

Сочетание метода термического диспергирования исходного органического вещества из открытого источника или ячейки Кнудсена с ионизацией летучих продуктов и ионной обработкой растущего покрытия имеет место в методе IAD (IAD – ionization-assisted deposition). Таким образом получают полимерные пленки и пленки из низкомолекулярных органических веществ. Методом IAD были сформированы покрытия из ПЭ и ПТФЭ, а также производился синтез полимерных покрытий совместным нанесением двух бифункциональных мономеров, например, синтез полиамида из диамина и дихлорида, полиуретана из диамина и диизоцианата. При этом потоки мономеров формируются в двух отдельных испарителях и направляются на подложку.

Модификациями метода термического диспергирования являются метод активации летучих продуктов электронным ударом, в частности, продуктов термического диспергирования политетрафторэтилена, а также метод нанесения тонких полимерных пленок с использованием плазмы газозового разряда низкого давления, где в качестве газопаровой смеси использовались продукты термодеструкции полипропилена (ПП). Пленки, получаемые при конденсации активированных плазмой микрокапельных потоков продуктов термической деструкции ПП, являются аморфными, обладают хорошей адгезионной прочностью к подложке, высокой однородностью, не имеют сквозных пор, обладают достаточно высокой термической стабильностью (более 850 °С), модулем Юнга, достигающим значения 20 ГПа. Такие покрытия представляют собой композицию из полимерной матрицы с включениями более плотной, возможно алмазоподобной, углеродной фазы.

Таким образом, наиболее перспективными методами формирования тонких органических покрытий в вакууме являются методы осаждения из активной газовой фазы, генерируемой воздействием КПЭ на исходный материал. Такие методы позволяют формировать композиционные и многослойные покрытия из полимеров, органических материалов, наночастиц, т. е. материалов с существенно различными физико-химическими характеристиками, получать тонкие покрытия из полимеров, из которых нанести покрытия другими методами затруднительно или невозможно, особенно на поверхность материалов, чувствительных к действию температуры, растворителей, агрессивных сред.

621.878.6

СИСТЕМА ОГРАНИЧЕНИЯ ТОЛКАЮЩЕГО УСИЛИЯ НА СКРЕПЕР СО СТОРОНЫ ТОЛКАЧА

О. В. ЛЕОНЕНКО

Могилевский государственный технический университет

Металлоконструкция скрепера является несущей системой для всех агрегатов и воспринимает все внешние нагрузки, поэтому от её прочности и надёжности зависит работоспособность всего скрепера в целом. В последнее время для работы со скрепером используется большой спектр толкачей с тяговым усилием от 100 до 350 кН, вследствие этого возрастает как статическая, так и динамическая нагруженность металлоконструкции скрепера. Применение мощных толкачей сокращает время наполнения ковша скрепера, но увеличивает нагруженность металлоконструкции. С целью снижения статической и динамической нагруженности на металлоконструкцию скрепера было разработано устройство по ограничению толкающего усилия на скрепер со стороны толкача.

Для этого на задней раме скрепера установлено демпфирующее устройство, состоящее из подвижного бампера, соединенного с рамой посредством гидроцилиндров и гидропневмоаккумулятора. В гидросистеме ограничения толкающего усилия установлены два реле давления, имеющих расчетную зону нечувствительности, которая обеспечивает при верхнем предельном значении толкающего усилия, а значит, и давления в гидросистеме, выглубление рабочего органа, а при нижнем – заглубление. Реле давления может регулироваться в зависимости от величины силы тяги конкретного толкача и условий его сцепления с опорной поверхностью. Таким образом система ограничивает толкающее усилие со стороны толкача и тем самым ограничивает напряженно деформируемое состояние металлоконструкции скрепера.

Телескопическая часть демпфирующего устройства выполнена в виде профилей, помещённых один в другой с возможностью перемещения, что обеспечивает восприятие боковых нагрузок со

стороны толкача. К внутреннему профилю крепится один конец гидроцилиндра, а второй закреплён к задней раме. Поршневые полости гидроцилиндров гидравлически соединены через дроссель и обратный клапан с гидропневмоаккумулятором, а также с двухконтактным нормально разомкнутым реле давления, имеющим регулируемую зону нечувствительности. Реле давления электрически соединено с электромагнитом дополнительного распределителя гидроцилиндров подъёма – опускания ковша скрепера.

Для анализа параметров системы ограничения толкающего усилия со стороны толкача была составлена математическая модель, которая представляет собой систему “грунт – скрепер – толкач”. В системе приняты следующие допущения: грунт представлен в виде касательной составляющей; вертикальные, продольно-поперечные и продольно-угловые колебания не рассматриваются; рассматривается только симметричный удар толкача.

Основным фактором, определяющим эффективность применения системы ограничения толкающего усилия на скрепер, является величина динамической составляющей со стороны толкача. Полученная математическая модель позволяет выполнить подбор основных параметров системы ограничения толкающего усилия.

В качестве объекта исследования был выбран серийно выпускаемый скрепер МоАЗ-6014 и рассмотрены толкачи с тяговым усилием от 100 до 350 кН. Реализация математической модели показала, что применение системы ограничения толкающего усилия на скрепере позволит снизить динамическую составляющую нагрузки со стороны толкача: в 1,4 раза – для толкача D10N, в 2 раза – для толкача PR752B; в 3,5 раза – для толкача T170.

При этом максимальные эквивалентные напряжения в металлоконструкции скрепера в зависимости от используемого типа толкача составляют: для толкача T170 – 180 МПа, для толкача PR752B – 267 МПа, для толкача D10N – 345 МПа.

Разработанная система ограничения толкающего усилия на скрепер со стороны толкача позволяет снизить нагруженность металлоконструкции скрепера и, как следствие, повысить её долговечность, конкурентоспособность скрепера за счёт использования толкачей, развивающих тяговое усилие до 250 кН. В результате увеличивается производительность труда и снижается себестоимость единицы продукции.

УДК 621.431

ПРИСАДКА НА ОСНОВЕ ПРИРОДНОГО МИНЕРАЛА ДЛЯ ПРИРАБОТОЧНОГО МАСЛА

В. С. КОМАРОВ, Е. В. КАРПИНЧИК, В. Е. АГАБЕКОВ

Институт химии новых материалов НАНБ

Моторесурс двигателей внутреннего сгорания в значительной степени зависит от условий его работы в первоначальный период, именуемый обкаткой. В период обкатки недопускается работа двигателя при полных нагрузках, а ее продолжительность составляет несколько сотен часов.

С целью сокращения периода обкатки и улучшения технико-экономических показателей используют моторные масла, содержащие специальные присадки, которые снижают шероховатость трущихся поверхностей. В качестве присадок используются, как правило, компоненты, обладающие свойствами тонко работающего абразива. В этом случае неизбежны признаки износа, поскольку притирка осуществляется в основном за счет устранения выступающих над поверхностью шероховатостей, т. е. к фактическому увеличению зазора. В то же время применение присадок для приработочных масел позволяет сократить период обкатки до нескольких часов и осуществлять эту операцию на стендах.

Основными требованиями к присадкам, используемым в приработочном масле, являются их эффективность (совместимость с маслом и термостабильность композиции, способность не вызывать износ поверхностей и выдерживать высокие механические нагрузки, малый расход, невысокая стоимость и др.).

Разработанная нами присадка отвечает практически всем перечисленным выше требованиям. Ее основа – модифицированный природный минерал каолин, применение которого в относительно малых концентрациях в составе приработочного масла позволяет сократить период обкатки до двух