

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**Івано-Франківський національний технічний
університет нафти і газу**



МАТЕРІАЛИ

**II міжнародної науково-технічної
конференції**

**"МАШИНИ, ОБЛАДНАННЯ
І МАТЕРІАЛИ ДЛЯ НАРОЩУВАННЯ
ВІТЧИЗНЯНОГО ВИДОБУТКУ
НАФТИ І ГАЗУ PGE – 2018"**

24-27 квітня

**м. Івано-Франківськ
2018 р.**

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

Розміщено матеріали доповідей II Міжнародної науково-технічної конференції "Машини, обладнання і матеріали для нарощування вітчизняного видобутку нафти і газу PGE – 2018" (м. Івано-Франківськ, 24-27 квітня 2018 р.).

Наведено результати досліджень, що пов'язані із вирішенням актуальних проблем створення нового конкурентоздатного нафтогазового обладнання для підвищення ефективності технологічних процесів спорудження, експлуатації і ремонту свердловин та транспорту нафти і газу, розроблення методів і засобів діагностики технічного стану машин, підготовки фахівців для нафтогазової галузі.

Збірник матеріалів доповідей розрахований на науковців, інженерно-технічних працівників промислових підприємств, аспірантів і студентів старших курсів університетів IV рівня акредитації.

Матеріали II міжнародної науково-технічної конференції "Машини, обладнання і матеріали для нарощування вітчизняного видобутку нафти і газу PGE – 2018" 24-27 квітня 2018 р. – Івано-Франківськ. 2018. – 417 с.

В авторській редакції

Комп'ютерна верстка: *В.В. Михайлюк, Р. О. Дейнега*

Видано на замовлення: Організаційного комітету конференції

II Міжнародна науково-технічна конференція «Машини, обладнання і матеріали для нарощування вітчизняного видобутку нафти і газу PGE – 2018»



II-nd International Scientific and Technical Conference «Machines, equipment and materials for oil and gas production increase PGE – 2018»

Зміст / Contents

НОВІ ФОРМИ НАВЧАННЯ – ЗАПОРУКА ЯКІСНОЇ ПІДГОТОВКИ ІНЖЕНЕРНИХ КАДРІВ	
Л. І. Романишин	13
РОЗШИРЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ОРІЄНТОВАНИХ КНБК ДЛЯ СУМІЩЕНОГО СПОСОБУ БУРІННЯ	
І.І. Чудик, А.М. Лівінський	18
РОЗВИТОК КОЛТЮБІНГОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПАТ "УКРГАЗВИДОБУВАННЯ"	
І.Ю. Мохній, С.І. Гладкий	20
ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОВЕФЕКТИВНОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ НАФТОПРОВІДУ ЗА НЕПОВНОГО ЗАВАНТАЖЕННЯ ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ НАСОСНИХ АГРЕГАТІВ З ЧАСТОТНО-РЕГУЛЬОВАНИМ ПРИВОДОМ	
М. Д. Сердюк	22
PRE-CONDITIONS FOR SUSTAINED COOPERATIONS IN THE FIELDS OF RESEARCH AND INNOVATION	
Lesya Shkitsa, Volodymyr Kornuta, Anamaria Dascalescu, Cristian Barz	25
POLEPSZANIE WŁAŚCIWOŚCI DROBNOZIARNISTYCH SUROWCÓW ENERGETYCZNYCH POPRZEZ ICH BRYKIETOWANIE W PRASACH WALCOWYCH	
Michał Bembenek	28
INNOVATIVE AND UNUSUAL MINING MACHINERY SOLUTIONS DEVELOPED AT THE DEPARTMENT OF MINING, DRESSING AND TRANSPORT MACHINES, AGH KRAKOW	
Krzysztof Krauze, Krzysztof Kotwica	31
FLOW ASSURANCE FOR HIGH VISCOUS OIL-GAS FLOW	
V. V. Romanova, A.S. Serdyuk, M.M. Msabah	35
REGULOWANIE GĘSTOŚCI PŁUCZEK WIERTNICZYCH ZA POMOCĄ SZKLANÝCH MIKROSFER	
Sławomir Błaż, Małgorzata Uliasz, Grzegorz Zima, Bartłomiej Jasiński	38
DOBÓR WYDATKU TŁOCZENIA CIECZY PRZEMYWAJĄCEJ W ASPEKCIE POPRAWY OCZYSZCZANIA PRZESTRZENI PIERŚCIENIOWEJ OTWORU WIERTNICZEGO	
Miłosz Kędziński, Marcin Rzepka, Marcin Kremieniewski, Łukasz Kut	42
METODY OKREŚLANIA PARAMETRÓW TECHNOLOGICZNYCH ZACZYŃNÓW USZCZELNIAJĄCYCH PRZED ZABIEGIEM CEMENTOWANIA RUR OKŁADZINOWYCH	
Marcin Rzepka, Marcin Kremieniewski, Łukasz Kut, Miłosz Kędziński	44



МЕТОД ГІДРАВЛІЧНОЇ ЛОКАЦІЇ ВИТОКУ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ НЕСАНКЦІОНОВАНИХ ВРІЗУВАНЬ НА МАГІСТРАЛЬНИХ НАФТОПРОВОДАХ	
С. Я. Григорський, О. В. Іванов	292
ВПЛИВ ПОВЕРХНЕВОГО ПЛАСТИЧНОГО ДЕФОРМУВАННЯ НА ВТОМНУ МІЦНІСТЬ ДЕТАЛЕЙ МАШИН	
З.М. Одосій, В.Я. Шиманський, Н.М. Прокопечко	296
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КОНСТРУКТИВНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТАНДЕМНИХ УСТАНОВОК НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОЦЕСУ ВИДОБУВАННЯ НАФТИ ІЗ СВЕРДЛОВИН З ВИСОКИМ ГАЗОВИМ ФАКТОРОМ	
О.Я. Дубей	298
НАУКОВІ КОНФЕРЕНЦІЇ ЯК ЧИННИК ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ НАФТОГАЗОВОЇ ГАЛУЗІ	
Ю.Г. Дяченко, О.М. Зотова	301
АНАЛІЗ ТРИВАЛОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТРУБОПРОВОДІВ НА НАДІЙНІСТЬ ГАЗОТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ УКРАЇНИ	
О.А. Кльоц	306
СТАТИСТИЧНІ МОДЕЛІ ВІДМОВ КОЛОН НАСОСНИХ ШТАНГ	
В.Б. Копей	310
ДО ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕРМІНІВ НАФТОГАЗОВОЇ ГАЛУЗІ	
О.В. Кузьменко, С.М. Кузьменко	314
АНАЛІЗ МЕТОДИК ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ТАЛЕВИХ СИСТЕМ БУРОВИХ УСТАНОВОК	
С.М. Кузьменко, О.А. Руденко, Д.О. Пузир	319
ВІБРАЦІЙНО-ВІДЦЕНТРОВЕ ЗМІЦНЕННЯ ДЕТАЛЕЙ НАФТОГАЗОВИДОБУВНОГО ОБЛАДНАННЯ	
Я.М. Кусний, В.Г. Топільницький	324
ВИБІР ДОПУСТИМИХ РЕЖИМІВ РОБОТИ НАСОСІВ З УРАХУВАННЯМ РІВНІВ НАФТОПРОДУКТІВ В РЕЗЕРВУАРАХ	
В. П. Лісафін	327
СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ПРОМИСЛОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ДИНАМІКИ БУРИЛЬНОЇ КОЛОНИ	
М. В. Лисканич., О. М. Лисканич., Б. І. Смага, Р. А. Жовнірук	330
АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ЛОКАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ КОМПРЕСОРНИХ СТАНЦІЙ МАГІСТРАЛЬНИХ ГАЗОПРОВОДІВ	
Н.В. Люта, Н.Д. Полюк	334



ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ЗАПРАВКИ СТИСНЕНИМ ГАЗОМ НА АГНКС	
В. Б. Михалків, В. М. Цахнів	337
HYDRODYNAMICS SIMULATION AND FORECASTING THE EFFICIENCY OF SEPARATION EQUIPMENT OIL STABILIZATION UNIT OF GNIDYNTSY GAS PROCESSING PLANT	
О.О. Liaposhchenko, О.Ye. Starynskyi, М.М. Demianenko, I.V. Pavlenko .	340
ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ ТЕРМООБРОБКИ НАФТИ НА ЕНЕРГЕТИЧНІ ВТРАТИ В МАГІСТРАЛЬНОМУ НАФТОПРОВОДІ	
Л.Д. Пилипів	342
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИДОБУВАННЯ ШАХТНОГО МЕТАНУ	
В.О. Расцветасв, О.О. Дмитрук, Е.С. Манукян.....	346
ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ХОЛОДИЛЬНИХ МАШИН ДЛЯ ОХОЛОДЖЕННЯ ГАЗУ ПЕРЕД СТИСНЕННЯМ НА КОМПРЕСОРНИХ СТАНЦІЯХ	
Т.А. Сагала, С.П. Платонов	349
ІСТОРІЯ ТА СЬОГОДЕННЯ ПОЛТАВСЬКОГО КОЛЕДЖУ НАФТИ І ГАЗУ ПОЛТАВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА	
Л.П. Шумська, О.М. Зотова, О.М. Кочерженко	352
РЕЖИМИ РОБОТИ МАГІСТРАЛЬНИХ НАФТОПРОВОДІВ ПРИ ПЕРІОДИЧНИХ СКИДАННЯХ ЧАСТИНИ НАФТИ	
Й. В. Якимів, О. М. Бортняк, Р. Д. Лучка.....	358
ВИКОРИСТАННЯ ПРИМУСОВОГО ЦЕНТРУВАННЯ «МІНІ ПРИЗМИ» ПРИ ВИМІРЮВАННІ ДЕФОРМАЦІЙ ПІДКРАНОВОЇ КОЛІЇ	
В. П. Михайлишин	361
АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ НЕМЕТРИЧНИХ СИСТЕМ ОДИНИЦЬ ВИМІРЮВАНЬ ХАРАКТЕРИСТИК І ПАРАМЕТРІВ РЕЖИМІВ РОБОТИ СУЧАСНОГО НАФТОГАЗОВОГО ОБЛАДНАННЯ	
С.М. Нос, О.О. Агейчева	364
РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ КЛАПАНА ДЛЯ ВИДАЛЕННЯ ШЛАМУ З ВІДСТІЙНИХ ЗОН ОЧИСТКИ ЖОЛОВОВОЇ СИСТЕМИ	
П.О. Молчанов, А.В. Сизоненко	371
ІНДИКАТОР ЗУСИЛЛЯ РОЗРИВУ В ТАЛЕВОМУ КАНАТІ ОСНАЩЕНИЙ ПРУЖИНОЮ ЛИСТОВОЮ ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИМИ ПЕРЕТВОРЮВАЧАМИ	
А.М. Матвієнко	373



дієприкметників активного стану на -уч(ий), -ач(ий). Порівняймо: очищаючий – очисний, збагачуючий – збагачувальний ущільнюючий – ущільнювальний, абсорбуючий – абсорбувальний, обертаючий – обертальний, нагріваючий – нагрівний тощо. Це вкрай важливо тому, що необхідно сформулювати думку по-українськи таким чином, щоб вона відповідала сучасній практиці. Переклад повинен повністю відповідати загальноприйнятим нормам української літературної мови.

Активні дієприкметники теперішнього часу обмежені в утворенні й використанні. У сучасній мові функціонують тільки ті дієприкметники, які втратили дієслівні ознаки й перейшли до класу прикметників. При цьому слід пам'ятати, що активні дієприкметники теперішнього часу відтворюються прикметниками: разрушающий – руйнівний, легкоулетучивающийся – леткий. Натомість поширені у сучасній українській мові віддієслівні прикметники на -льний: знижувальний, ослабловальний, металорізальний.

Пасивні дієприкметники на -ний здебільшого заступаються дієприкметниками на -ний: управляемый – керований; познаваемый – пізнаваний тощо або описовими формами: крутящийся вал – вал, що здійснює обертовий рух; сдающаяся в эксплуатацию скважина – свердловина, яка передається в експлуатацію.

Обов'язковою умовою повноцінного перекладу будь-якого спеціального тексту, особливо науково-технічного, є повне розуміння його та осмислення. Механічне використання термінів, без осягнення їх сутності, без знання самих явищ, процесів та механізмів, про які йдеться в оригіналі, може призвести до грубих помилок.

Отже, висока культура мовлення у сфері професійної діяльності означає досконале володіння літературною мовою у процесі спілкування тамовленневу майстерність, яка складається з таких основних компонентів: засвоєння професійної лексики і термінології нафтогазової галузі, роботи зі словниками, довідниками; моделювання мовленневих ситуацій, які виникають у професійній діяльності; боротьба з мовленневою неохайністю в спілкуванні, уникнення типових порушень літературної мови в мовленневих стереотипах фахової галузі.

Літературні джерела

1 Академічний тлумачний словник української мови в 11 томах (1970-1980) [Електронний ресурс]: Режим доступу <http://sum.in.ua/>

2 Васенко Л.А. Лексичні труднощі перекладання [Електронний ресурс]: Режим доступу <http://uchebniks.net/book/277-faxova-ukrayinska-mova-navchalnij-posibnik-vasenko-la/38-leksichni-trudnoshhi-perekladannya.html>

3 Російсько-український нафтогазопромисловий словник. – К.: Товариство "Знання" України, 1992.



4 Український правопис [Текст] / НАН України, Ін-т мовознавства ім. О. О. Потебні; Ін-т української мови. – К.: Наук. думка, 2015. – 288 с.

5 Шевчук С.В., Клименко І.В. Українська мова за професійним спрямуванням. Підручник для студентів вищих навчальних закладів [Текст]. – К.: "Алтера", 2014.

6 [Електронний ресурс]: Режим доступу http://pidruchniki.com/1589031540670/dokumentoznavstvo/pereklad_redaguvannya_naukovih_tekstiv

УДК 621.861.2

АНАЛІЗ МЕТОДИК ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ТАЛЕВИХ СИСТЕМ БУРОВИХ УСТАНОВОК

С.М. Кузьменко¹, О.А. Руденко², Д.О. Пузир¹

1 Полтавський коледж нафти і газу Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка, вулиця Грушевського, 2а, м. Полтава, Україна, 36021, pkng@ukr.net

2 Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка, Першотравневий проспект, 24, м. Полтава, Україна, 36011

Талевий механізм або талева система – вантажонесуча частина бурової установки, яка являє собою поліспасть, що складається з кронблока і талевого блока, які обгинаються сталевим канатом. Навантаження підвищеного вантажу розподіляється між робочими струнами канату, кількість яких визначається кількістю шківів талевого блока і кронблока.

Оснащення талевої системи бурових установок характеризується тим, що обидва кінці талевого канату збігають з кронблока, один з яких кріпиться до барабана бурової лебідки і називається ходовим, а другий (нерухомий) – до спеціального пристрою на металічній основі вишкового блока.

Послідовність обгинання канатом шківів кронблока і талевого блока визначається схемою оснащення талевого механізму. Кількість струн, на які розподіляється навантаження, називається кратністю поліспасти.

Прийнявши втрати на подолання сил опору, що виникають у всіх канатних шківах та їх опорах як в кожному окремо, так і у поліспасті в цілому, постійними, коефіцієнт корисної дії талевої системи (за [1]) при підйманні обчислюється за формулою:



$$\eta_{\text{тс}} = \frac{\eta(1 - \eta^n)}{n(1 - \eta)}, \quad (1)$$

де η – коефіцієнт корисної дії одного шківа; n – кратність поліспасти.

Про ефективність роботи талевої системи при підйманні можна судити за зусиллями, що виникають у ходовій (за [2], с. 187)

$$P_x = \frac{Q}{n\eta_{\text{тс}}} \quad (2)$$

та нерухомій струнах:

$$P_n = P_x \eta^{n+1}, \quad (3)$$

де Q – сумарне навантаження на поліспасти.

Визначити натяг ходової струни технічно досить складно. Але відомо, що натяг ходової струни при рухові вгору дорівнює натягу нерухомої струни при рухові вниз ([3], с. 159), тобто:

$$P_x^{\text{вгору}} = P_n^{\text{вниз}}, \quad (4)$$

Тоді з (2):

$$\eta_{\text{тс}} = \frac{Q}{nP_n^{\text{вниз}}}. \quad (5)$$

Натомість визначення натягу нерухомої струни не складає труднощів (гідрравлічний індикатор ваги бурової установки). Тому, підставивши (2) в (3), маємо:

$$P_n = \frac{Q\eta^{n+1}}{n\eta_{\text{тс}}}. \quad (6)$$

Враховуючи (1) натяг нерухомої вітки при рухові вгору:

$$P_n^{\text{вгору}} = \frac{Q\eta^n(1 - \eta)}{1 - \eta^n}. \quad (7)$$

Строге доведення неможливості розв'язування в радикалах рівнянь вище 4-го степеня було вперше дано видатним норвезьким математиком Абелем. Було доведено, що універсальної формули розв'язування в радикалах, яку можна застосовувати до всіх рівнянь



степеня n , де $n > 5$ не існує. Але це не означає, що будь яке конкретне рівняння неможна розв'язувати за допомогою радикалів, спеціально підібраних для даного рівняння.

Вичерпну відповідь було знайдено Еваристом Галуа, геніальним французьким математиком (1811-1832). Галуа показав, що існують такі конкретні рівняння, які не можна розв'язати в радикалах. Він довів, що неможливість розв'язування того чи іншого рівняння в радикалах тісно пов'язане з деякими властивостями так званої групи рівнянь.

Доведено, що будь-яке алгебраїчне рівняння степеня n з комплексними (як окремий випадок, з дійсними) коефіцієнтами має n комплексних коренів.

У випадках, коли неможливо знайти розв'язки рівнянь у радикалах, використовують числові методи розв'язування алгебраїчних рівнянь, що дають наближені розв'язки.

Числові методи використовують при розв'язуванні задач математики, механіки, астрономії, фізики, техніки тощо. При розв'язуванні рівнянь n -гостепеня, де $n \geq 5$, комп'ютерні програми теж спираються на числові методи. Тому для відшукування η із рівності (7) при $n \geq 5$ доцільно використовувати системи комп'ютерної алгебри ($\eta_{\text{чи}}$).

Крім того, враховуючи (3)

$$\eta = \sqrt[n+1]{\frac{P_n}{P_x}}, \quad (8)$$

або коефіцієнт корисної дії одного шківа дослідним методом:

$$\eta = \sqrt[n+1]{\frac{P_n^{\text{вгору}}}{P_n^{\text{вниз}}}}. \quad (9)$$

Для створення ряду значень P_n залежно від змінного значення Q для числового розв'язування рівнянь (5), (7) та (9) в лабораторії бурового танавтопромислового устаткування Полтавського коледжу нафти і газу Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка використовується модель підймального комплексу бурової установки.

У процесі дослідження талева система навантажувалася від 0 до 32 кг з кроком 2 кг, що забезпечувало сумарну вагу рухомих частин від 78,48 до 392,4Н (ряд із сімнадцяти значень Q_i). При цьому знімалися покази при усталеному русі вгору (ряд із сімнадцяти значень $P_n^{\text{вгору}}$) та вниз (ряд із сімнадцяти значень $P_n^{\text{вниз}}$); експеримент з кожною вагою повторювався двічі і за остаточне приймалося середнє значення.



Аналізуючи отримані ряди значень, визначено:

- коефіцієнт корисної дії поліспасти за формулою (5) (ряд 1 із сімнадцяти значень $\eta_{тс}$). Стандартне середньоквадратичне відхилення за вибіркою складає 0,0831;
- коефіцієнт корисної дії окремого елемента системи (шківа) за дослідницькими даними за формулою (9) (ряд із сімнадцяти значень $\eta_{ізм}$). Стандартне середньоквадратичне відхилення за вибіркою складає 0,0013;
- коефіцієнт корисної дії поліспасти за формулою (1) (ряд 2 із сімнадцяти значень $\eta_{тс}$) з урахуванням ряду значень $\eta_{ізм}$. Стандартне середньоквадратичне відхилення за вибіркою складає 0,008.

При приведенні до загального вигляду рівняння (7) набуває вигляду:

$$Q_i \eta^{n+1} - (Q_i + P_{ін}) \eta^n + P_{ін} = 0. \quad (10)$$

Розв'язування рівняння (10) числовими методами з використанням комп'ютерної техніки показало, що множина дійсних невід'ємних коренів ряду практично не залежить від значень Q_i та $P_{ін}$ і в усіх випадках наближається до 1. Тоді у формулі (1) при переході до границі при $\eta \rightarrow 1$ одержуємо невизначеність $[0/0]$.

Обчислимо границю

$$\eta_{тс} = \lim_{\eta \rightarrow 1} \frac{\eta(1-\eta^n)}{n(1-\eta)} = \left[\frac{0}{0} \right] = \lim_{\eta \rightarrow 1} \frac{\eta}{n} \cdot \lim_{\eta \rightarrow 1} \frac{1-\eta^n}{1-\eta} = \frac{1}{n} \cdot \lim_{\eta \rightarrow 1} \frac{1-\eta^n}{1-\eta}$$

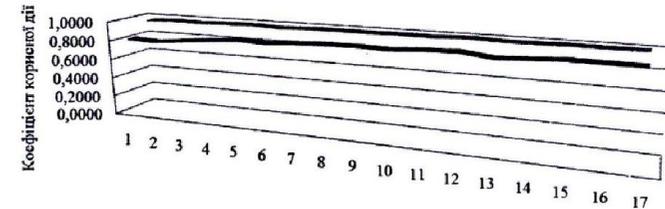
Застосувавши правило Лопіталя,

$$\eta_{тс} = \frac{1}{n} \lim_{\eta \rightarrow 1} \frac{-n\eta^{n-1}}{-1} = \frac{1}{n} \cdot n = 1.$$

Отже, маємо $\eta_{тс} = 1$, що суперечить фізичному змісту коефіцієнта корисної дії.

Хибність методу можна пояснити рядом припущень:

- приймається, що коефіцієнти корисної дії кожного шківа (η_i) рівні, що не може бути істиною;
- приймається, що коефіцієнти корисної дії талевої системи при русі вгору і вниз рівні;
- не враховується вплив на коефіцієнт корисної дії параметрів основних елементів поліспасти, як-от: жорсткість і несуча здатність канату, діаметр канатних шківів, тип і конструкція підшипників тощо.



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Ряд 1	0,81	0,80	0,82	0,85	0,88	0,86	0,88	0,90	0,90	0,89	0,91	0,92	0,88	0,90	0,92	0,91	0,92
Ряд 2	0,95	0,97	0,96	0,97	0,98	0,96	0,97	0,98	0,97	0,98	0,97	0,99	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Рисунок 1 – Коефіцієнт корисної дії талевої системи моделі підйомного комплексу бурової установки при різних режимах навантаження

Висновки:

Коефіцієнт корисної дії поліспасти визначений за формулою (5) (ряд 1, рис.1), стандартне середньоквадратичне відхилення за вибіркою якого складає 0,0831, показує стабільне зростання зі збільшенням навантаження. Враховуючи отримані чисельні значення, ця вибірка можна вважати репрезентативною.

Коефіцієнт корисної дії поліспасти визначений з урахуванням коефіцієнта корисної дії окремого елемента системи (шківа) за формулою (1) (ряд 2, рис.1), стандартне середньоквадратичне відхилення за вибіркою якого складає 0,008, при відносній стабільності показує завищені результати. Похибка обчислення, на нашу думку, виникає внаслідок застосування в обчисленнях значень, що є результатом обчислення кореня $n+1$ степеня, які з кожним наступним кроком наближаються до 1. Ця похибка є наслідком припущення, що коефіцієнти корисної дії кожного шківа (η_i) рівні.

Також недостовірні результати показує методика розрахунку коефіцієнта корисної дії окремого елемента системи (шківа) за формулою (7).

Таким чином, уточнення коефіцієнта корисної дії поліспасти необхідно проводити на основі уточнення коефіцієнта корисної дії окремого елемента системи (шківа), залежно від його положення в кінематичній схемі, частоти обертання, навантаження тощо.

Літературні джерела

1 Раджабов Н.А. К уточнению коэффициента полезного действия полиспаста подъемных механизмов [Текст] / Н.А.Раджабов // Машины и нефтяное оборудование.– 1974.– №2.– С.28-32



2 Элияшевский И.В. Типовые задачи и расчеты в бурении [Текст] / И.В. Элияшевский, Я.М. Орсуляк, М.Н. Стронский. – М.: Недра, 1974. – 504с.

3 Копей Б.В. Розрахунок, монтаж і експлуатація бурового обладнання [Текст]: підручник для вищих навчальних закладів/Б.В.Копей.– Івано-Франківськ, ІФДТУНГ: Факел. – 2001. – 446с.

УДК 621.9.048.6

ВІБРАЦІЙНО-ВІДЦЕНТРОВЕ ЗМІЦНЕННЯ ДЕТАЛЕЙ НАФТОГАЗОВИДОБУВНОГО ОБЛАДНАННЯ

Я.М. Кусий, В.Г. Топільницький

Національний університет «Львівська політехніка», вул. Степана Бандери, 12, Львів, Львівська область, 79013, coffice@lp.edu.ua

Науково-технічний прогрес сприяв інтенсивному зростанню складності машин і систем, що спричинило ускладнення технологій виготовлення виробів та складання вузлів [1, 2].

Пріоритетним завданням при проектуванні раціональних технологічних процесів виготовлення деталей машин є взаємодія (узгодження) їх якісних і кількісних показників. При реалізації сучасних технологій намагаються, як правило, забезпечити високий рівень технічних вимог, високу продуктивність процесу та максимально можливе завантаження технологічного обладнання [2, 3].

Однак нерідко ігноруються характеристики надійності, які проявляються під час експлуатації виробів, хоча саме безвідмовність, довговічність, ремонтпридатність і збережливість, як основні показники надійності, забезпечують бажаний ресурс роботи деталей машин, зокрема нафтогазовидобувного обладнання [2, 3].

Розв'язання проблеми забезпечення надійності та підвищення довговічності деталей типу «втулка» нафтогазовидобувного обладнання, коли вичерпані ресурси матеріалів, з яких вони виготовлені, на нашу думку, може бути здійснене за рахунок комплексного вирішення як з точки зору покращання конструктивної будови, так і за рахунок вибору оптимальних технологічних методів оброблення зазначених виробів і, що особливо важливо, розроблення конкурентоздатного технологічного оснащення для їх реалізації [2-4].

У Національному університеті «Львівська політехніка» адаптовано обладнання об'ємного вібраційного оброблення (вібрамашини об'ємного оброблення) для реалізації методу вібраційно-відцентрового зміцнення деталей машин форми тіл обертання, розробленого у



«Львівській політехніці» [2, 4]. Зокрема, було використано машину об'ємного вібраційного оброблення для зміцнення втулок діаметром 100 мм, довжиною 282 мм.

На рис. 1 зображено принципову схему вібраційно-відцентрового зміцнювального пристрою із дебалансним приводом для оброблення внутрішньої поверхні деталей типу «втулка».

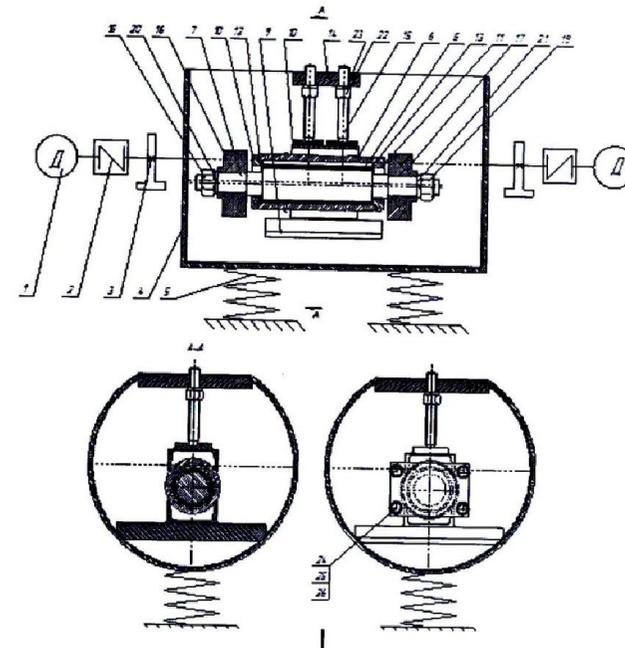


Рисунок 1 – Принципова схема устатку для реалізації вібраційно-відцентрового зміцнення на вібра машині об'ємного оброблення [2]

Класична конструкція вібрамашини об'ємного оброблення із дебалансним приводом використана нами для викінчувального оброблення внутрішніх поверхонь циліндричних втулок бурової помпи НБ32.

У порожнину оброблюваної втулки 6 вільно встановлюють обкатник 7, армований поліуретаном, і засипають деформівні тіла 8, об'єм яких встановлюють експериментальним шляхом або на підставі