М. Я. Гринішак, В. П. Михайлишин. // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. – 2010. – № 1(19). – С. 177–179.

3 Бурак К. О. Деякі пропозиції до нових «Правил і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів» / К. О. Бурак. // Вісник геодезії і катрографії. – 2000. – С. 42 –45.

4 Merkle W. Use of the total station for serviceability monitoring of bridges with limited access in Missouri, USA [Електронний ресурс] / W. Merkle, J. J. Myers – Режим доступу до ресурсу: http://transportation.mst.edu/media /research/transportation/documents/762_Myers.pdf.

5 Бурак К.О. Використання електронних тахеометрів при геодезичному контролі під- кранових колій[Текст] / К. О. Бурак, М. Я. Гринішак, В. П. Михайлишин, О.П. Шпаківський // Вісн. Геодез. та картограф. - 2011. - № 3. - С. 5–7.

6 Бурак К. О. З досвіду геодезичного контролю геометричних параметрів підкранових колій на рівненській АС / К. О. Бурак, О. П. Шпаківський. // Геодезія, картографія і аерофотознімання. – 2012. – №76. – С. 40–46.

УДК 62-1

АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ НЕМЕТРИЧНИХ СИСТЕМ ОДИНИЦЬ ВИМІРЮВАНЬ ХАРАКТЕРИСТИК І ПАРАМЕТРІВ РЕЖИМІВ РОБОТИ СУЧАСНОГО НАФТОГАЗОВОГО ОБЛАДНАННЯ

С.М. Нос, О.О. Агейчева

Полтавський коледж нафти і газу Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка, 36021, м.Полтава, вул.Грушевського,2а; тел./факс(0532)63-81-48,e-mail:pkng@ukr.net

У нинішніх умовах наша держава особливо гостро потребує якнайшвидшої модернізації та високої ефективності роботи нафтогазових підприємств, стабільна діяльність та розвиток яких є визначальним фактором забезпечення енергетичної безпеки та політичної незалежності України. Без впровадження інноваційних технологій на основі досягнень науково-технічного прогресу неможливо модернізувати нафтогазову промисловістьУкраїни.Тому робота в цьому напрямку проводиться постійно.

Значним проривом для цього стало підписання Угоди про асоціацію з Європейським Союзом (ЄС), де Україна взяла на себе зобов'язання вжити «необхідних заходів з метою поступового досягнення відповідності з технічними регламентами ЄС та системами стандартизації, метрології акредитації, робіт з оцінки відповідності та

ринкового нагляду ЄС і зобов'язується дотримуватися принципів та практик, викладених в актуальних рішеннях і регламентах ЄС» і поступово впровадити «Європейські стандарти (EN) як національні стандарти, зокрема гармонізовані європейські стандарти, добровільне застосування яких вважається таким, що відповідає вимогам законодавства, зазначеного у Додатку III до цієї угоди» [2,с.56].Розв'язанню поставлених завдань сприятиме також активна участь нафтогазових підприємств України на рівні міжнародної стандартизації за відповідними напрямками технічних комітетів Міжнародної організації зі стандартизації (ISO), Міжнародної електротехнічної комісії (IEC), Європейського комітету зі стандартизації (CEN), а також використання досвіду таких зарубіжних країн як національні стандарти Німеччини (DIN), Великобританії (BS), Канади (CSA), організацій і товариств (ASME, NACE, ASTM, API, DNV), реалізованого в розроблених ними нормативних документах.

Одночасно з впровадженням міжнародних стандартів та інноваційних технологій в нафтогазовій промисловості України широкого застування набувають сучасні технології та устаткування, технічні характеристики і параметри режимів яких нерідко надаються із застосуванням неметричних систем одиниць вимірювань.Це значною мірою ускладнює роботу нафтогазових підприємств, особливо на рівні виробництва. Адже неодноразово доводиться адаптувати ці показники в добре всім відомі одиниці вимірювань десяткової метричної системи Міжнародної системи одиниць «СІ» (міжнародна абревіатура SI з фр. SystèmeInternationald'Unités)), рекомендованою до застосування Міжнародною організацією по стандартизації (ISO), прийнятою практично всіма країнами світу, яка єзагальновизнаною єдиною універсальною міжнародною мовою в області вимірювань. Тому особливий інтерес викликають питання особливостейзастосуванняпозасистемних одиниць вимірювань в характеристиках нафтогазового обладнанння та інноваційного розвитку нафтогазового комплексу.

Це пов'язане, насамперед, з тим, що лише три країни, зокрема, США, Ліберія і М'янма (до 1989 року - Бірма) так і не перейшли на метричну систему, вважаючи кращими свої традиційні одиниці виміру за міжнародні метри і кілограми. Рештанародівсвітуабоперейшли на метричну систему повністю,абопринаймні, офіційноїїприйнялияк стандарт. А оскільки значна частина найбільших технологічних нафтогазових корпорацій розташовані в Сполучених Штатах, то звичні для цієї країни дюйми і фути поширилися в сучасному нафтогазовому устаткуванні і технологіях по всьомусвіту. Їхня продукція є конкурентоспроможною, а в багатьох випадках є лідером на світовому ринку, навіть незважаючи на старовинні дюйми і фунти. Також в

Сполучених Штатах розташовуються й інші інноваційні корпорації, зокрема світові компанії інформаційно-комунікаційних технологій, які просувають вперед високі технології. А разом з високими технологіями просуваються в широкі маси незвичні системи одиниць вимірювань.

Так звана, англійська система мірможе також використовуватися у Великобританії (хоча з 1995 року як офіційна використовується метрична система) та частково в Канаді.

Замість міжнародної системи СІ в Сполучених Штатах застосовується U.S. Customary System (Традиційна Система США). У неї входять більше трьохсот одиниць вимірювання різних фізичних величин. Складність полягає в тому, що багато хто які з цих одиниць вимірювання називаються однаково, але при цьому означають абсолютно різні речі.

Розглянемо найпростіший приклад. Здавалося б, що може бути складного в тонні? Це тисяча кілограм і ніяк інакше! Але в США існує як мінімум дев'ять визначень поняття «тонна»: коротка тонна (shortton), зміщена тонна (displacementton), заморожена тонна (refrigerationton), ядерна тонна (nuclearton), вантажна (фрахтова) тонна (freightton), реєстрова тонна (registerton), метрична тонна (metricton), ювелірна тонна (assayton), паливна тонна або тонна в вугільному еквіваленті (tonofcoalequivalent).

У табл. 1 наведені деякі неметричні одиниці, що застосовуються в англомовних країнах, їх позначення і співвідношення з відповідними одиницями СІ.

І незважаючи на всі ці очевидні складнощі, ні в бізнесі, ні в повсякденному житті США не використовується проста, зрозуміла і однозначна метрична система. А навпаки старовинна народна система мір використовується не тільки в побуті. Так, футбольні поля вимірюються в ярдах. Робота, яка виконується автомобільними двигунами, у футофунтах. Атмосферний тиск - у фунтах на квадратний дюйм. Причини цього криються, як це часто буває, в історії цієї країни, психологічних факторах та матеріальніх витратах, яких довелося б зазнати економіці країни в разі переходу на систему СІ. Адже довелося б переробити технічні креслення та інструкції до складного обладнання, що вимагало б чималої праці високооплачуваних фахівців.

Таким чином, в США використовуються одиниці вимірювань, які в усьому іншому світі вже забуті. Усе більше споживачів американськоїпродукції стали вимагати, щоб товари, що поставляються,супроводжувалися із зазначенням характеристик в метричній системі. Оскільки американські компанії відкривали все нові і нові виробничі потужності в Європі і Азії, виникла необхідність

визначитися з тим, які одиниці використовувати: метричні чи традиційні американські.

Таблиця 1 – Неметричні одиниці, які застосовують в англомовних країнах

Величина	Одиниця		
	Найменування	Позначення	СпіввідношеннязодиницеюСІ
Довжина	дюйм	in	1in = 2,54-10-2м
	миля	mile, st mi	1 mile = 1,6093 44-10^3м
	миля морська (міжнар.)	mi	1 mi= 1,852-10^3м
	фут	ft	1ft = 304,8-10^{-3}м
	ярд	yd	1 yd = 914,4-10^{-3}м
Об'єм	акр-фут	ac·ft	1 ac·ft= 1,23349-$10^3м^3$
	барель (брит.)	bbl (UK)	1 bbl = 181,7-$10^{-3}м^3$
	барель нафтовий (США)	bbl oil (US)	1 bbl oil = 158,987-$10^{-3}м^3$
	барель сухий (США)	bbldry (US)	1 bbldry= 115,627-$10^{-3}м^3$
	барель для спиртних напоїв (США)	bbl (US)	1 bbl = 119,23-$10^{-3}м^3$
	бушель (брит.)	bu (UK)	1 bu = 36,3687-$10^{-3}м^3$
	бушель (США)	bu (US)	1 bu = 35,2392-$10^{-3}м^3$
	галон (брит.)	gal (UK)	1 gal = 4,54609-$10^{-3}м^3$
	галонрідинний (США)	galliq(US)	1 galliq= 3,78541-$10^{-3}м^3$
	галон сухой (США)	gal dry (US)	1 gal dry= 4,40488-$10^{-3}м^3$
	кварта (брит.)	qt (UK)	1 qt = 1,1361-$10^{-3}м^3$
	кварта рідинна (США)	qtliq (US)	1 qtliq = 0,946353-$10^{-3}м^3$
	кварта суха (США)	qtdry (US)	1 qtdry= 1,10122 -$10^{-3}м^3$
	унція рідинна (брит.)	fl oz (UK)	1 fl oz = 28,4131-$10^{-6}м^3$
	унція рідинна (США)	fl oz (US)	1 fl oz= 29,5735-$10^{-6}м^3$
	пинта (брит.)	pt (UK)	1 pt = 0,568261-$10^{-3}м^3$
	пинта рідинна (США)	ptliq (US)	1 ptliq = 0.473176-$10^{-3}м^3$
	пинта суха (США)	ptdry (US)	1 ptdry= 0,550610-$10^{-3}м^3$
Маса	гран	gr	1 gr = 64,79891-10-6кг
	унція	oz	1 oz = 28,34953-10-3 кг
	унція тройська	oztr	1 oztr= 31,1035-10-3 кг
	фунт	lb	1 lb= 453,59237-10-3 кг
	фунт тройський	lbtr	1 lbtr= 373,242-10-3 кг
Температура	градус Ренкіна	°R	1°R = 5/9 K
	градус Фаренгейта	°F	1°F = 5/9 C

Ураховуючи це, у 1988 році Конгрес вніс зміни в Metric Conversion Act, згідно з якими метрична система стала вважатися «бажаною системою мір і ваги США для потреб торгівлі і комерції». Станом на кінець 1992 року від федеральних агентств вимагалось використовувати метричні одиниці при вимірюванні величин, що мають відношення до закупівель, грантів та інших питань, що мають відношення до бізнес-активності. Але ці приписи стосувалися тільки державних структур. Приватний бізнес залишався вільним в користуванні звичною системою вимірювання величин.

На сьогодні «метрифіковано» лишеблизько 30% виробленої в США продукції. Фармацевтичну індустрію Сполучених Штатів називають «чіткометричною», оскількивсі характеристики фармацевтичної продукції країни вказуються виключно в метричних одиницях. На напоях присутні позначення, і в метричній і в традиційній для США системах величин. Цю індустрію вважають «м'якою метричною». Метрична система використовується в США також виробниками плівки, інструментів і велосипедів. В іншому в США вважають за краще міряти у дюймах і фунтах. І це стосується навіть такої молодої індустрії, як інформаційні технології. Та все ж поступовоміри англо-американської системи витісняються метричною системою одиниць. На рис. 1 показано шкали переведення комплексних позасистемних мір в метричні.

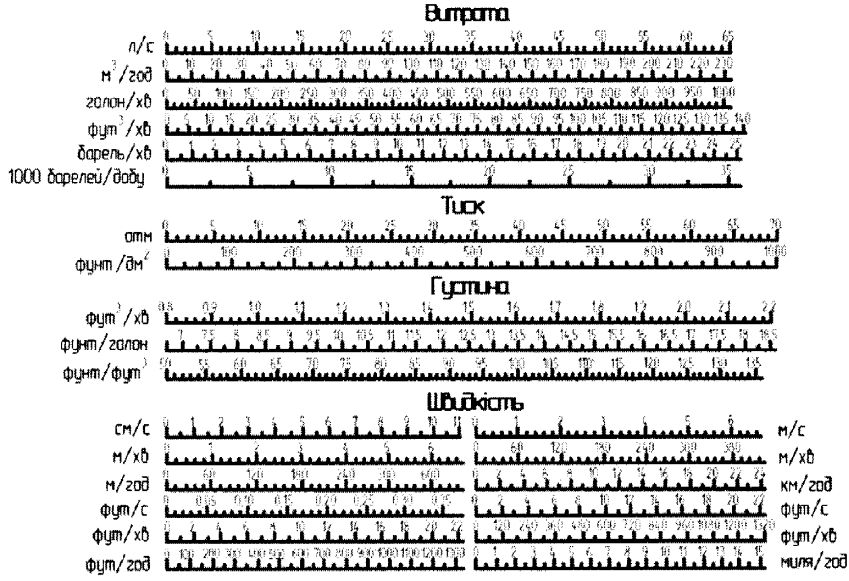


Рисунок 1 – Шкали переведення комплексних англо-американських мір в метричні

Визначальним фактором у розвитку світової нафтогазової індустрії і застосування неметричних систем вимірювань є діяльність Американського інституту нафти (англ. American Petroleum Institute, API) – єдина національна американська торгова асоціація, що представляє всі сегменти нафтогазової галузі. API діє від імені нафтогазової галузі щодо громадськості, Конгресу США, органів

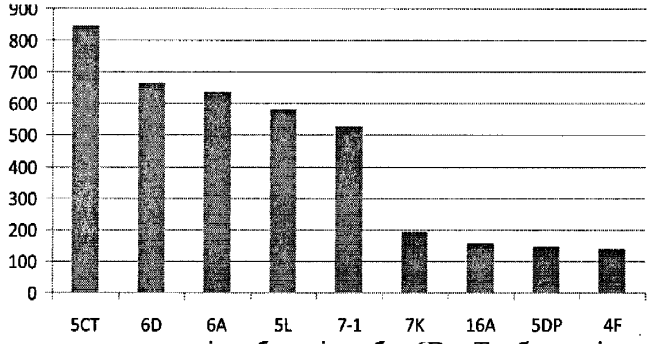
виконавчої влади, урядів інших країн і ЗМІ; веде переговори з контролюючими органами, представляє інтереси галузі в судових розглядах, бере участь в об'єднаннях і працює з іншими асоціаціями для досягнення загальних цілей, вироблених членами API; здійснює та/або спонсорує дослідження в нафтогазовій галузі; збирає і публікує статистику по всіх аспектах діяльності галузі в США, включаючи попит і пропозицію на різну продукцію, виробництво бурових робіт, буріння нових свердловин; створює технічні стандарти і специфікації; керує програмами по сертифікації індивідуальних осіб, систем менеджменту компаній і системою сертифікації продукції; надає навчання по галузі.

Американський інститут нафти ISO і API довгі роки активно співпрацюють в області розробки стандартів для нафтогазової галузі. Багато стандартів, розроблені API, були прийняті в якості міжнародних стандартів ISO.

Однією з основних напрямків роботи API є програма сертифікації продукції і послуг API Monogram, яка успішно діє у всьому світі і постійно розвивається ще з 1924 року. Беззаперечно сертифікат якості API – це основний і найбільш затребуваний орієнтир для розвитку сучасної нафтогазової індустрії. Свідченням чого є тісна співпраця з API та сертифікація устаткування і сервісних послуг таких світових нафтогазових корпораційта компаній як Chevron Corporation, Exxon Mobil, General Electric, BP, Royal Dutch Shell, Total S.A.,Schlumberger, Baker Hughes,Petrobras, PetroChina, Statoil ASA, Noble Energy Inc і ще більше 500 великих компаній нафтогазової галузі.

Метою ліцензування за програмою MonogramAPI є забезпечення нафтогазової галузі безпечним, легко замінним обладнанням і матеріалами для буріння і виробництва вуглеводнів. Підсумком даної програми є Знак Monogram, який ставиться на обладнання і означає, що воно було вироблено відповідно до стандарту менеджменту якості API і специфікацією для конкретної продукції API.

Наявністьсертифіката API Monogram дозволить виконати вимоги до продукції, що висуваються найбільшими нафтогазовими компаніями у світі. Власник ліцензії згоден з тим, що використання знака API Monogram на продукції повинно містити гарантію власника ліцензії для API і покупців продукції щодо того, що дана продукція відповідає стандартам безпеки, специфікаціям і вимогам API. Необхідно також усвідомлювати, що технічні характеристики і параметри режимів роботи устаткування, яке сертифіковане згідно вимог стандартів API вказуються із застосуванням неметричних систем вимірювань. На рисунку 2 зображена кількісна динаміка найбільш популярних специфікацій API Monogram.



5CT – Насосно-компресорні и обсадні труби; 6D – Трубопровідна арматура; 6A – Устьова и фонтанна арматура; 5L – Лінійні труби; 7-1 – Обладнання для роторного буріння; 7K – Бурове обладнання;16A – Бурове породоруйнівне обладнання; 5DP – Бурильні труби; 4F – Бурові платформи

Рисунок 2 – Кількісні показники найбільш популярних специфікацій в програмі ліцензування API Monogram

Таким чином, можна з впевненістю стверджувати, що використання неметричних системи одиниць вимірювань прямо пов'язане з інноваційним розвитком нафтогазової галузі в умовах науково-технічного прогресу, як у світовій практиці, так і в Україні, адже входження нашої держави у світову ринкову економіку і Світову організацію торгівліта в нафтогазовогому секторізокрема, вимагає ведення економічної діяльності відповідно до міжнародних стандартів, правил і норм.

Літературні джерела

1 Методичні вказівки до виконання практичної роботи «Міжнародні системи одиниць вимірювання величин та номенклатури речовин у різних сферах діяльності» з дисциплін «Системи технологій», «Системи сучасних технологій», «Матеріалознавство, метрологія та основи вимірювання» для студентів економічних та машинобудівних спеціальностей денної та заочної форм навчання / Уклад.: Л.І. Пупань. – Харків: НТУ «ХПІ», 2012. – 26 с.

2 Угода про Асоціацію між Україною, зоднієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським Співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони // Урядовий портал (Єдиний веб-портал органів виконавчої влади України) [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.kmu.gov.ua/kmu/docs/EA/00_Ukraine-EU_Association_Agreement_(bodi).pdf

3 Басарыгин Ю.М. Теория и практика предупреждения осложнений и ремонта скважин при их строительстве и эксплуатации:

в 6 т. / Ю.М. Басарыгин, В.Ф. Будников, А.И. Булатов – М. : ООО «Недра-Бизнесцентр», 2004. –Т.6 – 447с.

4 Андрієвський А.В., Ганжа А.А., Хомик П.М. Стандартизація нафтогазової галузі України -15 років[Електронний ресурс]/ А.В. Андрієвський – Національна акціонерна компанія «Нафтогаз України» – Режим доступу: www.naftogaz.com 6_2014_preview.pdf

5 Никаноров П.А. Американский Институт Нефти API.Услуги и возможности для производителей запорной арматуры: PPTPowerpoint [Електронний ресурс] / А.П. Никаноров. – Режим доступу: https://vdocuments.site/-api--56ecb6a239155.html

6 Метрологія істандартизація [Текст]: конспект лекцій / О. В. Прокопов, С. О. Вамболь, І. В. Міщенко, В. Ю. Колосков. – Х.: НУЦЗУ, 2016.– 271с.

УДК 622.24

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ КЛАПАНА ДЛЯ ВИДАЛЕННЯ ШЛАМУ З ВІДСТІЙНИХ ЗОН ОЧИСТКИ ЖОЛОБОВОЇ СИСТЕМИ

П.О. Молчанов, А.В. Сизоненко

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка 36011, Полтава, Першотравневий проспект, 24
petja_men@ukr.net

Актуальність статті обумовлена важливістю забезпечення високої якості процесу очищення промивальної рідини від вибуреної породи. На сьогодні в Україні і в світовій практиці буріння глибоких свердловин застосовуються багатоступеневі системи очистки промивальної рідини. При цьому в останній гравітаційній ступені очистки, дрібні частинки тверда фази породи, які осідають під дією сил гравітації, накопичуються в застійних зонах жолобної системи, перед переділками, а для її видалення застосовують спеціальні клапани. Планується розробити спеціальний клапан суміщений з ємністю для скидання накопиченої твердої фази з жолобної системи.

Циркуляційна система служить для транспортування бурового розчину від устя свердловини до блоку очищення; відділення від бурового розчину частинок вибуреної породи за допомогою очисного обладнання і їх утилізацію (в амбар при амбарному бурінні або в контейнер з наступним вивезенням на автотранспорті при безамбарному бурінні); дегазації бурового розчину; регулювання вмісту твердої фази в буровому розчині за допомогою центрифуги; хімічної обробка і зберігання розчину; підведення розчину до бурових