



Стальные втулки радиальных опор электроцентробежных насосов с покрытием ПЛАКАРТ в два раза износостойчивее твердосплавных аналогов

УДК 622.276.53: 621.67:62-83: 62-752

Исследование ведущих сотрудников кафедры МОНИГП («Машины и оборудование нефтяной и газовой промышленности») РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина подтвердило значительное превосходство втулок радиальных опор ЭЦН (электроцентробежных насосов) с покрытием Плакарт по износостойкости.

Стальные втулки с покрытием, изготовленные по технологии АО «ПЛАКАРТ», могут использоваться в установках ЭЦН, предназначенных для самых сложных условий эксплуатации по содержанию твердых взвешенных частиц (5 группа по ЕТТ «НК Роснефть»), обладающих высокой твердостью.

Ключевые слова: твердосплавные втулки, втулки с покрытием, газотермическое напыление, стальные втулки с покрытием, пары трения радиальных опор ЭЦН, антикоррозионные покрытия, износостойкие покрытия, высокоскоростное газопламенное напыление

STEEL BUSHES OF RADIAL SUPPORTS OF ELECTRIC CENTRIFUGAL PUMPS WITH A COVERING PLACART TWICE THE WEAR-RESISTANT OF CARBIDE ANALOGUES

A study of the leading employees of the Department of MONIGP («Machinery and equipment of the oil and gas industry») of the Gubkin Russian State University of Oil and Gas (NRU) confirmed the significant superiority of the bushings of the ECP radial bearings (electric centrifugal pump) with a Plakart coating in terms of wear resistance.

Coated steel bushings manufactured using the technology of PLACART JSC can be used in ESP installations designed for the most difficult operating conditions for the content of suspended solids (group 5 according to ETT Rosneft Oil Company), which have high hardness.

Keywords: carbide bushings, coated bushings, thermal spraying, coated steel bushings, friction pairs of ECP radial bearings, anti-corrosion coatings, wear-resistant coatings, high-speed flame spraying

Для определения работоспособности узлов электроцентробежных насосов для добычи нефти, выполненных по технологии АО «ПЛАКАРТ», были проведены следующие работы:

1. Физические испытания пар трения радиальных опор ЭЦН;
2. Анализ результатов экспериментов;
3. Создание рекомендаций по областям применения пар трения, выполненных с помощью нанесения износостойкого покрытия по технологии «ПЛАКАРТ».

При сравнительных испытаниях результаты износа втулок из твердого сплава принимались за эталон, с которым сравнивались результаты испытаний втулок, изготовленных по технологии АО «ПЛАКАРТ».

При проведении физических испытаний пар трения радиальных опор ЭЦН с втулками производства АО «ПЛАКАРТ» был использован принцип сравнительных испытаний радиальных подшипников для ЭЦН.

Плакарт по износостойкости. Стальные втулки с покрытием, изготовленные по технологии АО «ПЛАКАРТ», могут использоваться в установках ЭЦН, предназначенных для самых сложных условий эксплуатации по содержанию твердых взвешенных частиц (5 группа по ЕТТ НК Роснефть), обладающих высокой твердостью

Для замеров были выбраны четыре параметра износа:

- потеря массы испытуемой детали (в г и % от первоначальной массы);
- изменение геометрических размеров – диаметров вращающейся и неподвижной втулок подшипника (в мм и %



М.В. ВИТУХИНА,

заместитель
коммерческого директора,
направление «Нефтесервис»

info@plakart.pro

АО «ПЛАКАРТ»
г. Москва, г. Щербинка,
108851, РФ

VITUKHINA M.V.¹

¹ Plakart JSC
Moscow-Shcherbinka, 108851,
Russian Federation



АО «ПЛАКАРТ»
Тел.: +7 (495)
565-3883
сайт: www.plakart.pro



Подшипник ЭЦН износостойкого исполнения с установленной втулкой

Рис. 1. Подшипник ЭЦН износостойкого исполнения с установленной втулкой

1 – рама; 2 – станина; 3 – приводной двигатель; 4 – приводной вал; 5 – крепление промежуточного вала; 6 – промежуточный вал; 7 – вращающаяся втулка; 8 – неподвижная втулка; 9 – корпус подшипника; 10 – крепление корпуса подшипника; 11 – модельная жидкость; 12 – крыльчатка для циркуляции модельной жидкости
Средние величины скорости износа втулок из твердого сплава составили: 0,112 г/час и 0,0025 мм/час.

Средние величины скорости износа втулок с покрытием составили: 0,0592 г/час и 0,00125 мм/час

При сравнительных испытаниях результаты износа втулок из твердого сплава принимались за эталон, с которым сравнивались результаты испытаний втулок, изготовленных по технологии АО «ПЛАКАРТ». При проведении физических испытаний пар трения радиальных опор ЭЦН с втулками производства АО «ПЛАКАРТ» был использован принцип сравнительных испытаний радиальных подшипников для ЭЦН.

от первоначальных размеров);

- скорости износа по массе (г/час);
- скорости износа по диаметру (мм/час).

Корпус подшипника (рис. 1) имеет отверстие для прохода жидкости и неподвижную запрессованную втулку, выполненную из твердого сплава, в которой вращается втулка, надеваемая на вал ЭЦН.

Все представленные к испытанию втулки имели длины 36 мм, длина втулок неподвижных, запрессованных в корпусные детали промежуточных подшипников, составляла 25 мм.

В связи с нестандартными размерами образцов, представленных для проведения испытаний, экспериментальные работы проводились на стенде испытательной лаборатории кафедры машин и оборудования нефтяной и газовой промышленности.

На указанном стенде ранее проводились многочисленные испытания деталей и узлов скважинных насосных установок и другого нефтегазового оборудования (ступени ЭЦН, подшипники скольжения и качения ЭЦН и забойных двигателей).

ПРОВЕДЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ ПАР ТРЕНИЯ РАДИАЛЬНЫХ ОПОР ЭЦН С ВТУЛКАМИ ПРОИЗВОДСТВА АО «ПЛАКАРТ»

Стенд для проведения испытаний.

В связи с нестандартными размерами образцов, представленных для проведения испытаний, экспериментальные работы проводились на стенде испытательной лаборатории кафедры машин и оборудования нефтяной и газовой промышленности.

На указанном стенде ранее проводились многочисленные испытания деталей и узлов скважинных насосных установок и другого нефтегазового оборудования (ступени ЭЦН, подшипники скольжения и качения ЭЦН и забойных двигателей).

Стенд (рис. 2) состоит из привода с вертикальным выходным валом, к которому присоединяются вращающиеся детали из исследуемых сборок (рабочие колеса, вращающиеся втулки подшипников, внутренняя втулка ниппеля ВЗД и т.д.).

На станине стенда установлена емкость для размещения модельной жидкости и узел крепления неподвижной части исследуемых сборок (направляющий аппарат ступени ЭЦН, корпус подшипника ЭЦН, корпус ниппеля ВЗД). Система управления стенда обеспечивает изменение осевых и радиальных усилий (от 0 до 50 кГс) в испытываемых сборках, а также позволяет изменять частоты вращения (от 150 до 1000 об/мин), что позволяет моделировать работу многих узлов трения нефтегазового оборудования.

Сравнительные характеристики износа втулок при времени испытаний 4 часа (табл.).

Компания «ПЛАКАРТ» основана командой ученых, занимавшихся наплавкой и напылением покрытий в ведущем материаловедческом институте Министерства Среднего Машиностроения, ЦНИИТМАШ, в 1991 г.

С тех пор постоянно развивает и совершенствует свои технологии.

Десятки систем нанесения покрытий производства «ПЛАКАРТ» используются для упрочнения самых ответственных деталей.

Залогом успеха является внимание к запросам заказчиков, разработка и внедрение новейших технологий обработки поверхностей.

В активе «ПЛАКАРТ» – десятки патентов, сотни постоянных заказчиков, тысячи видов покрытий и десятки тысяч работающих деталей с надежными и высококачественными покрытиями.



Покрyтия АО «Плакарт» - это не просто новый стандарт качества, это - зарекомендовавшие себя передовые решения обработки поверхностей, получившие на сегодняшний день широкое применение во многих отраслях промышленности. Технологии и оборудование Плакарт позволяют создавать уникальные антикоррозионные, изолирующие, износостойкие, антифрикционные, ремонтные и многие другие виды покрытий, позволяющие решать самые сложные задачи для повышения ресурса эксплуатации машин, механизмов и срока службы конструктивных элементов.

При толщине покрытия в 1,0 мм время до полного износа защитного покрытия в условиях испытаний составит 800 часов.

Для использования в промежуточных и концевых подшипниках ЭЦН могут быть применены стальные втулки с покрытием, выполненные по технологии АО «ПЛАКАРТ», при этом скорость износа таких втулок ниже, чем у втулок, выполненных из твердого сплава.

Это происходит из-за снижения практически в два раза массы стальных втулок по сравнению с твердосплавными, выполненными из твердого сплава ВК8, что уменьшает радиальные силы, возникающие в месте контакта вращающихся и неподвижных втулок в радиальных подшипниках ЭЦН.

Для использования в промежуточных и концевых подшипниках ЭЦН могут быть применены стальные втулки с покрытием, выполненные по технологии АО «ПЛАКАРТ», при этом скорость износа таких втулок ниже, чем у втулок, выполненных из твердого сплава.

Таким образом, согласно Отчета кафедры МОНИГП РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, стальные втулки с покрытием, изготовленные по технологии АО «ПЛАКАРТ» (рис. 3), могут использоваться в установках ЭЦН, предназначенных для самых сложных условий эксплуатации по содержанию твердых взвешенных частиц (5 группа по ЕТТ «НК Роснефть»), обладающих высокой твердостью. Концентрация ТВЧ с твердостью 7 единиц по шкале Мооса может достигать 1,5 г/л, если эта концентрация не приводит к ухудшению работы ступеней центробежного насоса.

Покрyтия АО «Плакарт» – это не просто новый стандарт качества, это – зарекомендовавшие себя передовые решения обработки поверхностей, получившие на сегодняшний день широкое применение во многих отраслях промышленности.

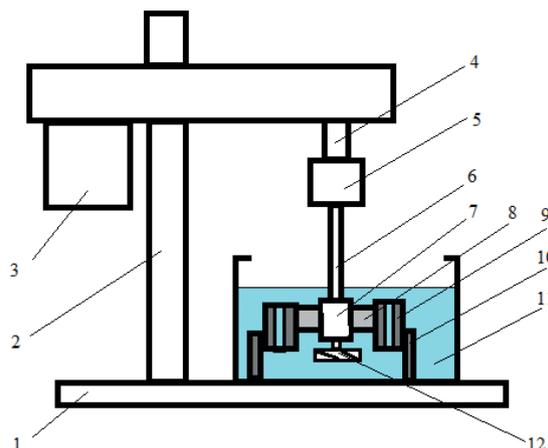


Рис. 2. Схема испытательного стенда

Табл. Характеристики износа втулок

Вид втулки	Среднее уменьшение массы, г / %	Среднее уменьшение диаметра, мм / %
Твердый сплав	0,337 г / 0,2 %	0,01 мм / 0,04 %
Сталь + покрытие	0,45 г / 0,3 %	0,005 мм / 0,02 %



Рис. 3. Втулки с твердосплавным покрытием ПЛАКАРТ

Технологии и оборудование «ПЛАКАРТ» позволяют создавать уникальные антикоррозионные, изолирующие, износостойкие, антифрикционные, ремонтные и многие другие виды покрытий, позволяющие решать самые сложные задачи для повышения ресурса эксплуатации машин, механизмов и срока службы конструктивных элементов.

Преимущества сотрудничества с АО «ПЛАКАРТ»:

- Мобильность и высокая скорость исполнения работ.
- Удобная логистика и близость к клиенту, шесть консультационных и логистических центров в России.
- Аттестация мировых производителей оборудования.
- Покрyтия и порошки «ПЛАКАРТ» занесены в КД (конструкторскую документацию) и ТД (технологическую документацию) ведущих отраслевых институтов.
- Качество продукции соответствует мировым стандартам.
- Постоянное совершенствование технологий и расширение продуктовой линейки.
- Сертификация по ИСО 9001.
- Наличие нормативной документации и сертификации на материалы.