

there is no really practical and universal method of assessing the effectiveness of a particular variant solutions. Alternative solutions can be determined by examining the morphological modifications of the method. Morphological modifications of existing methods for the analysis of steamers is the most suitable method of "opening the matrix." This method consists in building a table of morphological (morphological matrix) which intersect at least two rows of process characteristics (matrix). If the morphological analysis of all the selected data refer to the structure of the object, in this case, part of which may relate to, for example, working conditions, operating conditions, etc. The method itself does not provide complete solutions, but it creates an opportunity for raising new issues and approaches to solving them.

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ САПР ДЛЯ ОБОСНОВАНИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ И ПРОЧНОСТНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ОРУДИЙ**

**Лысыч М.Н., Шабанов М.Л., Захаров П.В.**

ФГБОУ ВПО «Воронежская государственная лесотехническая академия», Воронеж, Россия  
(394087, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 8), e-mail: miklynea@yandex.ru

В статье рассмотрен процесс проектирования почвообрабатывающих орудий на основе создания их твердотельных моделей средствами САПР. Приведены примеры использования системы твердотельного моделирования SolidWorks и интегрированного с ней пакета инженерных расчетов COSMOS для решения конкретной задачи по обоснованию конструктивных параметров комбинированного рабочего органа, работающего в условиях наличия препятствий в почве. Приведены данные кинематического и динамического анализа, позволяющие установить силы, возникающие на рабочих органах и звеньях предохранительного механизма, при различных вариантах взаимодействия с препятствием. Представлены данные результатов лабораторных исследований, над реальными рабочими органами позволяющие проверить достоверность исследований твердотельных моделей рабочих органов приложениями для инженерных расчетов. Расхождения по максимальным значениям тягового сопротивления секции культиватора при преодолении препятствия составили не более 3,9%. Дано заключение о применимости средств САПР и достоверности полученных результатов.

### **USE CAD FOR A SUBSTANTIATION CONSTRUCTIVE AND STRENGTH PARAMETERS OF TILLAGE IMPLEMENTS**

**Lysych M.N., Shabanov M.L., Zakharov P.V.**

«Voronezh state forest technical academy», Voronezh, Russia  
(394087, Voronezh, st. Timirazeva 8) e-mail: miklynea@yandex.ru

In article process of design of soil-cultivating tools on the basis of creation of their solid-state models by means of CAD is considered. Examples of use of system of solid-state modeling of SolidWorks and the package of engineering calculations of COSMOS integrated with it for the solution of a specific objective on justification of design data of the combined working body working in the conditions of existence of obstacles in the soil are given. Data of the kinematic and dynamic analysis allowing to establish forces arising on working bodies and links of the safety mechanism, at various options of interaction with an obstacle are provided. Are submitted data of results of laboratory researches, over real working bodies allowing to check reliability of researches of solid-state models of working bodies appendices for engineering calculations. Divergences on the maximum values of traction resistance of section of a cultivator when overcoming an obstacle made no more than 3,9%. The conclusion about applicability of means of CAD and reliability of the received results is drawn.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ТРИБОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК УЗЛОВ ТРЕНИЯ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСОВ НАНЕСЕНИЕМ КОМПОЗИЦИОННОГО ПОКРЫТИЯ ФРИКЦИОННО-ХИМИЧЕСКИМ СПОСОБОМ**

**Любимова А.С.<sup>1</sup>, Корнеев А.А.<sup>1</sup>, Соколова Е.И.<sup>1</sup>, Черунова И.В.<sup>2</sup>, Меркулова А.В.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> ФГБОУ ВПО «Российский государственный университет туризма и сервиса», Черкизово, Россия  
(141220, М.О., Пушкинский район, п. Черкизово, ул. Главная, 99), e-mail: prorektor-umr@mail.ru

<sup>2</sup> ФГБОУ ВПО «Южно-Российский государственный университет экономики и сервиса», Шахты, Россия (346500, г. Шахты, ул. Шевченко, 147), e-mail: mail@sssu.ru

В статье рассмотрены методы повышения трибологических характеристик узлов трения центробежных насосов путем нанесения композиционного покрытия фрикционно-химическим способом. Показано, что наибольшая часть поломок связана с выходом из строя подшипников, вала или защитной втулки сальникового уплотнения, а также шнуров сальниковой набивки из-за водородного изнашивания. Уменьшить наводороживание узлов трения деталей в результате действия воды при эксплуатации можно реализацией в рассматриваемых узлах трения режима избирательного переноса. Это можно сделать формированием композиционного покрытия путем обработки в металлоплакирующих средах, а также внесением металлоплакирующей присадки в смазочный материал. Результаты исследований показали, что использование металлоплакирующих смазочных материалов и композиционного покрытия повышает срок службы электронасосов тепловых сетей более чем в два раза.

## RESEARCH OF POSSIBILITY OF INCREASE TRIBOLOGICHESKIKH OF CHARACTERISTICS OF KNOTS OF FRICTION OF CENTRIFUGAL PUMPS DRAWING THE COMPOSITE COVERING BY THE FRICTIONAL AND CHEMICAL WAY

Lyubimova A.S.<sup>1</sup>, Korneev A.A.<sup>1</sup>, Sokolova E.I.<sup>1</sup>, Cherunova I.V.<sup>2</sup>, Merkulova A.V.<sup>2</sup>

1 Russian state university of tourism and service (141220, Pushkin district, item Cherkizovo, Glavnaya St., 99), e-mail: prorektor-umr@mail.ru

2 South-Russian State University of Economics and Service, Ministry of Education, Russian Federation (346500, Rostov region, Shakhty, Shevchenko street, 147, Russia), e-mail: mail@sssu.ru

The article describes the methods to improve the tribological characteristics of friction-trobezhnyh pump prices by applying a composite coating friction-chemical method. It is shown that most of the damage is related to the failure of bearings-ing, or a protective sleeve shaft packing and packing cords, broken down due to hydrogen wear. Reduce the hydrogenation of friction parts as a result of the operation of the water can be considered in the implementation of the friction regime of selective transfer. This can be done by forming a coating of composite processing in metalloplakiruyuschih environments, and using metalloplakiruyushey additive in the oil. The results showed that the use of lubricants and metalloplakiruyuschih composite coating increases the life of electric heating systems more than doubled.

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПОВЫШАЮЩЕЙ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ ПЕРЕДАЧИ

Лямасов А.К.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ», Москва, РФ (111250, г. Москва, ул. Красноказарменная, д.14), e-mail: a-lyamasov@mail.ru

В данной работе приведены результаты исследования, позволяющие на основе трехмерного гидродинамического моделирования получить некоторые рекомендации к проектированию повышающей гидродинамической передачи (ГДП), у которой частота вращения турбинного колеса выше частоты вращения насосного колеса. Такая передача может использоваться, например, на МГЭС или ВЭС с целью применения на них серийных быстроходных генераторов. С помощью физического препроцессора ANSYS CFX проведено моделирование, показывающее, что геометрия проточной части, полученная по методике проектирования понижающих ГДП, обладает рядом недостатков, проявляющихся в виде отрывов и вихреобразования. Предлагается алгоритм, позволяющий скорректировать указанные методики и в результате получить геометрию проточной части повышающей передачи, обладающей высокой эффективностью. Представленные данные по расчету в ANSYS CFX лопастных систем показывают их совместимость и доказывают принципиальную возможность создания такого устройства.

## STEP-UP HYDRODYNAMIC TRANSMISSION DESIGN

Lyamasov A.K.

Federal State Educational Institution of Higher Professional Education National Research University "Moscow Power Engineering Institute", Moscow, Russia (111250, Moscow, Krasnokazarmennayast., 14), e-mail: a-lyamasov@mail.ru

Results of step-up hydrodynamic transmission (HDT) investigation based on CFD method to elaborate practical recommendations for their design are presented. In HDT rotating speed of turbine wheel is higher than that of pump wheel. Such transmissions can be used on small hydropower plants and wind farms for application serial high-speed generators. Investigation of HDT, designed by the methodic used for reducing hydrodynamic transmission with Ansys CFX preprocessor, showed strong flow separation and vortex formation both along flow passages and inside runners. Algorithm was proposed that allows to modify those methods and to obtain the geometry of highly efficient HDT. Results of ANSYS CFX blades systems modeling, showing their compatibility and proving principle possibility of creation such devices, are presented.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД ОТНОСИТЕЛЬНО ПРОСЕИВАЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ АКТИВНОГО ГРОХОТА

Ляпцев С.А., Глухих И.А., Волков Е.Б.

ГОУ ВПО «Уральский государственный горный университет», Екатеринбург, Россия (620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30), e-mail: gmf.tm@m.ursmu.ru

Проведен анализ движения горной породы над поверхностью вибрационного грохота. В соответствии с теоретическими исследованиями доказано, что наклон плоскости рабочей поверхности грохота оказывает значительное влияние на эффективность грохочения. На основе анализа движения горных пород на поверхности вибрационного (активного) грохота разработана компьютерная программа для численного и графического