

Fundamental and Applied Problems of Engineering and Technology

The founder – Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Educational
«Orel State University named after I.S. Turgenev»
(Orel State University)

Editorial Committee

Editor-in-chief

Radchenko S.Yu. Doc. Sc. Tech., Prof.

Editor-in-chief Assistants:

Barsukov G.V. Doc. Sc. Tech., Prof.

Gordon V.A. Doc. Sc. Tech., Prof.

Podmasteryev K.V. Doc. Sc. Tech., Prof.

Polyakov R.N. Doc. Sc. Tech., Prof.

Shorkin V.S. Doc. Sc. Ph. – Math., Prof.

Member of editorial board:

Golenkov V.A. Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

Dunaev A.V. Doc. Sc. Tech., Assist. Prof. (Russia)

Dyakonov A.A. Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

Emelyanov S.G. Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

Zapomel Ya. Doc. Sc. Tech., Prof. (Czech Republic)

Zubchaninov V.G. Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

Kirichek A.V. Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

Kuzichkin O.R. Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

Kukhar V.D. Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

Lavrynenko V.Yu. Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

Li Shengbo. Cand. Sc. Tech., Assist. Prof. (China)

Mirsalimov V.M. Doc. Sc. Ph. – Math., Prof. (Azerbaijan)

Pilipenko O.V. Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

Polyakov R.N. Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

Raspopov V.Ya. Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

Savin L.A. Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

Smolenzov V.P. Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

Soldatkin V.M. Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

Starovoitov A.I. Doc. Sc. Ph. – Math., Prof. (Belarus)

Stepanov Yu.S. Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

Heifets M.I. Doc. Sc. Tech., Prof. (Belarus)

Responsible editor:

Tyukhta A.V. Candidate Sc. Tech.

Address

302030, Oryol region, Oryol, st.

Moskovskaya, 34

+7 (905) 169 88 99

<https://oreluniver.ru/science/journal/fippt>

E-mail: radsu@rambler.ru

Journal is registered in Federal Agency of supervision in sphere of communication, information technology and mass communications. The certificate of registration PI № FS77-67029 from 30.08.2016

Index on the catalogue of the «Pressa Rossii» 29504
on the websites www.pressa-rf.ru and www.aks.ru

© Orel State University, 2024

The journal is indexed in the system of the Russian Science Citation Index (RSCI), and also in international systems Chemical Abstracts and Google Scholar.

In accordance with the letter of the Higher Attestation Commission dated December 6, 2022 No. 02-1198 "On the List of Peer-Reviewed Scientific Publications", the journal Fundamental and Applied Problems of Engineering and Technology, as a publication included in the international Chemical Abstracts database, is equated to publications of the K1 category.

Contents

Machine-building technologies and equipment

Zemlyanushnov N.A., Zemlyanushnova N.Y., Dorohov D.O., Radchenko S.Yu. Riveting depth theoretical study of valve springs made of Oteva 70 SC steel during shot blasting	3
Kovalev V.D., Pankov V.P., Radchenko S.Yu., Stepanova M.V., Shvetsov A.A. Thermal protective coatings of aviation GTE turbine blades with assessment of their thermal conductivity and heat resistance	9
Kozhus O.G., Barsukov G.V., Zhuravleva T.A., Petrukhin A.V., Cherepenko A.A. Increasing the productivity of abrasive waterjet cutting by reducing the hydrodynamic resistance of the nozzle when introducing surface-active additives	22

Machine Science and Mechatronics

Zlobin S.N., Maslov M.A., Bondarenko D.A., Volokhov S.G. Technical solutions for wheel-motor units with magnetic clutch assists	29
Kushnarev S.L. Directions for increasing the operational reliability of machinery and equipment	38
Nguyen Thai Ha Effect of structural parameters on the formation of hydrodynamic pressure field in cylindrical-conical fluid bearings	44

Devices, biotechnical systems and technologies

Soldatkin V.M., Soldatkin V.V., Efremova E.S. Information and measurement system of aircraft air signals with an integrated fuselage receiver of incoming air flow parameters	52
Potapova E.V. Method of synthesizing a biotechnical system for intraoperative optical diagnostics of perfusion and metabolic parameters in minimally invasive surgery	60

Monitoring, Diagnostics, Testing and Quality Management

Polyakova M.A., Gun I.G., Golubchik E.M., Stolyarov F.A. Interaction of manufacturers as a basis to design technological systems for the manufacturing of automotive components	71
Sidorin V.V., Khalilulina N.B. The model and method of evaluating the effectiveness of the project	81
Riabchikov P.V. Improving the reliability of control results after the implementation of reliability management measures	91
Topolnik V.G. Comparative assessment of the technical level of Abat electric foods cookers produced by JSC «Chuvashtorgtehnika»	98
Kuts V.V., Gorshenina A.S. Control of alignment of shaft journals by the method of machine vision	111

Materials of the international scientific and technical conference «Dynamics, reliability and durability of mechanical and biomechanical systems»

Andreev A.V., Strelyanova Yu.O. Modeling of processes in reverse engineering using the example of a marine refrigeration unit	122
Gaynullina Ya.N., Sopin P.K., Kalinin M.I. On the issue of damage to bioinert polymers in deep-sea liquid breathing apparatus	134
Godzhaev Z.A., Senkevich S.E., Malakhov I.S., Uyutov S.Y. Evaluation of the efficiency of application of adaptive system of agricultural mobile power vehicles suspension	141
Dologlonyan A.V., Matveenko V.T., Klimenko A.G. Thermodynamic characteristics of flexible combined microgas turbine plants based on interheated engines for distributed energy	151
Kandurova K.Y., Mamoshin A.V., Potapova E.V. Possibilities of fluorescence and reflectance spectroscopy for classification of the functional state of the liver in patients with obstructive jaundice	164
Strelyanova Yu.O., Tarakhovskiy A.Yu. Digital engineering an alternative to import substitution in mechanical engineering	174
Kharchenko A.O., Korchevskiy S.V., Kharchenko A.A. Bench equipment for studying the reliability of relieved small-sized taps	181
Pakhaluk V.I., Poliakov A.M., Ryzhkov A.I. Innovative mechatronic simulator bench for wear testing of total hip joint endoprostheses	193
Moiseev D.V., Doronina Yu.V. A model of dynamic requirements in the design of an developing complex system	200
Nemenko A.V., Nikitin M.M. Movement stabilization during thin-walled tubes finishing	206
Godzhaev Z.A., Shekhovtsov V.V., Liashenko M.V., Potapov P.V., Iskaliev A.I., Pushkarev A.A. Technical solutions of elastic couplings for drivetrains of transport and traction vehicles	211
Roshchupkin S.I., Solntseva D.S. The role and place of 3D scanning in distributed design technologies	225

МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ

УДК 621.73

DOI: 10.33979/2073-7408-2024-367-5-3-8

Н.А. ЗЕМЛЯНУШНОВ, Н.Ю. ЗЕМЛЯНУШНОВА, Д.О. ДОРОХОВ, С.Ю. РАДЧЕНКО

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ГЛУБИНЫ НАКЛЁПА КЛАПАННЫХ ПРУЖИН ИЗ СТАЛИ OTEVA 70 SC ПРИ ДРОБЕМЁТНОЙ ОБРАБОТКЕ

Аннотация. Исследован метод определения глубины наклепанного слоя при дробемётной обработке пружин, показан его недостаток, заключающийся в необходимости проведения предварительных экспериментальных исследований с использованием контрольных пластинок. С целью устранения указанного недостатка рассмотрен теоретический способ определения глубины упрочненного слоя на примере пружин из стали Oteva 70 SC. Установлены зависимости глубины упрочненного слоя при дробемётной обработке от предела текучести и среднего диаметра сечения пружинной проволоки Oteva 70 SC.

Ключевые слова: дробемётная обработка, упрочнение, клапанные пружины, глубина наклепанного слоя.

Введение

При изготовлении целого ряда изделий машиностроения применяются методы обработки металлов давлением [1, 2, 8-12]. Так, при производстве винтовых цилиндрических пружин сжатия используются холодная осадка, термоосадка, заневоливание, контактное заневоливание и другие [10, 14]. Одним из методов упрочнения пружин является дробемётная обработка, получившая широкое применение ввиду сложности геометрии и профиля пружин [15].

Дробемётная обработка является технологической операцией упрочнения пружин, применяемая как при их изготовлении, так и при восстановлении [4, 5, 6, 15]. Принцип дробемётной обработки пружин заключается в воздействии шариков стальной литой дроби на поверхность пружины.

Основной задачей, решаемой в технологических процессах при применении дробемётной обработки, является уменьшение концентраторов напряжений в поверхностном слое металла пружин с целью минимизации усталостных разрушений в процессе эксплуатации. В процессе соударений стальной литой дроби о поверхность пружины в ней формируется пластически деформированная зона, определение глубины которой (рисунок 1) рассмотрено в работах [3, 10, 13].

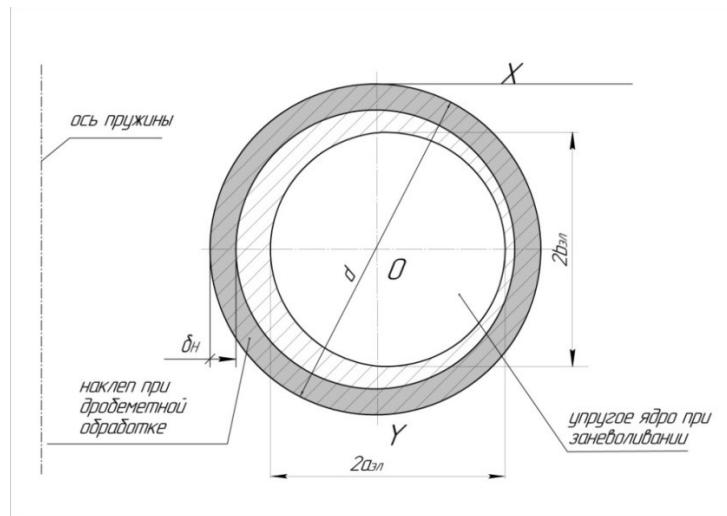


Рисунок 1 - Сечение витка пружины при дробемётной обработке и при заневоливании:
 ΔH - глубина наклена при дробемётной обработке; $a_{\text{л}}$, $b_{\text{л}}$ - длина соответственно большей и меньшей полуоси эллипса [3]