

ПЕНООБРАЗУЮЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ ПЕНОГАСИТЕЛЕЙ ДЛЯ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ

Эксплуатация рабочей жидкости в гидросистеме механизированной крепи часто сопровождается пенообразованием [1]. Это серьезная проблема, вызываемая наличием в растворе концентрата гидравлической жидкости поверхностно-активных веществ (ПАВ) [2] различного происхождения. Водные растворы ПАВ с легкостью образуют пену. Поэтому очень важно, при разработке химического состава концентрата, подобрать эффективное пеногасящее вещество [3], которое предотвращает образование нежелательной пены и гасит ее в случае возникновения.

В настоящее время существует огромный выбор пеногасителей [4]. Но наиболее популярными являются кремнийорганические (силиконовые) высокомолекулярные пеногасители [5], которые обладают необходимой устойчивостью и эффективностью при разных температурных режимах, инертностью, имеют низкое поверхностное натяжение, а также биоразлагаемы. Поэтому целесообразным является провести лабораторные испытания этих реагентов, обратить внимание на поведение этих веществ в растворе, а также способность гасить пену и препятствовать ее дальнейшему образованию.

В лабораторных условиях были испытаны два образца пеногасителей. Это полидиметилсилоксановая жидкость и жидкость на основе смеси органомодифицированного полидиметилсилоксана. Определение пенообразующих характеристик проводили согласно ГОСТ ИСО 6247–2013.

В ходе испытаний было установлено, два образца подавили пену довольно быстро. Но при повторной подачи воздуха, через некоторое время, пена снова появлялась только в образце раствором полидиметилсилоксана. Так происходит потому, что в состав органомодифицированного полидиметилсилоксана входят гидрофильные органические радикалы, которые улучшают их свойства. Органомодифицированные молекулы легко распространяются в водной среде пенообразователя, предотвращая образование обильной пены. При проникновении в раствор, они адсорбируются на межфазной границе ПАВ – вода, понижая межфазное натяжение.

В связи с тем, что гидравлическая жидкость в гидросистеме

применяется при повышенной температуре, соответственно пеногасители были испытаны и при высокой температуре. По мере увеличения температуры заметно уменьшается уровень столба пены и уменьшается время гашения пены. Так происходит из-за того, что при повышении температуры внутри выделяющихся пузырьков воздуха растет капиллярное давление, увеличивается вращение и движение макромолекул и, как следствие, растет растворимость ПАВ и уменьшается поверхностное натяжение, ослабляется прочность поверхностного слоя, образованного ПАВ.

В ходе проведенных испытаний, установлено, что органомодифицированные пеногасители наиболее эффективно гасят пену в смеси за более короткий срок, за счет свободного распространения в среде пенообразователя, растекания по поверхности пенообразователя и образования стабильного раствора. Увеличение температуры способствует уменьшению объема пены этой смеси и времени ее гашения, за счет растворимости ПАВ и уменьшения поверхностного натяжения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Новый справочник химика и технолога. Сырье и продукты промышленности органических и неорганических веществ. Ч. I. – С.Пб.: АНО НПО «Мир и семья», АНО НПО «Профессионал», 2002. – 988 с.
2. Ланге К.Р. Поверхностно-активные вещества: синтез, свойства, анализ, применение / под науч. ред. Л.П. Зайченко. – СПб.: Профессия, 2007. – 240 с.
3. Плетнев М.Ю. Поверхностно-активные вещества и композиции / М.Ю. Плетнев. – М.: ООО «Фирма Клавель», 2002. – 768 с.
4. Mortier R.M. Chemistry and Technology of Lubricants / Mortier R.M., Fox M.F., Orszulik S.T. (eds.). – 3rd ed. Springer. 2010. – p. 576.
5. Rudnick L.R. Lubricant Additives: Chemistry and Applications. – Second Edit. Chemical Industries. 2009. – p. 796.