

*Scientific Research Centre
"MachineStructure"*

CreateSpace, An Amazon Company



ISSN 2572-4347

Journal of Advanced Research in Natural Science

Issue 5

North Charleston, USA, 2018

Journal of Advanced Research in Natural Science. –
North Charleston, USA: SRC MS, CreateSpace. –
2018. – Issue 5. – 46 p.

ISSN 2572-4347

Themes of journal:

1. Physics and mathematics sciences:

1.1. Mathematics: Differential equations; Mathematical physics; Geometry; Probability theory and mathematical statistics; Logic; Computational mathematics; Cybernetics.

1.2. Mechanics: Theoretical mechanics; Mechanics of solids; fluid Mechanics; Dynamics and strength of machines, devices and instrumentation; Biomechanics.

1.3. Astronomy: Celestial mechanics; Astrophysics; Planetary researches.

1.4. Physics: Theoretical physics; Experimental physics; Physical electronics; Optics and acoustics; Condensed matter physics; Physics of magnetic phenomena; thermal physics and thermal engineering; Physics and technology of nanostructures; Crystallography; Laser physics; High energy physics.

2. *Chemical science:* Organic and inorganic chemistry; Analytical chemistry; Physical chemistry; Polymers; Petrochemicals; Mathematical and quantum chemistry; solid state Chemistry; Chemical technology.

3. *Biological Sciences:* Biotechnology; Bioengineering; Mathematical biology; bioinformatics.

4. *Agricultural Sciences:* Agronomy; Forestry; Fisheries.

5. *Earth science:* Geology; Geodynamics; Mineralogy; Hydrogeology; Soil science; prospecting and exploration of mineral deposits; mineral Beneficiation; Technology exploration; Technology of drilling and development wells; mine surveying; Geomechanics, destruction of rocks, miner aerogas dynamics; Geotechnology; Geoinformatics; Ecology.

Editor in Chief:

Ivan A. Zhukov – Siberian state industrial university. Department of mechanics and mechanical engineering

Editorial Board:

Vladislav G. Malinin – Orel state agrarian university. Department of engineering graphics and mechanics

Yury N. Kuznetsov – National technical university of Ukraine, Kiev polytechnic institute. Department of designing of machines and tools

Sergey P. Isaev – Pacific national university. Department of technology of forest management and landscape construction

Yulia V. Zakharova – Bauman Moscow state technical university, Department of computational mathematics and mathematical physics

Copyright © 2018 Authors, SRC MS

All rights reserved.

ISBN: 1719590745 ; ISBN-13: 978-1719590747

CONTENTS

Eliseev S.V., Eliseev A.V., Mironov A.S. The dynamic rigidity of structural formations from typical elements: quasi-springs as a basis for new approaches in the evaluation of dynamic states of systems with several degrees of freedom	4
Isaev S.P. Description relaxing stress in the gluing of the pack of larch veneer	20
Tsvigun V.N., Koinov R.S. Tornado – giant heat engine, destroying infrastructure pulsating irregular pressure of the wind on mechanisms for low cycle fatigue	24
Isaev S.P. The choice of the mode of pressure reduction on the package of larch veneer bonding process	30
Zdatchenko V.Yu. Production of Ti-Nb alloy for biomedical applications using SLM technology	34
Isaev S.P. The dependence of the consumption of raw materials in the manufacture of plywood from the character of bonding.....	39
Regulyaniy V.D. Manufacture of implants of bioinert alloys based on titanium.....	42

ТОРНАДО – ГИГАНТСКАЯ ТЕПЛОВАЯ МАШИНА, РАЗРУШАЮЩАЯ ИНФРАСТРУКТУРУ ПУЛЬСИРУЮЩИМИ СКАЧКАМИ ДАВЛЕНИЯ ВЕТРА ПО МЕХАНИЗМАМ МАЛОЦИКЛОВОЙ УСТАЛОСТИ

Цвигун В.Н., Койнов Р.С.

Ключевые слова: торнадо, ветер, разрушение.

Аннотация. В статье рассматривается природное явление торнадо, его зарождение, движение и разрушительные последствия. Выдвигается идея о расчете мощности торнадо. Формулируются предположения о защите инфраструктуры от стихийных бедствий.

TORNADO – GIANT HEAT ENGINE, DESTROYING INFRASTRUCTURE PULSATING IRREGULAR PRESSURE OF THE WIND ON MECHANISMS FOR LOW CYCLE FATIGUE

Tsvigun V.N., Koinov R.S.

Keywords: tornado, wind, destruction.

Abstract. The article deals with the natural phenomenon of tornado, its origin, movement and destructive consequences. Put forward the idea of calculating the power of a tornado. Assumptions about the protection of infrastructure from natural disasters are formulated.

Для выбора обоснованных решений проблем разрушительных торнадо предложен метод сравнения численных данных давления воздуха в торнадо (от 850 до 950 mb) и в ударной волне ядерного взрыва (давление 1018 mb разрушает стекла, а 1104 mb – крыши зданий). Разрушает там и там скорость изменения давления, но и экстремумы его. В корне торнадо перепад давления 163 mb, а при взрыве 91 mb, и это при среднем давлении 1атм=1013mb.

Вторая наша идея [7] состоит в том, что самые разрушительные импульсы возникают при прямоугольной знакопеременной пульсации давления воздуха. Так крутизна переднего фронта импульса, его амплитуда, длительность при экстремумах и полный размах давления составляют 4 главных фактора усталостного разрушения.

Знакопеременный прогиб стенки сарая доказывает, что это малоцикловая усталость, а по акустике определить частоты.

Третья идея – о реконденсации, и работе тепловой машины торнадо, ориентировочном подсчете мощности торнадо.

Ураганы и торнадо имеют похожие элементы механизмов образования, работы, разрушения. Эти два явления имеют разное время существования, но ущерб они наносят соизмеримый – часто до \$ 50 млрд. и бывает, что 50000 жителей теряют свои дома.

Ураган Катрин (2005г., 5 категория; всего есть 6 категорий) бушевал 9 дней. Скорость ветра 284 км/час. Диаметр спирали урагана 340 км и он переносил в день 7 куб. км воды. Сильнейшие порывы ветра сметали все на своем пути, высота волн была 8,5 м (рис. 1). Инфракрасные снимки из космоса показали две тепловые башни (в структуре спирали) до высоты 18 км и их температура была 30 градусов. Ураган Сенди (октябрь 2012г.) за три дня вдруг набрал подозрительно быстро размеры 150 км в диаметре и принес в

бухты Нью-Йорка около 500 Мт морской воды, которая затопила часть метро, автобусные парки, тоннели (убытки 58 млрд).

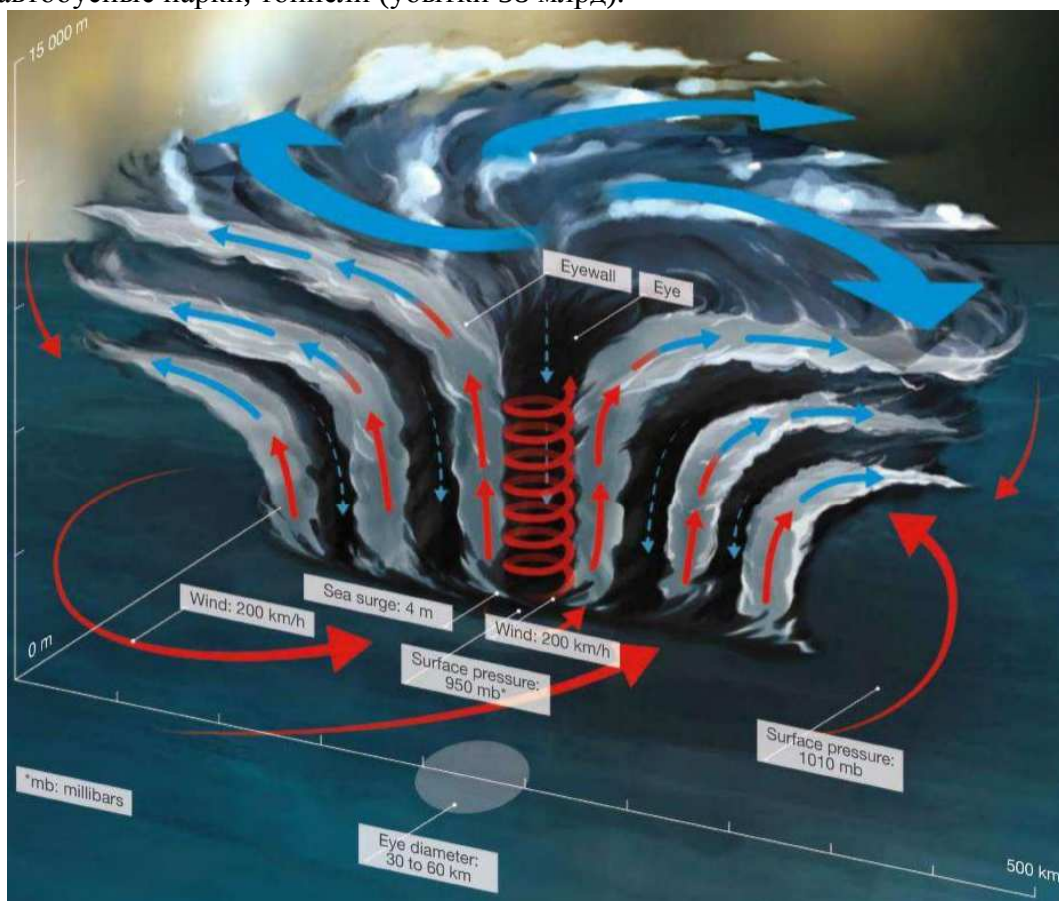


Рис. 1. Схематическое изображение урагана [3]. Энергия урагана в 200 раз превышает всю электрическую генерацию мира. Зарождается там, где вода в океане прогрелась до 27 градусов до глубины 50 м

Время жизни торнадо (близкий родственник урагана) меньше, - всего несколько часов, но убытки получаются тоже большие. Путь ураганов и торнадо от зарождения до растворения – прямая линия или небольшая дуга, а ширина их следа по мере продвижения расширяется под углом около 25 градусов (идет накопление энергии, которая определяется квадратом скорости ветра, который подпитывает ураган или торнадо). Потом скорость ветра снижается и силы трения разрушают спиральные потоки и эйрлифты урагана. Требуются еще доказательства на их вращения компоненты Кориолиса: а) в простых опытах при глубоком слое воды воронка вращается в одну сторону, а когда слой 4 см, она останавливается и вдруг начинает вращение в другую сторону; б) при ядерном атмосферном взрыве нет вращения по спирали мощных тепловых потоков, потому что ветер приходит после ухода ударной волны со всех сторон с одинаковыми скоростями, а при торнадо и ураганах идет вынужденное вращение спирали от ветров с двух направлений.

Глаз циклона (рис. 1 [3]) имеет размер 30-65 км. Стена глаза циклона похожа на арену большого стадиона, и здесь максимальные тепловые потоки воздуха, идущие наверх, проскакивают по инерции высоту и 5 и 10 км и достигают высоты 15 км, там, где обычно холоднее, чем -40 градусов. Поток воздуха, за счет реконденсации стал горячий ($+ 30$ градусов) и капли воды поднимаются потоками воздуха, увеличиваются и на них за секунды может намерзнуть лед прямо за время их полета вверх, – обычный процесс образования града в тучах километровой толщины.

Торнадо (Т) – это тонкостенная (около 2м) колонна (столб) диаметром около 80 м, спирально вращающегося воздуха. Внизу ножка гриба торнадо (НГТ) имеет контакт, (рис. 2 [3]) с землей или с водой (тогда Т называют как смерч), а вверху Т имеет контакт в виде воронки (диаметр 80 м) с кучево – дождевыми облаками. Скорость вращения, средняя, около 200 км/час, а максимальная 500 км/час (11 ступеней, Т11 повреждает небоскребы). Путь до рассеяния Т – 2-5 км, очень редко – десятки километров. В нижней части (снаружи) НГТ давление воздуха 950 mb, влажность 75%, но внутри НГТ давление 850 mb, влажность 110 %. Это усредненные значения давления, а экстремальные, импульсные могут быть выше, поскольку передвигаются предметы весом несколько тонн.

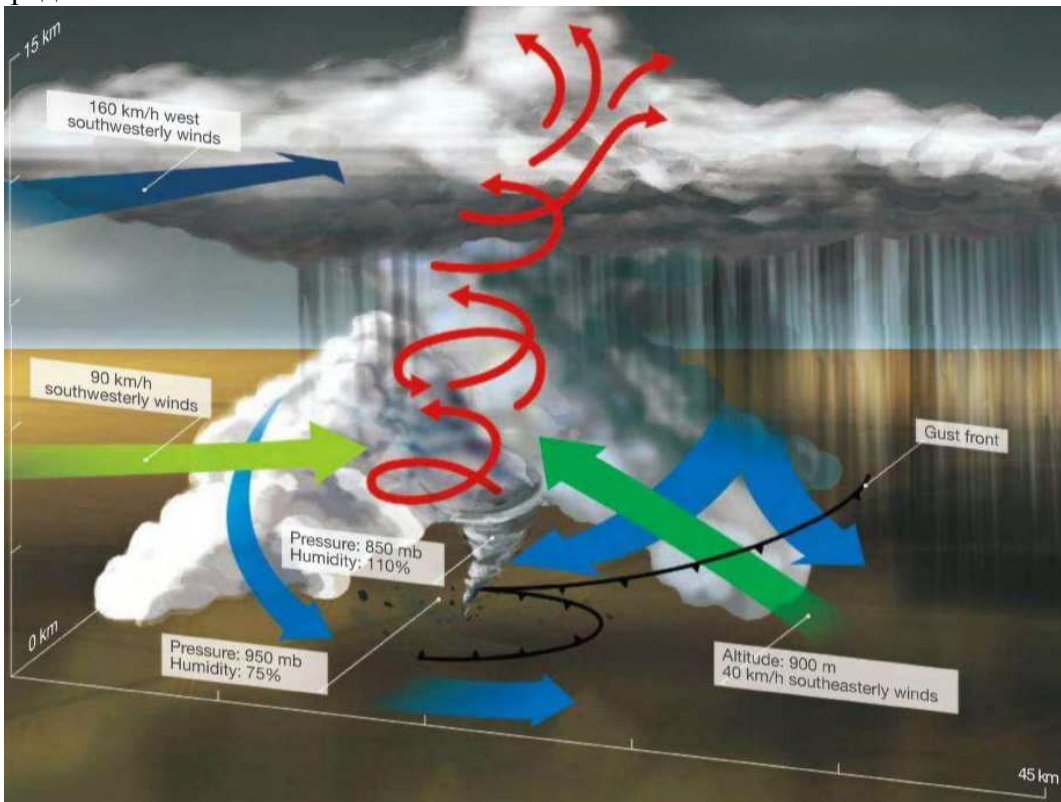


Рис. 2. Схематическое изображение торнадо [3]. Самое низкое давление и высокая температура в осевой зоне торнадо

Исходя из нашей модели – трещина нормального отрыва – это банальный дверной шарнир и, как только будет достигнут угол разрушения, начинается удлинение трещины (чем длиннее импульс, тем сетка трещин будет длиннее), а с ростом крутизны переднего фронта усталостного разрушающего импульса материал сильнее охрупчивается и не успевает пройти перераспределение деформаций и релаксация напряжений. Малоцикловый усталостный механизм разрушений инфраструктуры при Т имеет место по таким аргументам, как эмиссия инфразвука при разрушениях и колебания (знакопеременные) стенок строений, снижение коэффициентов трения в десятки раз (такое бывает от вибраций при землетрясениях).

Ударами переднего фронта волны о препятствие разрушаются объекты на земле. Получается, на нижней части НГТ рабочий инструмент, похожий на скоростную фрезерующую головку с пилообразными выступами (это видно по винтовому потоку, похожему на винт Архимеда, который поднимает вверх обломки и т.д.). Импульсы давления воздуха и крупные летающие обломки снимают, срезают слои, попавшие под торец этого вращающегося цилиндра, диаметром 80 м и толщиной стенки всего 1-3 м. То, что оказалось внутри цилиндра не подвергается ударами обломков, а снаружи цилиндра (к нему подводятся со всех сторон, как привод – плоские потоки ветра), получается облако (диаметром 230 м и высотой 20 м) из летающих обломков (рис. 3). Все эти обломки появляются в месте фрезеровки под торцом цилиндра и по касательной вылетают вперед, наружу под углом 45 градусов к поверхности земли высоким веером. Так Т может профрезеровать водоем, реку и вода реки будет унесена вверх и частично рассеяна в стороны.

Торнадо как тепловая машина. Для работы Т (это гигантский циклонный пылесос), необходимо энергетическое питание для вращения тонкостенного цилиндра, который по законам аэродинамики [4,5] имеет низкое сопротивление вращению. Для Т важна скорость ветра (до 65 м/с) и влажность воздуха (один кубометр воздуха в точке росы содержит от 9 г воды (10 градусов), но до 30 г (30 градусов)). И только температура воды выше 27 градусов начинает запускать тепловую машину Т, поскольку начинают работать мощные тепловые башни по подъему влажного теплого воздуха в грозовые тучи. Тучи быстро наращивают свой диаметр и толщину за счет диспергированных капель воды из поднимаемого влажного воздуха. Это процесс реконденсации (1 грамм воды выделяет 2600 джоулей, как при сжигании 0,1 грамма бензина). Мощность такой тепловой машины увеличивается с толщиной грозовых туч и этот механизм возможен присоединением: когда более высокая грозовая туча, имеющая снизу свой мощный восходящий поток, может присоединять мелкие тучи. Этот механизм этажерки облегчает создание спирали Т в тучах, как случайное явление – быстрое зарождение Т.

Для расчета мощности Т, его размеров и механики, рассмотрим одну из фотографий Т (рис. 3). Высота ангара 12 м, используем этот размер для измерения Т. Диаметр НГТ – 46 м, один оборот НГТ выполняет примерно за 6

секунд, толщина стенки T примерно 2 м, ветер 30 м/с. Простой расчет по углу наклона витков спирали НГТ (36 градусов) дает значения 3700 кубометров воздуха в секунду и 0,11 тонны воды в секунду (на это потребуется мощность 260 000 кВт). Для ориентировочного расчета этой мощности мы применили практические данные о мощных пылесосах, способных собирать тяжелые (3 кг) камни. Такой пылесос на грузовике, при мощности привода 140 кВт, имеет производительность 2 кубометра воздуха в секунду. Если взять для сравнения торнадо крупнее, диаметром 80 м, то получим 18 000 кубометров в секунду (0,54 тонны воды) и мощность T 1 270 000 кВт.

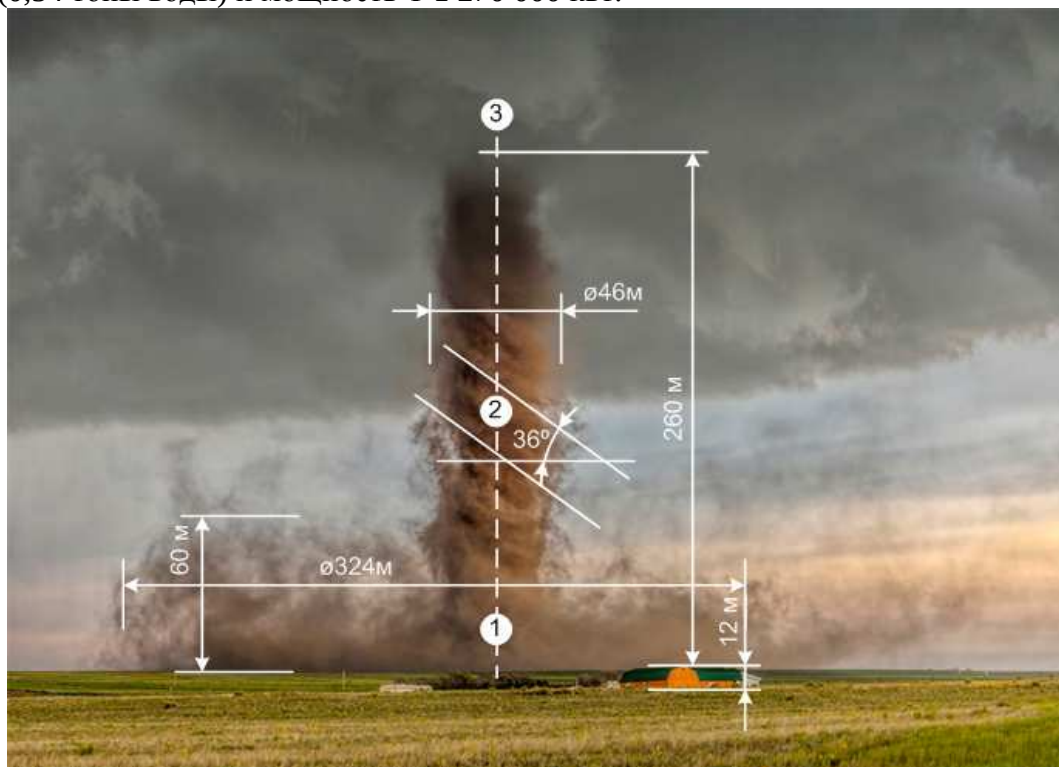


Рис. 3. Фотография торнадо в Колорадо [1]. Угол наклона воздушных витков потока от земли плавно увеличивается по мере ускорения скорости подъёма по мере разогрева воздуха от реконденсации паров воды. Верхняя часть ствола торнадо скрыта за низкими грозовыми тучами

Отсюда следует, что когда размеры торнадо небольшие, то можно создавать искусственные торнадо, когда есть водоем с теплой водой (температура 30 градусов). Можно отработать на такой тепловой машине параметры ее устойчивой работы, быстрого старта или быстрой остановки.

По каждому стихийному бедствию можно сделать выводы:

1. Входы в переходы, метро, вентиляцию должны быть выше уровня земли. Надо иметь быстро устанавливаемые барьеры вокруг входов в городские учреждения, а дамбы и другие сооружения – все с учетом 6 – кратной нормы осадков в июле и волн высотой 6,5м.

2. Строить дома, стены которых выдерживают удар бруска длиной 500мм, летящего со скоростью 300 км/час.

3. Разработать методы рассеивания спиралей торнадо и ураганов на ранней стадии, когда их энергия еще мала и соизмерима с нашими возможностями.

4. Сбор экспериментальной информации по ураганам, торнадо (доплер – радары, инфракрасные измерения, полеты беспилотников (с приборами) с двигателями, защищенными от обломков).

5. Построение полной, достоверной модели торнадо, с цифровым анализом параметров торнадо.

Список литературы

1. www.en.wikipedia.org/tornado. Genesis.
2. Aracel G. Simulations on a Tornadoes as a Particulars Case // Universal Journal of Physics and Application, 2015, # 9, P. 251-257.
3. Fox D. Super Storms. // Popular Mechanics, 2011, #10, P. 70-77.
4. Пэнкхерст Р., Холдер Д. Техника эксперимента в аэродинамических трубах. – М.: ИЛ, 1955. – 667 с.
5. Прандтль Л. Гидроаэромеханика. – М.: ИЛ, 1951. – 575 с.
6. Pagen D. Understanding the Sky. 1992. 275 p.
7. Изучение механизмов контактно-усталостных дефектов в рельсах: монография / В.Н. Цвигун, Е.А. Шур, В.Н. Кузнецов, Р.С. Койнов; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк: Изд. центр. СибГИУ, 2017. – 133 с.

References

1. www.en.wikipedia.org/tornado. Genesis.
2. Aracel G. Simulations on a Tornadoes as a Particulars Case // Universal Journal of Physics and Application, 2015, # 9, P. 251-257.
3. Fox D. Super Storms. // Popular Mechanics, 2011, #10, P. 70-77.
4. Pankhurst R., Holder D. Experimental techniques in wind tunnels. – М.: IL, 1955. – 667 p.
5. Prandtl L. Hydroaeromechanics. – М.: IL, 1951. – 575 p.
6. Pagen D. Understanding the Sky. 1992. 275 p.
7. Study of mechanisms of contact-fatigue defects in rails: monograph / V.N. Tsvigun, E.A. Shur, V.N. Kuznetsov, R.S. Koinov; Sib. state ind. un. – Novokuznetsk: Publ. centre. SibSIU, 2017. – 133 p.

Цвигун Владимир Нестерович – к.т.н., доцент	Tsvigun Vladimir Nesterovich – candidate of technical sciences, associate Professor
Койнов Роман Сергеевич – ведущий специалист по информатизации	Koinov Roman Sergeevich – leading specialist for information
Сибирский государственный индустриальный университет, г.Новокузнецк, Россия	Siberian state industrial university, Novokuznetsk, Russia

Received 30.03.2018

Scientific periodical issue

ISSN 2572-4347

Journal of Advanced Research in Natural Science

Issue 5

ISBN: 1719590745 ; ISBN-13: 978-1719590747

Founder: Elena V. Zhukova.

Editorial: Scientific Research Centre «MachineStructure».

Editor in chief: Ivan A. Zhukov.

Printed by CreateSpace, Charleston SC.

Publication Date: 24.05.2018.

Title ID: 8531635.

Trim Size: 7" x 10" (17.78 x 25.4 cm).

Number of copies: 50 min.

North Charleston, USA:

Scientific Research Centre «MachineStructure», CreateSpace

2018