



ФИЛИАЛ РОССИЙСКОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО  
УНИВЕРСИТЕТА НЕФТИ И ГАЗА  
(СНИУ) ИМЕНИ И.М. ГУБКИНА

ISSN 2181-1482

DOI JOURNAL 10.26739/2181-1482

# ИННОВАЦИИ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

ТОМ 3, НОМЕР 2

## INNOVATION IN THE OIL AND GAS INDUSTRY

VOLUME 3, ISSUE 2



ТАШКЕНТ-2022

# ИННОВАЦИИ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ INNOVATION IN THE OIL AND GAS INDUSTRY

№2 (2022) DOI <http://dx.doi.org/10.26739/2181-1482-2021-2>

## Главный редактор | Chief Editor:

**МАГРУПОВ АБДУЛЛА МАХМУДОВИЧ**  
заместитель директора – исполнительный директор  
Филиала Российского государственного университета  
нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина в г. Ташкенте

## Технический редактор | Technical Editor:

**МАХМУДОВА ШАХНОЗА АБДУВАЛИЕВНА**  
Заведующий кафедрой «Общепрофессиональные  
дисциплины» Филиала Российского государственного  
университета нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина в  
г. Ташкенте

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ ЖУРНАЛ ИННОВАЦИИ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ EDITORIAL BOARD OF THE JOURNAL INNOVATION IN THE OIL AND GAS INDUSTRY

### ЮНУСОВ САЛОХИДДИН ЗУНУНОВИЧ

доктор технических наук,  
профессор, заместитель директора  
по научным работам и инновациям  
Филиала Российского государственного  
университета нефти и газа (НИУ)  
имени И.М. Губкина в городе Ташкенте

### ХАИРОВА ДИНАРА РИМОВНА

кандидат экономических наук,  
профессор кафедры  
"Экономика нефти и газа" Филиала  
Российского государственного  
университета нефти и газа (НИУ) имени  
И.М. Губкина в г. Ташкенте

### КАДЫРБЕКОВА ДУРДОНА ХИКМАТУЛЛАЕВНА

доктор философии (PhD) по филологическим  
наукам, доцент кафедры  
"Иностранные языки Филиала  
Российского государственного  
университета нефти и газа (НИУ)  
имени И.М. Губкина в г. Ташкенте

### ХАШАЕВ МУСЛИМ МУСАГИТОВИЧ

доктор философии (PhD), доцент  
отделения «Физика, электротехника и  
теплотехника» Филиала Российского  
государственного университета нефти и газа  
(НИУ) имени И.М. Губкина в г. Ташкенте

### АКРАМОВ БАХШИЛЛО ШАФИЕВИЧ

кандидат технических наук, профессор  
отделения разработки нефтяных, газовых  
и газоконденсатных месторождений Филиала  
Российского государственного университета нефти  
и газа (НИУ) имени И.М. Губкина в г. Ташкенте

### ГАФУРОВ КАМОЛ НУРИЛХАКОВИЧ

кандидат экономических наук, Заместитель  
директора по учебной работе Филиала Российского  
Государственного Университета нефти и газа (НИУ) им.  
И.М.Губкина в г. Ташкенте

### МИРСОЛИЕВА МУХАББАТХОН ТУХТАСИНОВНА

первый заместитель директора по вопросам молодёжи и  
духовно-просветительской работе Филиала Российского  
государственного университета нефти и газа (НИУ)  
имени И.М. Губкина в г. Ташкенте

### НУРАЛИЕВ АЛМУХАН КАЛПАКБАЕВИЧ

кандидат технических наук, доцент  
Ташкентского Государственного  
технического университета  
имени И.А.Каримова

### ГЛЕБОВА ЕЛЕНА ВИТАЛЬЕВНА

доктор технических наук,  
профессор, заведующая кафедрой  
Промышленной безопасности  
и охраны окружающей среды  
Российского государственного  
университета нефти и газа  
(НИУ) имени И. М. Губкина (г. Москва)

### АЗИМОВ ДИЛМУРОД

доктор технических наук (DSc), профессор  
Гавайского университета в Манао (США)

### ЭШМАТОВ АЛИМЖОН ХАСАНОВИЧ

PhD, профессор факультета  
«Математика и статистика»  
Университета Толедо (США)

DESIGN-PAГEMAKER | ДИЗАЙН - ВЕРСТКА: ХУРШИД МИРЗАХМЕДОВ

КОНТАКТ РЕДАКЦИЙ ЖУРНАЛОВ. [WWW.TADQIQOT.UZ](http://WWW.TADQIQOT.UZ)


ООО Tadqiqot город Ташкент,  
улица Амира Темура пр.1, дом-2.  
Web: <http://www.tadqiqot.uz/>; Email: [info@tadqiqot.uz](mailto:info@tadqiqot.uz)  
Тел: (+998-94) 404-0000

EDITORIAL STAFF OF THE JOURNALS OF [WWW.TADQIQOT.UZ](http://WWW.TADQIQOT.UZ)

Tadqiqot LLC the city of Tashkent,  
Amir Temur Street pr.1, House 2.  
Web: <http://www.tadqiqot.uz/>; Email: [info@tadqiqot.uz](mailto:info@tadqiqot.uz)  
Phone: (+998-94) 404-0000

## МУНДАРИЖА | СОДЕРЖАНИЕ | CONTENT

<b>1. Нажмиддинова К.М., Хаирова Д. Р.</b> ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕКЛОПЛАСТИКОВЫХ ТРУБ НА ПРИМЕРЕ ЛИНИИ МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ ДЖАРКАК – БУХАРА – САМАРКАНД – ТАШКЕНТ.....	4
<b>2. Galayko D., Matyakubova P.M., Зарипов О.О., Азимов Ш.Ш.</b> СЕРТИФИКАЦИЯ АВИАЦИОННОЙ ПРОДУКЦИИ И ОБОРУДОВАНИЯ.....	13
<b>3. Адылов Я.Т., Назаров О.А.</b> ОПТИМИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ РЕЖИМОМ РАБОТЫ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ЦЕНТРОБЕЖНОГО НАСОСА.....	23
<b>4. Разикова Д.С.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИКТОРИН ДЛЯ СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОФИЛЯ.....	30
<b>5. Шмакова А.В., Уралов АБ.</b> ВОПРОСЫ НАЛОГОВОГО СТИМУЛИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ.....	35
<b>6. Юнусов С.З., Кенжабоев Ш.Ш., Махмудова Ш.А.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗГИБНЫХ КОЛЕБАНИЙ ВРАЩАЮЩИХСЯ ВАЛОВ С УПРУГИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ОПОР.....	41
<b>7. Авезова Н.И., Исматуллаев П.Р.</b> СТАТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕПЛОВЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ВЛАГОСОДЕРЖАНИЯ ЖИДКИХ МАТЕРИАЛОВ.....	48

**С.З.Юнусов**Филиал Российского государственного университета  
нефти и газа (НИУ) в г. Ташкенте, профессор**Ш.Ш.Кенжабоев**Наманганский инженерно-строительный  
институт, профессор**Ш.А.Махмудова**Филиал Российского государственного университета  
нефти и газа (НИУ) в г. Ташкенте, старший преподаватель**ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗГИБНЫХ КОЛЕБАНИЙ ВРАЩАЮЩИХСЯ ВАЛОВ С  
УПРУГИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ОПОР** <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7458537>**АННОТАЦИЯ**

В этой статье предложена новая конструкция опоры составного вала технологических машин. Действие вибрации может приводить к трансформированию внутренней структуры материалов и поверхностных слоев, изменению условий трения и износа на контактных поверхностях деталей машин, нагреву конструкций. Рассмотрены влияния изменения параметров упругого элемента опоры составного вала пыльного цилиндра с помощью программного обеспечения ANYSYS, приводится расчет и анализ сил реакций опор при разных параметрах упругих элементов.

**Ключевые слова:** составной вал, опора, конструктивная схема, не симметричное расположение масс, пыльный цилиндр, реакция силы, изгибающий момент, поперечная сила, вибрация.

**S.Z. Yunusov**Branch of the Russian State University  
of Oil and Gas (NRU) in Tashkent, professor**Sh.Sh. Kenzhaboev**

Namangan Civil Engineering Institute, professor

**Sh.A. Makhmudova**Branch of the Russian State University  
of Oil and Gas (NRU) in Tashkent, senior lecturer**STUDY OF BENDING VIBRATIONS OF ROTATING SHAFTS WITH ELASTIC  
CHARACTERISTICS OF SUPPORTS****ANNOTATION**

This article proposes a new design of the composite shaft support of technological machines. The action of vibration can lead to a transformation of the internal structure of materials and surface

layers, a change in friction conditions and wear on the contact surfaces of machine parts, heating structures. the influence of changing the parameters of the elastic element of the support of the compound shaft of the saw cylinder with the help of the ANSYS software is considered, the calculation and analysis of the reaction forces of the supports for different parameters of the elastic elements is given.

**Key words:** composite shaft, support, structural scheme, non-symmetrical arrangement of masses, saw cylinder, force reaction, bending moment, transverse force, vibration.

**S.Z. Yunusov**

Rossiya davlat neft va gaz universiteti (NRU)  
Toshkent shahridagi filiali, professor

**Sh.Sh. Kenjaboev**

Namangan qurilish instituti, professor

**Sh.A. Maxmudova**

Rossiya davlat neft va gaz universiteti (NRU)  
Toshkent shahridagi filiali, katta o'qituvchi

## AYLANMA VALLARNING TAYANCHLARNING ELASTIK XUSUSIYATLARI O'ZGARISHINI TIZIMNING TEBRANISHIGA TA'SIRI

### ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada texnologik mashinalarning kompozit val tayanchining yangi loyixasi taklif qilindi. Vibratsiyaning ta'siri materiallarning ichki tuzilishi va sirt qatlamlarining o'zgarishiga, ishqalanish sharoitlarining o'zgarishiga olib kelishi mumkin. ANSYS dasturi yordamida arrali silindr valining birikma mili tayanchining elastik elementi parametrlarini o'zgartirish ta'siri ko'rib chiqildi, elastik elementlarning turli parametrlari uchun tayanchlarning reaksiya kuchlarini hisoblash va tahlil qilish berilgan.

**Kalit so'zlar:** tayanch, konstruktiv sxema, massalarning nosimmetrik joylashuvi, arra silindri, kuch reaksiyasi, egilish momenti, ko'ndalang kuch, tebranish.

Создание высокопроизводительных машин и скоростных транспортных средств, форсированных по мощностям, нагрузкам и другим рабочим характеристикам, неизбежно приводит к увеличению интенсивности и расширению спектра вибрационных и виброакустических полей. Этому способствует также широкое использование в промышленности и строительстве высокоэффективных вибрационных и виброударных процессов. Вредная вибрация нарушает планируемые конструктором законы движения машин, механизмов и систем управления, порождает неустойчивость процессов и может вызвать отказы и полную расстройку всей системы. Из-за вибрации увеличиваются динамические нагрузки в элементах конструкций, стыках и сопряжениях, снижается несущая способность деталей, инициируются трещины, возникают усталостные разрушения. Вопросы надежности, прочности, долговечности и ресурса являются важнейшими в современной технике. Вследствие непрерывно возрастающих требований к быстроходности, экономичности, надежности и к снижению массы машин расчеты на прочность становятся все более сложными. Они должны учитывать различные режимы работы, реальные свойства материалов, условия нагружения, технологические, эксплуатационные и другие факторы.

### Конструкции опор вращающихся валов.

Недостатком существующих опор в составе любых механизмов и машин является непосредственная передача колебания вращающихся валов в корпусах машин и механизмов на сами корпуса, что приводит к увеличению виброшума соответствующих машин и механизмов. Кроме того конструкция не позволяет параллельные смещение оси вала при вертикальных деформациях опор при не симметричном расположении масс на валу,

то есть центр масс вала не находится в середине по длине вала. Это приводит к нарушению движения машины из-за нарушения технологических зазоров.

В работе [1] отмечено что, опоры, в которых подшипник сопрягает непосредственно с корпусом и присоединительными поверхностями подшипника качения к корпусу являются наружный диаметр и ширина колец.

В другой известной конструкции подшипниковая опора вала содержащий корпус со смонтированным в нем подшипником и размещенный между наружной поверхностью и корпусом упругий элемент переменного сечения овальной формы. При этом большая ось наружной овальной поверхности и установлена в корпусе так, что ось минимальной жесткости совпадает с направлением силы нагружения [2].

Конструкция опоры для поглощения колебаний вращающихся валов содержит корпус со смонтированным в нем подшипником и размещенный между его наружной поверхностью и корпусом упругий элемент, выполненный в виде втулки. Втулка выполнена, например, из резины круглого сечения, при этом ось отверстия втулки смещена относительно ее центральной оси в направлении, противоположном направлению действия равнодействующей силы нагружено на величину не более 15% от внутреннего радиуса втулки [3].

В следующей конструкции опоры для поглощения колебаний вращающихся валов упругий элемент расположен в корпусе и выполнен в виде усеченных конических втулок, установленных таким образом, что меньшее основание втулок направлено к наружной поверхности корпуса, а основание большего диаметра- в сторону внутренней поверхности корпуса. При этом конструкция позволяет поглощения некоторых осевых колебаний вала. Но, данная конструкция также не обеспечивает параллельное смещение оси вала из-за не симметричного расположения масс на валу (при расположении центр масс вала вне центра вала по его длине) [4].

Недостатками существующих опор в составе любых механизмов и машин является непосредственная передача колебания вращающихся валов в корпусах машин и механизмов на сами корпуса, что приводит к увеличению виброшума соответствующих машин и механизмов. Кроме того конструкция не позволяет параллельное смещение оси вала при вертикальных деформациях опор при не симметричном расположении масс на валу, то есть центр масс вала не находится в середине по длине вала. Это приводит к нарушению движения машины из-за нарушения технологических зазоров. Кроме того сложность и большие затраты в изготовлении конструкции, а также невозможность обеспечения параллельности смещение оси вала при несимметричном расположении масс частей вала.

#### **Разработка новой конструкции опоры вала.**

Предлагаемая конструкция опоры обеспечивает снижения вибрации вала параллельным смещением оси вала по вертикали при не симметричном расположении масс на валу по его длине является актуальной задачей.

Для погашения колебаний вращающихся валов, предложена новая конструкция опоры содержащая корпус со смонтированным в нем подшипником и размещенным по его наружной поверхности упругим элементом, при этом толщина упругих элементов выбраны пропорционально расстояниям от подшипниковых опор до центра масс вала по его длине, при этом выбрано соотношение (рис.1.):

$$\frac{l_1}{l_2} = \frac{D_1 - D}{D_2 - D} \quad (1)$$

где,  $l_1$ - расстояние от первого (правой) подшипниковой опоры до центра масс вала;

$l_2$ - расстояние от второй (левой) подшипниковой опоры до центра масс вала;

$D_1, D$ - диаметры соответственно наружной и внутренней поверхности упругой опоры первой подшипниковой опоры;

$D_2$ - диаметр наружной окружности второй опоры.

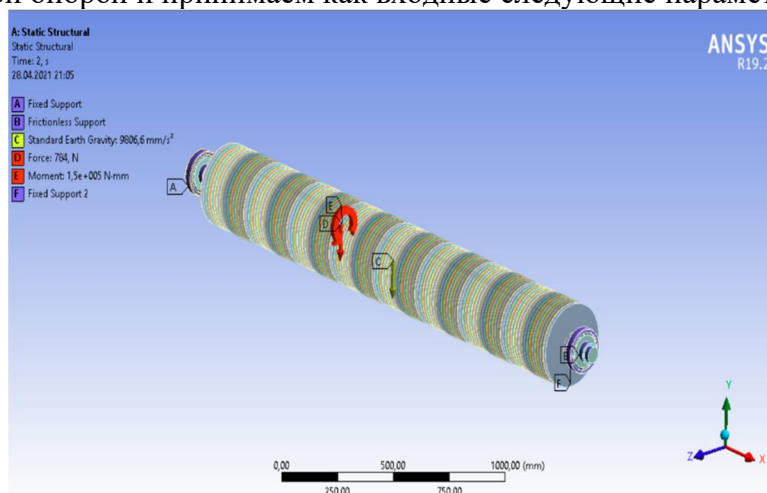




специальных виброзащитных устройств и систем. Этим вопросам и посвящено главным образом содержание т.б.

### Построение расчетной модели для предлагаемой конструкции составного вала пильного джина.

Приводим конструкцию (приблизженный вид) предлагаемого вала пильного джина с комбинированной опорой и принимаем как входные следующие параметры системы:



**Рис.1. Общий вид предлагаемого вала пильного джина с комбинированной опорой в системы «ANSYS».**

В расчетах использовали следующие данные системы.

$F = 784 \text{ N}$ ;  $M = 150 \text{ Nm}$ ;  $F_m = m_1 g + m_2 g$ ;  $m_1 = 141,2 \text{ kg}$ ;  $m_2 = 59 \text{ kg}$ .

Вал: ст-3,  $E = 2 \cdot 10^{11}$ ;  $\mu = 0,3$ ;  $\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$ .

Прокладка: Алюминий 9,  $E = 7 \cdot 10^{10}$ ;  $\mu = 0,34$ ;  $\rho = 2698 \text{ kg/m}^3$ .

Каучук: Нк 7-106,  $E = 7 \cdot 10^7$ ;  $\mu = 0,45$ ;  $\rho = 1200 \text{ kg/m}^3$ .  $L = 2300 \text{ mm}$ ;  $AD = 898,95 \text{ mm}$

Нас интересует вопрос, как будет влиять изменения параметров упругого элемента опоры, на расчетные нагрузки возникающих в системе. В решении математической модели составного вала пильного цилиндра джина менялись геометрические параметры (толщина резины) упругого элемента. При этом рассматривали две модели, толщина упругого элемента в опорах менялась, а система совокупных действующих сил оставалась неизменной.

Рассмотрим первую расчетную модель-это когда толщина упругого элемента на опоре А больше чем толщина упругого элемента на опоре В. Результаты сведены на таблице 1. Анализ полученных результатов расчета произведем с помощью графиков (рис.1.а).

**Таблица-1.**

**Толщина упругого элемента в соотношении  $A \geq B$**

№	A	B	x		y		z		Общий	
			$R_A$	$R_B$	$R_A$	$R_B$	$R_A$	$R_B$	$R_A$	$R_B$
1.	0	0	22,85	-22,85	1188	902	-0,38492	0,38487	1188,2	902,29
2.	0,5	0,25	8,9764	-8,9764	1147,3	943,01	-0,23695	0,23795	1167,8	943,24
3.	0,75	0,5	9,9344	-9,9344	1152,6	936,15	-0,20703	0,20703	1147,4	936,21
4.	1	0,75	10,853	-10,853	1158,1	929,84	0,089145	0,089158	1152,6	929,9
5.	1,25	1	11,795	-11,795	1163,7	923,2	0,12914	0,028714	1158,2	923,89
6.	1,5	1,25	12,751	-12,751	1170,1	917,3	0,25667	0,27567	1163,8	918,02

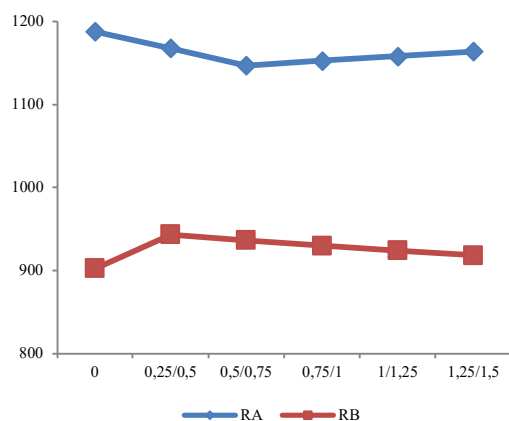
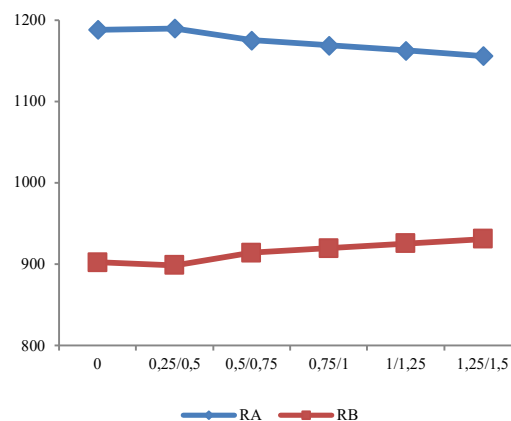
Вторая расчетная модель - значение толщины упругого элемента на опорах мы изменили пропорционально, то есть толщина упругого элемента на опоре В больше чем толщина упругого элемента на опоре А. Результаты сведены на таблице 2. Анализ полученных результатов расчета произведем с помощью графиков (рис.1.б).



Таблица-2.

Толщина упругого элемента в соотношении  $B \geq A$ 

№	A	B	x		y		z		Общий	
			R <sub>A</sub>	R <sub>B</sub>	R <sub>A</sub>	R <sub>B</sub>	R <sub>A</sub>	R <sub>B</sub>	R <sub>A</sub>	R <sub>B</sub>
1.	0	0	22,85	-22,85	1188	902	-0,38492	0,38487	1188,2	902,29
2.	0,25	0,5	3,1874	-3,1874	1190,2	899,04	-0,23881	0,23881	1190,2	899,04
3.	0,5	0,75	9,245	-9,245	1175	913,74	-0,22037	0,22037	1175	913,79
4.	0,75	1	13,373	-13,373	1168,7	919,49	-0,22879	0,22878	1168,8	919,59
5.	1	1,25	17,501	-17,501	1162,4	925,24	-0,23721	0,23719	1162,6	925,39
6.	1,25	1,5	21,629	-21,629	1156,1	930,99	-0,24563	0,2456	1156,4	931,19

а) когда  $A \geq B$ б) когда  $B \geq A$ 

**Рис.1. Графические зависимости изменения сил реакций на опорах вала пыльного цилиндра от вариации толщины упругого элемента**

Для удобства полученных результатов более общие положения и их анализа вынесены в график. Мы стремились наиболее полно отразить состояние проблемы виброзащиты в предложенной конструкции. Чтобы не только предоставить инженеру достаточный набор методов и средств уменьшения виброактивности и соответствующие нормативные данные, но и познакомить его с теорией и принципами, лежащими в их основе, способами оценки эффективности различных подходов, реализуемыми динамическими закономерностями, методами расчёта и настройки. Однако быстрое развитие техники ставит новые задачи, и если данные полученными нами поможет найти ключи к их решению, то основную цель можно считать достигнутой.

### Список литературы:

1. А.И.Якушев, Л.Н.Воронцов, Н.М.Федотов, Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. М.: Машиностроение, 1986, 235 стр.
2. UZ IAP 06790 Патент Республики Узбекистан. Опоры для гашения колебаний вращающихся валов Джурраев А., Магруппов А., Юнусов С., Мирзаумидов А., Махмудова Ш., 5 февраля 2022 г.
3. Calculation of the Dynamic Characteristics of Ship's Aft Stern Tube Bearing Considering Journal Deflection. Yang, H., Li, J., Li, X., Polish Maritime Research, 27(1), с. 107-115. 2020
4. "Automatic control of longitudinal form accuracy of a shaft at grinding". Marcinkevičius, A.H. Vilnius Gediminas Technical University, Basanavičius 28, 03224 Vilnius, Lithuania
5. "Study on the friction resistance calculation method of a flexible shaft of wire rope based on genetic algorithm". Liu, Y., Li, J., Wang, T., Ding, Y., Wang, G. College of Mechanical and Traffic Engineering, Guangxi University of Science and Technology, Liu Zhou, China

6. A.Djurayev, S.Yunusov, A.Mirzaumidov / «Development of an effective design and calculation for the bending of a gin saw cylinder» / International Journal of Advanced Science and Technology, vol.29.№4, (2020), ISSN: 2005-4238, pp. 1371-1390.



ФИЛИАЛ РОССИЙСКОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО  
УНИВЕРСИТЕТА НЕФТИ И ГАЗА  
(НИУ) ИМЕНИ И.М. ГУБКИНА

# ИННОВАЦИИ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

## ТОМ 3, НОМЕР 2

# INNOVATION IN THE OIL AND GAS INDUSTRY

## VOLUME 3, ISSUE 2

**Editorial staff of the journals of [www.tadqiqot.uz](http://www.tadqiqot.uz)**

Tadqiqot LLC the city of Tashkent,  
Amir Temur Street pr.1, House 2.

Web: <http://www.tadqiqot.uz/>; Email: [info@tadqiqot.uz](mailto:info@tadqiqot.uz)  
Phone: (+998-94) 404-0000

**Контакт редакций журналов. [www.tadqiqot.uz](http://www.tadqiqot.uz)**

ООО Тадқиқот город Ташкент,  
улица Амира Темура пр.1, дом-2.

Web: <http://www.tadqiqot.uz/>; Email: [info@tadqiqot.uz](mailto:info@tadqiqot.uz)  
Тел: (+998-94) 404-0000