

ции на территории Республики Беларусь. Следовательно, перспективу представляет разработка импортозамещающих производств, с применением эффективных энергосберегающих технологий изготовления элементов данного типа с учетом их последующей антикоррозионной обработки.

Одним из альтернативных направлений в сфере получения защитных цинковых покрытий на упругих элементах является термодиффузионное цинкование в порошковых насыщающих средах (ТДС). Особенностью данного метода цинкования является обеспечение диффузионного взаимодействия между насыщаемой поверхностью и насыщающим веществом, в результате чего происходит формирование интерметаллидных диффузионных слоев, обладающих значительно более высокими эксплуатационными характеристиками по сравнению с покрытиями из чистого цинка.

В большинстве случаев, нанесение защитных покрытий на упругие элементы производится непосредственно после окончательной термообработки деталей. Стандартные операции термической обработки элементов данного типа заключаются в закалке и проведении среднего отпуска, с целью формирования оптимальной структуры, обеспечивающие необходимые упругие свойства. Учитывая температурные режимы протекания процесса термодиффузионного цинкования (таблица 1), существует обобщенная возможность замены стандартных операций отпуска данным видом химико-термической обработки.

Применение технологий термодиффузионного цинкования совместно с процессами основной термической обработки пружинных элементов, позволит повысить срок службы изделий с существенным снижением затрат на антикоррозионную обработку, а так же обеспечит создание собственной эффективной технологии производства на территории Республики Беларусь.

УДК 669.771:621.774.32

Исследование кинетики, фазового состава и свойств оксидных слоев на сталях, используемых для изготовления прошивных оправок

Удот А.Ю., Копытко А.В.

Белорусский национальный технический университет

Целью настоящей работы является исследование кинетики образования фазового состава и свойств оксидных слоев на сталях, используемых для изготовления прошивных оправок.

Во время работы оправки подвергаются длительному циклическому воздействию высокой температуры (поверхность оправки разогревается до 800... 1000 °С) и значительного давления, поэтому материал оправок дол-

жен обладать высокой прочностью, термостойкостью и повышенной теплопроводностью. Даже при высокой прочности материала, но при недостаточной его термостойкости и теплопроводности носик оправки быстро разогревается, теряет форму, и оправка выходит из строя.

На стойкость оправок существенно влияет большое количество факторов: химический состав материала и режим термообработки оправок, их калибровка, марка прокатываемой стали, качество нагрева заготовок, режимы прокатки и условия охлаждения оправок в процессе эксплуатации. Покров окислов выполняет роль изолирующей прослойки между рабочей поверхностью оправки и металлом заготовки и предотвращает сваривание оправки и заготовки. Слой окислов обладает примерно в 20 раз меньшей теплопроводностью, чем металл, и предохраняет оправки от разогрева до высоких температур, уменьшая склонность их к свариванию.

На поверхности оправки образуются оксидные слои, состоящие из различных оксидов. В основном оксидный слой состоит из оксидов железа: FeO (вюстит), Fe₂O₃ (гематит) и Fe₃O₄ (магнетит).

Режимы оксидирования проводились на сталях 20ХН4ФА, 6ХВ2С, Р18. В результате отработки различных режимов на сталях получился хороший оксидный слой, прочносцепленный с основой. Поверхность плотная без разрывов и изъянов. Контроль качества проводился с помощью микролюметрического и металлографического анализов.

Толщины оксидных слоев и их фазовый состав зависят от режимов высокотемпературного оксидирования, времени выдержки, температур выдержки, марки стали, количества легирующих элементов. С увеличением содержания в стали таких элементов как С, W, Cr и др. л.э. толщина оксидной плёнки уменьшается при одинаковых температуре и времени выдержки.

УДК 669.771:621.774.32

Строение, фазовый и химический состав оксидных слоёв на прошивных оправках отечественного и зарубежного производства

Константинов В.М., Пучков Э.П., Авдеев С.В., Удот А.Ю.

Белорусский национальный технический университет

Целью настоящей работы является исследование строения, фазового и химического состава оксидных слоев на прошивных оправках отечественного и зарубежного производства, используемых для изготовления прошивных оправок.

В ходе работы комплексному анализу подвергались оправки следующего производства - ООО «БелГЕЛИО», ЗАО «Никопольский завод технологической оснастки», «SmS Meer» и ОАО «Завод «Легмаш».