

*Scientific Research Centre
"MachineStructure"*

CreateSpace, An Amazon Company



ISSN 2572-4347

Journal of Advanced Research in Natural Science

Issue 4

North Charleston, USA, 2018

Journal of Advanced Research in Natural Science. –
North Charleston, USA: SRC MS, CreateSpace. –
2018. – Issue 4. – 49 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: 1986624137 ; ISBN-13: 978-1986624138

CONTENTS

Physics and mathematics sciences

- Ju Sung Il, Kim Bong Kuk.** Determination of weight index of evaluation indicators when select a transmission (method of determining the weight by an unknown number of triangles)..... 4
- Ependiev M.B.** On the Influence of the electron extension on shear spectral levels of hydrogen-similar atoms 7
- Ependiev M.B.** The energy and momentum of the field of an accelerated moving extended charge and energy balance in radiating systems..... 18
- Tsvigun V.N., Koinov R.S.** Torsional model of the generation of Love's waves during earthquakes 28

Chemical science

- Jong Chol Jin, Kondrirov N.B., Ri Song Bom, Jon Cyn Jin, Im Jong Kil.** A study on the characteristics of styrene-grafted poly (tetrafluoroethylene -co-hexafluoro propylene) proton exchange membrane 34
- Gapechkina E.D., Mishenina I.I., Vikhareva E.V., Richkova M.I.** Identification of the hydroxide cinnamic acids in the extractions of the paracetamol biodegradation products..... 39

Earth science

- Zhukov I.A.** Dependence "power – introduction" of rocks as the initial parameter for the synthesis of impact mining machines 42

ТОРСИОННАЯ МОДЕЛЬ ГЕНЕРАЦИИ ВОЛН ЛЯВА ПРИ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯХ

Цвигун В.Н., Койнов Р.С.

Ключевые слова: землетрясение, волны Лява, торсионный механизм.

Аннотация. В статье предлагается модель землетрясений, основанная на генерации волн Лява при трещинообразовании и разрушении породы.

TORSIONAL MODEL OF THE GENERATION OF LOVE'S WAVES DURING EARTHQUAKES

Tsvigun V.N., Koinov R.S.

Keywords: earthquake, Love's waves, torsion bar mechanism.

Abstract. The paper proposes a model of earthquakes based on the generation of Love's waves in the cracking and destruction of the breed.

В каждом регионе Земли плиты земной коры находятся в постоянном движении. Этот дрейф плит (скорость до 5 мм/год) создает много проблем, главная - на стопорах накапливаются гигантские запасы упругой энергии, перенапряжения, деформации, и разрушения горных пород. Импульсные сдвиги, разрушения генерируют в год сотни тысяч землетрясений (ЗТ), из них разрушительных – десятки.

При разрушении стопоров (из высокопрочных базальта и гранита на пути напорающих потоков) освобождается иногда энергия в один мегатонн тротила. Энергия расходуется на трение, нагрев, деформацию, разрушение геоматериалов, излучение продольных, поперечных и других волн. Волны, образующиеся при глубинном ЗТ, выходят на поверхность Земли и вызывают волны Лява и Релея. Их скорость движения выше 2 км/с, но импульсы этих волн имеют длину более 0,2с.

Если в лаборатории разрушим на растяжение или изгиб образец гранита сечением 100 мм, длительность импульса акустической эмиссии волны Релея составит 20 мкс. Значит при ЗТ, при длине импульса 0,2с, трещина, которая излучает его будет иметь длину километра. Такие длинные ударные волны за счет высокой скорости перемещения и почти вертикальной левой части импульсов охрупчивают все материалы, переносят колоссальную энергию.

Такие материалы, как гранит, базальт, бетон даже при низкой скорости испытания хрупкие, как стекло. K_{1c} этих материалов: гранит – 1,8; базальт – 2,6; бетон – 1,4; стекло – 0,83 МПа м^{1/2} что в 25 раз меньше, чем у конструкционной стали. Поэтому бетонные колонны в несъемной стальной опалубке дают отличные результаты при ЗТ.

До сих пор непонятен механизм генерации таких длинных волн Лява и Релея. По модели Рейда также непонятно генерация 10-20 импульсов волн Лява, которые, начиная со второго или третьего импульса волны Лява начинают разрушать здания. Каждый импульс длится 0,2-0,5 с. После прохода пакета волн Лява до следующих ударов требуется несколько часов.

Конечно, только химические взрывы могут генерировать старт крупного ЗТ, создать мощные ударные волны, которые разрушат большие сечения горных пород, переведут их в состояние квазжидкости, когда трение падает в десятки раз.

Низкопрочные породы (мрамор и т.д.) под воздействием высоких контактных напряжений превращаются посредством рассеивания мозаичными ступенчатыми трещинами в мелкие песчаные фрагменты. В зоне контактных разрушений выявляется около 7-8 разновидностей трещин, имеющих свою морфологию, свои места и направления роста.

Под контактной площадкой с радиусом (а), объем материала под индентором, который рассечен упруго-пластическими сдвигами составляет приблизительно куб со стороной $8a$. Есть закономерность - чем острее индентор, тем больше этот объем. Но острый индентор недолговечен, быстро теряет углы и превращается в сферу.

У гранита при сжатии (индентировании) есть механизм периодического импульсного стреляния. Отделяются линзообразные отколы вокруг контактной площадки по мере роста нагрузки на индентор и погружения его в гранитный массив (рис. 1). При увеличении нагрузки на индентор растут площади импульсных выколов.

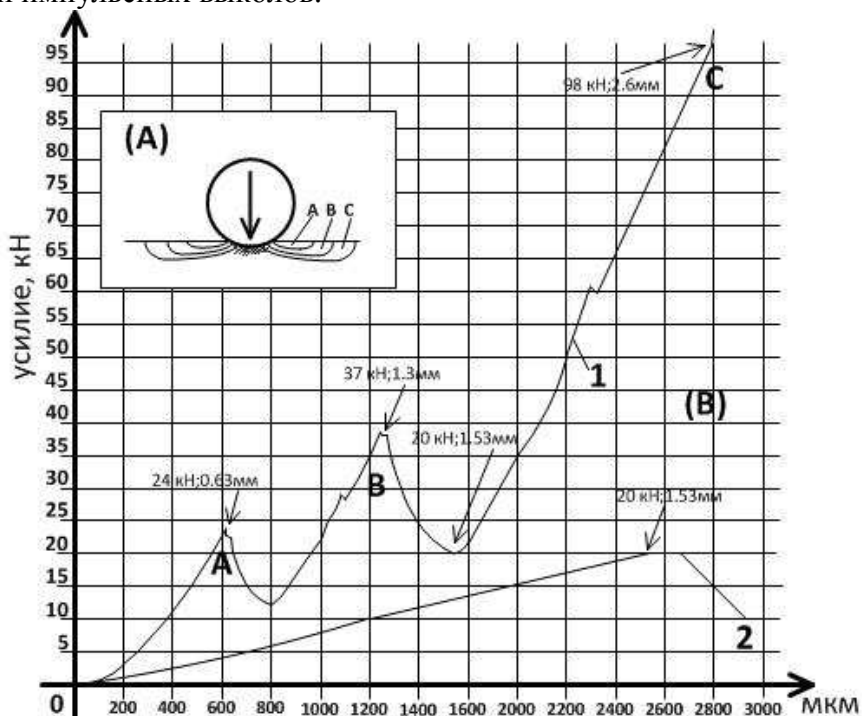


Рис. 1. Осциллограмма вдавливания шара диаметром 8 мм в гранит (в) 1 и в органическое стекло (ПММА) – 2

Явления химических взрывов и импульсных сдвигов при движении одной плиты по другой плите возможны по механизму В.В. Неверова [1]. Взрываются порошковые материалы, помещенные между двумя подвижными

наковальнями. Порошок слипается, скручивается при вращении плит в ролики, идет синтез новых веществ, следуют всплески давления от качения плит по этим роликам, разогрев и взрывы синтезированных соединений. Также разогрев идет в полосах сдвигов в сталях. В подшипниках качения от импульсного разогрева образуются на стенках трещин белые структуры – ударный мартенсит. Это вызвано импульсным разогревом до 800 градусов от трения в полосе сдвига, а на охлаждение требуется время (теплопроводность - медленный процесс).

Таким образом, с одной стороны мы имеем возможность накопления опасных величин запасов упругой энергии на больших площадях и объемах (десятки кубических километров). Разрядка этой энергии обычно проходит путем тысяч малозаметных ЗТ, когда рассеяние энергии проходит радиально от точки старта ЗТ, когда нет условий для создания направленных опасных ударных волн Релея и Лява. Так работает с преимущественной ориентацией излучения волн радиостанция, а в нашем случае супермощная волна Лява образуется и уходит при генерации от крутильных колебаний механически закрученного на небольшой угол торсионного маятника.

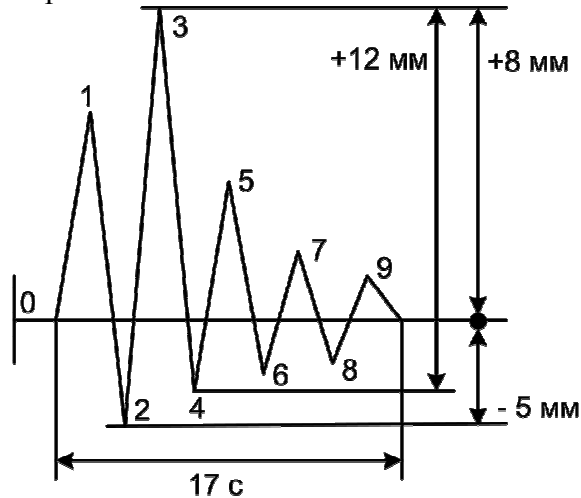
Одним из вариантов работы торсионного маятника может быть касательное взаимодействие двух берегов разломов (Сан-Адреас). Нормальное и касательное силовое взаимодействие закручивает в разные стороны контактирующие объемы на каждом из берегов разлома до некоторого угла трения или прочности. Потом следует разгрузка торсионного маятника с прохождением через точку равновесия и система разгружена.

Остаются боковые или прилежащие объемы упругих деформаций, где идут перераспределения напряжений и проходят деформации разгрузки, которые могут быть причиной повторных ударов. С размером торсионного маятника тесно связан период его колебания, а внутреннее трение геоматериалов ограничит количество импульсов, очень быстро, остановит процесс.

Поведение плоских торсионных маятников похоже на работу одно-двухвитковых торсионных пружин. Механизм такой пружины устойчиво работает на скручивание торсиона, а в сторону увеличения диаметра пружины возможен боковой выброс за счёт запасенной упругой энергии или разрушения торсиона. Это явление может быть причиной вертикальных ЗТ, когда дома разрушаются от вертикальных ударов по ограниченным площадям. Есть редкий признак таких ЗТ – обрушение горизонтальных бетонных козырьков над подъездами (2006 г., Корсаков, Сахалин).

В экспериментах по регистрации волн напряжений, возникающих при ударе шара о полуплоскость [2], найдено, что длина импульсов уходящей поверхностной волны зависит от размеров контактной площадки. Чем больше радиус контактной площадки, тем длиннее первый импульс сжатия и т.д. Таким образом, антенна волн Релея и Лява имеет большие размеры и поэтому излучает при ЗТ супердлинны волны, которые переносят высокую плотность энергии на сотни километров направленно.

Волна Лява распространяется на сотни километров, раскачивая дома и конструкции последовательно влево-вправо от направления своего пути. В отличие от волны Релея (сжатие-растяжение-сжатие и т.д.), когда нагружение можно условно принять за мягкое (в эпицентре ЗТ волны Релея и Лява еще не разделены и, действуя вместе, превращают земную поверхность в многометровые волны (Акташ). Волны Лява обладают интересным свойством сложения – когда размах колебания здания равен сумме амплитуд текущего и предыдущего импульсов. Пример: импульсы треугольные - это записанные колебания на втором этаже здания в Кобе. Первый импульс - дом качнулся на 2 мм; второй - уже вправо на 5 мм; далее-влево на 8 мм; четвертый-вправо-4 мм; пятый-влево - 3 мм. Дальше идут импульсы еще меньше - система за счет своего внутреннего трения остановила ЗТ.



1-9 – порядковые номера импульсов

Рис. 2. Импульсы горизонтального смещения пола, 2 этаж, Кобе

Размах колебаний будет: 1) $2+5=7$ мм ; 2) $5+8=13$ мм; 3) $8+4=12$ мм; 4) $4+3=7$ мм. Размахи амплитуд колебаний 13 мм и 12 мм, самые опасные и мощные будут при 3 и 4 импульсе.

Картина получается такая: после импульса №2 дом еще движется вправо, но импульс №3 вынуждает фундамент уходить влево на 8 мм. Как следствие – ломаются колонны здания во время размахов амплитуд импульсов 13 и 12 мм, хотя сами импульсы по амплитуде почти не отличаются от соседних. Мы с подобным механизмом резкого увеличения размаха амплитуды соседних импульсов столкнулись ранее [3], когда на прозрачных образцах изучали фрактографию шага усталостных бороздок при программном нагружении.

Трещины нормального отрыва ($100\% K_1$) в природе редкое явление. Обычно происходит разрушение горных пород по смешанному типу (K_1/K_2). Доля K_2 обычно ниже 35%, т.к. при таких параметрах разрушение хрупких геоматериалов проходит при более низких нетто-напряжениях (облегчается декогезия в полосах сдвигов у вершины трещины).

Рассмотрим влияние длительности импульса нагружения на величину скачка удлинения трещины за время действия этого импульса. По нашим исследованиям (прозрачные образцы с острыми усталостными трещинами) следует, что трещина растет до тех пор (трещина – это шарнир с точкой вращения у вершины трещины), пока у нее угол при вершине равен пороговому (трещина растет с постоянным углом при вершине). При треугольном импульсе растяжения трещина закончит удлинение в верхней точке треугольной пики (импульса) нагружения, и далее трещина начинает закрываться. Но если импульс растяжения имеет плоский участок на максимальной нагрузке цикла, трещина удлиняется бесконечно, пока не начнется снижение нагрузки в этом цикле.

Это говорит о том, что импульсы волн Лява в 10 000 раз более длинные, чем время, необходимое для рассечения бетонной колонны диагональной трещиной под 45 градусов (сдвиго-изгибные трещины в бетоне). Вот почему эти поверхностные волны нарезают слой земли 10-30 м сетками сдвигов и трещин на блоки, вибрацией превращают грунт в подвижную массу, квазижидкость, в которой тонут тяжелые дома и всплывают легкие.

Как действуют волна Релея? Ее длина пропорциональна длине только что образованной трещины. Так при ударе шара о полуплоскость – диаметру контактной площадки (КП). КП при контакте сначала точечная, а потом площадь ее увеличивается, в центре, где максимальное давление, образуется зона прилипания (30% диаметра КП). Материал зоны прилипания зажат под шаром и не растягивается, как материал кольца КП вокруг зоны прилипания (картина напоминает растяжение пружинного батута, когда только клеточки вне зоны прилипания растягиваются). Там исчерпывается пластически-прочностной ресурс материала на КП.

Объем материала на КП и чуть ниже ее прижат к индентору, и вертикально плющится, а вокруг КП материал растягивается, как мембрана, а нижележащие слои рассекаются линиями сдвигов. При отношении диаметра индентора к высоте деформируемого объема менее 0,2 начинается расслоение, сложные сдвиговые процессы, разрушения в тонком приповерхностном слое.

Под КП индентор создает на глубине $0,5a$ (параллельно поверхности) горизонтально ориентированные деформации сжатия, растяжения, сжатия (рис. 3). Похожая цепочка деформаций есть у волны Релея.

Получается, при разрушении одной из трех опор (для устойчивого сжатия необходимо три опоры), возникнет неустойчивость и будет смещение (вниз) индентора на разрушенную опору и излучение волны Релея. Уходит при разрушении примерно 3 импульса волны Релея: сжатие, растяжение, сжатие (рис. 3). Потом будут еще импульсы возвращения системы в равновесие.

Давление на опору часто приложено под углом, вплоть до касательного. Тогда, при касательном контакте это, как две плиты льда; одна прикреплена к берегу, а другая скользит мимо, с местными контактами по выступам, разрушая их после их упругого разворачивания.

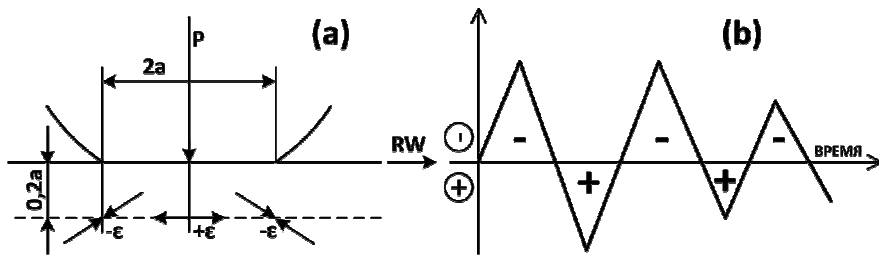


Рис. 3. Генерация релеевской волны (RW) при ударе шара о полуплоскость:
 ϵ – продольные деформации под поверхностью

Таким образом разрушительные ЗТ это торсионный или сдвигово-блоковый механизм накопления, а затем направленного излучения волн Лява, Релея и т.д., а взрывным болтом, который запускает разрушения, может быть химический взрыв. Взрыв запускает ударной волной (2-3 км/с) лавину разрушений в соседних площадях, где освобождаются запасы накопленной энергии и снижаются коэффициенты трения.

Список литературы

1. Неверов В.В. Природа взрывов сжимаемых тонких слоев // Журнал прикладной механики и технической физики. 1986. №4. С. 110-115.
2. Кольский Г. Волны напряжений в твердых телах. М.: ИЛ, 1955. 194 с.
3. Цвигун В.Н. Установки для изучения износо- и трещиностойкости материалов на миниобразцах / В.Н. Цвигун, С.А. Куклин, Н.В. Козлов // Современные проблемы теории машин. 2014. №2. С. 171-177.
4. Неверов В.В. Деформационные процессы в тонких слоях при сжатии и сдвиге. Диссертация докт. физ.-мат. наук: 01.04.07. М.: МИСИС, 1995. 347с.

References

1. Neverov V.V. Nature of explosions of compressible thin layers // Journal of applied mechanics and technical physics. 1986. No. 4. P. 110-115.
2. Kolsky H. Stress waves in solids. M.: IL, 1955. 194 p.
3. Tsvigun V.N. Installations for studying of wear-and crack resistance of materials on minifolds / V.N. Tsvigun, S.A. Kuklin, N.V. Kozlov // Modern problems of the theory of machines. 2014. No. 2. P. 171-177.
4. Neverov V.V. Deformation processes in thin layers at compression and shear. Doct. dissertation. Fiz.-Mat. Sciences: 01.04.07. M.: MISIS, 1995. 347 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 13.03.2018

Scientific periodical issue

ISSN 2572-4347

Journal of Advanced Research in Natural Science

Issue 4

ISBN: 1986624137 ; ISBN-13: 978-1986624138

Founder: Elena V. Zhukova.

Editorial: Scientific Research Centre «MachineStructure».

Editor in chief: Ivan A. Zhukov.

Printed by CreateSpace, Charleston SC.

Publication Date: 15.03.2018.

Title ID: 8259440.

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