

CARBON SEALING MATERIALS FOR THE STATIC RUNNING PACKINGS OF THE HEAT-POWER ENGINEERING EQUIPMENT

Gorbatsevich G.N., Struk¹ V.A., Anushkevich G.K., Avdeychik¹ S.V., Gotsko¹ A.S.

¹Laboratory «Unitekh» of Grodno Yanka Kupala State University, Grodno, Belarus
JV «Grodno Machinery Plant», 20 Karskiy str., Grodno, Belarus, 230003

Introduction

For guaranteeing the airtightness of the static and running packings of vacuum, compressor technology and technological equipment of the enterprises of petrochemical and heat-power engineering complex are applied the composition carbon-containing materials. They are materials on the basis of modified graphite of the type of «Grafleks» and polytetrafluoroethylene of «Flubon». An increase in the load- high-speed conditions of operation, an increase in the operating pressures and temperatures, the stiffening of the requirements of safety and ecological indeferentnosti specify the need of creating the sealing materials with the new level of operating characteristics.

Results and consideration

Composition carbon materials for the static and running packings of the heat-power engineering equipment are developed. This materials are composition on the basis of modified graphite and oligomeric component on the basis of fluo- and of the carbon-containing substances. Inclusion into the composite material of the oligomeric component, which fulfills the functions of matrix and surface-active additive, made it possible to ensure the assigned strength characteristics of the sealing material with the maintaining of the necessary deformation during the installation of locking knot. The fluorine-bearing oligomeric component ensures formation on the mating surfaces of the transferred layer, which consists of the adsorbed macromolecules, the products of tribochemical destruction and fragments of graphite. Simultaneously increases the hydrophobicity of material and heat resistance as a result of shaping of the boundary layer, which impedes the diffusion of oxidizing agents in the volume of composite. The filling of graphite matrix with carbon or glass fibers makes it possible 2-3 times to increase the strength characteristics of composite and the optimum ratio of strength and deformation characteristics. Investigated stress-strained state of the model sealing element depending on type, content and of the three-dimensional arrangement of the reinforcing filler. The problem of calculating the stresses in the load case of elastic anisotropic plate is solved by

external load. The sealing materials on the basis of modified graphite ensure the reliable operation of locking thermo-technical steel framework at pressures of working medium to 50 MPa, temperature to 723 K during not less than 10 thousand hours of work without the special service.

For guaranteeing the airtightness of mobile joinings the composite materials on the basis of the modified polytetrafluoroethylene and carbon fillers of different composition and technology of obtaining are developed. Introduction into the polymeric matrix of the fillers of different dispersiveness, into nano-phase, made it possible to increase the strength and tribotechnical characteristics of materials «Grofkom». The effect of multilevel modification caused the formation of the regulated structure of polymeric matrix under the action of the uncompensated charge of low-dimensional particles is installed. The technology of the production of nanos-composite, which ensures an increase 2-3 times of strength characteristics as a result of the formation of the boundary layers, adhesively connected with the fragments of carbon filler, is developed. Conducting into the composition of the composite of oligomeric modifiers ensures the increased wear resistance with the friction along the metals as a result of the formation of the steady transferred layers on the surfaces of contact interaction. The developed sealing materials 2-3 times exceed analogs («Flubon», «Fluvis», Ф4К20, etc..) according to the strength and tribotechnical characteristics. The new sealing materials passed wide confirmation in the enterprises of heat-power engineering in the republic Belarus and the countries of the CIS (Ukraine, Russia). On JV «Grodno Machinery Plant» the industrial production of the carbon sealing materials and articles of them for the close fitting valve and compressor technology of different standard sizes and modifications is organized.

Conclusions

The new types of carbon composite materials for the sealing and tribotechnical systems of natural gas and heat-power engineering equipment are developed.

References

1. Захаренко В.П., Горбацевич Г.Н., Струк В.А., Композиционные и самосмазывающиеся материалы для компрессорного оборудования //Вестник ГрГУ.- 2001.- №6.-С. 45-49.
2. Горбацевич Г.Н., Рогачева Н.А., Струк В.А. Моделирование напряженно-деформированного состояния в углеродных

герметизирующих материалах с волокнистыми наполнителями //Трение и износ. – 2002. Т.23, №3. –С. 109-112.

3. Горбацевич Г.Н. Структура и технология углеродных герметизирующих материалов для статических и подвижных уплотнений. Автореф.: дисс. канд. техн. наук. Новополоцк, 2002. -22с.

УГЛЕРОДНЫЕ ГЕРМЕТИЗИРУЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СТАТИЧЕСКИХ И ПОДВИЖНЫХ УПЛОТНЕНИЙ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Горбачевич Г.Н., Струк В.А.*, Анушкевич Г.К., Авдейчик С.В.,
Гоцко А.С.

Лаборатория «Унитех» Учреждения образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы» и ОАО «Гродненский механический завод», ул. Карского, 20, 230003, г. Гродно, Беларусь

Введение

Для обеспечения герметичности статических и подвижных уплотнений вакуумной, компрессорной техники и технологического оборудования предприятий нефтехимического и теплоэнергетического комплекса применяют композиционные углеродсодержащие материалы [1-3]. К числу наиболее эффективных относят материалы на основе модифицированного графита типа «Графлекс» и политетрафторэтилена – «Флубон». Увеличение нагрузочно-скоростных режимов эксплуатации, увеличение рабочих давлений и температур, ужесточение требований безопасности и экологической индиферентности обуславливает необходимость создания герметизирующих материалов с новым уровнем эксплуатационных характеристик.

Результаты и обсуждение

Разработаны композиционные углеродные материалы для статических и подвижных уплотнений теплоэнергетического оборудования, применяемого на предприятиях Республики Беларусь и стран СНГ. Материалы для статических узлов запорной арматуры представляют собой композиции на основе модифицированного графита и олигомерного компонента на основе фтор- и углеродсодержащих веществ. Введение в состав композита олигомерного компонента, выполняющего функции матрицы и поверхностно-активной добавки, позволило обеспечить заданные прочностные характеристики герметизирующего материала при сохранении необходимой деформативности при монтаже запорного узла. Фторсодержащий олигомерный компонент обеспечивает формирование на сопряженных поверхностях перенесенного слоя, состоящего из адсорбированных макромолекул, продуктов трибохимической деструкции и фрагментов частиц графита. Одновременно увеличивается гидрофобность материала и термостойкость вследствие формирования граничного слоя,

препятствующего диффузии окислительных агентов в объеме композита. Наполнение графитовой матрицы углеродными или стеклянными волокнами позволяет в 2-3 раза увеличить прочностные характеристики композита и обеспечить оптимальное соотношение прочностных и деформационных характеристик. Исследовано напряженно-деформированное состояние модельного уплотнительного элемента в зависимости от типа, содержания и пространственного расположения армирующего наполнителя. Решена задача расчета напряжений в случае нагружения упругой анизотропной пластины внешней нагрузкой. Герметизирующие материалы на основе модифицированного графита обеспечивают надежную эксплуатацию запорной теплотехнической арматуры при давлениях рабочей среды до 50 МПа, температуре до 723 К в течение не менее 10 тысяч часов работы без специального обслуживания.

Для обеспечения герметичности подвижных сопряжений разработаны композиционные материалы на основе модифицированного политетрафторэтилена и углеродных наполнителей различного состава и технологии получения. Введение в полимерную матрицу наполнителей различной дисперсности, в т.ч. нанофазных, позволило увеличить прочностные и триботехнические характеристики материалов типа «Грофком». Установлен эффект многоуровневого модифицирования, обусловивший формирование упорядоченной структуры полимерной матрицы под действием нескомпенсированного заряда низкоразмерных частиц. Разработана технология изготовления нанокомпозитов, обеспечивающая увеличение в 2-3 раза прочностных характеристик вследствие образования граничных слоев, адгезионно связанных с фрагментами углеродного наполнителя. Введение в состав композита олигомерных модификаторов обеспечивает повышенную износостойкость при трении по металлам вследствие

образования устойчивых перенесенных слоев на поверхностях контактного взаимодействия. Разработанные герметизирующие материалы в 2-3 раза превосходят аналоги (Флубон, Флувис, Ф4К20 и др.) по прочностным и триботехническим характеристикам.

Новые герметизирующие материалы прошли широкую апробацию на предприятиях теплоэнергетики в Республике Беларусь и странах СНГ (Украина, Россия). На ОАО «Гродненский механический завод» организован промышленный выпуск углеродных герметизирующих материалов и изделий из них для запорной арматуры и компрессорной техники различных типоразмеров и модификаций.

Выводы

Разработаны новые типы углеродных композиционных материалов для

герметизирующих и триботехнических систем нефтегазового и теплоэнергетического оборудования.

Литература

1. Захаренко В.П., Горбацевич Г.Н., Струк В.А., Композиционные и самосмазывающиеся материалы для компрессорного оборудования //Вестник ГрГУ.- 2001.- №6 .-С. 45-49.
2. Горбацевич Г.Н., Рогачева Н.А., Струк В.А. Моделирование напряженно-деформированного состояния в углеродных герметизирующих материалах с волокнистыми наполнителями //Трение и износ. – 2002. Т.23, №3. –С. 109-112.
3. Горбацевич Г.Н. Структура и технология углеродных герметизирующих материалов для статических и подвижных уплотнений. Автореф.: дисс. канд. техн. наук. Новополоцк, 2002. -22с.