

## РЕФЕРАТ

«Проект інноваційного технологічного комплексу діагностики стану обладнання(насосів) промислового підприємства»

Магістерська робота за спеціальністю: 8.05050201 – технологія машинобудування

Студент гр. ТМ-17-1зт ДДМА, Кравцов І.Д. – Краматорськ, 2018.

Об'єкт дослідження – відцентровий насосний агрегат шахтного водовідливу.

Предмет дослідження – технологічні процеси виготовлення деталей «робоче колесо» та «кришка всмоктування», сучасні матеріали для деталей машинобудування.

Мета роботи. Метою роботи є підвищення надійності експлуатації, збільшення ресурсу роботи і ремонтної технологічності відцентрових насосних агрегатів шляхом оцінки і прогнозування їх технічного стану за трендам параметрів вібрації їх корпусу і технологічного розгляду його окремих вузлів (робочого колеса і кришки всмоктування).

В ході виконання дипломного проекту було визначено раціональний спосіб збирання насосу ЦНС, проведений аналіз на технологічність вузла вала-шестерні. Виконано глибокий аналіз базових технологічних процесів виготовлення деталі кришки всмоктування, на основі якого обрана оптимальна заготівка, розраховані режими різання на найбільш значущі операції механічної обробки, вироблено технічне нормування операцій механічної обробки. Прийняті рішення дозволяють скоротити собівартість виготовлення складових вузлів деталей і складання машини в цілому, відповідно підвищуючи ефективність впровадження даного проекту в реальне виробництво.

У розділі технічної діагностики проаналізовані методи неруйнівного контролю і діагностики насосного обладнання. Вибрано сучасний метод вібраційної діагностики насосу ЦНС. Розроблена схема встановлення датчиків обладнання діагностування на місці експлуатації насосного

агрегату. Аналізовані та виявлені місця спектру вібраційного сигналу насосного обладнання у робочому стані. Розглянуто та вибрано сучасне ручне обладнання для швидкого контролю та діагностики обладнання на місці експлуатації. Розглянуто розбалансування і разцентровка насосного агрегату з двигуном.

У розділі спеціальної частини розглянуто службове призначення та конструкцію робочого колеса насосного обладнання. Аналізовані факти електрохімічної корозії, гідро-абразивного зносу і кавітації які діють на поверхні робочих деталей насосів комплексно та одночасно в різних поєднаннях. У розглянутих іспитах аналізовані сучасні полімерні композиції для виготовлення деталі робочого колеса ЦНА. Вибрано інноваційний полімерний матеріал - над-високомолекулярний поліетилен, який відповідає вимогам експлуатації насосного обладнання на шахтному водовідливі.

У розділі організаційно-технологічної частини для виготовлення деталей насосного обладнання була розроблена ділянка з гнучкою автоматичною системою.

Запропоновано заходи з охорони праці та навколишнього середовища, розроблені заходи щодо забезпечення безпеки та комфортних умов праці. Зроблено аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів.

У додатках наведена необхідна технологічна документація, супутня етапах розробок даного проекту: маршрутний техпроцес складання насосу ЦНС і механічної обробки кришки всмоктування, операційні технічні процеси механообробки, карти ескізів, специфікації.

На основі виконаної роботи опублікована стаття на тему: «Діагностика та технологічне забезпечення виробництва насосного агрегату ЦНС».

НАСОС, ВІБРАЦІЯ, СПЕКТР, ДАТЧИК, ПОЛІМЕР, КОБОЧЕ КОЛЕСО, ДІАГНОСТИКА, КРИШКА, АГРЕГАТ, КОНТРОЛЬ, ЕФЕКТ, ОБРОБКА, ТРЕНД

## ABSTRACT

Project of the innovative technological complex of diagnostics of the state of equipment (pumps) of the industrial enterprise

Master's degree in specialty: 8.05050201 - technology of mechanical engineering

Student gr. TM-17-1zt DDMA, Kravtsov I.D. - Kramatorsk, 2018.

The work contains \_\_\_\_\_ pages, \_\_\_\_\_ figures, \_\_\_\_\_ tables, \_\_\_\_\_ slides.

The object of research is a centrifugal pumping unit for mine drainage.

The subject of research - technological processes of manufacturing parts "impeller" and "suction cap", modern materials for parts of mechanical engineering.

The goal of the work. The purpose of the work is to increase the reliability of operation, increase the work life and reparability of centrifugal pump units by estimating and forecasting their technical state according to the trends of the vibration parameters of their case and the technological consideration of its individual nodes (impeller and suction cap).

During the implementation of the diploma project, a rational way of collecting a central nervous system pump was determined, an analysis was made of the machinability of the shaft gear unit. A deep analysis of the basic technological processes of the manufacture of the part of the suction cap, based on which the optimum blanks have been chosen, calculated the cutting modes for the most significant machining operations, the technical normalization of the mechanical processing operations was made. The decisions made allow to reduce the cost of manufacturing component parts of parts and assembly of the machine in general, thus increasing the efficiency of the implementation of this project in real production.

In the section of technical diagnostics the methods of non-destructive testing and diagnostics of pumping equipment are analyzed. The modern method of vibration diagnostics of the central nervous system pump has been selected. The scheme of installation of sensors of diagnostic equipment at the site of operation of

the pump unit is developed. The location of the spectrum of the vibration signal of the pumping equipment in the working condition is analyzed and revealed. The modern manual equipment for quick control and diagnostics of equipment at the site of operation is considered and chosen. The disbalance and centrifugation of the pump unit with the engine is considered.

The section of the special part considers the functional purpose and design of the impeller impeller. The facts of electrochemical corrosion, hydro-abrasive wear and cavitation affecting the surface of the workpieces of pumps are analyzed in complex and simultaneously in different combinations. In the examinations examined, modern polymeric compositions for the manufacture of a part of the CNC impeller. An innovative polymeric material - ultra-high-molecular polyethylene, which meets the requirements for the operation of pumping equipment in mine drainage, is chosen.

In the section of the organizational and technological part for the manufacture of parts of pumping equipment a section with a flexible automatic system was developed.

Proposed measures on occupational safety and the environment, measures for ensuring safety and comfortable working conditions have been developed. An analysis of hazardous and harmful production factors is made.

The annexes contain the necessary technological documentation, accompanying stages of development of this project: the routing technological process of the central nervous system pump assembly and the mechanical treatment of the absorption cap, the operational technical processes of machining, sketch maps, specifications.

On the basis of the performed work, an article was published on the topic: "Diagnostics and technological support for the production of a CNS pump plant".

PUMP, Vibration, Spectrum, SENSOR, POLYMER, WHEEL WHEEL,  
DIAGNOSIS, CRYSTAL, AGGREGATE, CONTROL, EFFECT, PROCESSING,  
TREND

## РЕФЕРАТ

Проект инновационного комплекса диагностики состояния оборудования (насосов) промышленного предприятия

Магистерская работа по специальности 8.05050201 - технология машиностроения

Студент гр. ТМ-17-1зт ДГМА, Кравцов И.Д. - Краматорск, 2018.

Работа содержит \_\_\_\_\_ стр., \_\_\_\_\_ рис., \_\_\_\_\_ табл., \_\_\_\_\_ слайдов.

Объект исследования - центробежный насосный агрегат шахтного водоотлива.

Предмет исследования - технологические процессы изготовления деталей «рабочее колесо» и «крышка всасывания», современные материалы для деталей машиностроения.

Цель работы. Целью работы является повышение надежности эксплуатации, увеличение ресурса работы и ремонтной технологичности центробежных насосных агрегатов путем оценки и прогнозирования их технического состояния по трендам параметров вибрации их корпуса и технологического рассмотрения его отдельных узлов (рабочего колеса и крышки всасывания).

В ходе выполнения дипломного проекта были определены рациональный способ сбора насоса ЦНС, проведенный анализ на технологичность узла вала-шестерни. Выполнен глубокий анализ базовых технологических процессов изготовления детали крышки всасывания, на основе которого выбрана оптимальная заготовка, рассчитаны режимы резания на наиболее значимые операции механической обработки, произведено техническое нормирование операций механической обработки. Принятые решения позволяют сократить себестоимость изготовления составляющих узлов деталей и сборки машины в целом, соответственно повышая эффективность внедрения данного проекта в реальное производство.

В разделе технической диагностики проанализированы методы неразрушающего контроля и диагностики насосного оборудования. Выбрано современный метод вибрационной диагностики насоса ЦНС. Разработана схема установки датчиков оборудования диагностирования на месте

эксплуатации насосного агрегата. Рассматриваемые и выявлены места спектра вибрационного сигнала насосного оборудования в рабочем состоянии. Рассмотрены и выбрано современное ручное оборудование для быстрого контроля и диагностики оборудования на месте эксплуатации. Рассмотрены разбалансировки и разцентровка насосного агрегата с двигателем.

В разделе специальной части рассмотрено служебное назначение и конструкцию рабочего колеса насосного оборудования. Рассматриваемые факты электрохимической коррозии, гидро-абразивного износа и кавитации действующих на поверхности рабочих деталей насосов комплексно и одновременно в разных сочетаниях. В рассмотренных экзаменах рассматриваемые современные полимерные композиции для изготовления детали рабочего колеса Цна. Выбрано инновационный полимерный материал - над-высокомолекулярный полиэтилен, который соответствует требованиям эксплуатации насосного оборудования на шахтном водоотливе.

В разделе организационно-технологической части для изготовления деталей насосного оборудования была разработана участок с гибкой автоматической системой.

Предложены мероприятия по охране труда и окружающей среды, разработаны мероприятия по обеспечению безопасности и комфортных условий труда. Сделан анализ опасных и вредных производственных факторов.

В приложениях приведена необходимая технологическая документация, сопутствующая этапам разработок данного проекта: маршрутный техпроцесс сборки насоса ЦНС и механической обработки крышки всасывания, операционные технические процессы механообработки, карты эскизов, спецификации.

На основе проделанной работы опубликована статья на тему: «Диагностика и технологическое обеспечение производства насосного агрегата ЦНС».

НАСОС, ВИБРАЦИЯ, СПЕКТР, ДАТЧИК, ПОЛИМЕР, КОБОЧЕ КОЛЕСО, ДИАГНОСТИКА, КРЫШКА, АГРЕГАТ, КОНТРОЛЬ, ЭФФЕКТ, ОТДЕЛКА, ТРЕНД