необходимы три условия:

1. Поверхностное натяжение пеногасителя должно быть ниже поверхностного натяжения вспенивающегося вещества, силиконовые масла имеют  $c = 22\text{mN / м}$ ,
2. Пеногаситель должен быть нерастворимым в вспенивающемся веществе, и
3. Пеногаситель должен быть диспергируемым в вспенивающемся веществе.

Силиконовые пеногасители SILOKSAN A серии так составлены, что выполняют эти условия, и отличаются своей эффективностью и стабильностью в окружающей среде, в которой подавление пены происходит и при складировании. Силиконовые пеногасители SILOKSAN A серии, по сравнению с группой органических пеногасителей, обладают следующими преимуществами:

- универсальное использование только нескольких типов пеногасителей для всех проблем пенообразования. Они приспособлены к каждому отдельному случаю и подходят ко всем типам веществ и рабочих условий
- несовместимы с органическими веществами, так что не порчат продукт. Из-за отсутствия запаха, они особенно подходящи для применений, где запах является особенно важным
- не загрязняют оборудование, но, скорее, на его стенках образуют постоянную
- антиингерентную пленку, которая облегчает очистку и мониторинг через стекло для наблюдения
- экономичный, потому что их используют в очень малых дозах. В большинстве случаев прямые расходы ниже, несмотря на номинально низкую стоимость органических пеногасителей.

## **6. Инструкция по применению**

### **6.1. Выбор пеногасителя**

Учитывая физическую и химическую природу вспенивающегося вещества, эксплуатационные параметры и режим работы технологического оборудования, необходимо сначала сделать правильный выбор пеногасителя. Выбор силиконового пеногасителя из SILOKSAN A серии основан на использовании данных из Таблицы 2, сравнении с другими (пользователю известными) пеногасителями или анализе общих характеристик вспенивающегося вещества и процесса. Основными критериями для выбора силиконовых пеногасителей являются:

- среда водная, неводная и смешанная,
- среда кислая, щелочная или нейтральная,
- среда холодная, теплая или горячая,
- нужна ли "техническая" или "пищевая" чистота продукта,
- допускается ли использование органических растворителей.

В связи с этим, силиконовые пеногасители SILOKSAN A серии предназначены для следующих условий применения:

- SILOKSAN A-1 для воды, слабощелочных - очень кислых, холодных или горячих сред, технической или пищевой чистоты. Разбавляется водой.
- SILOKSAN A-3, для воды, щелочных - очень кислых, холодных или горячих сред, технической чистоты. Разбавляется органическими растворителями.
- SILOKSAN A -5, для воды, очень щелочных - очень кислых, холодных или горячих сред, технической чистоты. Разбавляется органическими растворителями.
- SILOKSAN A -2, для неводных, холодных или горячих сред, технической или пищевой чистоты. Разбавляется органическими растворителями.
- SILOKSAN A-4 и A-6, для неводных, холодных или горячих сред технической или пищевой чистоты. Разбавляется органическими растворителями.

Отрасли промышленности	Применение	Для водной среды					Для неводной среды			
		ЭМУЛЬСИЯ			КОМПАУНДЫ		ЖИДКОСТИ			
		A-1	A-1	A-1	A-3	A-5	A-2	A-4	A-6	
Химическая промышленность	Производство адгезивов	*	*	*	*		*			
	Производство моющих средств	*				*				
	Производство печатных красок						*			
	Переработка						*			
	Переработка латексом	*								
	Полимеризации смол	*	*	*			*			
	Производство мыл	*	*	*	*	*				
	Переработка крахмала	*	*	*						
	Производство синтетических резин								*	
	Производство хим.удобрений					*				
Пищевая и фармацевтическая промышленность	Добавка для пестицидов / инсектицидов				*	*				
	Ферментация антибиотиков	*	*	*			*			
	Ферментация дрожжей	*								
	Дезодорация масла						*			
	Астерификация масла						*			
	Обезвоживание пищи	*	*	*						
	Переработка овощей и фруктов	*	*	*						
	Производство растворимого кофе	*	*	*						
	Производство джемов и желе	*	*	*						
	Производство безалкогольных напитков	*	*	*						
Нефтехимическая промышленность	Производство соленей	*	*	*						
	Рафинирование сахара	*	*	*						
	Производство сиропов	*	*	*						
	Производство акрилонитрила	*	*	*						
	Добавка для антифриза	*	*	*						
	Добавка для режущего масла	*	*	*						
	Добавка для смазочных масел							*		
	Экстракция ароматических соединений в DEX / sulpholane процедурах						*			
	Переработка асфальта						*	*		
	Производство битумных эмульсий	*	*	*						
	Сухая дистилляция масел дерева	*	*	*				*	*	
	Производство окисиэтилена	*	*	*						
	Производство оксипропилена	*	*	*						
	Регенерация гликолей	*	*	*			*			
	Visbreeker процедура							*	*	
Бумажная и текстильная промышленность	Буровой раствор для нефтяных скважин				*		*			
	Трубчатый перегонный аппарат							*	*	
	Разделение природного газа							*		
	Полоскание углекислого газа						*			
	Абсорбция углекислого газа	*	*	*						
	Сушка газов				*		*			
	Производство целлюлозы и-бумаги	*	*	*						
	Получение целлюлозной пульпы	*	*	*						
	Финальная обработка кожи	*	*	*	*					
	Переработка текстиля									
Другие применения	Латексирование напольных покрытий	*	*	*						
	Циркуляция охлаждающей воды	*	*	*						
	Экстракция руд	*	*	*						
	Мойка бутылок	*	*	*		*				
	Очистка сточных вод	*	*	*						
Общее регулирование выбросов	*	*	*							

### **6.2. Подготовка и ввод в систему**

Поскольку силиконовые пеногасители SILOKSAN A серии добавляют в очень малых количествах, их, как правило, нужно разбавить перед введением в процесс. Лучше всего, чтобы разбавить их средой, в которой будут применяться, одним из ее компонентов, или любым из выше приведенных растворителей, до 1-5%-ного раствора активного ингредиента. Для того, чтобы избежать возможных расслоений или осаджений, рекомендуется, чтобы количество подготовленного разбавленного пеногасителя не превышает суточное потребление. Есть несколько способов ввода пеногасителя в систему. В непрерывных процессах, самый подходящий способ добавлять разбавленный пеногаситель также непрерывно, (с помощью подручных устройств для выдачи или насосов-дозаторов) в точке самого интенсивного перемешивания перед местом образования пены. Если операция приводит к механическому удалению пеногасителя, и в дальнейшем ходе процесса происходит повторное вспенивание, нельзя увеличивать дозировку и добавлять пеногаситель в той же точке, но следует добавить дополнительные дозировки перед местом повторного образования пены. В периодических процессах, разбавленный пеногаситель добавляется в одной или несколько дозировок. Силиконовые пеногасители, особенно в периодических процессах, также можно вводить в систему смазыванием стенок аппаратов / сосудов в критических точках, или путем пористых материалов (блок дерева, газобетон и т.п.), пропитанных пеногасителем), которые плавают в вспенивающейся жидкости.

### **6.3. Выбор рабочей концентрации**

Соответствующие рабочие концентрации пеногасителя определяет пользователь при помощи лабораторного тестирования образца вспенивающейся жидкости, и / или, еще лучше, путем испытания в условиях эксплуатации. Опытным путем установлено, что оптимальную эффективность силиконовых пеногасителей SILOKSAN A серии можно получить при концентрации 1-100 ppm (1-100 весовых частей силикона на 1 млн. весовых частей вспенивающейся жидкости). Потребительские концентрации приведены в таблице 1 также могут служить ориентацией для планирования экспериментальных тестов. Тестирование обычно начинают с более высокими дозировками пеногасителя, потому что, если результат положительный, это также подтверждает и точность выбора типа пеногасителя.

## **7. Положения о санитарной безопасности**

Силиконовые пеногасители SILOKSAN A-1 и A-2, которые предназначены для использования в пищевых продуктах и их переработке, соответствуют положениям Закона о безопасности для здоровья продуктов питания и предметов общего использования, ст. 5, п. 2, Службени лист 55/78.

## **8. Опасность для здоровья**

Силиконовые пеногасители SILOKSAN A серии не являются токсичными. Тем не менее, следует избегать перорального приема и контакта с глазами, как оригинальных продуктов, так и растворов SILOKSAN A-3 и A-5. Эти типы пеногасителей содержат эмульгаторы, которые могут вызвать раздражение глаз и высыхание кожи. Силиконовый пеногаситель SILOKSAN A -1 оказывает слабое раздражительное воздействие. SILOKSAN A-2, A-4 и A-6 физиологически инертны и безвредны для здоровья. В случае контакта с глазами или кожей, в большинстве случаев достаточно промыть их чистой водой.

## **9. Упаковка и хранение**

Силиконовые пеногасители SILOKSAN A серии поставляются в невозвратных защищенных бочках весом нетто 200 кг или ПЭ-канистрах весом 5, 10, 20 и 50 кг.

Силиконовый пеногаситель SILOKSAN A-1 хранится в заводской упаковке при нормальных температурах (5-30°C) до 6 месяцев. Силиконовые пеногасители SILOKSAN A-2, A-3 и A-5 хранятся в заводской или в другой чистой, герметичной упаковке на неопределенное время и при любых погодных условиях. Перед их использованием требуется смешивание. Силиконовые пеногасители SILOKSAN A-4 и A-6 хранятся в заводской или в другой чистой, герметичной упаковке на неопределенное время и при любых условиях. За исключением силиконового пеногасителя SILOKSAN A-1, где надо избежать повторного замораживания, все остальные силиконовые пеногасители SILOKSAN A -серии не требуют специальные условия транспорта.