

Министерство образования Республики Беларусь
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

МАТЕРИАЛЫ, ОБОРУДОВАНИЕ И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Материалы Международной
научно-технической конференции
(Могилев, 23–24 апреля 2020 года)

Могилев
«Белорусско-Российский университет»
2020

УДК 001
ББК 73
М34

Редакционная коллегия: д-р техн. наук, проф. *М. Е. Лустенков* (гл. редактор); д-р техн. наук, проф. *В. М. Пашкевич* (зам. гл. редактора); канд. физ.-мат. наук, доц. *В. Г. Замураев*; канд. техн. наук, доц. *Н. А. Коваленко*; д-р техн. наук, проф. *В. П. Куликов*; канд. техн. наук, доц. *Г. С. Леневский*; канд. техн. наук, доц. *И. В. Лесковец*; канд. ист. наук, доц. *С. Е. Макарова*; канд. физ.-мат. наук, доц. *И. И. Маковецкий*; канд. техн. наук, доц. *А. П. Прудников*; канд. техн. наук, доц. *С. С. Сергеев*; д-р техн. наук, проф. *С. Д. Семенюк*; канд. техн. наук, доц. *В. М. Шеменков*; канд. техн. наук, доц. *Д. И. Якубович*; д-р техн. наук, доц. *А. И. Якимов*; *И. В. Брискина* (отв. секретарь)

М34 **Материалы**, оборудование и ресурсосберегающие технологии: материалы Междунар. науч.-техн. конф. / М-во образования Респ. Беларусь, М-во науки и высшего образования Рос. Федерации, Белорус.-Рос. ун-т ; редкол. : *М. Е. Лустенков* (гл. ред.) [и др.]. – Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2020. – 517 с. : ил. ISBN 978-985-492-234-8.

В сборнике материалов конференции рассмотрены вопросы разработки прогрессивных технологических процессов в машиностроении, создания самообучающихся систем искусственного интеллекта для управления качеством и техническим уровнем изделий машиностроения, механизмы для технологической оснастки. Приведены результаты исследований в области современных технологий и машин сварочного производства, получения и обработки новых материалов и покрытий.

Рассмотрены вопросы проектирования, производства и эксплуатации транспортных средств. Приведены результаты исследований в области ресурсосберегающих технологий, конструкций и материалов в строительстве; математического моделирования; информационно-измерительной техники для контроля и диагностики объектов. Рассмотрены экономические аспекты деятельности промышленных предприятий Республики Беларусь, а также вопросы гуманитарной составляющей в вузах технико-технологического профиля.

Сборник предназначен для инженерно-технических и научных работников, аспирантов и студентов вузов.

УДК 001
ББК 73

ISBN 978-985-492-234-8

© Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования «Белорусско-Российский университет», 2020

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 1. Технология и оборудование машиностроения, автоматизация технологических процессов и производств, мехатроника и робототехника

АКУЛИЧ А. В., ЛУСТЕНКОВ В. М., АКУЛИЧ В. М. Исследование движения и взаимодействия двух закрученных потоков в вихревом пылеуловителе	21
АЛЕКСЕЕВ Ю. Г., ПАРШУТО А. Э., ЯНОВИЧ В. А. Моделирование режима электрохимического полирования сталей с повышенным содержанием углерода в электролитах на основе органических растворителей.....	23
АНТОНЮК В. Е., БУДЗИНСКАЯ А. В., КАПИТОНОВ А. В. Математическая модель автоматизированного двухпрофильного контроля зубчатых колес.....	25
АНТОНЮК В. Е., ЯВОРСКИЙ В. В. Силовые параметры калибрования бесшовных колец в кольцераскатных комплексах	27
АФАНЕВИЧ В. В., ПАШКЕВИЧ В. М., МЕТЕЛИЦА Я. Н. Обеспечение топографии поверхности при инерционно-импульсном раскатывании	29
БОГДАН Д. Д., ЖИГАЛОВ А. Н. Аэродинамическое звуковое упрочнение как способ упрочнения горно-режущего инструмента.....	31
ВЛАДИМИРОВ А. А., АФОНИН А. Н., МАКАРОВ А. В. Перспективы применения тангенциальных колебаний инструмента для формирования микрогеометрии поверхностей деталей.....	33
ГАЛЮЖИН Д. С., МЕТЕЛИЦА Я. Н. Увеличение производственных возможностей посредством внедрения технологического оборудования с ЧПУ.....	35
ГОРАВСКИЙ И. А., ЖИГАЛОВ А. Н., ДЕЙХИНА Т. В. Методика проведения измерения износа вращающегося режущего инструмента, упрочненного аэродинамическим звуковым методом.....	37
ДЕМИДЕНКО Е. Ю., КОЖЕВНИКОВ М. М., ЧУМАКОВ О. А., ИЛЮШИН И. Э. Синтез компоновки роботизированного технологического комплекса лазерной резки на базе робота-манипулятора Fanuc M-710iC/50.....	39
ДОВГАЛЕВ А. М. Прогнозирование параметров качества детали при совмещенном магнитно-динамическом накатывании.....	41

ЛОСЕВ Д. Я. Расчёт мощности ветряного потока и краткое обоснование системы конфузоров ветрогенератора	86
ЛУСТЕНКОВА Е. С., МЕТЕЛИЦА Я. Н., КОМАР В. Л. Моделирование кулачковой поверхности сферической передачи, контактирующей с цилиндрическим роликом	88
МАКАРЕВИЧ С. Д., МАКАРЕВИЧ А. С. Результаты компьютерных исследований эксцентриковой передачи с параллельным расположением входного и выходного валов с одним потоком мощности.....	89
МОЙСЕЕНКО А. Н., ЛУСТЕНКОВА Е. С., МЕТЕЛИЦА Я. Н. Определение основных размеров роликов сферических роликовых передач	91
ПРУДНИКОВ А. П., БОДУНОВА А. Д. Кинематический анализ конической винтовой передачи.....	93
ПРУДНИКОВ А. П., БОДУНОВА А. Д. Особенности конструкции конической винтовой передачи	94
РОГАЧЕВСКИЙ Н. И. Расшифровка эвольвентных зубчатых колес с несимметричным профилем зубьев	95
РУДЕНКО С. П. Зависимость предела выносливости при изгибе зубьев зубчатых колес от механических свойств материала	96
САСКОВЕЦ К. В., КАПИТОНОВ А. В. Разработка усовершенствованной конструкции планетарной передачи	98
СТЕПАНОВИЧ П. В., ЖИГАЛОВ А. Н. Методика и результаты исследований кольца стопорного в САД-системе КОМПАС-3D	100
ТУРКО Н. В., РОГАЧЕВСКИЙ Н. И. Определение сил и регулировочного параметра механизма самозатягивания фрикционного редуктора.....	102
ХАТЕТОВСКИЙ С. Н. Аналитические методики определения узловых точек на поверхности зубьев колес прецессионной передачи.....	104
ХАТЕТОВСКИЙ С. Н., ГАЛЮЖИН М. А. Прогнозирование интерференции второго рода в зацеплении колес прецессионной передачи.....	105
Секция 3. Технологии получения новых материалов и покрытий	
ГАЛЕНКО Е. Н., ШАРКО С. А. Зависимость электрических и морфологических свойств нанослоёв золота от режимов получения	106
ГРИЩЕНКО Ю. Н., ЛАНИН В. Л., ГОРБАЧ В. Р. Моделирование вихревых токов при герметизации СВЧ-микроблоков высокочастотной пайкой	108

УДК 621.9

МЕТОДИКА И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ КОЛЬЦА СТОПОРНОГО В САД-СИСТЕМЕ КОМПАС-3D

П. В. СТЕПАНОВИЧ, А. Н. ЖИГАЛОВ
Барановичский государственный университет
Барановичи, Беларусь

Введение. Номенклатура установок и оборудования для бурения нефтяных скважин достаточно велика. Отличие их заключается в геометрии конструкции, климатических исполнениях, технических характеристиках. Одним из элементов буровых установок, участвующих непосредственно в бурении скважин, является буровой крюк. На рис. 1 представлен общий вид крюкоблока модели ТКБ-6-600.

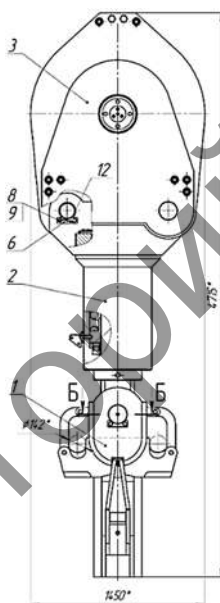


Рис. 1. Общий вид крюкоблока ТКБ-6-600

Предварительный анализ позволил выдвинуть гипотезу о том, что добавление в конструкцию пружинной подвески такого узла, как гидроамортизатор, позволит довольно эффективно решить проблему повышения надежности узла. К слабым местам данного решения может быть отнесено то, что соединение штока и клапана осуществляется стопорным кольцом, места посадки на клапане и штоке, а также само стопорное кольцо будут испытывать большие нагрузки и, следовательно, будут иметь недостаточную прочность [1].

Основная часть. Было решено выполнить статический анализ кольца стопорного в САД-системе КОМПАС-3D, в приложении АРМ FEL. Приложение АРМ FEL предназначено для выполнения экспресс-расчетов твердотельных объектов в системе КОМПАС-3D и визуализации результатов

этих расчетов [2]. Из начальных условий известно, что нагрузка, действующая на стопорное кольцо, равна 294,048 кН или 30 000 кг, конструкцию и размеры кольца, а также канавок для него принимали по ГОСТ 13940–86. Материал кольца – сталь 65Г. Проектный расчет позволил определить диаметры мест крепления и необходимый материал. После всех проделанных необходимых действий в приложении APM FEL был получен результат, представленный на рис. 2. Коэффициент запаса по текучести равен 1,656079, норма коэффициента запаса по текучести находится в границах от 1,3 до 1,7 [3].

Наименование	Тип	Минимальное значение	Максимальное значение
Коэффициент запаса по текучести		1.656079	104.110693

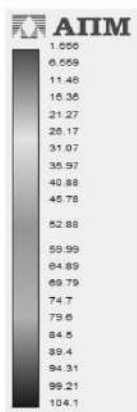


Рис. 2. Результаты анализа APM FEL

Заключение. Для проверки адекватности проведенных расчетов принято решение сравнить полученные результаты при помощи APM FEL с результатами расчетно-аналитического метода, а также провести экспериментальные испытания. Затем на основании полученных экспериментальных результатов установить уровень погрешности исследований посредством APM FEL и расчетно-аналитического метода, внести коррективы в методы исследования.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Степанович, П. В.** Обоснование цели и задач, связанных с разработкой и исследованием клапана гидравлического для повышения надежности нефтедобывающего оборудования / П. В. Степанович, К. С. Винничек // Техника и технологии: материалы VI Междунар. науч.-практ. конф., Барановичи, 19 дек. 2019 г. – Барановичи: БарГУ, 2019.

2. Система прочностного анализа для КОМПАС-3D v18 [Электронный ресурс] // АСКОН. – Режим доступа: <https://ascon.ru/products/1114/review/>. – Дата доступа: 12.02.2020.

3. **Сапунов, В. Т.** Классический курс сопротивления материалов в решениях задач: учебное пособие / В. Т. Сапунов. – Москва: Либроком, 2019. – 154 с.