

Приведенные затраты механической обработки

$$Z_{об} = M_2 + Z + Э + Н + 2E_n K'_{2об}, \quad (7)$$

где M_2 — стоимость изношенного инструмента.

Суммарная заработная плата рабочих и капитальные вложения на единицу продукции определялись из расчета односменной работы и 50%-ной загрузки машинного времени оборудования. Для небольших участков упрочняющей технологии 50% технологического времени уходит на ремонт и настройку оборудования силами работников участка. Рассчитанные приведенные затраты на 1 м² покрытия представлены на рис. 1, 2, 3.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методика определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. — Экономическая газета, 1977, № 10.

УДК 629.7

В.С. ИВАШКО, В.А. ПРОТАСЕВИЧ,
Е.С. ВАСИЛЕВСКИЙ

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ПОКРЫТИЙ ИЗ НАПЫЛЕННОГО И ПОДВЕРГНУТОГО ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОМУ УПЛОТНЕНИЮ СПЛАВА НА ОСНОВЕ НИКЕЛЯ

Высокотемпературное уплотнение напыленных покрытий позволяет снизить себестоимость процесса упрочнения за счет исключения последующей механической обработки. При оптимальных режимах уплотнения покрытий шероховатость поверхностного слоя находится в пределах 1...1,5Ra, погрешность формы не превышает 0,1...0,15 мм.

Для исследования износостойкости покрытия из упрочненных образцов диаметром 63,5 мм вырезались диски толщиной 12 мм и проводилось их истирание на машине трения СМЦ-2 по схеме диск–колодка. Контртелом служила термообработанная сталь 40Х. Площадь трения составляла 20 мм², скорость скольжения 3,33 м/с, удельное давление 10 МН/м². В качестве смазки использовалась нефть с содержанием серы около 2% в пересчете на элементарную. По условиям опыта нефть находилась в контакте с воздухом, что обуславливало свободное насыщение ее кислородом. Износ образцов определялся по изменению веса на аналитических весах с точностью 0,1 мг. Путь трения каждого опыта составлял 20 км. Полученные зависимости потери веса на 1 км пути представлены на рис. 1. Как видно, в первый период происходит интенсивное изнашивание образца. Дальнейшее изнашивание приводит к стабилизации потери веса.

Хорошо приработанные образцы исследовались на износостойкость при различных удельных давлениях и скоростях 1,66 м/с и 3,33 м/с. Условия опытов были такие же. Полученные данные представлены на рис. 2. Как видно, увеличение удельного давления приводит к уменьшению износа образцов. Уменьшение скорости скольжения повышает износ, но зависимость от удельного давления та же. Это, по-видимому, связано с ростом температуры в зоне трения, которая сильно ускоряет реакции, приводящие к созданию защитной пленки. Повышенная температура в поверхностном слое обусловлена наличием в нефти свободной серы, обладающей плохими антифрикционными свойствами [1]. Увеличение удельного давления ведет к более сильному нагреву поверхностей трения и к интенсивному образованию так называемого "полимера трения" [2] при непосредственном участии кислорода. Свободный кислород окисляет также углеводороды нефти, что приводит к увеличению концентрации оксосоединений, которые придают смазке высокие противоизносные свойства [3]. Кроме того, соединения серы, содержащиеся в нефти, концентрируются за счет адсорбции в поверхностном слое. Это способствует образованию в зоне трения защитной пленки, химически связанной с поверхностью.

Химические реакции в поверхностном слое приводят к созданию защитного слоя, предохраняющего поверхность от износа. Благодаря этому поверхность металла защищена также и от окисления, существенно увеличивающего износ.

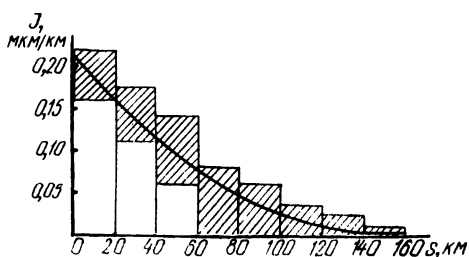


Рис. 1. Зависимость износа от пути трения.

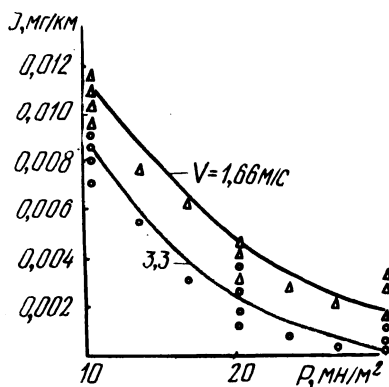


Рис. 2. Зависимость износа от удельного давления.

Повышенные температуры, возникающие в зоне трения, резко увеличивают скорости реакций, приводящих к образованию защитной пленки. За счет высоких скоростей химических реакций при высоких удельных давлениях и повышенной температуре скорость роста противоизносного слоя в некоторых случаях может превышать скорость его износа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сакураи Т., Икеда С., Окабе Х. Исследование кинетики взаимодействия меченых серусодержащих соединений со сталью в процессе граничного слоя. — В кн.: Новое о смазочных материалах. — М., 1967. 2. Файн Р.С., Кройц К.Л. Химизм граничного трения стали в присутствии углеводородов. — В кн.: Новое о смазочных материалах. — М., 1967. 3. Чертков Я.Б., Игнатов В.М. Влияние гетероорганических соединений среднестиллятных топлив на их противоизносные свойства. — Химия и технология топлив и масел, 1970, № 9.

УДК 691.723

Г.Г. ЕЖЕНКОВ, В.Х. ГАЛЮК,
В.Ю. ДВОРКИН, П.И. БОРИСКИН,
Т.И. САМОДЕЕВА

АНАЛИЗ РЕСУРСА БЫСТРОИЗНАШИВАЮЩИХСЯ ДЕТАЛЕЙ НЕФТЯНЫХ НАСОСОВ

Анализ отказов насосного оборудования нефтеперекачивающих станций показывает, что подавляющее число его остановок происходит из-за отказа небольшой группы узлов и деталей. К этим узлам и деталям, как показывает практика эксплуатации нефтяного оборудования, следует отнести: торцовое уплотнение, лабиринтное уплотнение вала, уплотнение рабочего колеса и подшипники скольжения.

Наиболее сложным по конструкции, а также по условиям работы является узел торцового уплотнения. Контактная пара торцового уплотнения подвергается механическому изнашиванию, при перекачке нефти, содержащей агрессивные компоненты и различные механические примеси, — абразивно-коррозионно-механическому изнашиванию. Срок службы контактной пары в таких случаях минимален.

В связи с тем, что контактная пара является наиболее ответственным узлом, от которого зависит качество работы насоса и его межремонтный период, происходит постоянное совершенствование конструкции и материалов пары трения, направленное на увеличение ресурса торцового уплотнения.

В нефтяных насосах применяют такие пары трения, как сталь 95Х18 по графиту 2П-1000 со средним ресурсом 3...5 тыс.ч, сормайт по бронзе с ресурсом 6...7 тыс.ч, но наибольшее применение получили такие пары трения, как силицированный графит СГ-П по СГ-П. Торцовые уплотнения с такими парами трения установлены на большинстве магистральных нефтяных насосов, что позволило повысить ресурс до 14...20 тыс. ч. Находят применение