

Исследование коррозионной активности смазки для литья под давлением полимерных изделий

Магистрант Тишкова Я.И., студент гр. ТЛ-201 Медведева Н.В.
Научный руководитель Пивоварчик А.А.
Гродненский государственный университет имени Янки Купалы
г. Гродно

При литье под давлением полимерных изделий технологией предусмотрено использование смазок, которые способствуют беззадирному извлечению отливок из полости пресс-формы. Известно [1–4], что смазки также оказывают влияние на коррозионные процессы, протекающие на элементах пресс-формы (толкателях, втулках, плитах и подплитах и др.).

Целью настоящей работы является исследование влияния водоземulsionной смазки на коррозию элементов пресс-формы.

Для проведения исследований был подготовлен состав в виде эмульсии в объеме 300 мл. Коррозионные испытания технологической смазки проводили на металлических образцах из сталей 45 и 40Х в виде пластин, поверхность которых предварительно подвергалась обработке шлифованием для создания равномерного профиля поверхности перед испытанием. Образцы не подвергали пассивации для сохранения их реакционной способности. Образцы для испытаний подготовлены согласно ГОСТ 6243–75 «Эмульсолы и пасты. Метод определения внешнего вида. Определение коррозионной агрессивности эмульсии. Определение стабильности эмульсола. Определение стабильности эмульсола при низких температурах. Определение стабильности при хранении. Определение влияния жёсткой воды на качество эмульсолов» [5]. Выбор материалов обусловлен наибольшей их востребованностью при изготовлении пресс-форм для производства полимерных изделий.

Образцы эмульсии наносили на поверхность подготовленных образцов в объеме одной капли. Для получения статистических данных на образцы наносили по 3 капли исследуемого состава технологической смазки. Полученные образцы выдерживали при комнатной температуре 20 °С, соответствующей условиям хранения пресс-формы, и при повышенной температуре (100 °С), имитирующей условия эксплуатации при производстве полимерных изделий. Время выдержки образцов при испытании при температуре 20 °С составило 500 часов, а при тепловом воздействии при температуре 100 °С – 24 часа.

Оценку влияния компонентов технологической смазки на стальную поверхность проводили, исследуя морфологию пятен контакта и показатели шероховатости стальных подложек. Визуальный осмотр исследуемых образцов показал, что после 24 часов контакта разрабатанной эмульсии при 20 °С наблюдаются небольшие следы коррозионного поражения.

В процессе взаимодействия компонентов, входящих в состав эмульсии с металлической поверхностью образцов стали при температуре окружающей среды 20 °С и относительной влажности воздуха 70 % наблюдаются очаги коррозионного повреждения на пятнах контакта. Причем при использовании образца из стали 45 следы повреждения поверхности присутствуют на всех пятнах контакта (рисунок 1, а), в то время как на образце из стали 40 Х в одном случае следы повреждения малозаметны (рисунок 1, б). Увеличение температуры испытания до 100 °С при исследовании коррозионной активности эмульсии, очевидно, привело к испарению воды из смазочного слоя на поверхности образца. Жировые компоненты эмульсии, по видимому, не оказали какого-либо воздействия на испытываемые образцы сталей (рисунок 1 в, г), а наоборот, покрывая смазочной пленкой поверхность образца, препятствовали доступу кислорода к металлической основе образца, и тем самым замедляли процесс коррозии.

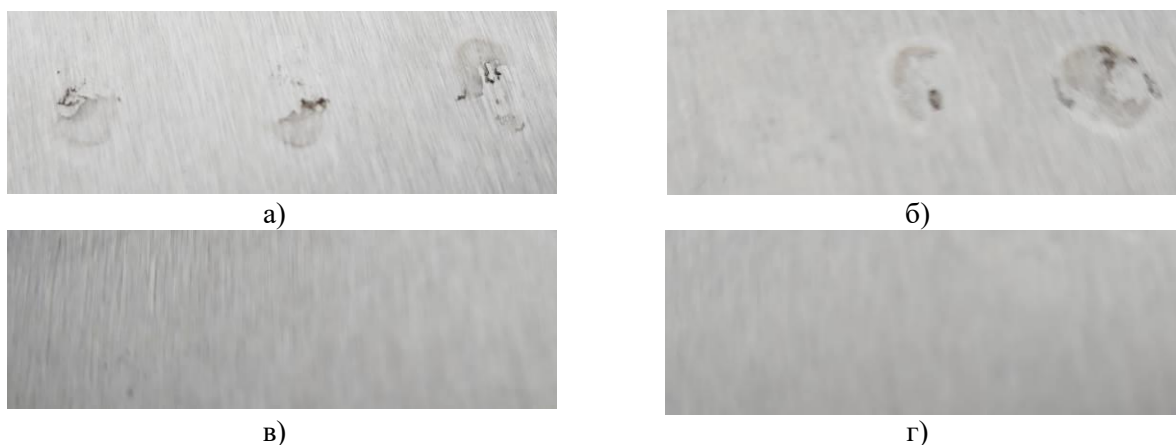


Рисунок 1 – Фотографии образцов стали 45 (а, в) и стали 40Х (б, г) с пятнами коррозионного повреждения при контакте с эмульсией после 500 ч выдержки при температуре 20 °С (а, б) и после 24 часов выдержки при температуре 100 °С (в, г)

Детальный анализ очагов коррозионного повреждения стальных подложек на пятнах контакта смазочного состава провели на металлографическом микроскопе при 40-кратном оптическом увеличении. Очевидно, в результате длительного контакта эмульсии, в исходном состоянии содержащей 65 мас.% воды, протекают коррозионные процессы на поверхности стальной подложки. Коррозионные повреждения зафиксированы на стальных образцах из стали 45 и стали 40 Х. Исследуемый состав технологической смазки при быстрой потере водной основы вследствие нагрева подложек (100 °С) не проявляет коррозионной активности. Следует также отметить тот факт, что жировые компоненты смазки при этом стабильны, т. е. смазочный слой не разрушается, и сохраняют свои смазочные и консервационные свойства после 24 часов испытания, при температуре 100 °С.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что смазка оказывает влияние на коррозионные процессы, протекающие на поверхности элементов пресс-формы. При этом на поверхности исследуемых образцов появляются пятна, свидетельствующие о появлении продуктов коррозии.

Литература

1. Михальцов, А.М. Перспективные материалы, используемые при разработке составов смазок для литья под давлением / А.М. Михальцов, А.А. Пивоварчик, А.А. Скаскевич // *Литье и металлургия*. – 2019. – № 3. – С. 70–73.
2. Пивоварчик, А.А. Разработка состава смазки для литья под давлением алюминиевых сплавов / А.А. Пивоварчик, А.М. Михальцов, Я.И. Тишкова // *Литейное производство*. – 2020. – № 8. – С. 13–16.
3. Калинин, Э. Л. Эффективное литье под давлением полимерных материалов со смазками / Э. Л. Калинин, М. Б. Саковцева // *Полимерные материалы*. – 2014. – № 7. – С. 14–26.
4. Михальцов, А.М. Исследование триботехнических характеристик материалов, используемых при разработке составов смазок для литья под давлением алюминиевых сплавов и полимерных изделий / А.М. Михальцов, А.А. Скаскевич, Я. И. Тишкова // *Литье и металлургия*. – 2020. – № 1. – С. 110–115.
5. Эмульсолы и пасты. Метод определения внешнего вида. Определение коррозионной агрессивности эмульсии. Определение стабильности эмульсола. Определение стабильности эмульсола при низких температурах. Определение стабильности при хранении. Определение влияния жёсткой воды на качество эмульсол: ГОСТ 6243–75. – Введ. 07.08.1975. – М.: – Государственный Комитет СССР по стандартам, 1976. – С. 254–267.