

УДК 621.7

Д. В. Логинов

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ХРОМ-АЛМАЗНОГО ПОКРЫТИЯ НА ТРУЩИХСЯ ПОВЕРХНОСТЯХ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КУРГАНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ ИМЕНИ Т. С. МАЛЬЦЕВА», КУРГАН, РОССИЯ

D. V. Loginov

EXPERIENCE OF USING CHROME-DIAMOND COATING ON THE RUBBING SURFACES
FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION "KURGAN STATE
AGRICULTURAL ACADEMY BY T.S. MALTSEV", KURGAN, RUSSIA



Дмитрий Владимирович Логинов
Loginov Dmitry Vladimirovich
krg.loginov@mail.ru

Аннотация. Повышение ресурса техники и снижение затрат на ее эксплуатацию относятся к приоритетным направлениям развития современного машиностроения. Электрохимическое осаждение металлов относится к наиболее технологичным и управляемым процессам. Технология наноалмазного хромирования позволяет улучшить физико-механические показатели твердого хромирования. Так, износостойкость наноалмазного хромирования по сравнению с твердым хромированием увеличивается в 2-5 раз, а коэффициент трения уменьшается на 15-25%.

Узел затвора трубопроводной арматуры работает в условиях изнашивания, кавитации, циклических нагрузок, коррозии, при которых максимальные напряжения возникают в поверхностных слоях металла.

Был произведен опыт по нанесению хром-алмазного покрытия на уплотнительные поверхности узла затвора с последующим испытанием в составе задвижки. Было изготовлено два комплекта деталей узла. Испытания проводились на гидростенде, в комплекте задвижки шиберной номинальным диаметром 150 мм.

Первый комплект испытывался при давлении на входе 10,5 МПа. С 7-го цикла при закрытии и открытии задвижки вращение маховика пошло рывками. После 11-го цикла было принято остановить испытания для ревизии задвижки. Результат испытаний: на трущихся поверхностях седла и шибера имелись царапины.

Второй комплект испытывался при давлении на входе 25,0 МПа. С 5-го цикла при закрытии и открытии задвижки появился скрежет. После 15-го цикла вращение маховика идет рывками. После 21-го цикла задвижка была снята на ревизию. Результат испытаний: на трущихся поверхностях

Введение. Повышение ресурса техники и снижение затрат на ее эксплуатацию относятся к приоритетным направлениям развития современного машиностроения. Потери из-за износа узлов трения машин в развитых странах оцениваются в 1,3–1,6 % ВВП, а ежегодные затраты на их восстановление, например, в США и странах ЕЭС превышают 200 млрд долларов, в России составляют около 30 млрд долларов.

Нанесение электрохимических покрытий занимает особое место в ряду методов инженерии поверхности благодаря широким функциональным возможностям наносимых покрытий (износостойкие, антифрикционные, коррозионностойкие, декоративные). При этом электрохимическое осаждение металлов относится к наиболее технологичным и управляемым процессам. Хромовые покрытия, по сравнению с другими функциональными электрохимическими

седла и шибера имелись глубокие царапины и вырывы. Также в полости корпуса были найдены стружка, «срезанная» с уплотнительных полей.

Полученный отрицательный результат можно объяснить низкой твердостью уплотнительных поверхностей. При нагрузках 30-70 МПа происходит деформация базового слоя металла. При нанесении хром-алмазного покрытия на острых гранях уплотнительных полей образуются наросты, которые при работе отламываются и повреждают уплотнительные поля.

Ключевые слова: хром-алмазное покрытие, трубопроводная арматура, износ, упрочнение, трение.

Abstract. One of the priority areas of modern machine building is increasing the resource and reducing its operating cost. Electrochemical deposition of metals is one of the most technologically and controlled processes. The technology of nanodiamond chrome plating makes it possible to improve the physical and mechanical properties of hard chrome plating. So the wear resistance of nanodiamond chrome plating in comparison with solid chromium plating increases by 2-5 times, and the friction coefficient decreases by 15-25%.

The shutter assembly of the pipeline valves operates under conditions of wear, cavitation, cyclic loads, corrosion, in which maximum stresses occur in the surface layers of the metal.

An experiment was made to apply a chrome-diamond coating to the sealing surfaces of the valve assembly, followed by a test in the valve assembly. Two sets of parts were assembled. The tests were carried out on a hydraulic bench in a set of slide valves with a nominal diameter of 150 mm.

The first set was tested at an inlet pressure of 10.5 MPa. From the 7th cycle, when the valve is closed and opened, the rotation of the flywheel is jerky. After the 11th cycle, it was decided to stop the tests for valve revision. The result - scratches on the rubbing surfaces of the saddle and the gate.

The second set was tested at an inlet pressure of 25.0 MPa. From the 5th cycle, a gnash appeared when the gate was closed and opened. After 15 cycles, the rotation of the flywheel is jerky. After 21 cycles, the valve was removed for revision. The result - on the rubbing surfaces of the saddle and the gate there are deep scratches and tears. Also in the cavity of the shell were found shavings, "cut off" from the sealing fields.

The result, negative, can be explained by the low hardness of the sealing surfaces. At loads of 30 ... 70 MPa, the base metal layer deforms. When chromium-diamond coating is applied on the sharp edges of the sealing fields, build-ups are formed which, during operation, break off and damage the sealing fields.

Keywords: chrome-diamond coating, pipeline armature, wear, hardening, friction.

покрытиями, наиболее часто применяются на практике благодаря сочетанию в них высокой твердости, износ- и коррозионной стойкости, привлекательных декоративных качеств. Однако технология наноалмазного хромирования позволяет в значительной степени улучшить физико-механические показатели твердого хромирования. Так, износостойкость наноалмазного хромирования по сравнению с твердым хромированием больше в 2–5 раз, а коэффициент трения уменьшается на 15–25%. Благодаря своей более беспористой структуре, наноалмазное хромирование имеет более высокую коррозионную стойкость. Таким образом, обладая улучшенными свойствами, предлагаемые упрочняющие покрытия при себестоимости на 10-15% превышающей твердое хромирование, может в два и более раза повысить ресурс работы деталей и узлов [1].