

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЗНАЧЕНИЙ α , Δ И ПАРАМЕТРОВ ШЕРОХОВАТОСТИ ПРИ МОДИФИКАЦИИ МОТОРНОГО МАСЛА ТРИБОТЕХНИЧЕСКИМ МАТЕРИАЛОМ ЭРС

Джамилзода М.К., к.т.н., ТАУ им. Ш. Шотемур

Ключевые слова: геомодификаторы трения, подшипники скольжения, фактическая площадь контакта.

В процессе эксплуатации деталей машин, как отмечают многие исследователи, данные исследуемые параметры поверхностей претерпевает значительные изменения и эту изменению вызывает трения, вследствие постепенно начинается процессов пластического отеснения, усталостного разрушения и, в некоторых случаях, микрорезания. Если эту изменению привести в положительном направлении, то можно контролировать все процессы, протекающие в области контакта взаимодействующих тел [1].

Цель исследования. Определение изменение значений α , Δ и кривой опорной поверхности, при смешении в моторном масле 15W-30, триботехнического материала ЭРС.

С целью выяснение изменение выдвинутых параметров, были проведены экспериментальные исследование. Исследование осуществлялось на машине трения СМТ Ивановского завода испытательных приборов по схеме «колодка (элемент втулки) – ролик (элемент вала)» а скорости скольжения в паре трения составляла 4 м/сек. В процессе экспериментальных исследований измерялись следующие параметры.

Момент трения, температуры в зоне трения, площадь фактического контакта в сопряжении и параметры шероховатости.

Результаты исследования. Рассмотрим параметр деформационная составляющая коэффициента трения, представленный на рисунке 1.

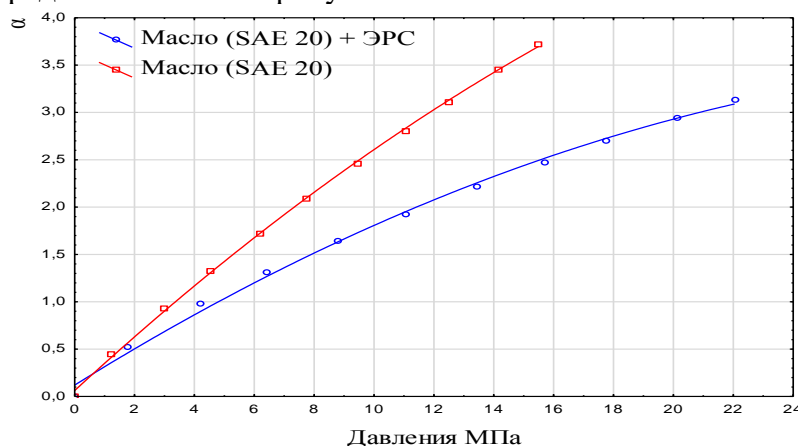


Рис. 1. Изменение α в зависимости от давления в паре трения «Сталь 40Х – сплав АСМ», при работе на масле без добавки и с добавкой

Результаты, представленные в виде кривых на рис. 1, были подвергнуты статистической обработке, в результате которой установлено, что для обоих исследованных условий трения степенная зависимость подтверждается с коэффициентом корреляции, близким к единице. Однако, как видно из рис. 1, зависимости $\alpha(p)$ остаются степенными лишь до тех пор, пока сближение поверхностей меньше некоторого предельного значения.

Итак, сопротивление смазочного материала при сближении поверхностей возрастает и зависимости при работе на масле без добавки ЭРС начинают расходиться по сравнению с работой на масле с добавкой ЭРС при значении контурного давления 2 МПа, хотя по величине сближения обе линии одинаков растут до величины значения $\alpha - 2$ мкм. Если продолжить наблюдения, то линия, указывающая значения α при работе на масле без добавки, начинает отставать на 0,35 мкм от линии, указывающей значения α при работе на масле с добавкой ЭРС.

Дополнительно было проведено аналитическое исследование влияния значения давления на величину площади фактического контакта. Для этого анализа было вычислено значение площади фактического контакта.

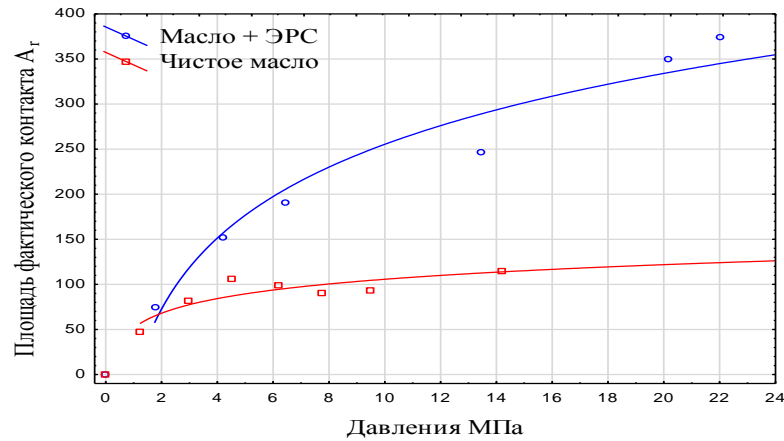


Рис. 2. Зависимость величины площади фактического контакта от давления в паре трения «Сталь 40Х – сплав АСМ», при работе на масле без добавки и с добавкой ЭРС

Как видно из рис. 2, величина площади фактического контакта пропорциональна приложенной нагрузке, с ростом которой ее значение увеличивается. В частности, при увеличении значения контурного давления разница между величинами, при работе на масле без добавки и при работе на масле с добавкой, становится более выражена, т. е. отличие достигает в среднем 58,9%.

Другим характерным параметром, отражающим свое влияние на оценку качества поверхности и определение коэффициента трения, является безразмерный комплекс шероховатости Δ .

С помощью полученных результатов были построены графики зависимости безразмерного комплекса Δ , от относительного соотношения R_c/HV для трения на масле без добавки и с добавкой (рис - 3).

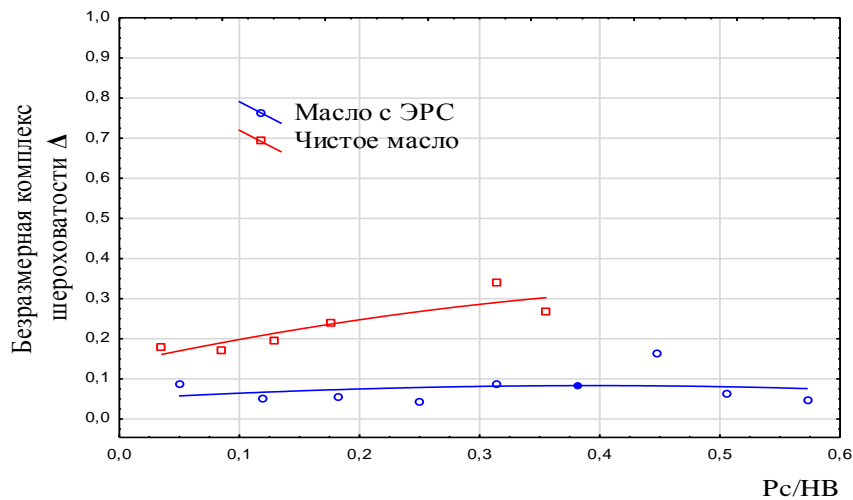


Рис. 3. Зависимость величины безразмерного комплекса шероховатости, от соотношения контурного давления к модулю упругости в паре трения «Сталь 40Х – сплав АСМ», при работе на масле без добавки и с добавкой ЭРС

При насыщенном упругом контакте при работе на масле без добавки параметр Δ более чувствителен к характеру изменения R_c/HV , и более интенсивно изменяется, чем при работе на масле с добавкой ЭРС. При работе на масле с добавкой ЭРС значение данного параметра остается практически неизменным.

Как видно из рис.3, для $0 \leq \Delta \leq 0,3$ мкм опытные точки располагаются по обе стороны от прямой $\Delta(R_c/HV)$, т. е. все зафиксированные отклонения носят случайный характер естественного разброса результатов измерения и не превышают погрешности опыта.

Далее рассматривается параметр кривая опорной поверхности, характеризующая три участка, в пределах которых указывает объем распределение материала в шероховатом слое. Внизу представлены кривые несущей поверхности при работе на масле без добавки и с добавкой ЭРС.

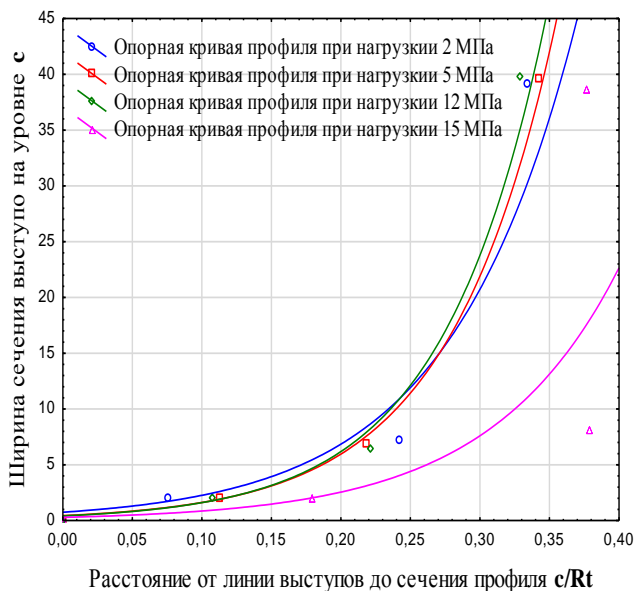


Рис. 4. Изменение «с» в зависимости от c/Rt при работе на масле без добавки

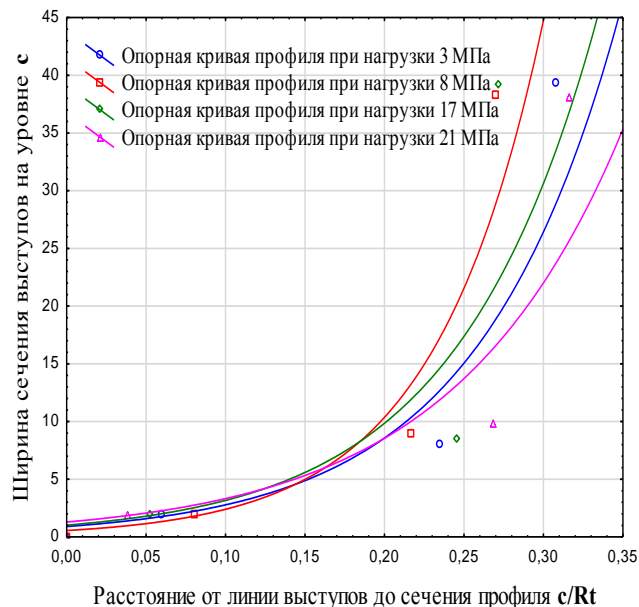


Рис. 5. Изменение «с» в зависимости от c/Rt при работе на масле с добавкой ЭРС

Анализируя представленные кривые опорной поверхности, можно отметить, что на каждой кривой указанного участка, в пределах которых суммарная площадь касаний (c) различна, при разных величинах давления (рис. 4). С ростом давления суммарная площадь касания пропорционально давлению возрастает. После достижения нагрузки 15 МПа, суммарная площадь касания уменьшается. Такой характер изменения наблюдается и при работе на масле (рис. 5.), в то время как при работе на масле с добавкой ЭРС суммарная площадь касаний увеличивается более заметно, и предельная нагрузка достигает 21 МПа, что на 6 МПа больше относительно первого варианта (рис. 4).

Выводы. По результатам проведённых исследований, можно сделать следующие выводы:

При добавлении в моторное масло антифрикционной добавки сближение контактирующих поверхностей уменьшается на 32,4%, относительно режима работы на масле без добавки.

При добавлении в моторное масло антифрикционной добавки увеличивается площадь фактического контакта и, соответственно, снижается давление.

Введение в моторное масло антифрикционной добавки увеличивает несущую способность пар трения, что уменьшает изнашивание материалов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чичинадзе А. В. Теоретические основы. // – М.: Машиностроение, 1989. С 106 – 140
2. Дрозд М.С. Инженерные упругопластической контактной деформации. / М.М. Матлин, Ю.И. Сдякин // – М.: Машиностроение, 1986. – 224 с.
3. Пенкин Н. С. Основы трибологии и триботехники: учеб. пособие / Пенкин А. Н., Сербин В. М. // – М: Машиностроение, 2008. – 206с.
4. Трение, изнашивание и смазки: Справочник. / В 2-х кн. Кн. 2. Под ред. // И.В. Крагельский, В. В. Алисина. – М.: Машиностроение, 1979. – 358 с

АННОТАЦИЯ

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЗНАЧЕНИЙ Δr , α И ПАРАМЕТРОВ ШЕРОХОВАТОСТИ ПРИ МОДИФИКАЦИИ МОТОРНОГО МАСЛА ТРИБОТЕХНИЧЕСКИМ МАТЕРИАЛОМ ЭРС

В статье рассмотрена возможность изменения выдвинутых параметров поверхностного рабочего слоя пар трения узлы подвергавшихся ремонту путём смешения составов на основе минеральных геомодификаторов ЭРС в моторном масле.

АННОТАТСИЯ

ОМУЗИШИ ТАҒЙИРЁБИИ ИШОРАҶОИ Δr , α ВА БУЗУРГИҶОИ ШАХШУЛӢ ҲАНГОМИ ИСТИФОДАИ МАҲЛУЛИ ЭРС ДАР РАВҒАНИ МОЛИДАНИ

Дар мақолаи зерин, имкони тағйир додани бузургиҳои шахшулии чуфтҳои соиши таъмиршуда тавассути омезиши маҳлули минералии ЭРС дар равшани мотори баррасӣ карда шудааст.

Дар ин қатор таҳқиқоти назарявии доир ба таъсири маҳлул ЭРС дар масоҳати расиши чуфтҳои соиш овардашудааст.

Калимаҳои калидӣ: *геомодификаторҳои соиш, милдонҳои лағжиш, масоҳати сатҳи расиш, ноҳамвории сатҳ.*

ANNOTATION

STUDY OF CHANGE IN VALUES A_r , α AND ROUGHNESS PARAMETERS DURING MODIFICATION OF MOTOR OIL WITH TRIBOTECHNICAL ERS MATERIALS OF

In the article is given the description the of main parameters that describe the action performed during the drawing process, and the rough microgeometric tp learns the level of the curve tp that describes three sections, as well as the nonlinear coarse aggregation.

Here is also a theoretical study on the effect of the ERS on the dissolution of the pair.

Key words: *geomodifier training, bearings intersection, factual contact, contacts strength.*