

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

*XLIX НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ  
викладачів, аспірантів та співробітників*



## ***НАУКА – ВИРОБНИЦТВУ, 2018***

*Збірник тез доповідей викладацьких, аспірантських  
наукових досліджень за підсумками проведення "Дня  
науки- 2018":*



**Кропивницький 2018**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Центральноукраїнський національний технічний університет

ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

ХЛІХ НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ  
викладачів, аспірантів та співробітників

24 квітня 2018 року

Кропивницький 2018

Тези доповідей викладачів, аспірантів та співробітників на XLIX науковій конференції 24квітня 2018 року. Кропивницький: ЦНТУ, 2018.– с.

### **ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ**

Голова – Черновол М.І., ректор  
Заступник голови – Левченко О.М., проректор з наукової роботи  
Члени оргкомітету: Будулатій А.Б., начальник НДС;  
Давидов Г.М., декан ФОФ;  
Зайченко В.В., декан ФЕМ;  
Кириченко А.М., декан МТФ;  
Сало В.М., декан ФСГМ;  
Віхрова Л.Г., декан ФАЕ;  
Яцун В.В., декан ФПЕМ;  
Твердоступ Г.М., фахівець I категорії МОВ;

Збірник містить тези доповідей за матеріалами XLIX наукової конференції викладачів, аспірантів та співробітників, що відбулась 24 квітня 2018 році на базі Центральноукраїнського національного технічного університету.

Містить матеріали досліджень за основними напрямками наукової діяльності в університеті.

Матеріали збірника публікуються у авторській редакції.

© Колектив авторів, 2018

© МОВ ЦНТУ, 2018

## РЕФЛЕКСИВНИЙ ПІДХІД В СУЧАСНІЙ СИСТЕМІ СОЦІАЛЬНО-ТРУДОВИХ ВІДНОСИН

**В.В.Сибірцев, канд. екон. наук, доц.**

*Центральноукраїнський національний технічний університет*

В сучасних умовах посилення тенденцій щодо глобалізації системи світогосподарських зв'язків, інтернаціоналізації економічного співробітництва та соціально-трудова відносин, інтенсифікації інноваційних технологічних змін на національних ринках праці також відбуваються масштабні трансформації, проявами яких стають помітне поглиблення ринкової сегментації, надзвичайне ускладнення вимог щодо потрібних роботодавцям професійних компетентностей та креативно-творчих здібностей найманих працівників, а також зростання очікувань цих працівників щодо якості трудового життя та оплати праці, автономізація та навіть атомізація суб'єктів ринку і т. і.

Важливим наслідком наростання зазначених змін на національному ринку праці стає посилення рефлексивного характеру взаємодії учасників ринку, що знаходить відображення як у суттєвих перетвореннях структурної побудови та механізму функціонування національного ринку праці, так і у змінах вимог щодо регулювання розвитку системи соціально-трудова відносин.

Доцільність і продуктивність використання системно-рефлексивного підходу до вивчення питань регулювання розвитку та управління трансформаційними змінами складних явищ і процесів, таких як система соціально-трудова відносин в національному господарстві, було доведено у роботах А. Гальчинського [1], Т. Калінеску [2], В. Лепського [4], А. Пилипенко [6], О. Шведчикова [2] та ін.

Системно-рефлексивна парадигма регулювання розвитку та управління трансформаційними змінами складних відкритих соціально-економічних систем базується насамперед на відзначенні активного характеру впливу суб'єктів, а також рефлексивних процедур їх взаємодії як на вибір напрямків і шляхів здійснення, так і на динаміку протікання даних процесів. До складу основних положень, що визначають доцільність використання системно-рефлексивної парадигми в сфері регулювання соціально-трудова відносин, слід віднести такі.

По-перше, надання будь-якого регулятивного впливу, реалізація будь-яких управлінських дій базується на рефлексії, тобто відображенні у свідомості особи, що приймає рішення, суб'єктивних уявлень про умови виникнення певної управлінської проблеми, альтернативні варіанти її вирішення, критерії оцінки оптимальності дій і т. і. Формування такого роду рефлексії відбувається до того ж під впливом і в процесі суб'єкт-суб'єктної взаємодії, тобто створення уявлень про умови виникнення та закономірності розвитку ситуації, що потребує ухвалення суб'єктом управлінських рішень, здійснюється під впливом інших суб'єктів.

По-друге, основу рефлексивної суб'єкт-суб'єктної взаємодії визначають системні уявлення («інформаційні моделі») учасників про власні властивості та релевантні характеристики партнерів, умови середовища, в рамках якого зазначена взаємодія розгортається і т. і. Саме сформовані в ході рефлексивного усвідомлення дійсності інформаційні моделі виступають підґрунтям для оцінки окремими суб'єктами передумов виникнення в ході їх діяльності проблемних ситуацій, що вимагають генерування певних управлінських рішень, а отже, і для вибору суб'єктивно оптимального для цих суб'єктів варіанту регулятивних дій.

По-третє, рефлексивний підхід до регулювання розвитку та управління змінами в

соціально-трудових відносинах полягає насамперед у налагодженні форм цілеспрямованої міжсуб'єктної взаємодії, в ході якої зусилля суб'єктів мають зосереджуватися на формуванні інформаційного простору в контексті сприйняття якого іншими учасниками дії цих учасників будуть орієнтовані на забезпечення зазначених інтересів. Отже, за такого підходу, регулювання розвитку певного об'єкту управління (явища або процесу) передбачає надання впливу на формування інформаційних моделей суб'єктів, дії яких, в свою чергу, визначають спрямованість змін в стані цього об'єкту.

По-четверте, системно-рефлексивна парадигма виходить із наявності надзвичайно складного механізму підтримки відносин учасників із полісуб'єктним середовищем їх функціонування та розвитку, яке також представляє собою рефлексивне відображення умов діяльності через набір сформованих інформаційних моделей, що враховують не тільки уявлення про стан певних явищ і процесів, але й ціннісно-цільові настанови інших суб'єктів, дії яких можуть надати релевантний вплив на трансформацію цього стану, тобто здатні також знайти відбиття на успішності реалізації сформованих учасниками моделей і обраних стратегій поведінки.

По-п'яте, упорядкування та систематизація інформаційних моделей, що в комплексі визначають параметри полісуб'єктного середовища діяльності, здійснюється на колективно-рефлексивній основі, тобто має інституціональну природу процедур ухвалення групових рішень. Отже, механізм взаємодії учасників соціально-трудових відносин із полісуб'єктним середовищем передбачає в першу чергу рефлексивне сприйняття ними сформованих в рамках ментального простору колективної суб'єкт-суб'єктної взаємодії і визнаних усіма її суб'єктами сукупності інституціональних норм і правил, а вже надалі – як генерацію альтернатив та відбір пріоритетних моделей поведінки, що відповідають усвідомленню індивідуальних інтересів, так і формування конкретних стратегій дій суб'єктів у певних відносинах.

Отже, доцільність використання системно-рефлексивного підходу в сфері соціально-трудових відносин визначається, з одного боку, досить суттєвим впливом соціально-психологічних, поведінково-групових та соціокультурних факторів на формування моделей поведінки учасників даних відносин (див., наприклад, [3, с.3-5; 5, с.12-15; 7, с.3-4 та ін.]), а з іншого – чітко-окресленою рефлексивною природою соціально-трудових відносин, в основі яких знаходяться суб'єктивні уявлення учасників щодо прийнятності умов співробітництва і справедливості винагородження, якості трудового життя та інших важливих параметрів укладання трудових угод і контрактів.

### **Список літератури**

1. Гальчинський А. С. Методологія складних систем / А. С. Гальчинський // Економіка України. – 2007. – № 8. – С. 4–18.
2. Калінеску Т.В. Забезпечення сталого розвитку промислових підприємств з використанням рефлексивного підходу / Т.В. Калінеску, О.А. Шведчиков // Інноваційна економіка. - 2013. - № 1. - С. 73-77
3. Колот А.М. Економічно активна людина у новій економіці: теоретико-методологічний аналіз трансформаційних процесів. / А.М. Колот, О.І. Кравчук. // Ринок праці та зайнятість населення. – 2 (43) /2015. – с.3-8
4. Лепский В.Е. Рефлексивно-активные среды инновационного развития / В.Е. Лепский. – М.: Когито-центр, 2010. – 255 с.
5. Маршавін Ю.М. Регулювання ринку праці України: теорія і практика системного підходу: монографія. / Ю.М. Маршавін. – К.: Альтерпрес, 2011. – 396 с.
6. Пилипенко А.А. Організація рефлексивного управління розвитком підприємств і їх інтегрованих об'єднань / А. А. Пилипенко // Управління розвитком. - 2015. - №1.- С. 59-62
7. Ostrom E. A Behavioral Approach to the Rational Choice Theory of Collective Action / E. Ostrom. // American Political Science Review. – 1998. – Vol. 92. №1. – P. 1-22.

## СУЧАСНИЙ СТАН ФІНАНСОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ В УКРАЇНІ

С.А.Фрунза, канд. екон. наук, доц.

*Центральноукраїнський національний технічний університет*

Економічний стан у вітчизняному сільському господарстві не дивлячись на окремі позитивні зрушення за останні роки залишається складним. Підприємства сільського господарства потребують коштів для фінансування своєї поточної діяльності, забезпечення новими технологіями, які спроможні покращити торгівельну та транспортну інфраструктуру.

Мета дослідження пов'язана з аналізом сучасного стану фінансового забезпечення сільськогосподарських підприємств та напрямків покращення фінансування.

Методами фінансового забезпечення аграрних підприємств є: самофінансування, кредитування, державне фінансування, страхування, інвестування суб'єктами господарювання. Основними джерелами фінансування, які використовують підприємства є: інвестування та кредитування.

В умовах нарощування обсягів виробництва сільськогосподарської продукції інвестиційна активність у сільському господарстві України є не дуже високою.

Не дивлячись на те, що частка АПК в інвестиційному портфелі міжнародних інвесторів в Україні залишається найменшою у порівнянні з торгівлею, будівництвом та промисловістю, за останній рік відбувалося її зростання. У порівнянні з 2016 роком інвестиції в аграрному секторі виросли на 23,8%. Незначне зростання також відбувалося в промисловості, вперше з 2014 року. У той час як обсяги прямих іноземних інвестицій у торгівлю та будівництво надалі скорочувалися, хоча й не так інтенсивно. Збільшення попиту на українську сільськогосподарську продукцію обумовлює інтерес місцевих аграріїв до подальшого розвитку свого бізнесу. Як наслідок, помітне зростання капітальних інвестицій в цю сферу економіки протягом останніх кількох років.

Лише за три квартали 2017 р. капітальні інвестиції збільшилися, порівняно з відповідним періодом минулого року майже на 40%, сягнувши 41 млрд. грн. Нагадаємо, що за весь 2016 рік інвестиції в АПК становили 44 млрд. грн.

За даними Держстатистики України за період з 2015 по 2017 рр. обсяги капітальних інвестицій в АПК зросли більше ніж в два рази. Відтак можна зробити припущення, що за підсумками поточного року цей показник може становити 55-60 млрд. грн.

Основні причини, які стимулюють інвестиції в сільське господарство: стабільне зростання попиту на продукцію АПК, зменшення ризиків, порівняно з очікуваними на початку бойових дій, вплив реформ, можливість диверсифікувати ринки збуту продукції, високим рівнем інвестиційної привабливості та збуту сільськогосподарської продукції та продуктів її переробки. Позитивним фактором є й зростання інвестицій в сільгоспмашини та обладнання. Це пов'язано і з розширенням посівних площ, і з бажанням оновити парк існуючого обладнання. Рослинництво залишається локомотивом розвитку аграрної сфери і ключовим продуктом експорту. Загалом в Україні є потенціал стати житницею світу та перетворитись на одного з основних гравців у питанні глобальної продовольчої безпеки. Зокрема, сприятливий клімат, наявність родючих ґрунтів (32,5 млн. га орних земель, з яких 19,4 млн. – чорнозем, що становить 1/3 всіх його світових запасів світу, недорога робоча сила, достатньо розвинена інфраструктура, близькість до найбільших міжнародних

ринків – усі ці характеристики формують в Україні потужний агропотенціал, що має надати їй змогу стати передовим експортером сільськогосподарської продукції у світі.

У системі фінансової підтримки аграрного виробництва сільськогосподарських підприємств банківське кредитування забезпечує 25-26% фінансових ресурсів і посідає друге місце після внутрішнього самофінансування. За даними Національного банку України (НБУ), залишки кредитів на рахунках банків станом на кінець лютого 2016 року становили майже 842 млрд. грн. (станом на кінець грудня 2015 року - 787,8 млрд. грн.), з яких 40,6% - кредити, надані в національній валюті, 59,4% - в іноземній. З них лише 50,5 млрд. грн. (6,0%) - кредитні кошти, надані підприємствам сільського, лісового та рибного господарств (станом на кінець грудня 2015 року - 48,4 млрд. грн., або 6,1%).

Із загальної суми прострочених кредитних зобов'язань (187,6 млрд. грн., з яких 18,6% - у національній валюті та 81,4% - в іноземній) тільки 3,6% (6,68 млрд. грн.) — кредити, надані підприємствам галузі. Станом на кінець грудня 2015 року загальна сума прострочених кредитів становила 157,1 млрд. грн., з яких 5,9 млрд. грн. (3,8%) — надані підприємствам сільського, лісового та рибного господарств. Відбулося збільшення загальної заборгованості майже на 30 млрд. грн. та за кредитами, наданими підприємствам галузі - на 0,79 млрд. грн.

Загальна сума кредитів наданих сільськогосподарським підприємствам зберігає сезонну динаміку в перерахунку в національну валюту. Так, в листопаді 2017 року вартість кредитів в галузі зросла в порівнянні до липня 2017 року на 2,8% до 57,8 млрд. грн., що залишається в притаманних цьому періоду тренді і позитивно характеризує ринок. Простежувалося значне нарощення кредитів восени 2017 року, що зумовлено сезонністю українського сільського господарства. В другій половині 2017 року ціна кредитування у національній валюті, як і овердрафту в національній валюті, продовжувала знижуватися, у той час як ціна кредитування в іноземній валюті зростала. Ми бачимо певний тренд у напрямку гармонізації та конвергенції до облікової ставки НБУ, який є позитивним явищем. Не в останню чергу це результат політики інфляційного таргетування, яку проводить центральний банк.

Серед банків, які працюють на фінансовому ринку України, лише одиниці у нинішніх умовах продовжують фінансувати аграріїв, сільськогосподарські підприємства. Незважаючи на те, що банки мають ліквідні кошти, вони не поспішають спрямовувати їх у надто ризиковий аграрний сектор.

Аналіз даних сайтів банків та оперативної інформації дає можливість визначити кредитні програми, що пропонують банки у сфері фінансування:

- на поповнення обігових коштів - програма спрямована на фінансування обігового капіталу, а саме придбання добрив, ремонт техніки та виплату заробітної плати (овердрафт, кредитна лінія, строковий кредит);
- на впровадження інвестиційних проектів - програма спрямована на фінансування інвестиційних проектів з будівництва основних фондів, таких як елеватори, склади тощо, а також закупівлю обладнання для облаштування цих об'єктів;
- на купівлю сільськогосподарської техніки - програма кредитування на придбання техніки іноземного, вітчизняного виробництва.

Умови кредитування сільськогосподарських підприємств, які пропонують банки, роблять це джерело залучення ресурсів недоступним для більшості виробників сільськогосподарської продукції. Особливо це стосується малих підприємств.

Проблеми зовнішнього фінансового забезпечення середніх, а особливо малих аграрних підприємств пов'язані із їх низькою прибутковістю, відсутністю застави, непрозорістю фінансової діяльності, невисоким рівнем менеджменту. Для них більш придатними є такі інструменти фінансування: кредити регіональних кредитних спілок, банківські кредити,

фінансування за програмами державної підтримки, лізинг, франчайзинг, аграрні розписки (товарні і фінансові). Останні можуть виступати як самостійний позичковий інструмент, а можуть у комплексі із кредитом як надійна застава, зобов'язання за розписками можуть бути забезпечені порукою фінансової установи, як з авалування векселів. Аграрні розписки як новий інструмент фінансування сільськогосподарських підприємств, дозволять створити у перспективі умови для ефективної взаємодії банківської, страхової, виробничої і торгівельної систем.

Отже, кожне сільськогосподарське підприємство в умовах ринкової економіки самостійно приймає рішення щодо залучення тих чи інших джерел фінансування. Для цього потрібно вивчати кожну можливість використання тих чи інших джерел, обрати для свого підприємства оптимальний варіант.

Впорядкування потребує і механізм фінансової підтримки сільського господарства, який здійснюється через такі завдання в організації забезпечення ресурсами як: визначення потреби підприємства у фінансових коштах, формування оптимальної структури фінансових ресурсів та ефективного їх використання, створення умов для досягнення постійної платоспроможності та прибутковості виробничої діяльності, управління фінансовими потоками, забезпечення фінансової рівноваги та стійкості. Крім того, рівень розвитку сільськогосподарського підприємства та підвищення його конкурентоспроможності безпосередньо залежить від різних форм кредитного фінансування та ряду інших заходів, які необхідно удосконалювати та розвивати.

#### **Список літератури:**

1. Амбросов В.Я. Теорія та методологія механізмів регулювання в агроформуваннях: [монографія] / В.Я. Амбросов, Т.Г. Маренич. – Х. : «Міськдрук», 2013. – 166 с.
2. Гудзь О.Є. Модернізація банківської кредитної політики при обслуговуванні агроформувань / О.Є. Гудзь // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка: Економічні науки. – 2012 – Вип. 126. – С. 10-18.
3. Дем'яненко М.Я. Кредитний фактор сталого розвитку аграрного сектору України / М.Я. Дем'яненко // Економіка АПК. – 2014. – № 11 – С. 5.
4. Офіційний сайт Державного комітету статистики [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua>
5. Фінансове забезпечення сільськогосподарських підприємств / [Електронний ресурс] Пропозиція - Головний журнал з питань агробізнесу. – 2016. – Режим доступу: <http://propozitsiya.com/ua/finansove-zabezpechennya-silskogospodarskih-pidpriemstv>

**УДК 631.362.**

## **ПІДВИЩЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ ТРИБОСПРЯЖЕНЬ ЗАСТОСУВАННЯМ КОМПОЗИЦІЙНИХ ЗМАЩУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ**

**В.О.Дубовик, канд.тех.наук, доц.**

*Центральноукраїнський національний технічний університет*

В машинобудуванні для підвищення довговічності сполучень деталей розділених шаром технологічного середовища використовують різні види присадок та ревіталізаторів або додають компоненти, які надають середовищу композиційного характеру.

Це дає можливість, знаючи характер взаємодії середовища і елементів трибосистеми забезпечити формування на поверхнях тертя антифрикційних шарів.



Перспективним у цьому напрямку є формування поверхневих шарів та додавання в технологічні середовища композиційні матеріали із структурою шпінелі.

На сьогодні відомі мастильні композиції [1, 2, 3], що містять у своєму складі оксиди металів та неметалів та інші хімічні сполуки і елементи.

Ці композиції добре працюють при певних діапазонах режимів експлуатації. Це дозволяє забезпечувати їм задовільні результати при терті та зношуванні в парах тертя у вузькому діапазоні умов експлуатації, а саме при певних навантажувальних режимах.

Недоліками відомих композицій є обмеженість або неможливість адаптації необхідних фізико-хімічних властивостей при зміні параметрів роботи пар тертя.

В результаті погіршуються параметри мікрогеометрії поверхонь сполучених деталей, змінюється коефіцієнт тертя, а також фізико-хімічні властивості поверхневих шарів. Це приводить до підвищення температури, питомих тисків, втрати необхідних властивостей мастильного середовища та, як наслідок збільшення зносу і зменшення ресурсних показників вузла в цілому.

Виходячи з цього виникає необхідність керувати фазовим складом, кристало-хімічними перетвореннями в поверхневих шарах пар тертя адаптивно до умов експлуатації та подовження ресурсу вузлів, сполучень і деталей.

Поставлена мета досягається завдяки тому, що в мастильне середовище додається композиція, яка містить складні оксиди із структурою шпінелі.

Це дозволяє керувати параметрами трибосистем безпосередньо в умовах експлуатації за рахунок вмісту в складі для обробки пар тертя катіонів із змінною валентністю, що можуть певним чином пристосовуватись до умов роботи сполучень і самовідтворюватися через специфічні структурно-чуттєві властивості шпінельних композицій.

В практиці машинобудування перспективним є застосування феритних шпінелей, які мають подібний зі сталями тип кристалічної ґратки, що дозволяє використовувати їх у мастильних середовищах для утворення композиційних покриттів на парах тертя.

Моделлю комірки феритної шпінелі є елементарний куб з ребром  $a$  можна уявити складеним із восьми октантів з ребрами, які рівні  $1/(2a)$ . В кожному із таких октантів розташовується чотири аніона (іони кисню), які утворюють тетраedr.

У склад феритних шпінелей входять аніони кисню  $O^{2-}$ , що утворюють остов їх кристалічної ґратки, а в проміжках між іонами кисню розташовуються катіони  $Fe^{3+}$ , що мають менший радіус, ніж аніони  $O^{2-}$ , і катіони металів  $Me^{k+}$ , які можуть мати різні іонні радіуси і різні валентності.

Розподіл іонів в А- і В-вузлах залежить в основному від зарядів іонів, електронної конфігурації і електростатичної енергії. Тетраедричний вузол (А-вузол), що має менший об'єм, ніж октаедричний займають переважно іони меншого радіуса (тривалентні). Це сприяє утворенню шпінельної структури. Іони вельми чутливі до електронної конфігурації. Наприклад, іони  $Zn^{2+}$  і  $Cd^{2+}$  переважно займають тетраедричні вузли, де їх 4s, р- або 5s, р- електрони можуть утворювати ковалентний зв'язок із шістьма 2р-електронами іону кисню. Іони  $Ni^{2+}$  і  $Cr^{3+}$  займають тетраедричні вузли, що пояснюється вигідністю розподілу заряду цих іонів. Електростатична енергія буде меншою в тому випадку, коли іони з найменшим позитивним зарядом оточені чотирма, а іони з найбільшим позитивним зарядом - шістьма іонами кисню.

У феритах спостерігається процес іонного упорядкування. Так, наприклад, у літєвому фериті зі зворотною структурою шпінелі  $Fe[Li_{0,5}Fe_{1,5}]O_4$  при температурі, що нижче 734...755 °С відбувається впорядкування іонів у В-вузлах. В результаті цього впорядкування три тривалентних іона заліза і один іон літію розташовуються послідовно вздовж діагонального напрямку. При зміні хімічного складу фериту, коли відношення

числа іонів літію до числа іонів заліза в октаедричних вузлах відхиляється від параметру концентрації компонентів що рівний 1/3, впорядкування поступове зникає

При створенні композиційних покриттів із структурою шпінелей протікають різні фізико-хімічні перетворення, які впливають на їх дефектний стан, фізичні параметри та властивості [4]. При незмінній валентності катіонів відхилення від шпінелі  $Me_{0,5x}^+ Me_{1-x}^{2+} Me_{2+0,5x}^{3+} O_4$  із заданим значенням  $x$  в бік надлишку оксидів  $Me_2O_3$  або  $MeO(Me_2O)$  приводе до утворення додаткових фаз і нестехіометричних шпінельних розчинів типу  $Me_3O_{4+\delta}$  або  $Me_3O_{4-\delta}$ . У цьому випадку зміна властивостей композиційних покриттів носить некерований характер.

При зміні валентності, наприклад  $Me^+ \leftrightarrow Me^{2+}$ , за певних значень температури  $T$  і тиску кисню  $P$  можна керувати співвідношенням між різновалентними катіонами. В цьому випадку зберігається однофазний стан і задана нестехіометрія в інтервалі  $0 \leq x \leq 1$ . Це характерне для шпінельних структур, які мають полівалентні катіони із певним співвідношенням елементів, і в умовах неконтрольованих відхилень від заданого складу можуть розглядатися як керовані по фазовому складу, нестехіометрії і властивостях, які залежать від них. Зазначене свідчить про можливість розвитку процесу самоорганізації в композиційних покриттях зі структурою шпінелей, що особливо важливо при функціонуванні трибосистем [5].

Тому застосування композиційного покриття із структурою шпінелі в трибосистемах дозволяє в умовах експлуатації керувати фазовим складом, кристало-хімічними перетвореннями та, як наслідок, фізичними властивостями матеріалів. Композиційні покриття із структурою шпінелі в залежності від зміни експлуатаційних факторів, за рахунок вмісту у своєму складі катіонів із змінною валентністю можуть певним чином пристосовуватись до умов роботи трибосполучень і самовідтворюватися через специфічні структурно-чуттєві властивості шпінельних композицій. До того ж кубічна кристалічна гратка шпінельних композицій дозволяє утворювати композиційні покриття з високою міцністю зчеплення.

#### Список літератури:

1. Патент RU 2006707, F16C33/14, 03.07.92.
2. Патент RU 20057257, F16C33/14, 21.03.94.
3. Патент UA34768, C10M125/10, 15.06.2001.
4. Аулін В.В., Зіновік М.А., Дубовик В.О. Фізико-хімічні основи створення композиційних матеріалів триботехнічного призначення зі структурою шпінелі // Проблеми трибології (Problems of tribology). Хмельницький. ХНУ, 2007. – №2 – С.63 - 66.
5. Аулін В.В., Зіновік М.А., Дубовик В.О., Назар І.Б. Фазові перетворення в композиційних матеріалах триботехнічного призначення із структурою шпінелі // Збірник наукових праць КНТУ. Техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація. – Вип. 18 – Кіровоград: КНТУ. – 2007. С. 151 – 157.

**УДК 004.056**

## ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРСПЕКТИВ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ BLOCKCHAIN

**О.О.Бобришов, асист.**

*Центральноукраїнський національний технічний університет*

Сьогодні вся світова мережа Internet обговорює революційну технологію Blockchain, яка сколихнула увесь світ, в першу чергу у фінансовій сфері. На базі цієї

технології було створено більшість криптовалют, які заповнили фінансовий ринок світової мережі.

Сама технологія Blockchain представляє з себе послідовний ланцюжок блоків з інформацією, яка формується за певними правилами. По суті Blockchain є розподіленою книгою обліку різного роду подій. Вона є розподілена та доступна багатьом користувачам. Записи до неї заносяться тільки із згоди більшості користувачів. А усі занесені до блоків записи вже ніколи не можуть бути змінені та видалені, а також доступні для перегляду усім бажаючим.

Зараз технологія Blockchain безпосередньо застосовується у розробці та поширенні різних криптовалют. Але, уявіть, які перспективи відкриються при застосуванні її у більшості сфер діяльності людини. Так, наприклад, деякі компанії та країни вже ведуть розробки засобів електронного голосування на базі технології Blockchain, які зможуть гарантувати точність, прозорість та достовірність результатів. Велика кількість компаній вже впроваджує Blockchain у сферах авторства та правоволодіння. Були розроблені перші сервіси, які за допомогою унікальних ідентифікаторів та цифрових сертифікатів підтверджують авторство та оригінальність. Також впроваджені механізми передачі права володіння від художника або автора до покупця або колекціонера. Будь-якій компанії стане у нагоді система розподілу та контролю ресурсів на базі Blockchain. Керівник або менеджер буде мати змогу бачити у реальному часі де та як задіяні ресурси компанії та змінювати або перенаправляти їх.

Але на даному етапі розвитку технологія Blockchain є новою і має деяку недовіру до себе з боку більшості власників компаній та керівників структур. Тому впровадження її в деякі сфери людської діяльності дуже сповільнюється, що є великим недоліком.

**УДК 725.826, 624.042, 624.014**

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ РІВНЯ СІМПЛІФІКАЦІЇ СТАТИЧНО НЕВИЗНАЧЕНОЇ МЕТАЛЕВОЇ КОНСТРУКЦІЇ НА ЇЇ МЕТАЛОЄМНІСТЬ**

**Г.Д.Портнов, кан.тех.наук, доц.**

*Центральноукраїнський національний технічний університет*

Оптимізація металевих конструкцій потребує урахування конструктивних, технологічних, експлуатаційних та інших обмежень. Так, при розробці конструкції важливо встановлення оптимального числа профілерозмірів її деталей (симпліфікація).

Для типових конструкцій рівень симпліфікація встановлюється дослідним шляхом. Наприклад, обмежується кількість калібрів профілів типових кроквяної ферм. Уніфікація конструкції унікальних споруд вимагає розрахункового обґрунтування.

В основі такого розрахунку лежить вивчення напружено-деформованого стану варіантів конструкції. На постановку завдань і вибір методів їх вирішення суттєво впливає характер обмежень на керовані параметри конструкцій. Найбільш складний облік обмежень у статично невизначених конструкціях, в яких розподіл матеріалу між елементами впливає на зусилля і напруження. У цих випадках обмеження в оптимізаційному розрахунку доводиться враховувати алгоритмічно. Побудова таких алгоритмів є самостійним завданням. Практично рішення такого роду завдань здійснюється використанням обчислювальних комплексів, заснованих на чисельних методах розрахунку конструкцій. В даному дослідженні використовувалася "Інтегрована система аналізу і проектування конструкцій Structure CAD Office".

Метою роботи було визначення зв'язку металоємності основного фрагменту статично невизначеної металевої конструкції з прийнятими обмеженнями по кількості калібрів профілів сталі. Заданими вважаються структура конструкції, її габарити, сили, що діють, умови обпирання, координати вузлів, загальна висота, ухил поясів, а також певні конструктивні вимоги.

Завдання дослідження:

- обґрунтувати критерій оптимізації (цільову функцію);
- створити КЕ моделі просторової металевої конструкції в SCAD;
- провести аналіз напружено-деформованого стану елементів основної конструкції;
- обрати перспективні варіанти симпліфікації основної несучої конструкції;
- провести аналіз напружено-деформованого стану елементів обраних варіантів;
- розробити методичку порівняння досліджених варіантів моделі для виявлення раціональних конструктивних рішень за критерієм металоємності.
- здійснити порівняння досліджених варіантів моделі.

У конструктивному відношенні об'єкт складається з одноповерхового трьохпролітного металевого каркаса. Каркас утворений чотирма рамами з аркових плоских ферм з трикутної решітки, що спираються по краях на дві стійки і на дві колони в середньому прольоті.

Методика дослідження включала наступні етапи:

Вибір цільової функції для вирішення завдань оптимального проектування. У завданнях порівняння була прийнята наступна гіпотеза: власна вага всіх елементів конструкції споруди прямо пропорційна металоємності розрахункової моделі і може бути прийнята в якості цільової функції порівняння варіантів розрахункових моделей.

Створення кінцево-елементної (КЕ) моделі.

Моделювання передбачає:

- Створення КЕ моделі просторової металевої конструкції.
- Створення КЕ моделі фрагментованої схеми. Виділено групу елементів конструкції «Арка».

Розрахунок навантажень.

На просторовий каркас діють постійні навантаження - від ваги огорожувальних та несучих конструкцій будівлі, короточасні - атмосферні (сніг і вітер) і температурні. Власна вага конструкцій виділялась в окреме навантаження.

Розглядався варіант снігового навантаження: з рівномірним розташуванням снігу по всьому покриттю.]

Вітрове навантаження прикладалося на огорожувальні елементи по одному напрямку (поперек). Температурні і сейсмічні навантаження не враховувалися. Розрахункові поєднання зусиль були задані автоматично в залежності від типу і виду навантаження, після чого був проведений статичний розрахунок схеми.

Аналіз напружено-деформованого стану елементів основної несучої конструкції.

Для обчислення фактичної металоємності розрахункових моделей проводився розрахунок і підбір перерізів в кожній з отриманих схем.

Виконується перевірка елементів сталевих конструкцій по першому і другому граничним станам постпроцесором SCAD «Перевірка перетинів з металопрокату».

При цьому:

проводиться об'єднання елементів розрахункової схеми в конструктивні і уніфікація. Всі елементи металевих конструкцій для розрахунку поділяються на типи: колони, балки, ферми і канати. При обчисленні розрахункових сполучень навантажень передбачена можливість уніфікації в рамках заданих списків

елементів. Реалізовано наступний тип уніфікації: в групі елементи уніфікуються таким чином, що всі елементи групи мають однаковий перетин. Призначення груп уніфікації проводиться на підставі технологічних міркувань та вивчення значень коефіцієнтів використання матеріалу;

виконується операція «Підбір перерізів». Для кожного елемента металевих конструкцій, що входять в розрахункову схему, підбирається поперечний переріз мінімальної площі, здатний нести навантаження, задані в розрахунковій схемі;

виконується експертиза отриманих результатів. Результатами розрахунку елементів металевих конструкцій є мозаїки і таблиці, що містять частку вичерпання несучої здатності елементів, що працюють під впливом заданих навантажень. Висновок про задовільне вирішення приймається на основі ступені близькості коефіцієнта використання  $K_{\max}$  до одиниці для найбільш напруженого елемента кожної групи уніфікації.

Формування нової групи уніфікації приймається на основі евристичного аналізу. Передбачається, що елементи, які мають найбільші значення  $K_{\max}$  можуть бути виділені в нову групу уніфікації, якщо це не суперечить технологічним міркуванням.

Виконується оцінка металоємності схеми. Використовується функція «Реакція опор», навантаження «Власна вага». Аналіз результатів відбувається в розділі «Графічний аналіз - Постпроцесори».

Виконується операція документування.

Перевірочний розрахунок вузлів примикання елементів.

Проектування металоконструкцій будівельної споруди не обмежується вказівкою профілів несучих елементів. Здійснюється конструювання сталевих вузлів примикань елементів.

Перевіряються найбільш навантажені вузли конструкції - вузол спирання ферми на колону, вузли примикання найбільш навантажених розтягнутих розкосів до нижнього поясу ферми /1/.

Якщо виявляється, що несуча здатність вузла не забезпечується, приймається рішення про заміну профілю з відповідного групи уніфікації сортаменту.

Порівняння умовної маси фрагменту варіантів конструкції представлено на діаграмі рис.1.



Рисунок 1. До порівняння досліджених варіантів конструкції

## **Висновки**

1. Представлена в роботі методика дослідження на базі програмно-обчислювального комплексу SCAD дозволяє визначити залежність металоемності статично невизначеної конструкції від рівня симпліфікації при прийнятих обмеженнях.

2. Для дослідженої конструкції збільшення кількості груп уніфікації з 3 до 5 при прийнятих обмеженнях без застосування евристичного аналізу теоретично призводить до зниження металоемності на 20%.

3. Застосування евристичного аналізу для дослідженої конструкції при збільшенні кількості груп уніфікації з 3 до 4 теоретично призводить до зниження металоемності на 40%.

## **Список літератури**

1. Давыдов Е. Ю. Проектирование ферм из круглых и прямоугольных труб: Учеб. пособие по разделу «Расчет и конструирование стержневых конструкций с применением круглых и прямоугольных труб» курса «Металлические конструкции». - Мн.: БГПА, 2000. - 128 с.

2. Карпиловский В. С., Криксунов Э. З., Маляренко А. А. и др. SCAD Office. Вычислительный комплекс SCAD. М.: Изд-во СКАД СОФТ, 2011. 656 с.

3. Кузин Н.Я. Проектирование и расчет стальных ферм покрытий промышленных зданий: Учебное пособие. -М.: Изд-во АСВ, 1998 - 184с.

**УДК 620.92:631.572:662.63**

# **ВИКОРИСТАННЯ БІОПАЛИВА З КОМПОЗИТІВ НА ОСНОВІ РОСЛИННИХ ВІДХОДІВ В АВТОНОМНІЙ ЕНЕРГЕТИЧНІЙ УСТАНОВЦІ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА**

**В. В. Клименко., докт. тех. наук, проф**

**В. І. Кравченко, канд. тех. наук, доц.**

**М. В. Личук канд. тех. наук, доц.**

*Центральноукраїнський національний технічний університет*

**В. В. Супруненко, зав.лаб.**

*Кропивницький інженерний коледж ЦНТУ*

Створення композитного палива на основі рослинних відходів з використанням опалого листа, побутових відходів та місцевих видів палива у вигляді пелет є одним з перспективних напрямків у зменшенні використання традиційних видів палива. При цьому можна очікувати досягнення синергетичного ефекту внаслідок більш ефективного використання ресурсу біомаси, підвищення теплоти згоряння та часткового зменшення негативного впливу на довкілля внаслідок утилізації відходів [1].

Одним з ефективних методів термічної переробки пелет, виготовлених з композитного палива, може бути їх газифікація при температурі від 600°C до 1100°C в атмосфері повітря або водяної пари з виробленням синтез-газу невисокої теплоти згоряння (3,5-6 МДж/м<sup>3</sup>), що включає оксид вуглецю і водень [2]. Таке газоподібне паливо після процесу фільтрації та очистки можна використовувати у різних автономних енергетичних установках.

Наразі у фермерських господарствах досить часто використовуються малопотужні транспортні засоби, оснащені двигунами внутрішнього згоряння MeM3-966 виробництва Мелітопольського моторного заводу [3]. Відомо також застосування виготовленого на базі MeM3-966 силового агрегату УД в складі пересувних автономних електростанцій [3].

Нижче розглянуто приклад визначення витрати композитному біопаливі, що складається із суміші рослинних відходів соломи та опалого листя, для вироблення синтез-газу в умовах його використання для ДВЗ МеМЗ-966Г [3], який працює у складі установки разом з газогенератором.

Приймаємо, що використовується композитне паливо з соломи та опалого листя (50/50 % масових) наступного елементного складу [2]:

C <sup>p</sup>	H <sup>p</sup>	O <sup>p</sup>	N <sup>p</sup>	W <sup>p</sup>	A <sup>p</sup>
45	6,0	40	0,5	5,0	3,5

де W<sup>p</sup> та A<sup>p</sup> – відповідно відносна вологість і зольність палива на робочу масу.

Середній склад синтез-газу (% об'ємних) [2]:

CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	CO	H <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	C <sub>n</sub> H <sub>m</sub>	N <sub>2</sub>
13,3	0,2	15,4	14,8	3,2	0,1	53,0

Тоді об'єм сухого газу складе [4]:

$$V_g = \frac{1.867(C^p - C_n)}{CO + CO_2 + CH_4} = \frac{1.867(45 - 1,5)}{15.4 + 13.3 + 3.2} = 2,55 \frac{m^3}{kg}$$

де C<sub>n</sub> – втрати вуглецю, що виноситься пилом, 1,5%.

Тобто з 1 кг композитного палива отримуємо 2,55 м<sup>3</sup>/кг синтез-газу.

Нижча теплота згорання палива:

$$Q_u = 127CO + 108H_2 + 358CH_4 = 127 \cdot 15,4 + 108 \cdot 14,8 + 358 \cdot 3,2 = 4699,8 \text{ кДж/м}^3$$

Визначення потужності двигуна та основні параметри газогенератора для газифікації композитного біопалива у вигляді пелет проведено згідно методики [4].

У таблиці 1 наведено результати розрахунків витрат композитного біопалива та основних технічних характеристик ДВЗ МеМЗ-966Г, що використовує вироблений при газифікації синтез-газ, при частоті обертання колінчастого валу  $n=4200$  об/хв.

Таблиця 1 - Результати розрахунків витрат композитного біопалива та основних технічних характеристик ДВЗ МеМЗ-966Г при роботі на синтез-газі, виробленому при газифікації композитного палива

Параметри, характеристики	Одиниця вимірювання	Значення
Робочий об'єм циліндрів, V	л	0,887
Прийняте число обертів колінчастого вала, n	об/хв	4200
Об'єм повітря, що необхідно для спалювання 1 м <sup>3</sup> палива, L	м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	1,03
Витрата газу, V <sub>г</sub>	м <sup>3</sup> /год	34,6
Годинна витрата палива для живлення двигуна, G <sub>пал</sub>	кг/год	13,6
Середній тиск тертя, P <sub>тр</sub>	ат	2,45
Середній індикаторний тиск, P <sub>i</sub>	ат	4,62
Середній ефективний тиск, P <sub>e</sub>	ат	2,17
Теплотворність 1 м <sup>3</sup> газоповітряної суміші, h <sub>u</sub>	ккал/м <sup>3</sup> /(кДж/м <sup>3</sup> )	506,1/2119,0
Ефективна потужність двигуна, N <sub>e</sub>	к.с/кВт	9,1/6,8

Згідно даним, приведеним в [3], при роботі на бензині ДВЗ МеМЗ-966Г забезпечує потужність 28 к.с. при 4200об/хв, а питомі витрати палива складають 0,245 л/еф. к.с.×год.

Як впливає з результатів проведених нами розрахунків (табл.1), при 4200 об/хв. ДВЗ MeM3-966Г забезпечується потужність 9,1 к.с., а питомі витрати палива складають 1,5 кг/еф. к.с. ×год.

При вартості 1 грн/кг пелет композитного палива та 24 грн/л бензину, питомі витрати на паливо при використанні в ДВЗ MeM3-966Г, що працює на пелетах з композитного біопалива, майже у чотири рази менше, ніж при його роботі на бензині, але потужність двигуна при використанні цього композитного біопалива зменшується приблизно в три рази порівняно з використанням бензину.

#### **Список літератури**

1. Експериментальна оцінка виготовлення твердого біопалива з композитів на основі рослинних відходів/ [Клименко В.В., Кравченко В.І., Кириченко А.М., Личук М.В., Солдатенко В.П. ]. – К.: // Энерготехнологии и ресурсосбережение. 2016, № 3, С. 18-24.
2. Клименко В.В. Газифікація твердих біопалив та обґрунтування конструкції газогенераторів для її провадження / В.В. Клименко, В.І. Кравченко // Конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки: Збірник наукових праць КНТУ. – 2013. Вип. 43 (ч. II).- С. 113 – 119.
3. Основные характеристики семейства силовых установок воздушного охлаждения, выпускавшихся Мелитопольским моторным заводом в 1960-1996-х г.г. [Электронный ресурс]. ЗАЗ-Днепр – Режим доступа: [http://zaz-dnepr.org.ua/harakteristiki\\_memz.htm](http://zaz-dnepr.org.ua/harakteristiki_memz.htm)
4. Токарев Г. Г. Газогенераторные автомобили / Г.Г. Токарев. – М.: Машгиз, 1955. – 207 с.

**УДК 662.76: 621.432**

## **ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ОЦІНКА РОБОТИ ГАЗОГЕНЕРАТОРА В РЕЖИМАХ ВИРОБЛЕННЯ СИНТЕЗ- ГАЗУ ДЛЯ ДВИГУНА УД-15**

**С.М. Литвин, голов. інж., канд. тех. наук.,**

*ТОВ «Мотортех», м.Первомайськ*

**В.М. Манзюк, викл.**

*Первомайський політехнічний коледж*

**В. В. Клименко, док. тех. наук, проф.**

**В. І. Кравченко канд. тех. наук, проф**

*Центральноукраїнський національний технічний університет*

Наразі в Україні збільшується використання альтернативних джерел енергії, до яких відноситься і біопаливо. Для двигунів внутрішнього згорання (ДВЗ) можна застосовувати біогаз, рідке (біодизель, біоетанол) та тверде біопаливо з рослинних матеріалів. Технологія використання твердого біопалива передбачає його газифікацію з виробленням синтез-газу, що після очистки може застосовуватися в ДВЗ [1-3] Для забезпечення заданої потужності двигуна необхідно отримати газ певних характеристик, зокрема важлива теплотворність газу, що залежить від конструкції газогенератора та прийнятих параметрів його роботи: напруженості процесу газифікації, висоти шару палива тощо [4,5].

Результати дослідницьких робіт з газифікації твердих рослинних палив в 50-х роках, більшість з яких проведена в СРСР, відображено в характерних конструкціях транспортних газогенераторів того часу, призначених для забезпечення синтез-газом ДВЗ відносно великої потужності [4,5]. Значно менше відомо результатів досліджень, зокрема експериментальних, про особливості роботи газогенераторів, що виробляють синтез-газ



для двигунів малої потужності, які наразі також мають свою сферу застосування, наприклад, у фермерських господарствах .

В лабораторії кафедри ДВЗ Первомайського політехнічного інституту Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова розроблено та створено лабораторний експериментальний стенд, одним із основних елементів якого є газогенераторна установка невеликої продуктивності, що генерує синтез-газ для живлення двигуна УД-15. На рисунку 1 показано загальний вигляд газогенераторної установки лабораторного стенду.



Рисунок 1 – Загальний вигляд газогенераторної установки лабораторного стенду

Газогенераторна установка встановлена на металевому каркасі і складається з газогенератора, скрубера, фільтра очищення газу, водяного насоса, газопроводів та шлангів для води. Для запобігання утворення при продукуванні синтез-газу великої кількості смол, кислот та інших шкідливих елементів, використовувався газогенератор зворотного процесу газифікації. Такий тип газогенератора дозволяє виконувати завантаження палива під час роботи двигуна та усувається викид газів при завантаженні робочого палива.

Технічна реалізація газифікації з використанням як газифікуючого агента кисню або пари для одержання синтез-газу в газогенераторах суттєво збільшує капітальні витрати на їх спорудження і вимоги до кваліфікації експлуатаційного персоналу. Тому при експериментальній оцінці роботи установки використовувався газогенератор з повітряно-атмосферним газифікуючим агентом [3]. Такі апарати більш прості в обслуговуванні при експлуатації, а вироблений в них синтез-газ хоч і має відносно низьку теплоту згоряння, але придатний для досить ефективного практичного використання у ДВЗ [4,5].

В якості палива для газогенератора використовувалися цурпалки розміром 35×35×50 мм з деревини тополі, яка має низький вміст смол, що й підтвердилося при випробуванні. Перед початком експериментів нижній та верхній водяні затвори газогенератора заповнювали водою, потім завантажували невелику кількість цурпалків і розпалювали вогонь. Для утворення потрібної кількості жару в камері газифікації спочатку використовувалася примусова подача повітря через фурми. Після утворення достатньої кількості жару в бункер завантажувалась основна порція цурпалків і закривалася верхня кришка газогенератора. Газ, який утворювався в газогенераторі, перевіряли на горючість. Для цього відкривали газовідбірний кран та запалювали газ.

Загальна тривалість роботи газогенераторної установки з перемінним навантаженням становила близько 40 хвилин, при цьому робота на холостому ході

становила 5 хвилин. Під час проведення досліджень за допомогою пірометра марки Fluke-62 було виміряно температуру основних частин газогенераторної установки. За час випробувань було витрачено 2,5 кг палива, а середня експлуатаційна його витрата становила 3,8 кг/кВт-год.

Після роботи газогенератора протягом 40 хвилин було виявлено, що температура охолоджувача синтез-газу в зоні розміщення кілець Рашига підвищилася майже до 50<sup>0</sup> С. В результаті цього кількість водяної пари, яка конденсувалася в охолоджувачі, різко зменшилася і в двигун почав поступати генераторний газ з підвищеним вмістом вологи, що негативно відобразилося на роботі двигуна. Це потребувало зупинки двигуна та охолодження насадки в охолоджувачі шляхом подачі води на протязі близько 7 хвилин, що вказало на необхідність збільшення висоти насадки.

Окрім того було виявлено недоліки роботи фільтру синтез-газу з картонним фільтрувальним елементом, який при високому вмісті вологи в генераторному газі швидко насичувався водою, що створювало суттєвий додатковий опір проходженню газу. При його заміні на елемент з синтетичним волокном робота фільтру значно покращалася.

Отримані результати проведених випробувань показали, що вибрані конструкції газогенератора та систем очистки і охолодження синтез-газу, в цілому працездатні, але потребують доопрацювання та більш ґрунтовних досліджень в різних режимах забезпечення безперервної роботи ДВЗ.

### Список літератури

1. Клименко В.В. Біоетанол-альтернативне паливо для ДВЗ / В.В. Клименко, А.О. Овчаренко //
2. Литвин С.М. Пропозиція .— 2018. - №3 – С. 68-70.Економічні та технічні аспекти застосування генераторного газу в поршневих двигунах/С.М.Литвин, В.М. Манзюк // Збірник наукових праць (галузеве машинобудування, будівництво) ПолтНТУ. — 2014.-Вип. 2 (41). –С.185-191.
3. Клименко В.В. Газифікація твердих біопалив та обґрунтування конструкції газогенераторів для її провадження / В.В. Клименко, В.І. Кравченко // Конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки: Збірник наукових праць КНТУ. – 2013. - Вип. 43 (ч. II).- С. 113 – 119.
4. Юдушкін Н.Г. Газогенераторные тракторы / Н.Г. Юдушкін. – М. :Машгиз, 1955. – 244 с.
5. Токарев Г.Г. Газогенераторные автомобили / Г.Г. Токарев. – М. :Машгиз, 1955. – 207 с.

## УДК 629.7.064.53

# ГЕОТЕРМАЛЬНА УСТАНОВКА ДЛЯ ВИРОБЛЕННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ І ХОЛОДУ

**В. В. Клименко, док. тех. наук, проф.,**

*Центральноукраїнський національний технічний університет*

**М.М. Кологривов, доц.,**

*Одеська національна академія харчових технологій,*

**Стець П.Г. фак**

*Центральноукраїнський національний технічний університет*

В умовах України, де зони відносної тектонічної активності на глибинах менших 2500 м обмежуються півднем Херсонської області, південним сходом Криму та Закарпаттям, Для Прикарпаття, Донецької, Запорізької, Полтавської, Харківської, та Чернігівської має перспективу експлуатація петрогеотермальної енергії [1]. В цьому випадку тепло відбирається з термального пласту в результаті контактного теплообміну

води, що нагнітається у пласт, з високотемпературними гірськими породами в зоні штучно створеної проникності з наступним виведенням теплоносія на поверхню.

Для умов України може бути доцільним використання геотермальних енергоустановок з бінарним циклом, в яких геотермальна теплота через теплоносій передається вторинній рідині (наприклад фреону або ізобутану) із здійсненням цикла Ренкіна (ORC). Відомо також використання геотермальної теплоти для виробництва холоду в абсорбційній холодильній установці (АБХУ), де у якості робочого тіла застосовують водний розчин  $H_2O-LiBr$  [2,3].

У випадку потреби як у виробництві електроенергії, так і холоду доцільно використання комбінованої двохцільової установки, в якій один геотермальний теплоносій спочатку використовується у АБХУ, а потім в енергоустановці, що працює за циклом Ренкіна для отримання електроенергії.

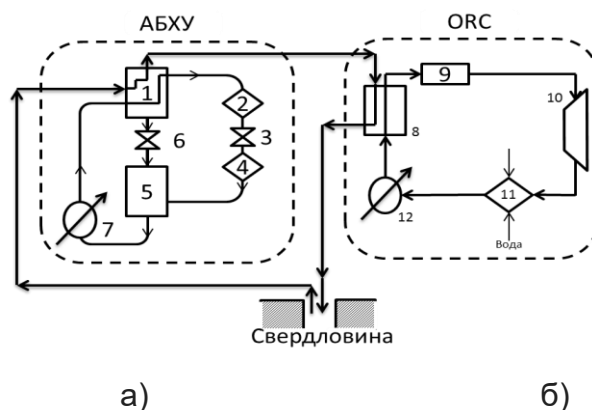


Рис. 1. Технологічна схема комбінованої системи : блок а) абсорбційного перетворювача теплоти 1 – генератор (кип’ятильник), 2-конденсатор, 3-6 – дросельні вентилялі, 4- випарник, 5- абсорбер, 7- насос; блок б) установка ORC: 8-котел; 9-пароперегрівач; 10- турбіна; 11-конденсатор ; 12- водяний насос;

Для роботи комбінованої установки в умовах України можна прийняти температуру теплоносія на виході зі свердловини – 85 °С, після АБХУ- 65 °С, на виході з енергоустановки (при поверненні теплоносія в свердловину) - 55 °С , температуру води навколишнього середовища- 25 °С. За таких умов, із застосуванням в АБХУ водного розчину  $H_2O-LiBr$ , в енергоустановці хладону  $HFC R-245fa$  [4], та виробництві холоду на температурному рівні 10 °С, здійсненні цикла Ренкіна в інтервалі тисків 7 бар-3,5 бар, тепловий коефіцієнт АБХУ буде  $\zeta=0,825$ [3], а термічний ККД цикла Ренкіна  $\eta_{терм}=0,22$ .

### Висновок

Геотермальна установка комбінованого типу дозволяє більш ефективно використовувати теплоту геотермального теплоносія, ніж за окремих умов його використання в АБХУ та енергетичній установці.

### Список літератури

1. Геотермальна енергетика: виробництво електричної і теплової енергії / А.А. Долінський, А.А. Халатов // Вісник Національної академії наук України. — 2016. — № 11. — С. 76-86
2. Олейниченко В.Г. Геотермальна холодильна установка./ Альтернативна енергетика и экология (ISJAEЕ). 2014;(15):68-70.
3. И.И. Орехов, Л.С. Тимофеевский, С.В. Караван. Абсорбционные преобразователи теплоты / Л.:Химия,-1989.- 208с..
- 4.Електронний ресурс :[https://webbook.nist.gov/cgi/fluid.cgi?Action= Load&ID=C460731&Type=IsoBar&Digits=](https://webbook.nist.gov/cgi/fluid.cgi?Action=Load&ID=C460731&Type=IsoBar&Digits=)

## МЕТОДИКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ ВЕРИФІКАЦІЇ РОЗРАХУНКОВОГО МЕТОДУ ОЦІНКИ ПРУЖНИХ КОЕФІЦІЄНТІВ ДВОХКОМПОНЕНТНОГО КОМПОЗИТНОГО БІОПАЛИВА

В. В. Клименко, док. тех. наук, проф.

В. І. Кравченко, канд. тех. наук, доц.

В. І. Гуцул, канд. тех. наук, доц.

*Центральноукраїнський національний технічний університет*

Застосування в енергетичних установках гранульованого композитного палива на основі рослинних відходів з використанням побутових відходів та місцевих видів палива дозволяє більш ефективно використовувати ресурсу біомаси та часткового зменшити негативний вплив на довкілля внаслідок утилізації відходів [1,2].

При виробництві пелет їх якість та енергозатрати на виготовлення залежать від конструктивних параметрів пресового обладнання, фізико-механічних характеристик сировини та тиску, що створюється ущільнювальним котком на сировину в процесі її пресування [1,2]. Аналіз залежності, яка зв'язує технологічні і конструктивні характеристики пресового обладнання та фізико-механічні властивості сировини показує, що для визначення необхідного тиску пресування потрібно знати такі параметри як величини значень коефіцієнтів пружності: модуля Юнга  $E$  та коефіцієнта Пуассона  $\nu$  [2].

Значення величин цих коефіцієнтів пружності для окремих матеріалів існують у довідковій літературі, але для композитного палива, яке може характеризуватися як різними співвідношеннями складових так і різними пружними характеристиками матеріалів, таких даних не має. Також в літературних джерелах ми не виявили обґрунтованого теоретичного методу розрахунку, за яким можна було б визначити такі коефіцієнти для композитного палива на основі рослинних відходів.

В роботі [3] нами запропоновано розрахунковий метод визначення  $E$  та  $\nu$  двокомпонентних композитних пелет з використанням теорії ефективного модуля [4]. Згідно цієї теорії певному композиту ставиться у відповідність однорідне середовище, для якого необхідно визначити пружні характеристики. Застосовуючи підходи Фойгта і Рейсса разом з варіаційним принципом Лагранжа можна визначити певні проміжки для модуля зсуву  $\mu$  та модуля стиснення  $K$  [4]. У відповідності з цими підходами модуль зсуву  $\mu$  та модуль стиснення  $K$  задовольняють наступним нерівностям:

$$\mu_r \leq \mu \leq \mu_f, \quad K_r \leq K \leq K_f,$$

модулі Фойгта і Рейсса яких визначаються через модулі складових компонентів:

$$\mu_f = \gamma_1 \mu_1 + (1 - \gamma_1) \mu_2, \quad \mu_r = \frac{\mu_1 \mu_2}{(1 - \gamma_1) \mu_1 + \gamma_1 \mu_2},$$

$$K_f = \gamma_1 K_1 + (1 - \gamma_1) K_2, \quad K_r = \frac{K_1 K_2}{(1 - \gamma_1) K_1 + \gamma_1 K_2},$$

де  $\gamma = V_1 / V$  – об'ємна концентрація;  $V_1$  – об'єм першого компонента,  $V$  – об'єм всієї гранули.

У деяких випадках такі інтервали можна суттєво зменшити при застосуванні варіаційного принципу Хашіна-Штрикмана [3,4], який є узагальненням варіаційного принципу Лагранжа.

На основі лагранжіана будується функціонал, який має мінімум в положенні рівноваги, якщо тензор модулів пружності зразка, що досліджується, «менше» тензора модулів пружності тіла порівняння і має в положенні рівноваги максимум, якщо тензор модулів пружності «більше» тензора модулів пружності тіла порівняння. Якщо  $K_1 > K_2$  і  $\mu_1 > \mu_2$ , то вказаний підхід дає такі співвідношення для модуля зсуву та модуля стиснення, що можуть бути застосовані у визначенні конкретних матеріалів. При цьому  $K$  і  $\mu$  можна виразити через модуль Юнга і коефіцієнт Пуассона [4]:

$$K = \frac{E}{3(1-2\nu)}, \quad \mu = \frac{E}{2(1+\nu)}.$$

З використанням останнього можна визначити формули оберненого переходу:

$$\nu = \frac{3K - 2\mu}{2(3K + \mu)}, \quad E = \frac{9K\mu}{3K + \mu}.$$

При цьому пружні коефіцієнти  $E$  і  $\nu$  компонентів можуть братися з довідкової літератури.

Здійснити експериментальну верифікацію запропонованих підходів до визначення фізико-механічних характеристик композитного палива планується з використанням універсальної випробувальної машини УВМ-50. Машина УВМ-50 дозволяє виконувати випробування на стиск при максимальному навантаженні 500 кН. Крім вузла робочої частини, до складу УВМ-50 входить силовимірювач, що визначає навантаження преса та дозволяє графічно визначати зміну такого навантаження від переміщення.

Суть методики полягає у наступному. На першому етапі за допомогою УВМ-50 визначаються пружні коефіцієнти порівнювального зразка однокомпонентного матеріалу (наприклад, сосни), геометричні розміри якого аналогічні розмірам зразка композитних пелет. Зразок встановлюється в УВМ-50 та здійснюється деформування стисканням з одночасним записом діаграми деформування та фіксацією динаміки процесу на кінокамеру до моменту початку руйнування зразка.

Модуль Юнга визначається за виразом:

$$E = (P/F) / \varepsilon,$$

де  $P$  – сила стискання, що прикладена до зразка в момент руйнування;  $F$  – площа поперечного перерізу зразка,  $\varepsilon = \Delta h/h$  – відносна повздовжня деформація.

Для визначення  $\nu$  проводиться вимірювання геометричних розмірів зразка до навантаження та у початковий момент його руйнування. Коефіцієнт Пуассона визначається за виразом:

$$\nu = \varepsilon' / \varepsilon,$$

де  $\varepsilon'$  – деформація в поперечному напрямку,  $\varepsilon$  – повздовжня деформація.

Порівняння одержаних значень пружних коефіцієнтів двокомпонентного композитного палива, отриманих за результатами експериментів, зі значеннями, отриманими за вищенаведеною методикою їх аналітичного визначення, дозволить оцінити адекватність її застосування для практичних розрахунків..

## Список літератури

1. Експериментальна оцінка виготовлення твердого біопалива з композитів на основі рослинних відходів/ [Клименко В.В., Кравченко В.І., Кириченко А.М., Личук М.В., Солдатенко В.П. ]. – К.: // Энерготехнологии и ресурсосбережение. 2016, № 3, С. 18-24.
2. Клименко В. В., Кравченко В. І., Боков В. М., Гуцул В. І. Технологічні основи виготовлення біопалива з рослинних відходів та їх композитів: Монографія. /За ред. В.В. Клименка – Кропивницький: ПП «Ексклюзив-Систем», 2017. – 162 с. ISBN 978-617-7079-53-7.
3. Победря Б.Е. Механика композиционных материалов. учебн. [для студ. вищ. учеб. зав.]– М. Изд-во Моск. ун-та, 1984. – 336 с.

4. Hashin Z., Shtrikman S. On some variational principles in anisotropic and nonhomogeneous elasticity. – J. Mech., Phys., Solids, 1962, 10, № 4, 335-342.

**УДК: 004.021**

## **ДОСЛІДЖЕННЯ АЛГОРИТМІВ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ**

**Л. В. Константинова** викл.

**Є. В. Мелешко**, канд. тех. наук, доц.

*Центральноукраїнський національний технічний університет*

Кластерний аналіз застосовують досить часто у різних сферах людської діяльності. Однак універсальність застосування кластеризації стала причиною появи великої кількості несумісних методів і підходів, що ускладнюють однозначне використання кластерного аналізу. І тому дослідження алгоритмів кластеризації є актуальною задачею на даний час.

Одним з напрямів обробки даних різної структури та властивостей є кластеризація. Кластеризація - це об'єднання об'єктів у групи (кластери) на основі схожості ознак для об'єктів одної групи та відмінностей між групами [1]. Більшість алгоритмів кластеризації не спираються на традиційні для статистичних методів допущення, вони можуть застосовуватись в умовах майже повної відсутності інформації про закони розподілу даних. Кластеризацію проводять для об'єктів з кількісними (числовими), якісними або змішаними ознаками.

Алгоритмів кластеризації існує велика кількість, всі вони різняться один від одного. Серед них популярні такі [2]:

- алгоритми на базі центру ваги трикутника;
- алгоритми на основі підключення;
- алгоритми щільності на основі просторової кластеризації;
- ймовірнісний алгоритм;
- алгоритм зменшення розмірності;
- нейронні мережі і машинне навчання.

Кластеризація даних включає в себе наступні етапи: виділення характеристик, визначення метрики, розбиття об'єктів на групи та представлення результатів.

Вихідною інформацією для кластеризації є матриця спостережень. Задача кластеризації складається з розбиття об'єктів на декілька підмножин, в яких об'єкти більш схожі між собою, ніж об'єкти з інших кластерів. В метричному просторі схожість зазвичай визначають через відстань. Відстань розраховують як між вихідними об'єктами (рядками матриці), так і від цих об'єктів до прототипу кластерів. Зазвичай координати прототипів невідомі – вони визначаються разом з розбиттям даних на кластери.

Існує кількість методів кластеризації, які класифікуються на чіткі та нечіткі [3].

Чіткі методи кластеризації (ще називають кластеризація, що не перетинається [4]) розбивають вихідну кількість об'єктів на декілька не перетинаючихся підмножин (будь-який об'єкт належить тільки одному кластеру).

Нечіткі методи дозволяють одному об'єкту належати до декількох кластерів одночасно, але з різним ступенем. Найбільш популярним алгоритмом нечіткої кластеризації є алгоритм с-середніх (с-means). Він представляє собою модифікацію методу k-середніх. Цей алгоритм не підходить у випадку, якщо заздалегідь невідома кількість кластерів, або необхідно однозначно віднести кожен об'єкт до одного кластеру.

Алгоритми кластерного аналізу можливо розділити на два основні типи: ієрархічні та неієрархічні (плоскі) алгоритми.

Ієрархічні агломеративні методи (Agglomerative Nesting, AGNES). Ця група методів характеризується послідовним об'єднанням вихідних елементів і відповідним зменшенням числа кластерів. Недоліком даного алгоритму є однофакторність процесу об'єднання кластерів з неможливістю обліку групи подібних характеристик.

Ієрархічні дивизимні (подільні) методи (Divisive ANALysis, DIANA). Ці методи є логічною протилежністю агломеративним методам. На початку роботи алгоритму всі об'єкти належать одному кластеру, який на наступних кроках ділиться на менші кластери, в результаті утворюється послідовність груп, що розщеплюють.

Недоліком ієрархічних алгоритмів є однофакторність процесу об'єднання кластерів з значною складністю обліку групи подібних характеристик, а також неможливість реалізувати дані методи на великих об'ємах даних.

Згідно неієрархічним методам в процесі ділення нові кластери формуються до тих пір поки не буде виконано правило зупинки. До них відносять такі алгоритми: алгоритм k-середніх (k-means), алгоритми теорії графів, алгоритм EM, алгоритм PAM (Partitioning Around Medoids), нечіткі алгоритми [5].

Ще алгоритми кластеризації класифікують таким чином [4]:

- що будують «знизу-вверх» та «зверху-донизу»;
- монотетичні та політетичні;
- детерміновані та стохастичні;
- потокові та не потокові;
- що залежать від початкового розбиття та незалежних від початкового розбиття;
- що залежать та не залежать від порядку розглядання об'єкту.

Вибираючи алгоритм корисно враховувати наступне [4]: генетичні алгоритми та нейронні мережі добре розпаралелюються; генетичні алгоритми та метод закалки здійснюють глобальний пошук; генетичні алгоритми добре працюють тільки для одномірних (або двовимірних) об'єктів, але не потребують безперервності координат; k-Means швидко працює і простий в реалізації але дає тільки гіперсферичні кластери; ієрархічні алгоритми дають оптимальне розбиття на кластери, але їх трудомісткість квадратична; на практиці краще себе зарекомендували гібридні підходи, тобто шліфовка кластерів виконується одним методом, а початкове розбиття - одним з більш потужних методів.

Алгоритми кластеризації застосовуються в біології, соціології та інформаційних технологіях. Наприклад, в біоінформатиці за допомогою кластеризації аналізуються складні мережі взаємодіючих генів, які буває складаються з сотен або навіть тисяч елементів. А під час аналізу результатів соціологічних досліджень рекомендується здійснювати аналіз методом Уорда, при якому всередині кластерів оптимізується мінімальна дисперсія, в підсумку створюються групи приблизно рівних розмірів.

На даний час різні алгоритми кластеризації в залежності від типу вихідних даних і точності розподілу знайшли широке розповсюдження. Найбільш перспективними є нечіткі алгоритми тому що вони обробляють значні об'єми даних та дозволяють розподілити елементи, що знаходяться на межі кластерів.

## Список літератури

1. А.В. Егоров Н.И. Куприянова Особенности методов кластеризации данных // Известия Южного федерального университета. Технические науки - 2011. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-metodov-klasterizatsii-dannyh>
2. 10 главных алгоритмов машинного обучения/ 16.10.2016. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ru.datasides.com/code/algorithms-machine-learning/>
3. Babuska R. Fuzzy Modeling for Control.-Boston: Kluwer Academic Publishers, 1998.

4. А. Котов, Н. Красильников Кластеризация данных/ 2006. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://logic.pdmi.ras.ru/~yura/internet/02ia-seminar-note.pdf>
5. С. Николенко Алгоритмы кластеризации. 2006 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://logic.pdmi.ras.ru/~sergey/teaching/ml/11-cluster.pdf>

**УДК 620.95:621.43:662.60**

## **ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ГАЗОГІДРАТНОГО ФРАКЦІОНУВАННЯ БІОГАЗУ ПРИ ПОСТІЙНОМУ ТИСКУ**

**В.В. Клименко, док. тех. наук, проф.**  
**О.В.Скрипник О.В., канд. тех. наук, доц.,**  
*Центральноукраїнський національний технічний університет*  
**В.В., Мартиненко В., м.н.с.**  
*Науково-виробниче підприємство “Радікс”*

Одним із поновлювальних джерел енергії є біогаз. Основними складовими біогазу, що утворюється в процесі анаеробного бродіння, є метан та діоксид вуглецю. Вміст метану в біогазі, залежно від виду субстрату - сировини, з якої отримано біогаз та умов здійснення процесу в біореакторі, складає 50...60% . Для більш ефективного використання біогазу в енергетичних установках, зокрема в двигунах внутрішнього згоряння, потрібно очищати його від  $\text{CO}_2$  та підвищувати концентрацію  $\text{CH}_4$ [1]. Проведений аналіз показав, що для фракціонування біогазу доцільно застосовувати газогідратну технологію [2].

Газові гідрати являють собою молекулярні комплекси, які утворюються шляхом включення молекул газової суміші в порожнину кристалічного каркаса, побудованого з молекул гідратоутворювача (води) при певних термобаричних параметрах [2]. Склад гідратів і газової суміші, з якої вони утворені при умовах термодинамічної рівноваги, різні і саме це дозволяє здійснювати газогідратне фракціонування суміші [2,3]. Температура дисоціації газогідратів істотно залежить від складу газової суміші та тиску [3]. На рис.1 наведена побудована за результатами виконаних нами розрахунків діаграма залежності концентрації  $\text{CO}_2$  в газовій та гідратній фазах від температури для суміші  $\text{CH}_4+\text{CO}_2$  при  $P=30$  атм.

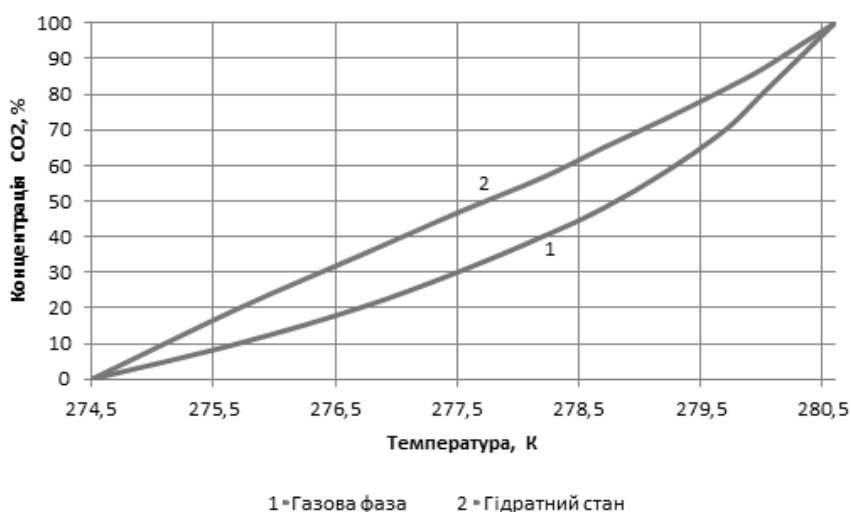


Рис. 1. Залежність концентрації  $\text{CO}_2$  в газовій та гідратній фазах газової суміші  $\text{CH}_4+\text{CO}_2$  при  $P=30$  атм



Процес газогідратного фракціонування можна здійснювати як при постійному об'ємі в декількох ступенях при різних тисках, так і при постійному тиску в одній ступені. Перевагою здійснення процесу при постійному тиску є можливість його реалізації в апараті типу ректифікаційної колони[4].

На рис.2 приведена схема установки одноступінчатого газогідратного фракціонування біогазу при постійному тиску. Установка працює наступним чином. Біогаз у вигляді газової суміші зі складом 60%  $\text{CH}_4$  та 40%  $\text{CO}_2$  подають в компресор 1 і стискають до тиску  $P=30\text{атм}$ . Частина суміші пропускається через змієвиковий теплообмінник 4 в кубі (нижній частині) колони 2, де вона частково охолоджується. Потім обидві частини потоку вихідної суміші з'єднуються, проходять через холодильник 7, де охолоджується до температури  $4^\circ\text{C}$  і вводяться в колону 2-вертикальний циліндричний апарат високого тиску для з великим числом контактних відбійних перегородок 3. В колоні 2 гідратного фракціонування підтримується тиск 30 атм, температура по висоті колони змінюється в діапазоні від  $4^\circ\text{C}$  до  $1^\circ\text{C}$ , а у верхню частину колони насосом 11 подається охолоджена в холодильнику 8 до  $1^\circ\text{C}$  вода, яка розпилюється за допомогою форсунок. При контакті у верхній частині колони 2 біогазу з водою утворюються газогідрати, які в суміші з водою опускаються вниз. При русі вниз через відбійні перегородки 3 суміш контактує з газом і продовжується процес гідратування з переважним утворенням гідратів більш важкого компонента  $\text{CO}_2$ : в гідрат переходить  $\sim 90\%$   $\text{CO}_2$  і 10%  $\text{CH}_4$ .

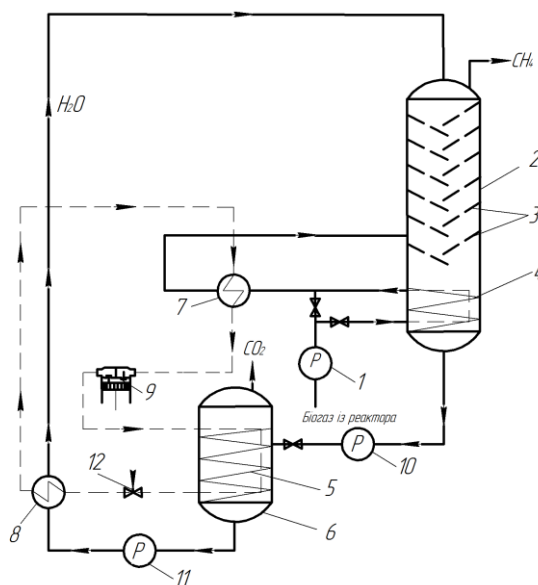


Рис. 2 – Схема установки установки газогідратного фракціонування біогазу при постійному тиску

1 – компресор, 2 – реакторна колона, 3 – відбійні перегородки, 4, 5 - змієвикові теплообмінники; 6 – дегідратор; 7, 8 – холодильники, 9 – компресор холодильної машини, 10, 11 – насоси для перекачки води та гідратного шламу, 12 – дросельний вентиль.

В кубі колони 2 частина утворених гідрати розплавляється, переважно з виділенням метану, охолоджуючи частину газової суміші, що проходить через теплообмінник 4. Газові гідрати та вода у вигляді шламу виводяться з кубу колони 2 шламовим насосом 10 і подаються в дегідратор 6.

У дегідраторі 6 при температурі  $5^\circ\text{C}$  гідрати розкладаються на газ і воду внаслідок підводу теплоти від холодоагенту, пари якого стискаються компресором 9 і конденсуються в теплообміннику 5, а сконденсований рідкий холодоагент через дросельний вентиль 12 подається далі в холодильники 8 та 9. Газ, що виділився в дегідраторі 6, містить  $\sim 90\%$

CO<sub>2</sub> і виводиться з установки, а вода з дегідратора 6 насосом 8 подається для подальшого використання.

Отже в розглянутій установці здійснюється газогідратне фракціонування біогазу з виділенням у верхній частині колони 2 газу, що містить ~ 90% CH<sub>4</sub> та у дегідраторі 6 газу, що містить ~ 90% CO<sub>2</sub>.

#### **Список літератури**

1. Використання місцевих видів палива для виробництва енергії в Україні / Г.Г. Гелетуша, Т.А. Железня, Ю.Б. Матвєєв та ін. // Пром. теплотехніка. – 2006. – № 2. – С. 85–93.
2. Макогон Ю.Ф. Гидрати природних газів / Макогон Ю.Ф. – М.: Недра, 1974. – 208 с.
3. Клименко В.В. Застосування газогідратної технології підготовки біогазу для енергетичних установок/ В.В. Клименко, В.В. Мартиненко // Матеріали V-ої Всеукраїнської наукової конференції з міжнародною участю «Сучасні проблеми двигунобудування: стан, ідеї, рішення» (Первомайськ, 22-23 травня 2013): – Первомайськ: ППІНУК, 2013. – С. 250-253.
4. J.F.Crowther. U.S. Patent №2399723 (1946).

### **УДК342.951**

## **ОСОБЛИВИЙ ПЕРІОД У ЗОНІ АТО: НЕОДНОЗНАЧНОСТІ У ПРАВОВОМУ ТА ПОЛІТИЧНОМУ ПОЛІ ЩОДО ВИЗНАЧЕННЯ ТЕРМІНУ ЙОГО ДІЇ**

**О.М. Мезенцева, викл.**

*Центральноукраїнський національний технічний університет*

Згідно вітчизняного законодавства «особливий період – це період, що настає з моменту оголошення рішення про мобілізацію (крім цільової) або доведення його до виконавців стосовно прихованої мобілізації чи з моменту введення воєнного стану в Україні або в окремих її місцевостях та охоплює час мобілізації, воєнний час і частково відбудовний період після закінчення воєнних дій» [1; 2]. Зазначений «особливий період» «розпочався з 17 березня 2014 р., коли було оприлюднено Указ Президента від 17.03.2014 р. № 303/2014 «Про часткову мобілізацію» і триває дотепер. Скасування особливого періоду буде здійснено Указом Президента «Про демобілізацію» після стабілізації ситуації на Сході України – таке роз'яснення містилося в листі Міноборони України від 01.10 2015 р. № 322/2/8417 [3].

З початку бойових дій на сході країни добровольцям для формалізації відносин зі Збройними Силами пропонувалося укласти контракт строком до кінця особливого періоду та оголошення рішення про демобілізацію. Оскільки на той момент ніхто не думав, що антитерористична операція затягнеться на роки, невизначеність термінів контрактів бійців не хвилювала. Проте після чотирьох років військових більше турбує питання розірвання контрактів як єдиної умови повернення до мирного життя. Із особливим періодом пов'язаний не лише час перебування в зоні АТО, а й низка гарантій, що надаються бійцям [4]. А тому важливо, коли особливий період закінчиться.

Міноборони в листах від 20.10.2016 р. №316/1/906та від 18.10.2016 р. № 322/2/6917 наполягало: із початку оголошення вперше часткової мобілізації настав особливий період [5]. Отже, про початок особливого періоду чітко вказано, а з визначенням моменту його закінчення виникають труднощі.

В умовах відсутності рішення про оголошення війни або мобілізації чи закінчення строків, встановлених для проведення мобілізації, особливий період не діє. Таким чином, особливий період в Україні діяв з 18.03.2014 р. по 02.05.2014 р., з 07.05.2014 р. по

21.06.2014 р., з 24.07.2014 р. по 07.09.2014 р., 20.01.2015 р. по 22.08.2015 р. А починаючи з 23.08.2015 р., особливий період не діє. В протилежність цьому, ВАСУ в постанові від 16.02.2015 р. (справа № 800/582/14) зазначив, що закінчення періоду мобілізації не є підставою для припинення особливого періоду. А це означає, що закінчення заходів мобілізації не припинило особливий період, який діє в Україні з 17.03.2014 р.

Зважаючи на кризову ситуацію, що виникла на сході України у квітні 2014 р. та безпосередньо загрожувала національній безпеці України, було розпочато АТО на території Донецької та Луганської областей. На цей час проведення АТО триває. Отже, продовжує існувати кризова ситуація, що загрожує національній безпеці України[5]. Гарантії, викладені в ст. 119 КЗпП, діють для прийнятих на військову службу за контрактом у разі виникнення кризової ситуації, що загрожує національній безпеці, оголошення рішення про проведення мобілізації та (або) уведення воєнного стану, на строк до закінчення особливого періоду чи до дня фактичної демобілізації [4].

Додаткові пояснення від компетентних відомств були викликані збільшенням звернень щодо кінцевої дати «особливого періоду», як з боку військовослужбовців-контрактників, так і їхніх близьких[3]. Обговорення цієї теми набуло таких масштабів на різних медійних майданчиках, що в ньому досить широко були представлені експерти-правники, юристи-практики та фахівці в суміжних галузях науки. Так, наприклад, експерт Української фундації правової допомоги, адвокат В. Малишевський, даючи перелік нормативно-правових актів, які стосуються порядку проходження військової служби («Про внесення змін до деяких законів України щодо удосконалення оборонно-мобілізаційних питань під час мобілізації» від 20.05.2014 р. № 1275-VII, у тому числі – до Закону України «Про військовий обов'язок і військову службу» (набрав чинності 9 червня 2014 р.); «Про внесення змін до Законів України «Про військовий обов'язок і військову службу» та «Про засади запобігання і протидії корупції» від 12.08.2014 р. № 1634-VII (набрав чинності 4 вересня 2014 р.), наголошує на тому, що останні зміни в законодавстві спричинили появу в юридичному лексиконі поняття «короткостроковий контракт». Законодавці, зокрема, передбачили можливість укладання короткострокового контракту на проходження військової служби до закінчення особливого періоду, або до оголошення рішення про демобілізацію; укладання тривалих контрактів на три або п'ять років. Водночас, наголошує юрист, якщо з тривалим контрактом ситуація більш-менш зрозуміла, то з короткостроковим – ні, через поняття «особливий період» [3]. Можливо найближчим часом будуть внесені зміни до закону України «Про військовий обов'язок і військову службу (щодо надання права на звільнення військовослужбовцям, які проходять службу за контрактом)», який надасть право військовослужбовцям-контрактникам звільнитися з військової служби за власним бажанням, прослуживши 6 місяців після продовження дії контракту або 9 місяців після укладення нового контракту на період до оголошення демобілізації.

Отже, позиції щодо визначення моменту закінчення особливого періоду різні. Міноборони підтримує позицію, що скасування особливого періоду буде здійснено окремим указом Президента України «Про демобілізацію» після стабілізації обстановки на сході України». Для чиновників Міноборони таке тлумачення є вигідним, оскільки виправдовує «контрактне рабство» військовослужбовців, які уклали контракт під час дії особливого періоду [4]. Визначення моменту закінчення останнього призведе до звільнення одночасно великої кількості військовослужбовців, а це потребуватиме їх заміни та значних фінансових ресурсів. Звернемося знову до законодавства: особливий період настає з моменту оголошення рішення про мобілізацію або введення воєнного стану в Україні або окремих її місцевостях та охоплює час мобілізації, воєнний час і частково відбудовний період після закінчення воєнних дій». Бойові дії тривають, але ж не воєнні, відбудовного періоду також не буде, поняття «час мобілізації» також не має

чіткого визначення, тому і сформувалися різні підходи до розуміння особливого періоду. З юридичної позиції особливий період не діяв між періодами мобілізації і завершився ще 22 серпня 2015 р. після закінчення останньої хвили мобілізації.

Інша точка зору полягає у тому, що особливий період триває до оголошення рішення про демобілізацію, а закінчення періоду мобілізації не є самостійною підставою для припинення особливого періоду. З цієї позиції особливий період розпочався з моменту оголошення мобілізації та завершився демобілізацією шостої хвили мобілізованих (26 вересня 2016 р.). Отже, особливий період в Україні вже закінчився.

Підводячи підсумок можна констатувати, що позиції юристів і політиків кардинально різняться. Правду знайти досить складно. Тому, на сьогодні всі спірні питання щодо термінів дії особливого періоду воїнам-контрактникам прийдеться вирішувати особисто у судовому порядку, або дочекатися змін у законодавстві, які розв'яжуть всі ці питання.

#### **Список літератури:**

1. Закон України «Про оборону України» // Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1992, № 9,
2. Закон України «Про мобілізаційну підготовку та мобілізацію» // Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1993, № 44, ст.416.
3. Полтавець С. Особливий період: коли і чим закінчиться? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.nbuviap.gov.ua/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2464:osoblivij-period-koli-i-chim-zakinchitsya&catid=8&Itemid=350](http://www.nbuviap.gov.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=2464:osoblivij-period-koli-i-chim-zakinchitsya&catid=8&Itemid=350)
4. Титаренко Н. Чи діє в Україні особливий період? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.golos.com.ua/article/278660>
5. Чи продовжує діяти особливий період (кризова ситуація) та гарантії для тих, хто вступає на військову службу [Електронний ресурс].
6. Режим доступу: <http://www.interbuh.com.ua/ua/documents/onenews/102695>

**УДК: 621.791.92**

## **РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ КОМБІНОВАНОЇ ЛАЗЕРНОЇ ОБРОБКИ СТОСОВНО ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБІЛІВ ТА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ**

**О.Й. Мажейка, канд. тех. наук, проф.**

*Центральноукраїнський національний технічний університет*

Успішне вирішення задач, які пов'язані зі зниженням металоємкості конструкцій, при одночасному покращенні їх технічних характеристик призводить до необхідності використання сучасних технологій обробки і зміцнення поверхні деталей з метою створення на цих поверхнях міцних, довговічних і корозійностійких шарів. Обробка поверхневих шарів концентрованими потоками енергії лазерним променем, плазмовим струменем - дозволяє змінювати фізико-механічні властивості матеріалів внаслідок модифікації структури їхніх поверхневих шарів. Крім того, вона дає можливість одержувати якісно нові властивості цих шарів, що не можна досягти іншими методами зміцнення. Метою даної роботи було дослідження характеристики міцності деталей сільськогосподарської техніки після лазерного зміцнення при відновленні, що забезпечує підвищення їх ресурсу. У роботах, присвячених вивченню характеристик міцності сталей після лазерного термозміцнення, показана можливість як їх підвищення, так і зниження [1,2]. Отримані результати пов'язані перш за все з режимами обробки стосовно конкретних матеріалів і деталей.

Експериментальне обладнання і методика проведення досліджень. Для проведення експериментальних досліджень був розроблений спеціальний стенд, що включає потужний електроразрядний CO<sub>2</sub>-лазер, 3-х координатний стіл з системою ЧПУ. випробування на опір втомі проводили на зразках d=7 мм і d=18 мм, виготовлених згідно рекомендацій по ГОСТ 25.502-79. зразки зі сталей 09Г2, 35, 40Х, 75Г, заліза 008ЖР та ін.. високоміцного та сірого чавунів піддавалися лазерному зміцненню при наступних умовах: потужність випромінювання P = 1 кВт; діаметр плями фокусування, d<sub>0</sub> = 4; 5; 6,5; 8 мм, швидкість руху зразка щодо променя, v = 0,6 - 2,1 м / хв. зразки випробовували на електромагнітних машинах при згині в одній площині з частотою 100 Гц - для зразків d=7 мм і 50 Гц - для зразків d=18 мм. загальний вид машини для випробувань зразків представлений на рис. 3.12. база випробувань у всіх випадках приймалася рівною 10<sup>7</sup> циклів.

Результати досліджень. На рис. 1 показаний вплив режимів зміцнення на прикладі сталі 45. Зразки обробляли по гвинтовій лінії і уздовж створюючої без оплавлення. Найбільший ефект досягається при зміцненні уздовж створюючої зразка, при цьому зберігаються значні пластичні властивості матеріалу. Для випадків 2—4 (рис. 2) спостерігається окрихчування обробленого шару, що пов'язане з великим часом дії випромінювання на метал і відповідно великими нагрівом зразка і глибиною зміцнення. Найбільший ефект підвищення характеристик міцності при обробці по "гвинту" досягається при 100% зміцненій поверхні (при мінімальних пластичних властивостях), найменший ефект при 50% зміцненій поверхні (при максимальних пластичних властивостях).

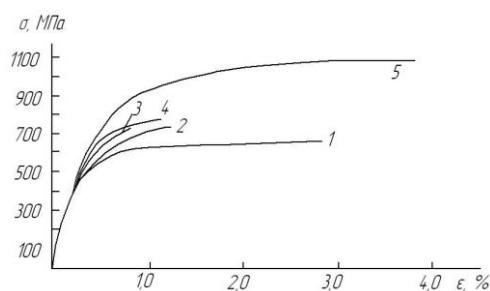


Рис. 1. Діаграма статичного деформування зразків після лазерного термозміцнення: 1 – вихідний матеріал сталь 45; 2, 3, 4 – обробка по гвинтовій лінії, площа обробленої поверхні 50, 100 та 70% відповідно; 5 – обробка вздовж твірної

Підвищення характеристик  $\sigma_b$ ,  $\sigma_{0,2}$  узгоджується з підвищенням межі витривалості при лазерному термозміцненні. Досліджений вплив лазерного термозміцнення на опір втомі різних матеріалів - сталей 09Г2, 35, 40Х, 75Г, заліза 008ЖР та ін. Зразки обробляли уздовж осі з одночасним обертанням із швидкістю 2850 об/хв. Досліджували режим без оплавлення поверхні (рис.1, 3) і з оплавленням тонкого поверхневого шару (2). Відмічається, що межа витривалості при обробці без оплавлення поверхні підвищується на 70—80% в порівнянні із стандартною обробкою. Обробка з оплавленням тонкого поверхневого шару дає перевагу перед стандартною обробкою тільки на сталях із вмістом вуглецю менше 0,35%; на сталях з великим вмістом вуглецю оплавлення поверхні викликає падіння значення межі витривалості, яке на сталі 75Г досягає 10%. Очевидно, це пов'язано, зокрема, з тим, що із збільшенням змісту вуглецю в сталі збільшується і вміст аустеніту в ній після гартування, що призводить до зменшення внеску структурного стискуючого залишкового напруження у формування напруженого стану поверхневого шару після лазерної обробки.

При дослідженні впливу лазерного термозміцнення на характеристики опору втомі сірих і ковких чавунів виявлено зниження меж витривалості при всіх режимах обробки. При цьому в обробленому шарі формуються стискуюча залишкова напруга, підвищена

твердість. Приведені дані показують різноманіття чинників, що впливають на результати зміцнення.

В цілому, результати втомних випробувань сталей і чавунів після лазерної обробки пов'язують з технологічними параметрами та структурами, що формуються, залишковим напруженням, твердістю і мікрорельєфом поверхні.

Висновок. Таким чином, лазерне термозміцнення дозволяє збільшувати значення меж витривалості. Разом з тим показано, що обробка лазером може призводити до зниження характеристик опору втомі. Зміна опору втомі при лазерній обробці пов'язана із структурними змінами обробленої зони, її твердістю, залишковою напругою, що формуються, мікрорельєфом поверхні. Перераховані властивості пов'язані з технологічними параметрами обробки - типом лазера, потужністю випромінювання, швидкістю обробки, геометрією нанесення доріжок зміцнення, площею обробленої поверхні, а також з орієнтацією робочого напруження по відношенню до напрямку нанесення доріжок зміцнення (внаслідок анізотропії властивостей зміцнених зон вздовж і поперек лазерної доріжки), У зв'язку з цим для отримання меж витривалості матеріалів і деталей вище за початкові значення необхідний аналіз режимів обробки стосовно конкретних умов експлуатації деталей машин. Для вирішення цього завдання необхідне встановлення зв'язку властивостей поверхні (залишкових напружень, твердості, шорсткості і так далі) з технологічними режимами і експлуатаційними параметрами.

### Список літератури

1. Інженерія поверхні: Підручник / К. А. Ющенко, Ю. С. Борисов, В. Д. Кузнецов, В. М. Корж — К.: Наукова думка, 2007. — 559 с.
2. Мажейка А.И. Лазерне термомодеформаційне зміцнення деталей сільськогосподарських машин [А.И.Мажейка, О.Б.Чайковський, Аль-шара Мотаз Мухаммед, Лутай А.М.] // Збірник наук.праць Кіровоградського национ.техн.університету / Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин / Вип. 36. – Кіровоград: КНТУ. – 2006. – С. 140-146.
3. А.І.Мажейка. Application of combined laser treatment for hardening of critical parts: abstracts of papers and program of the fourth international conference [ Laser technologies in welding and materials processing] (26-29 may, 2009), Kiev, E.O.Paton Electric Welding Institute of NAS Ukraine, 2009. – P. 24-25.
4. О.Й.Мажейка, О.Б.Чайковський, А.Н.Лутай Зміцнення деталей сільськогосподарських машин сучасними методами деформування // Збірник наук.праць Кіровоградського национ.техн.університету / Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин / Вип. 40, ч. 1. – Кіровоград: КНТУ. – 2010. – С. 253-256.

**УДК:629.4.027**

## **ТЕХНОЛОГІЯ ДЕТОНАЦІЙНОГО ЗМІЦНЕННЯ ДЕТАЛЕЙ**

**О.Й. Мажейка, канд. тех. наук, проф.**

*Центральноукраїнський національний технічний університет*

Детонаційне напилювання — технологія нанесення покриттів, у якій для розігрівання і розгону порошкоподібного матеріалу використовується енергія вибуху газової суміші. Порошковий матеріал внаслідок взаємодії з продуктами детонації набуває значної теплової та кінетичної енергії. В результаті детонаційного напилювання отримується детонаційне покриття:

Детонаційним методом можна отримати покриття практично із будь-яких матеріалів та сплавів, металокерамічних твердих композицій, окислів, тугоплавких сполучень на їх основі.

По своїй універсальності, можливості застосування для різних цілей і масштабах виробництва серед ДП (детонаційні покриття) провідне місце займають покриття з металокерамічних твердих сплавів, переважно ВК [1], окиси хрому, карбиду хрому, карбиду титану, алюмінату нікелю, сплавів порошків на нікеле-хромистій основі (НХЛ-І, легуючі добавки алюміній і бор, ніхром ІХОН80, сплави типу „кодмоной” НХІСЗР4), порошків на основі нержавіючої сталі НХЛ-1, легуючі добавки алюміній, бор та ін.[2]. Особливість, що відрізняє ці матеріали є низький коефіцієнт тертя при наявності змащування, висока твердість та зносостійкість, ударна в'язкість, стійкість зо впливу агресивного середовища.

Для отримання покриттів, які мають підвищену у порівнянні зі сплавами типу ВК і твердістю та призначених для роботи в умовах значних локальних навантажень без ударного характеру застосовуються сплави на основі карбідів вольфраму, титану і кобальту, що відповідають по своєму складу вітчизняним твердим сплавам типу ТК.

Окрім металокерамічних твердих сплавів в якості матеріалів для покриттів отримують широке застосування отримують вогнетривкі окисли та композиції на їх основі. Ці матеріали мають виключно високу стійкість до високотемпературного окислення та перевершують металокерамічні тверді сплави по стійкості зо абразивного стирання, є електро- і тепло-ізоляторами. Традиційним матеріалом такого виду, що застосовуються при високотемпературному напиленні є окис алюмінію  $Al_2O_3$ . Мікротвердість такого покриття складає 12000МПа при достатньо високій зносостійкості. Експлуатаційні якості ДП суттєво поліпшуються при добавлянні двоокису алюмінію, модифікаторів, наприклад, двоокиси титану в кількості до 40% [3,4]. Високим експлуатаційним властивостями володіє ДП в складі 80%  $Cr_2O_3$  та 20%  $Al_2O_3$  [3]. Щільність такого покриття складає 3,8г/м<sup>3</sup>.

В роботі проводилися дослідження механічних характеристик детонаційних покриттів, отриманих за допомогою детонаційно-газової установки нанесення покриттів АДК-1.



Рисунок 1 –Детонаційний комплекс для нанесення покриттів АДК-1

Встановлено, що до теперішнього часу виконано вкрай мало робіт по оцінці впливу ДП на опір втомленості зразків різноманітних матеріалів. Результат досліджень в цій галузі суперечний і виконувався на зразках виготовлених із матеріалів не найкращого розповсюдження в автомобілебудуванні.

В роботі оцінювались та досліджувались різні ДП на опір втомленості зразків та деталей, що широко застосовуються у виготовленні автомобілів. Випробуванням на втомленість були підвернені еталонні стандартні зразки Ø10 мм (рис. 2.1) по ГОСТ 2860-65 із сталі45, сталі 40Х, сталі40ХН які широко застосовуються в автомобілебудуванні, натурні деталі (колінчаті вали двигуна ЗМЗ-53 із глобулярного чавуну ВЧ50-2) без покриття, а також зразки та деталі які підвергались ДП. Зразки із Сталі45 напилювались ДП із окису алюмінію і покриттям НЖІ-І, леговані алюмінієм та бором. Зразки із сталі 40Х, сталі40ХН та колінчаті вали були оброблені ДП окисом алюмінію.

Зразки, які випробовувались на втомленість, спочатку були попередньо детонаційно оброблені корундом для активації поверхні на автоматичному детонаційному комплексі АДК-1, а потім з його допомогою були нарощені ДП із окису алюмінію до  $\varnothing 10,2-10,3$  мм на режимах які використовуються при ДП [3,4]. Зразки нарощені покриттям НЖІ-І, легованим алюмінієм і бором, попередній детонаційній обробці не підлягали. Після ДП зразки механічно оброблялись до діаметра циліндричної частини  $\varnothing 10 - 0,01$  мм. Шліфування покриття, нанесеного на зразки виконувалося алмазною полірувальною стрічкою АПЛЕ 200x8x3, яка у вигляді секторів наклеювалась клеєм К-153 на звичайний полірувальний круг  $\varnothing 400$  мм. Режим обробки: швидкість шліфувального круга – 25...35 м/хв.; глибина різання – 0,005мм.

Випробування зразків на втомленість проводилось традиційним методом по ГОСТ 2860-65, прискореним методом по ГОСТ19533-74 та згідно рекомендацій роботи [5]. Випробування проводились при знакозмінному консольному згинанні з обертанням на стендах УКИ-10М.

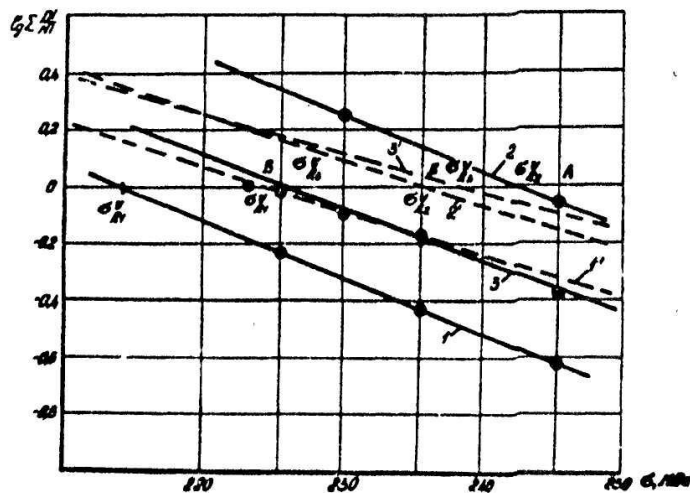
ДНП – порівняно „холодний” процес, при якому поверхні що відновлюються нагріваються не більше ніж на 200 °С і в структурі основного металу не з’являються помітні термічні та структурні зміни [3]. В той же час при нанесенні цим методом порошку окису алюмінію виникає зміцнення металу основи в результаті попередньої абразивної обробки поверхні, а також при ДН порошку, що має високу мікротвердість, частинки якого з надзвуковою швидкістю (1000м/с) бомбардують поверхню, яка відновлюється, наклепуючи її. В локальних зонах поверхні яка відновлюється при імпульсному нарощуванні ДП спостерігаються увесь час зміна процесу нагрівання та охолодження, які при певних умовах можуть викликати як зміцнення, так і послаблення металу основи.

З урахуванням цих специфічних умов процесу ДН параметри базових кривих втомленості при прискорених випробуваннях напилених зразків натурних деталей приймались рівні параметри кривих втомленості зразків і деталей без покриття.

В їх якості були вибрані криві втомленості при імовірностях відповідно рівних 0,50; 0,95; 0,05, отриманих для інших нормалізованих зразків  $\varnothing 10$  мм із сталі сталі45.

Результати прискорених і звичайних випробувань на втомленість зразків із сталі45 (еталони) і нарощених ДП із окису алюмінію і покриття із НЖІ-І, легованого алюмінієм і бором, приведені на рис 2.2

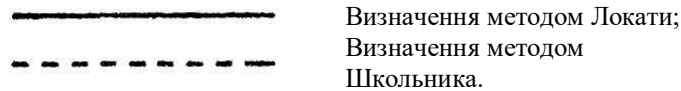
Як видно з даних рис.2.3, отримані при прискорених випробуваннях трьох зразків, нарощених ДП із окису алюмінію, межа їх витривалості, визначена по середньому значенню складає 22,8 кгс/мм<sup>2</sup> (228 МПа) (метод Локати) і 22,96кгс/мм<sup>2</sup> (229,6 МПа) (метод Школьника), що лише на 4-5% менше межі витривалості зразків із нормалізованої



сталі 45.



Рис. 2.2. Визначення межі витривалості зразків.



Отримані результати експериментів свідчать про можливість застосування ДП із окису алюмінію і алюмініду нікелю для відновлення деталей типу вал, які працюють в умовах значних знакозмінних навантажень при ковзанні, терті, граничному мащенні з абразивом і без нього, а також в умовах тертя ковзання без мащення в тих випадках, коли спряжена деталь виготовлена із чавуну.

### Список літератури

1. Інженерія поверхні: Підручник / К. А. Ющенко, Ю. С. Борисов, В. Д. Кузнецов, В. М. Корж — К.: Наукова думка, 2007. — 559 с.
2. Газотермические покрытия из порошковых материалов / Ю. С. Борисов, Ю. А. Харламов, С. Л. Сидоренко, Е. И. Ардатовская / Справ. — К.: Наукова думка, 1987. — 544 с.
3. Лазерна, плазмова і детонаційна технології зміцнення поверхонь: Монографія / О.Й. Мажейка. — Кіровоград: «КОД», 2010. — 264 с.
4. Куницкий Ю. А. Некристаллические металлические материалы и покрытия в технике / Ю. А. Куницкий, В. Н. Коржик, Ю. С. Борисов. — К.: Техніка, 1988. — 198 с
5. Сопrotивление усталости стали 45 в связи с лазерной и плазменной обработкой.- Труды X научной конференции молодых ученых института машиноведения АН СССР / Мажейка А.И., Поляков А.Н., Шергин Г.Г. -Депонирована в ВИНТИ, № 8634-В85 М.: 1985 –С.31-33

**УДК:621.43.011**

## **АНАЛІЗ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДВИГУНА Д-240 ПРИ РОБОТІ НА БІОЕТАНОЛІ**

**В.В. Клименко, док. тех. наук, проф.  
М.В. Личук, канд. фіз.-мат.наук, доц.  
А.О. Овчаренко, аспірант**

*Центральноукраїнський національний технічний університет*

На разі в світі відмічається зростання числа досліджень з питань використання альтернативних видів палива, таких як біодизель, біоетанол, в двигунах внутрішнього згорання (ДВЗ). Розроблено та створено двигуни із примусовим запалюванням палива, які працюють як на суміші бензину та біоетанолу, так і на чистому біоетанолі. Значно менше даних відомо про особливості роботи дизельного двигуна на біодизелі та біоетанолі [1]. Це стосується і дизельних двигунів, що використовуються в агропромисловому комплексі України, зокрема розповсюджених двигунів Д-240 різних модифікацій.

Використання біоетанолу в дизельних ДВЗ можливе: у вигляді емульсій «дизпаливо – біоетанол», шляхом окремої подачі біоетанолу та дизпалива через двопаливну систему, із застосуванням примусового запалювання чистого біоетанолу. За порівнянням цих варіантів було зроблено висновок, що для практичного впровадження більш доцільно використання двопаливної системи подачі біоетанолу та дизпалива.

Для експериментального дослідження особливостей роботи двигуна Д-240 з такою системою заплановано розробити та створити експериментальний стенд. З метою обґрунтованого вибору системи для створення навантаження на двигун, очікуваного значення величини потужності та крутного моменту при його роботі в різних режимах, зокрема

холостого ходу, було вирішено зробити попередні розрахунки в програмному комплексі «Дизель-РК» [2].

Розрахунки було виконано для варіантів використання біоетанолу і дизеля при роботі двигуна в режимах холостого ходу - 900 об/хв та максимальних обертів-2200 об/хв, а їх результати представлено в табл.1

Табл.1.

Результати розрахунків основних експлуатаційних характеристик двигуна Д-240

	900 об/хв., дз.	2200 об/хв, дз.	900 об/хв., біо	2200 об/хв., біо
Потужність, кВт	30,8	56	26,4	46,8
Крутний момент, Нм	327,4	243,4	280,7	203,2
Середній ефект. тиск, бар	8,6	6,4	7,4	5,3
Ефективний ККД	0,32	0,29	0,27	0,24

Із табл.1 видно, що всі експлуатаційні характеристики Д-240 при роботі за дизельним циклом на біоетанолі нижчі, ніж на дизпаливі. Це можна пояснити тим, що потрібна кількість повітря для згорання спирту менша, ніж для дизпалива, а відповідно менший об'єм продуктів згорання, середній ефективний тиск і ККД. Слід очікувати, що при використанні двопаливної системи ці характеристики будуть кращі, ніж при роботі тільки на біоетанолі.

### Список літератури

1. Клименко В.В. Біоетанол-альтернативне паливо для ДВЗ / В.В. Клименко, А.О. Овчаренко // Пропозиція .— 2018. - №3 – С. 68-70.
2. Программный комплекс ДИЗЕЛЬ-РК // Дистрибутивный пакет клиентской части программы ДИЗЕЛЬ-РК.-Режим доступа: <http://www.diesel-rk.bmstu.ru/Rus/index.php?page=Download>.

## УДК 621.577

### ТЕПЛОВИЙ НАСОС ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЙОГО РОБОТИ

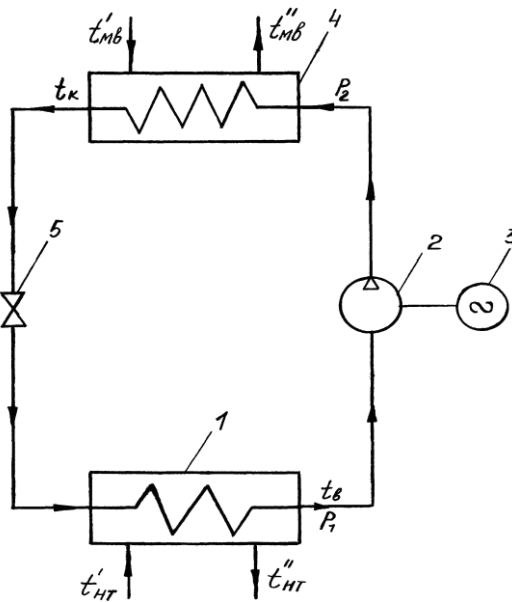
**М.В. Босий, викладач**

*Центральноукраїнський національний технічний університет*

Тепловий насос – установка, яка виробляє в 3-5 разів більше теплової енергії, ніж споживає електричної, що робить її найбільш ефективним джерелом високопотенційної теплоти [1, 2, 3, 4, 5].

Схема парокомпресійного ТН наведена на рис.1, а зображення циклу в  $p-h$ -діаграмі – на рис. 2.

У випарнику 1 ТН холодоагент, підігріваючись теплотою води низького потенціалу, починає випаровуватись (процес 4-1) за умови незмінної температури  $t_v$  у ньому.



1 – випарник; 2 – компресор;  
3 – електродвигун; 4 – конденсатор; 5 – дросель

Рисунок 1 – Схема парокompресійного ТН

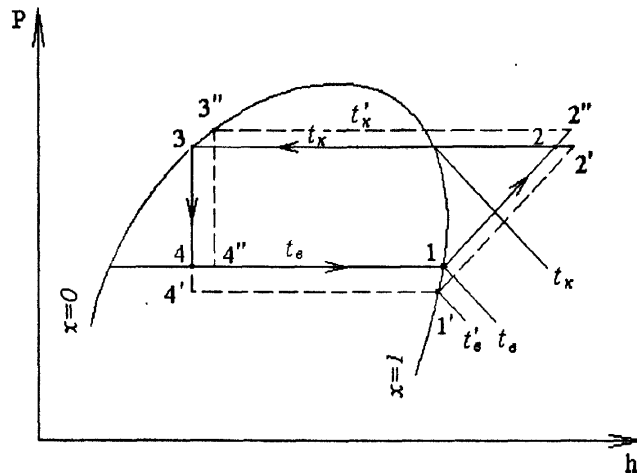


Рисунок 2 – Цикл парокompресійного ТН в  $p$ - $h$ -діаграмі

Суша насичена пара холодоагента, яка утворилась у випарнику 1, адиабатно стискається в компресорі 2 (процес 1-2), внаслідок чого підвищується тиск і температура холодоагента.

В конденсаторі 4 ТН пара холодоагента після компресора 2 конденсується за умови сталої температури  $t_k = \text{const}$  (процес 2-3), віддаючи теплоту мережевій воді системи тепlopостачання. Потім холодоагент дроселюється ( $h_3 = h_4$ ) в дросельному вентилі 5 (процес 3-4) і з температурою  $t_b$  знову надходить у випарник 1.

Проведемо аналіз ефективності теплового насоса, робочим тілом якого є холодоагент R134a.

Для холодоагента R134a температура випаровування  $t_{\text{в}} = 2...5^{\circ}\text{C}$ , а конденсації  $t_{\text{к}} = 75^{\circ}\text{C}$ .

Температура води з природних водоймищ на вході у випарник  $t'_{\text{нт}} = 8...10^{\circ}\text{C}$ , на виході з нього  $t''_{\text{нт}} = 4...6^{\circ}\text{C}$ . Температура мережевої води на вході в конденсатор  $t'_{\text{мв}} = 35^{\circ}\text{C}$ , а на виході з нього  $t''_{\text{мв}} = 75^{\circ}\text{C}$ .

Для ідеальних циклів коефіцієнт перетворення теплового насоса визначається за формулою

$$\mu = T_{\text{к}}/T_{\text{к}} - T_0 = 348/(348 - 275) = 4,76,$$

де  $T_0 = 275 \text{ K}$  – температура випаровування холодоагента R134a;

$T_{\text{к}} = 348 \text{ K}$  – температура конденсації холодоагента R134a.

Тепловий насос є надійним, високоефективним, безпечним та екологічним джерелом відновлювальної енергії для використання у системах тепlopостачання.

### Список літератури

1. Б.Х. Драганов, А.А. Долінський, А.В. Міщенко, Є.М. Письменний (за ред. Б.Х. Драганова) Теплотехніка: Підручник – Київ «ІНКОС». – 2005. – 504 с.
2. Мартыновский В.С. Циклы, схемы и характеристики термотрансформаторов / Под ред. В.М. Бродянского. – М.: Энергия, 1979. – 288 с.
3. Мартыновский В.С. Тепловые насосы. – М.: Госэнергоиздат. – 1982. – 144 с.
4. Ткаченко С. Й. Парокомпресійні теплонасосні установки в системах тепlopостачання: монографія / С. Й. Ткаченко, О. П. Остапенко. – Вінниця: ВНТУ, 2009. – 176 с.
5. Е.Я. Соколов, В.М. Бродянский. Энергетические основы трансформации тепла и процессов охлаждения. – М.: Энергоиздат, 1981. – 320 с.

## УДК 681.513.2

# БІБЛІОТЕКА ГРАФІЧНОГО ІНТЕРФЕЙСУ КОРИСТУВАЧА ДЛЯ МІКРОКОНТРОЛЕРА ESP8266 / ESP32 НА ПЛАТФОРМІ NODEMCU

**В.В. Смірнов, канд. тех. наук, доц.,  
Н.В. Смірнова, канд. тех. наук, доц.**

*Центральноукраїнський національний технічний університет*

В даний час швидкими темпами розвивається технологія Internet Of Things, основним призначенням якої є забезпечення взаємодії пристроїв через бездротові комп'ютерні мережі на базі сімейства мережевих протоколів TCP / IP стандарту 802.11b / g / n. У системах дистанційного керування об'єктом використовуються різні WI-FI контролери вартістю від \$ 2 до \$ 150 і більше.

Важливим компонентом таких систем є графічний інтерфейс користувача, призначений для оперативного введення і редагування параметрів системи управління і відображення інформації, отриманої від об'єкта управління.

Платформа "Arduino" надає бібліотеку графічного інтерфейсу для мікроконтролерів ESP8266 / ESP32, вартістю до \$ 6, проте сама платформа має суттєві недоліки, які не дозволяють створювати надійні і функціональні програми для систем управління об'єктом.

Більш функціональною платформою розробки програм Internet Of Things є платформа NodeMCU, яка не має обмежень, властивих платформі "Arduino". Недоліком цієї платформи є відсутність бібліотеки високорівневого графічного інтерфейсу для взаємодії користувача з програмним забезпеченням мікроконтролера ESP8266 / ESP32.

З метою поліпшення якісних характеристик платформи NodeMCU, нами створена бібліотека графічного інтерфейсу на мові програмування Lua. Кожен об'єкт бібліотеки взаємодіє з користувачем за допомогою TouchScreen, з зовнішніми пристроями - за допомогою UART, а з додатками Internet Of Things - за допомогою WI-FI з'єднання (рис.1).

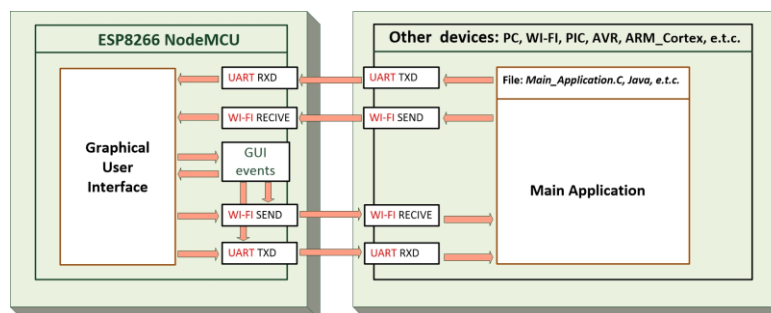


Рисунок 1 – Взаємодія додатків Internet of Things з графічним інтерфейсом користувача на базі MCU ESP8266 / ESP32

Кожен елемент інтерфейсу викликає callback-функцію, яка задається користувачем, що дозволяє користувачу оперативно вносити зміни в поведінку системи управління. Компактний код бібліотеки дозволяє її використання в умовах обмеженого обсягу оперативної пам'яті контролера. Таким чином, вирішена задача створення ефективного інструменту для взаємодії користувача з апаратним і програмним забезпеченням MCU ESP8266 / ESP32 на платформі NodeMCU.

#### Список літератури

1. Сайт Espressif ESP32 Wi-Fi chip [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.esp32.com>
2. Сайт Github [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://github.com/olikraus/ucglib/wiki/reference>

## УДК 681.513.2

# МОБІЛЬНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ОБ'ЄКТОМ НА ПЛАТФОРМІ NODEMCU В РАМКАХ ТЕХНОЛОГІЇ INTERNET OF THINGS

Н.В. Смірнова, канд. техн. наук, доц.

В.В. Смірнов, канд. техн. наук, доц.

*Центральноукраїнський національний технічний університет*

В даний час в рамках технології Internet Of Things створюються різні системи управління об'єктом. Архітектура систем управління залежить від апаратних і програмних засобів, на основі яких реалізується система. При використанні потужного контролера з модулем WI-FI система може бути реалізована на одному контролері.

Як правило, керуюча програма контролера відкомпільована і не може бути змінена без безпосередньої або "On Air" перепрошивки контролера. При зміні вимог до апаратних ресурсів системи потрібна заміна мікроконтролера разом з керуючою програмою, що являється недоліком такої архітектури.

Нами розроблена і реалізована більш гнучка архітектура для створення мобільних систем управління на базі недорогих WI-FI контролерів з обмеженими ресурсами (рис. 1).

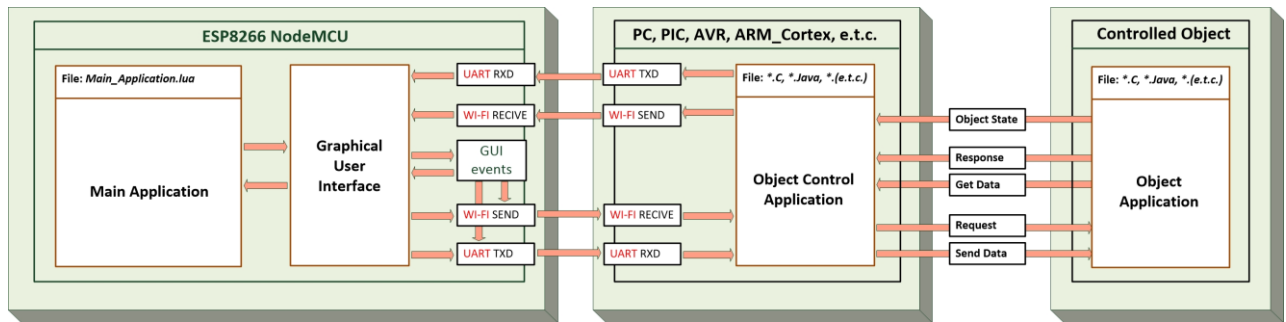


Рисунок 1 – Архітектура мобільної системи управління об'єктом

У цій архітектурі WI-FI контролер виконує функції пульта управління і модуля прийому-передачі даних. Для безпосереднього управління об'єктом використовується більш потужний контролер загального призначення з необхідними ресурсами. Цей контролер взаємодіє з пультом управління і з об'єктом управління по UART або WI-FI каналу зв'язку.

Використання в системі управління мови програмування Lua, яка інтерпретується, дозволяє оперативно змінити параметри і поведінку системи в залежності від умов впливу зовнішніх збурень на об'єкт управління.

Пульт управління системою і WI-FI модуль реалізований на контролері ESP8266 або ESP32, а в якості модуля управління об'єктом використовуються контролери PIC або ARM Cortex.

Таким чином, архітектура мобільної системи управління, що включає в себе незалежні модулі, дозволяє використовувати недорогі контролери для вирішення різноманітних завдань управління об'єктом на платформі NodeMCU в рамках технології Internet Of Things.

### Список літератури

1. Сайт Espressif ESP32 Wi-Fi chip [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.esp32.com>
2. Сайт Github [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://github.com/olikraus/ucglib/wiki/reference>

**УДК 681.17; 681.5.015**

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ШЛЯХІВ МОДЕРНІЗАЦІЇ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ КОНЦЕНТРАЦІЇ ГАЗІВ ТА РІВНЯ PH (ВМІСТ АКТИВНИХ ІОНІВ ВОДНЮ H+) ПІД ЧАС САТУРАЦІЇ ТА СУЛЬФАЦІЇ ДИФУЗІЙНОГО СОКУ.**

**Ю.М. Пархоменко, канд. тех. наук, доц.,  
Центральноукраїнський національний технічний університет**

Зменшення числа цукрових заводів та промислового вирощування буряку викликає необхідність вдосконалення технологічного процесу виробництва цукру-піску, шляхом більш глибокого вилучення цукрози із сировини і поліпшення якості продукту [1].

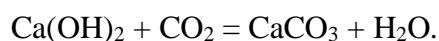
Практика цукроваріння показує, що коефіцієнт вилучення цукру з буряку досягає лише 72%. Підвищення глибини вилучення цукрози залежить від розміру бурякової стружки, температури і концентрації розчину та терміну їх зустрічного руху в дифузійній установці. Якість кінцевого продукту залежить від дотримання технології очищення

дифузійного соку. Останнє не можливо виконати без підвищення рівня автоматизації процесу цукроваріння і створення ефективної системи контролю технологічних параметрів. Коли до центрального пульта управління буде оперативно надходити достовірна інформація про поточні параметри процесу, тоді оператор або автоматизована система керування зможуть своєчасно і вірно прийняти рішення про внесення змін у технологічний процес. Отже, проблема забезпечення оперативного контролю процесу цукроваріння є актуальною.

В дифузійний сік переходить до 98% наявної в буряковій стружці цукрози і близько 80% розчинних нецукрів. Останні перешкоджають отриманню кристалічної цукрози і збільшують втрати цукрози в патоці – кінцевому відході цукрового виробництва. Задача сокоочищувального відділу полягає в максимальному видаленні нецукрози та частини вологи, отриманні світлого та прозорого сиропу, придатного для кристалізації цукрози.

На етапі дефекації дифузійний сік (рН= 5,8...6,4) очищується фізико-хімічним способом від домішок цукрози, шляхом використання ротаційних уловлювачів та обробки розчином вапнякового молока  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . Під дією іонів кальцію коагулюють і осідають колоїдні речовини соку – білки, пектини, забарвлюючі речовини; осідають солі деяких органічних (щавльової, лимонної, оксилімонної, яблучної, винної, оцтової) та мінеральних (сірчаної, фосфорної) кислот; під дією іона гідроксилу видаляються катіони магнію, заліза та алюмінію. Сік висвітлюється та набуває жовто-зеленого забарвлення.

Подальше очищення соку здійснюється на 1-му та 2-му етапах сатурації 28–32% сатураційним газом, який вміщує  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$  та  $\text{O}_2$ . Цей процес супроводжується реакцією видалення в осадок карбонату кальцію  $\text{CaCO}_3$



Рівень рН підвищується до 10,8 – 11,6. Фільтрований сік 2-ї сатурації піддається сульфатації - обробці сульфатаційним газом, що містить 10-12%  $\text{SO}_2$ . При цьому вміст активних іонів водню рН знижується до 8,5 - 8,7. Основне призначення сульфатації - зниження кольоровості соку за рахунок блокування сірчистим газом хромофорних груп пофарбованих сполук з перетворенням їх у безбарвні лейкосполуки. Вибілений сік фільтрують і направляють на згущення. Наведений опис вказує на важливість проведення безперебійного контролю вмісту газових компонент  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{O}_2$  та  $\text{SO}_2$  в сатураційному та сульфатаційному газах на протязі усього періоду цукроваріння.

Для оцінки вмісту газових компонент були досліджені можливості різних типів датчиків, серед яких найбільший інтерес викликали тонко-плівкові напівпровідникові кремнієві газоаналізатори.

**В результаті** досліджень було визначено типи газового та рН сенсорів для модернізованої системи контролю. За характером зміни електропровідності тонко плівкових напівпровідникових сенсорів під впливом адсорбції молекул газової суміші на його поверхні запропонована методика розрахунку концентрації кожної з компонентів досліджуваної суміші. Запропонована система контролю концентрації газів та рівня рН на ділянках 1-ї та 2-ї сатурації і сульфатації дифузійного соку може бути практично реалізована і впроваджена у виробництво, що забезпечить дотримання технології виробництва цукру – піску та підвищення його якості.

#### **Список літератури :**

1. Волошин З.С. Автоматизация сахарного производства: монография / З.С.Волошин, Л. П. Макаренко, П.В. Яцковский. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Агропромиздат, 1990. - 271с.
2. Куликов Д.Ю. Тонкопленочная технология изготовления функциональных элементов газовых сенсоров: Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук: 05.27.01/ Куликов Дмитрий Юрьевич. - Воронеж, 2007 г. – 119 с.

## ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ГАЗОГІДРАТНОЇ УСТАНОВКИ ДЛЯ ФРАКЦІОНУВАННЯ БІОГАЗУ

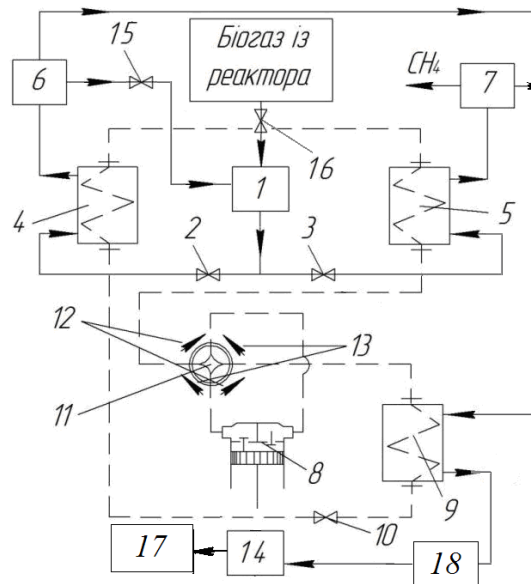
**В.В. Клименко, док. тех. наук, проф**  
**М.В. Босий, викладач**

*Центральноукраїнський національний технічний університет*

**В.В. Мартиненко, м.н.с.**

*Науково-виробниче підприємство «Радікс»*

Комплексне вирішення проблеми очищення і збагачення біогазу метаном можливе шляхом застосування газогідратної технології фракціонування біогазу[1-3]. Серед різних варіантів установок для її реалізації ми вважаємо доцільним газогідратну установку для фракціонування біогазу з автономним енергозабезпеченням, схема якої приведена на рис.1.



1 – компресор, 2,3,10,15,16 – вентилі, 4,5 – газогідратні кристалізатори, 6,7 – циклони,  
8 – компресор холодильної машини, 9 – плавильник, 11 – двопозиційний вентиль, 12 – рух холодоагента при охолодженні, 13 – рух холодоагента при нагріванні, 14 – двигун внутрішнього згорання,  
17 – електрогенератор, 18 – ресивер

Рисунок 1 – Принципова схема газогідратної установки для фракціонування біогазу з автономним енергозабезпеченням

Установка працює наступним чином. Вихідну газову суміш зі складом 60%  $\text{CH}_4$  та 40%  $\text{CO}_2$  подають в компресор 1, де її стискають до тиску  $P=40$  атм. Потім при відкритому вентилі 2 суміш направляють у газогідратний кристалізатор 4, де вона, взаємодіючи з водою при температурі  $T_1=275$  К, утворює газогідрати. Так як процес кристалізації проходить при постійному об'ємі, то при утворенні газових гідратів тиск у кристалізаторі починає падати, тому процес гідратоутворення триває доти, доки тиск в



кристалізаторі не стане нижче рівноважного. При утворенні гідратів в реакцію, переважно, вступає  $\text{CO}_2$ , тому після відділення в циклоні 6 суміші в газовій фазі від гідратів ми отримуємо суміш, яка складається з 78%  $\text{CH}_4$  та 22%  $\text{CO}_2$ . Гідрати направляють на дегідратацію в плавильник 9, де після плавлення ми отримуємо суміш складом 26,5%  $\text{CH}_4$  та 73,5%  $\text{CO}_2$ .

Газову суміш, відділену в циклоні 6, подають в компресор 1, де її стискають до тиску  $P=40$  атм. Потім при відкритому вентилі 3 суміш направляють у газогідратний кристалізатор 5, де вона, взаємодіючи з водою при температурі  $T_1=275$  К, утворює газогідрати. Після відділення в циклоні 7 суміші в газовій фазі від гідратів ми отримуємо суміш, що складається з 85%  $\text{CH}_4$  та 15%  $\text{CO}_2$ . Гідрати направляють на дегідратацію в плавильник 9, де після плавлення ми отримуємо суміш, яка має склад 57%  $\text{CH}_4$  та 43%  $\text{CO}_2$ . Газ, що виділився в процесі плавлення гідратів після першої та другої ступеней змішують в ресивері 18, а суміш буде мати наступний склад 42%  $\text{CH}_4$  та 58%  $\text{CO}_2$ . Цю газову суміш використовують як паливо в агрегаті двигун внутрішнього згоряння (ДВЗ) 14 - електрогенератор 17, в якому виробляється електрична енергія для забезпечення роботи компресорів 1, 8.

Основні енерговитрати в розглянутій установці складаються з витрат на роботу компресора для стискування газової суміші та компресора холодильної машини, а результати їх розрахунків для розглянутих вище умов роботи наведені в табл.1.

Таблиця 1 – Енерговитрати в газогідратній установці для фракціонування біогазу

Енерговитрати, кДж/кг. вихідної суміші			
Перша ступінь стискування $l_{к1}$	Друга ступінь стискування $l_{к2}$	Холодильна машина $l_{пр.к.}$	Сумарні витрати $\Sigma (l_{к1}+l_{к2}+l_{пр.к.})$
163,4	60,1	142,4	365,9

Із матеріального балансу випливає, що при змішуванні в ресивері 18 газів, які виділяються в процесі плавлення гідратів після першої та другої ступеней, утворюється суміш зі складом 42%  $\text{CH}_4$  та 58%  $\text{CO}_2$ , що містить метан в кількості 0,143 кг на 1кг вихідної суміші.

При спалюванні цього метану в ДВЗ буде отримана робота:

$$l = \eta_e \cdot m_{\text{CH}_4} \cdot Q_{\text{CH}_4} = 0,3 \cdot 0,143 \cdot 50 \cdot 10^3 = 2145 \text{ кДж/кг вихідної суміші,}$$

де  $\eta_e = 0,3$  – ККД ДВЗ;

$m_{\text{CH}_4} = 0,143\text{кг}$  – маса паливного газу (метану);

$Q_{\text{CH}_4} = 50000$  кДж/кг – теплотворна здатність метану [4].

Отже в агрегаті ДВЗ-електрогенератор вироблятиметься електроенергії значно більше, ніж потрібно для забезпечення автономного режиму роботи газогідратної установи фракціонування біогазу, тому її надлишок можна продавати по зеленому тарифу або використовувати для енергозабезпечення обладнання установи, в якій продукується біогаз.

## Список літератури

1. Клименко В.В. Застосування газогідратної технології підготовки біогазу для енергетичних установок / В.В. Клименко, В.В. Мартиненко // Матеріали V-ої Всеукраїнської наукової конференції з міжнародною участю «Сучасні проблеми двигунобудування: стан, ідеї, рішення» (Первомайськ, 22-23 травня 2013): – Первомайськ: ПП НУК, 2013. – С.250-253.
2. Клименко В.В. Науково-технічні основи газогідратної технології (термодинаміка та кінетика процесів, схемні рішення): автореф. дис. докт. техн. наук: 05.14.06. – К., 2012 40с.
3. Макогон Ю. Ф. Гидраты природных газов / Макогон Ю.Ф. – М.: Недра, 1974. – 208 с.
4. Електронний ресурс: [http://edu.alnam.ru/book\\_cgс.php?id=78](http://edu.alnam.ru/book_cgс.php?id=78)

## УДК 621.878

# ВПЛИВ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТІВ НА ПИТОМЕ ЗУСИЛЛЯ РІЗАННЯ

С.Л. Качатурян, канд. тех. наук, доц.

Центральноукраїнський національний технічний університет

Дослідження багатьох вчених [1, 3, 4, 5, 6, 7] виявлено випадковий характер зміни фізико-механічних показників ґрунтів, у тому числі їх міцності. Для міцних гірських порід встановлено [1, 4], що коефіцієнт варіації тимчасового опору одноосному стисканню з підвищенням міцності від 100 до 4000 кгс/см<sup>2</sup> зменшується приблизно від 0,30 до 0,15. Для глинистих ґрунтів Ю.О. Ветровим [2] отримані значення коефіцієнту варіації міцності в межах 0,1÷0,3.

Дослідження та випробування землерийних машин і їх робочих органів, проведені в різних ґрунтових умовах [8, 9, 10], дозволили отримати данні про ґрунти – їх вологості  $W$ , щільності  $\gamma$  і числі ударів  $c$  (динамічного щільноміра), а також значення величин зчеплення ґрунту  $c_0$  і кута внутрішнього тертя  $\varphi_0$ , опору ґрунту одноосному стисканню  $\sigma_0$ . Значення цих показників наведені в табл. 1. З цих даних видно вплив вологості на опір ґрунту одноосному стисканню та на число ударів динамічного щільноміра.

Таблиця 1

Ґрунт	$\gamma$ , г/см <sup>3</sup>	$W$ , %	$c$	$c_0$ , кгс/см <sup>2</sup>	$\varphi$	$\sigma_0$ , кгс/см <sup>2</sup>
Супісь	–	9,6÷10,5	–	0,4	24°12'	1,24
Суглинок	1,57÷1,62	10,3	12÷15	1,15	16°	3,06
»	1,73÷1,77	7,9÷12,7	20÷30	2,25	10°47'	5,45
»	1,80÷1,92	21,6÷24,7	–	0,35÷0,46	9÷14°	0,81÷1,1
»	1,86	13,7	–	0,95	16°26'	2,55
»	1,89	20,7÷21,5	6÷8	0,85	19°12'	2,4
»	1,94	17,5	8÷18	0,87	11°18'	2,12
»	1,94÷1,99	22,8÷24,2	5÷7	0,7	6°12'	1,55
» пилуватий	–	19,0÷21,7	–	0,42	13°	1,06
» засолений	1,79÷1,87	16,4÷18,9	6÷9	1,16	6°18'	2,6
Те ж саме	1,98÷2,04	14,3÷14,8	10÷22	1,70	32°37'	6,22
Суглинок з включеннями гальки	1,99÷2,04	17,4÷21,4	4÷7	0,83	6°30'	1,86
Суглинки важкі	1,94÷1,99	14,7÷16,3	22÷34	2,2	20°18'	6,34
Теж саме	2,0÷2,02	17,5÷18,7	5÷8	1,08	6°	2,4
»	2,07÷2,12	14,3÷16,0	4÷7	0,67	12°24'	1,66

Суглинок морений	2,15	10,1÷12,8	До 17	0,92	16°	2,45
Суглинок	2,22	14÷15,8	10÷14	1,11	3°12'	2,35
Глинистий ґрунт	1,82÷1,89	28,4÷30,1	5÷8	1,01	5°	2,2
Глини	1,80÷1,88	20,4÷23,2	7÷12	0,94÷1,35	13÷18°	2,58÷3,43
»	1,91÷1,95	16,1÷17,6	–	1,2÷1,36	18°50'	3,36÷4,03
Мерзлі супісі при температурі -3°С	–	16÷22	60÷90	–	–	10÷50
Мерзлі супісі та суглинки при температурі до -10°С, кам'яне вугілля, аргіліти	1,8÷2,10	–	120÷300	–	–	50÷100
Мерзлі супісі та суглинки при температурі до -14°С	–	16÷22	240÷500	–	–	100÷150

Дослідження робочих органів землерийних машин проводилися на ґрунтах, фізико-механічні характеристики котрих наведено в табл. 1. При проведенні в ґрунтовому каналі дослідів з вдавлювання штампів різної площі  $S$  були отримані залежності зміни зусилля  $P$  і питомого зусилля  $P_{ш}$  вдавлювання в ґрунти різної міцності ( $c$  – число ударів динамічного щільноміра):

$S, \text{ см}^2$ .....	1,06	2,0	4,0	10,7	15,4	22
				<b>При <math>c=6</math></b>		
$P, \text{ кгс}$ .....	46	–	87	230	295	424
$P_{ш}, \text{ кгс/см}^2$ ..	43	–	21,8	21,4	19,2	19,0
				<b>При <math>c=17</math></b>		
$P, \text{ кгс}$ .....	190	298	450	1080	1200	1550
$P_{ш}, \text{ кгс/см}^2$ ..	179	149	112	101	78	70

На рис. 1 показана ця залежність. Для різних штампів  $P$  і  $P_{ш}$  зросли в 3,7÷5,1 раза при збільшенні щільності ґрунту з 6 до 17 ударів динамічного щільноміра.

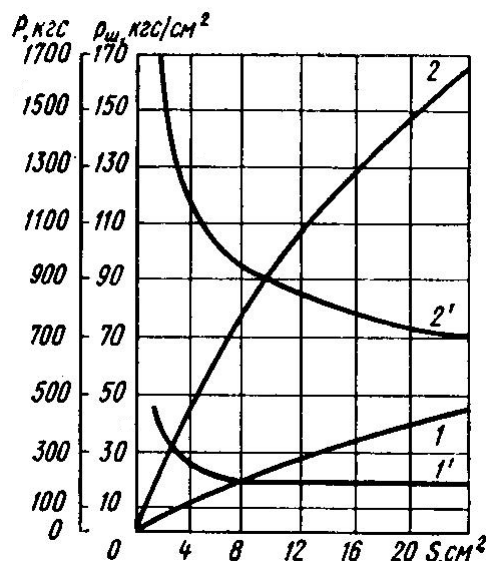


Рис. 1. Зміна зусилля  $P$  (криві 1÷2) і питомого зусилля  $p_{ш}$  вдавлювання штампів (криві 1'÷2') від його площі  $S$  у ґрунтах різної щільності: 1 і 1' – при числі ударів динамічного щільноміра  $c=6$ ; 2 і 2' – при  $c=17$

У процесі різання ґрунту робочими органами землерийних машин вплив міцносних характеристик ґрунту на зусилля та питоме зусилля різанню позначається також значно. На рис. 2 представлені залежності зміни питомого зусилля різання  $k_I$  від площі  $S$  поперечного перетину стружки, що зрізається, при розробці роторними екскаваторами ґрунтів і порід різної міцності [11]. При  $S=500\text{см}^2$   $k_I$  для суглинку складо приблизно  $1,5\text{кгс/см}^2$ , а для кам'яного вугілля  $8,75\text{кгс/см}^2$ .

Залежність зміни  $k_I$  від опору ґрунту одноосному стисканню, отримана на основі дослідження роботи ківшів драглайну в різних ґрунтових умовах, видно на рис. 3 [9]. Залежність отримана для площі  $S=2500\text{см}^2$  при дослідженнях і випробуваннях на горизонтальних ділянках для ківшів драглайну напівкруглої форми. Питоме зусилля із збільшенням опору ґрунту стисканню лінійно зростає й при  $\sigma_0=8\text{кгс/см}^2$  досягає величини  $2,58\text{кгс/см}^2$ . При нульовому опорі ґрунту стисканню, тобто при копанні незв'язних ґрунтів, величина  $k_I$  визначається в основному тертям ґрунту по металу при переміщенні його всередині ківша й складає менше  $0,5\text{кгс/см}^2$ .

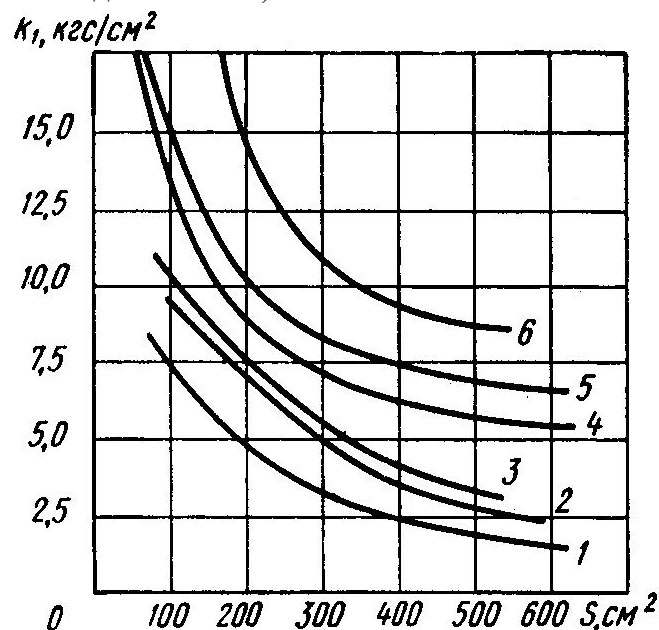


Рис. 2. Залежності питомого зусилля різання  $k_I$  від площі  $S$  поперечного перетину стружки, що зрізається ківшами роторного екскаватора, для ґрунтів і порід з різними показниками міцності:

- 1 – легкі пілуваті суглинки ( $c=6$ ); 2 – крейда ( $\sigma_{cm}=19\text{кгс/см}^2$ ); 3 – крейда ( $\sigma_{cm}=24\text{кгс/см}^2$ ); 4 – буре вугілля ( $f=1,2$ ); 5 – вугільний алевроліт ( $f\approx 4\div 5$ ); 6 – кам'яне вугілля

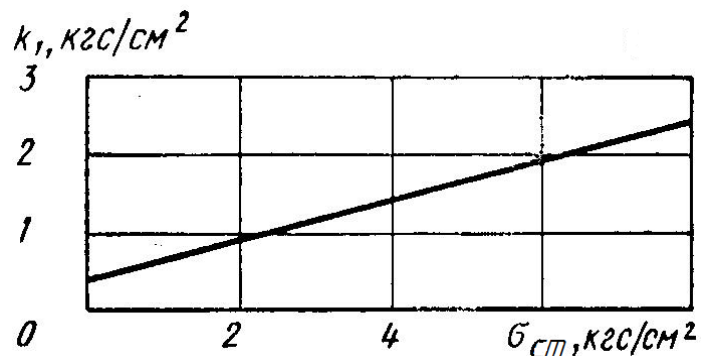


Рис. 3. Зміна питомого зусилля різання  $k_I$  від опору ґрунту одноосному стисканню  $\sigma_{cm}$

## Список літератури

1. Барон Л.И. Определение свойств горных пород / Л.И. Барон, Б.М. Логунцов, Е.З. Позин // М.: Госгортехиздат, 2012. – 332 с.
2. Ветров Ю.А. Резание грунтов землеройными машинами / Ю.А. Ветров // М.: «Машиностроение», 2011. – 360 с.
3. Ветров Ю.А. Учет вариации сопротивления грунтов резанию в расчетах и исследованиях рабочих органов / Ю.А. Ветров // Известия вузов. «Строительство и архитектура». – 1960. – №4. – С. 36-47.
4. Гальперин М.И. Механика резания известняка / М.И. Гальперин // М., изд. ВИНТИ АН СССР, 1987. – 42 с.
5. Горькова И.М. Теоретические основы оценки осадочных пород в инженерно-геологических целях / И.М. Горькова // М.: «Недра», 2016. – 136 с.
6. Орнатский Н.В. Механика грунтов / Н.В. Орнатский // М.: изд. МГУ, 2012. – 447 с.
7. Топчиев А.В. Основные экспериментальные и теоретические закономерности процесса резания углей: В кн. Горные машины. Вып. 2 / А.В. Топчиев, Б.Н. Любимов // М.: Углетехиздат, 2008. – С. 10-24.
8. Федоров Д.И. Исследование резания грунтов и испытания ковшей драглайна новой формы / Д.И. Федоров // М.: Трансжелдориздат, 2011. – 56 с.
9. Федоров Д.И. Рабочие органы землеройных машин / Д.И. Федоров // М.: «Машиностроение», 2017. – 288 с.
10. Федоров Д.И. Рабочий орган роторного экскаватора для разработки углей. В кн.: Горные машины и автоматика. Вып. 11 / Д.И. Федоров, О.Н. Машкович, Е.Ф. Колесников // М.: «Недра», 2017. – С. 74-76.
11. Федоров Д.И. Исследование усилий резания различных грунтов рабочим оборудованием роторных экскаваторов. В кн.: машины для земляных работ. Вып. 77 / Д.И. Федоров, О.Н. Машкович // М.: «Транспорт», 2009. – С. 53-57.

**УДК:621.9.048.4**

## **ВИГОТОВЛЕННЯ СПРЯЖЕНИХ ПАР ДЕТАЛЕЙ МАШИН ЗА УМОВ РОД**

**В.М. Шмельов, канд. тех. наук, доц.,**  
*Центальноукраїнський національний технічний університет*

Тенденції сучасного машинобудування передбачають використання, при виготовленні спряжених пар деталей машин, матеріалів з підвищеними показниками твердості і зносостійкості. такі матеріали важко піддаються обробці традиційними методами механічної обробки різанням. окрім того, при обробці різанням, твердість інструмента повинна бути вищою за твердість оброблюваного матеріалу. такий інструмент має високу вартість, що призводить до підвищення вартості виготовлення кінцевого продукту.

широкого застосування набули процеси електроерозійної обробки (еео): електроіскрова та електроімпульсна обробки. останні, порівняно з механічною обробкою, забезпечують більш високу економічну ефективність одержання таких деталей. проте процеси електроіскрової обробки забезпечують порівняно невисоку продуктивність обробки.

Альтернативою таким процесам є спосіб розмірної обробки електричною дугою (РОД) [1], який, порівняно з електроіскровою обробкою, дозволяє підвищити продуктивність в 5-10 разів, і отримати такі деталі з високими показниками економічної ефективності. Окрім того, при РОД використовують електрод-інструмент (ЕІ) з графіту,

який має відносно низьку вартість і легко оброблюється різанням, що дозволяє виготовляти ЕІ будь-якої складності.

Для виготовлення спряжених пар деталей машин може бути використаний спосіб керованого зносу електрод-інструменту (СКЗ ЕІ) [2] яким виготовляють спряжені пари робочих деталей розділових штампів.

Спосіб СКЗ ЕІ дозволяє отримувати спряжені пари з як із зазором так і без зазору, що дозволяє отримувати роз'ємні і нероз'ємні з'єднання. Для цього при виготовленні металевого ЕІ потрібно забезпечити необхідний уклон  $\psi$  бічної поверхні ЕІ. Такий уклон забезпечується зміною форми і розмірів графітового ЕІ (рис. 1).

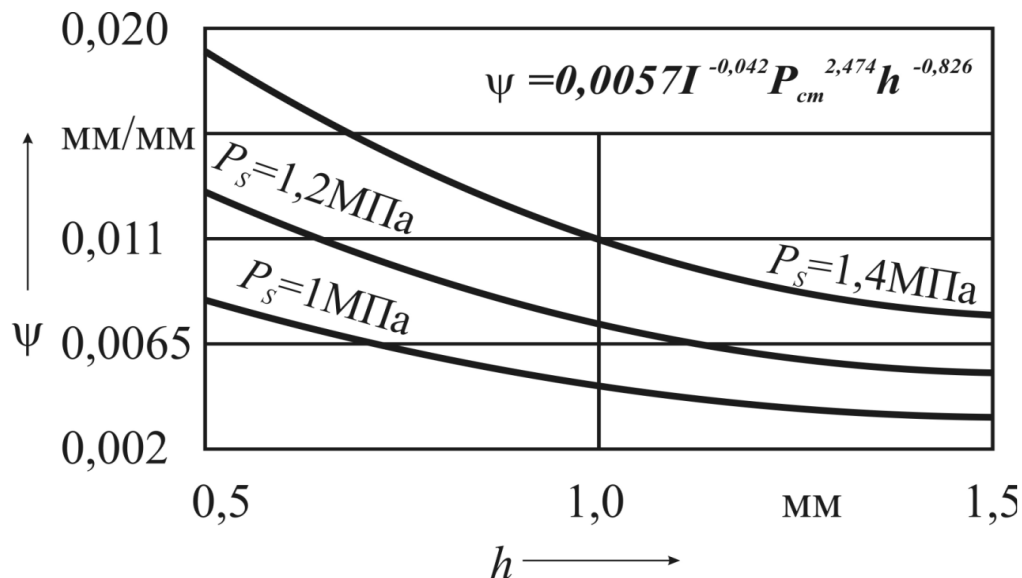


Рисунок 1 – Графік впливу змінних факторів  $h$  та  $P_s$  на уклон пуансона  $\psi$  ( $I=100A$ )

Спряжені пари деталей машин, окрім роз'ємних і нероз'ємних, можуть бути рухомі і нерухомі. Спосіб СКЗ ЕІ дозволяє отримувати необхідну шорсткість обробленої поверхні (рис. 2) при виготовленні нерухомих спряжених пар деталей машин.

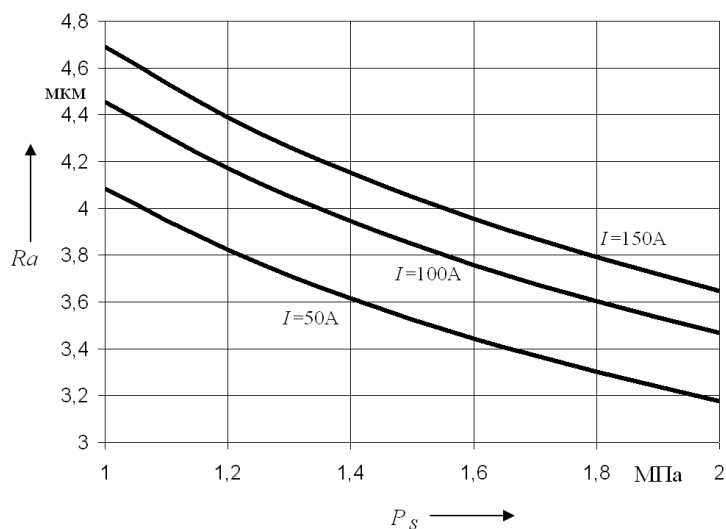


Рисунок 2 – Залежність шорсткості поверхні  $Ra$  від статичного тиску робочої рідини  $P_s$  та сили технологічного струму  $I$

При виготовленні рухомих спряжених пар деталей машин необхідно забезпечувати високу якість обробленої поверхні для зниження тертя між рухомими деталями. В цьому випадку спосіб СКЗ ЕІ може бути використаний як попередній метод обробки з подальшим шліфуванням поверхонь тертя, для цього, при отриманні спряжених пар деталей машин способом СКЗ ЕІ необхідно при розрахунках переходів обробки враховувати припуск на обробку шліфуванням.

#### Список літератури

1. Носуленко В. І. Розмірна обробка металів електричною дугою: Автореф. дис. д-ра техн. наук: 05.03.07. /Кіровоградський держ. техн. ун-т. – К., 1999. – 32 с.
2. Шмельов В.М. Розмірна обробка електричною дугою спряжених робочих деталей розділових штампів: Автореф. дис. канд. техн. наук: 05.03.07. /Національний технічний університет України «КПІ»– К., 2013. – 20 с.

**УДК 620.95:621.43:662.60**

## МЕТОДИКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТІВ ГАЗОГІДРАТНОГО РОЗДІЛЕННЯ КОМПОНЕНТІВ БІОГАЗУ

**Клименко В.В.,** док. тех. наук, проф.,

*Центральноукраїнський національний технічний університет*

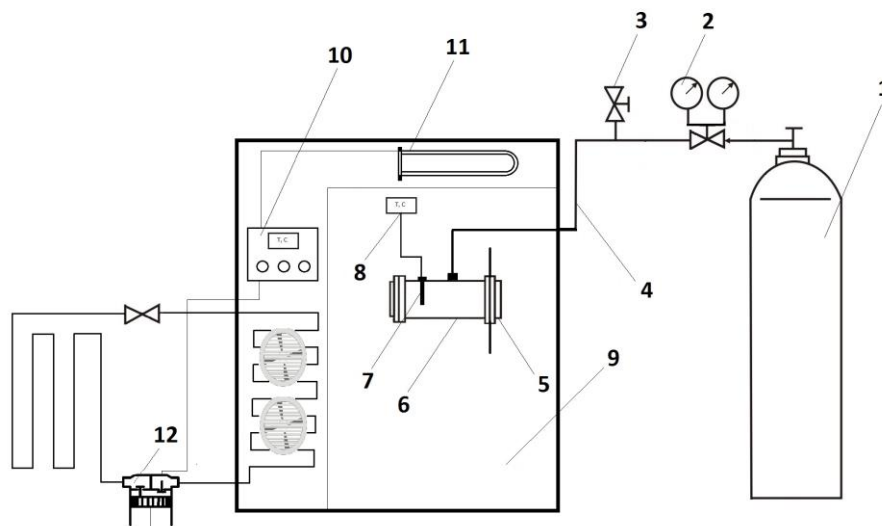
**Мартиненко В.В.,** м.н.с.

*Науково-виробниче підприємство "Радікс"*

**Микитюк О.О.,** ф.х.

*Кропивницька міська організація Товариства «Знання» України*

Процеси гідратоутворення можуть бути застосовані в різних технологічних напрямках, зокрема, для розділення компонентів біогазу [1-3]. Для експериментального визначення коефіцієнтів розділення, що протікають в системі " $H_2O + \text{біогаз} (CH_4 + CO_2)$ ", використовується експериментальна установка, схема якої зображена на рис.1.



*Рис.1. Принципова схема експериментальної установки:*

- 1 – балон з біогазом, 2 – редуктор високого тиску, 3 – триходовий кран, 4 – рукав високого тиску,
- 5 – з'ємний фланець з оглядовим склом, 6 – газогідратний кристалізатор, 7 – термогілза,
- 8 – цифровий термометр, 9 – термокамера, 10 – пристрій для регулювання режимів роботи термокамери,
- 11 – нагрівальний ТЕН, 12 – компресор холодної машини.

Основним елементом експериментальної установки є газогідратний кристалізатор у вигляді циліндричної ємності високого тиску загальним об'ємом 1 дм<sup>3</sup>. Кристалізатор має на торцях оглядові вікна, зйомний фланець, в корпусі кристалізатора знаходяться термогілза та штуцер для подачі газу. Охолодження кристалізатора відбувається у термокамері, яка забезпечує підтримання температур у діапазоні -30...+20°C.

Перед експериментальними дослідженнями установку потрібно випробувати на механічну міцність і щільність.

Дослідження процесів, що протікають в системі "H<sub>2</sub>O + біогаз" здійснюється наступним чином. Заправляють кристалізатор 200 мл дистильованої води при кімнатній температурі, включають термокамеру в режимі роботи «охолодження» та підтримують температуру в ній на рівні 1-2 °С. Після охолодження води до 3-4°C в кристалізатор подають газову суміш «CH<sub>4</sub>+CO<sub>2</sub>» під тиском  $P = 48$  кгс/см<sup>2</sup>. При таких параметрах в кристалізаторі починають утворюватися газові гідрати [4]. Для інтенсифікації процесу гідратоутворення здійснюють коливання кристалізатора з частотою 30 рухів за хвилину.

Через 1 годину після стабілізації тиску (процесу гідратоутворення більше не відбувається) проводиться відбор проби газу, який не перейшов у гідратний стан. Після плавлення газогідратів також проводиться відбор проби газу, який перейшов у гідратний стан.

При проведенні експериментів заміряються: температура в кристалізаторі, температура в камері та температура повітря в лабораторії - цифровими термометрами з діапазоном вимірювань від мінус 25 °С до плюс 80 °С і ціною поділки 0,1 °С; надлишковий тиску в кристалізаторі - зразковим манометром МО з верхньою межею вимірювань 100 кгс/см<sup>2</sup>, ціною поділки 0,5 кгс/см<sup>2</sup> і класом точності 0,4; атмосферний тиск – барометром анероїдного типу.

На основі результатів значень величин концентрацій CH<sub>4</sub> та CO<sub>2</sub>, отриманих за результатами хроматографічного аналізу складу відібраних проб газової суміші, що не ввійшла до гідратів, та газової суміші, що виділилася після плавлення гідратної фази, проводяться розрахунки коефіцієнтів газогідратного розділення компонентів біогазу за відомими виразами [4].

#### **Список літератури:**

- 1.Клименко В.В. Застосування газогідратної технології підготовки біогазу для енергетичних установок / В.В. Клименко, В.В. Мартиненко // Матеріали V-ої Всеукраїнської наукової конференції з міжнародною участю « Сучасні проблеми двигунобудування: стан, ідеї, рішення» (Первомайськ, 22-23 травня 2013):– Первомайськ: ППІ НУК, 2013.- С.250-253.
2. Клименко В.В. Науково-технічні основи газогідратної технології (термодинаміка та кінетика процесів, схемні рішення): автореф. дис. докт. техн. наук: 05.14.06. – К., 2012 – 40 с.
3. Онищенко В. О., Клименко В.В. Застосування газогідратних технологій в нафтогазовій промисловості / В. О. Онищенко, В. В. Клименко // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ.–2011.–№4(41).–С.5-8.
4. Бык С.Ш., Макогон Ю.Ф., Фомина В.И. Газовые гидраты. М.: Химия, -1980. -296 с.



## НЕТРАДИЦІЙНІ ТА ВІДНОВЛЮВАЛЬНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ І ЇХ ВАЖЛИВІСТЬ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ СТРАТЕГІЇ УКРАЇНИ НА ПЕРІОД ДО 2035 РОКУ

**В.В. Клименко, док. тех. наук, проф.**

**В.І. Кравченко, канд. тех. наук, доц.**

**В.П. Солдатенко, викладач,**

*Центральноукраїнський національний технічний університет*

В Україні розроблений план розвитку енергетичної галузі, що визначається документом «Енергетична стратегія України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» (ЕСУ), схваленим постановою КМУ № 605-р від 18 серпня 2017 р.

В [1] відмічено, що у світі відбуваються зміни у підходах до формування енергетичної політики держав. Зокрема відбувається перехід від застарілої моделі функціонування енергетичного сектору, створюється конкурентне середовище, надається перевага енергоефективності і використанню енергії із відновлюваних та альтернативних джерел (ВДЕ).

ЕСУ передбачає, що до 2025 року буде завершено реформування енергетичного комплексу України, досягнуто першочергових цільових показників з безпеки та енергоефективності, забезпечено його інноваційне оновлення та інтеграцію з енергетичним сектором ЄС.

Впровадження ЕСУ передбачено здійснити у три основні етапи.

Етап 1. Реформування енергетичного сектору (до 2020 року).

Очікується досягнути радикального прогресу у сфері ВДЕ через збільшення їх частки у кінцевому споживанні до 11% (8% від ЗППЕ) за рахунок проведення стабільної та прогнозованої політики у сфері стимулювання розвитку ВДЕ та у сфері залучення інвестицій.

Передбачається стале розширення використання всіх видів відновлюваної енергетики, яка стане одним з інструментів гарантування енергетичної безпеки держави. У коротко- та середньостроковому горизонті (до 2025 року) ЕСУ прогнозує зростання частки відновлюваної енергетики до рівня 12 % від ЗППЕ та не менше 25 % – до 2035 року (включаючи всі гідроенергетичні потужності та термальну енергію).

Вітрова та сонячна енергетика. За умови подальшого здешевлення ВДЕ, їх економічно обґрунтований потенціал буде зростати. При цьому розширення використання відновлюваної енергетики безпосередньо у споживача не підпадає під обмеження енергосистеми і формує перспективу динамічного розвитку на місцевому рівні. Державна політика має бути орієнтована на стимулювання первинної ініціативи приватних гравців ринку. Має стимулюватися також розвиток децентралізованої відновлюваної енергетики (наприклад, фотоелектричні системи та сонячні колектори на дахах житлових будинків тощо), потенціал якої оцінюється у ~5 % споживання електроенергії населенням.

Біомаса. Зростатиме частка сектору електроенергетичної галузі, який використовує тверду біомасу та біогаз як енергоресурс, що зумовлюватиметься як відносною сталістю виробництва (за наявності ресурсної бази), так і тенденцією до формування локальних генеруючих потужностей. Перевага віддаватиметься одночасному виробництву теплової

та електричної енергії в когенераційних установках і заміщенню вуглеводневих видів палива.

Гідроенергетика. Гідроенергетика відіграє важливу роль у стійкості ОЕС України, оскільки забезпечує енергетичну систему високоманевровими потужностями в регулюванні добових графіків навантаження з покриттям пікової частини та заповненням нічних провалів, а також виконує функцію аварійного резерву потужності. До 2025 року необхідно завершити реконструкцію існуючих потужностей ГЕС та будівництво нових агрегатів ГЕС та ГАЕС, що дозволить зберегти у структурі генерації найбільш економічні та маневрові з них, а також збільшити їх потужність.

Основні заходи з реалізації стратегічних цілей у секторі ВДЕ: проведення стабільної та прогнозованої політики щодо стимулювання будівництва СЕС та ВЕС; проведення міжнародних комунікаційних кампаній для заохочення входу на ринок ВДЕ України міжнародних стратегічних та фінансових інвесторів; будівництво та введення 5 ГВт потужностей ВДЕ (окрім ГЕС великої потужності); збільшення використання біомаси у генерації електро- та теплоенергії шляхом: стимулювання використання біомаси як палива на підприємствах, де біомаса є залишковим продуктом; інформування про можливості використання біомаси як палива в індивідуальному теплопостачанні; сприяння створенню конкурентних ринків біомаси.

Етап 2. Оптимізація та інноваційний розвиток енергетичної інфраструктури (до 2025 року).

Другий етап розрахований на роботу в умовах нового ринкового середовища та фактичної інтеграції ОЕС України з енергосистемою Європи, що суттєво вплине на обґрунтування вибору об'єктів для реконструкції або нового будівництва в енергетичній сфері та на підвищення енергоефективності: стимулювання будівництва СЕС та ВЕС, сприяння створенню системи прогнозування генерації електроенергії; уведення в експлуатацію нових агрегатів ГЕС та ГАЕС (за умови підтвердження екологічної безпеки проектів); збільшення використання гео- та гідротермальної енергії при генерації теплоенергії; збільшення використання біомаси у генерації електро- та теплоенергії; стимулювання генерації електроенергії малопотужними установками ВДЕ; забезпечення реалізації проектів з децентралізації енергопостачання на місцевому рівні (на основі використання відновлюваної енергетики, «розумних мереж», підвищення енергоефективності); створення умов для формування системи з логістичного забезпечення та інфраструктури для збирання біологічної сировини та подальшого її транспортування; вивчення можливості та, за доцільністю, впровадження використання систем акумулювання для балансування енергетичної системи, у тому числі з метою нівелювання нерівномірної роботи генеруючих потужностей ВДЕ; удосконалення механізму стимулювання виробництва енергетичного устаткування в Україні.

Завданнями цього етапу є запровадження механізмів залучення інвестицій для реалізації програми заміщення потужностей, що мають бути виведені з експлуатації, новою енергетичною інфраструктурою; підвищення рівня корпоративного управління суб'єктів господарювання та їх спроможності використовувати доступні інструменти внутрішнього та зовнішнього ринків капіталу й ресурсів енергетичного ринку України.

На цьому етапі планується інтенсивне залучення інвестицій у сектор ВДЕ, розвиток розподіленої генерації, зокрема розробка та початок реалізації плану впровадження «розумних» енергетичних мереж (Smart Grids) та створення розгалуженої інфраструктури для розвитку електротранспорту.

Етап 3. Забезпечення сталого розвитку (до 2035 року).

Третій етап стратегії спрямований на інноваційний розвиток сектору і будівництво нової генерації. Окрім оптимізації та побудови додаткових потужностей генерації, в довгостроковій перспективі також очікується впровадження низки заходів з оптимізації

структури споживання завдяки скороченню втрат у мережах, згладжуванню піків споживання шляхом впровадження smart-grids та використання нових технологій акумулювання енергії.

Збільшення використання ВДЕ до 25 % від обсягів ЗППЕ планується досягти завдяки: уведенню в експлуатацію нових агрегатів ГЕС (за умови підтвердження екологічної безпеки проєктів); розширенню інфраструктури для транспортних засобів, що використовують неуглецеве паливо; забезпеченню роботи систем центрального опалення на енергії з ВДЕ (біопелети, побутове сміття тощо); заміщенню вуглецевих видів палива іншими видами там, де це є економічно виправданим і технічно можливим.

Запорукою виконання наведених вище завдань ЕСУ є успішна реалізація соціально-економічних реформ і підвищення якості державного управління.

### Список літератури

1. Енергетична стратегія України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність  
Режим доступу: <http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/doccatalog/document?id=245239554>

## УДК 005.95.96

# МІСЦЕ ЕМОЦІЙНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ПРОФЕСІЙНІЙ КУЛЬТУРІ МЕНЕДЖЕРА

**Н.М. Глевацька, канд. екон. наук, доц.**

*Центральноукраїнський національний технічний університет*

Психічний та емоційний стан керівника істотно впливає на можливість реалізації духовного та професійного потенціалу підлеглих. Формування розвиненого емоційного інтелекту кожного керівника - це шлях до розв'язання питань ефективного керівництва та вдосконалення виробничого процесу в цілому.

Сама ідея емоційного інтелекту в тому вигляді, у якому цей термін існує зараз, виросла з поняття соціального інтелекту, яке розробляли такі автори, як Едуард Торндайк, Джой Гилфорд, Ганс Айзенк. Виокремлення поняття соціального інтелекту стало спробою поєднання афективного та когнітивного боків процесу пізнання. Ця ідея надзвичайно єдналась з гуманістичними поглядами на сутність особистості, де зводились афективні та когнітивні боки людської природи.

Емоційний інтелект - це здатність взаємодіяти з внутрішнім середовищем власних відчуттів та бажань; здатність розуміти відносини особи, що репрезентовані в емоціях, та керувати емоційною сферою на основі інтелектуального аналізу та синтезу; сукупність емоційних, особистісних і соціальних здібностей, які здійснюють вплив на загальну здатність ефективно долати вимоги і тиск навколишнього середовища.

П. Салоуей та його співавтор Д. Майерс визначали емоційний інтелект як «здатність сприймати і розуміти прояви особистості, що виражені в емоціях, керувати емоціями на основі інтелектуальних процесів» [1].

До структури емоційного інтелекту, на їхню думку, входять наступні складові: 1) здатність сприймати або відчувати емоції (як свої власні, так і іншої людини); 2) здатність направляти свої емоції на допомогу розуму; 3) здатність розуміти те, що виражає та або інша емоція; 4) здатність управляти емоціями.

Як пізніше написав колега П. Салоуей Девід Карузо, «дуже важливо розуміти, що емоційний інтелект - це не протилежність інтелекту, не триумф розуму над відчуттями, це унікальний перетин обох процесів» [2, с. 40].

Отже, індивіди з високим рівнем емоційного інтелекту володіють вираженими здібностями до розуміння власних емоцій і емоцій інших людей, до управління емоційною сферою, що обумовлює більш високу адаптивність та ефективність в спілкуванні.

Емоційний інтелект як поняття, що визначає набір знань, навичок і умінь індивіда в емоційній сфері, досить жваво використовується дослідниками, які працюють в напрямку психології управління. Наприклад, згідно з Д. Гоулманом емоційний інтелект складається з самосвідомості, самоконтролю, соціальної чуйності і соціальних навичок. Схожі погляди можна знайти в роботах Д. Ейдера та Дж. Максвела.

У дослідженнях М.В. Александрова, О.В. Барабанщикова, М.І. Болдирева, Ф.М. Гоноболіна, О.Б. Гармаш, Т.В. Іванової, І.Ф. Ісаєва, В.І. Лозової, М.І. Сметанського, М.М. Фіцули та інших авторів емоційний інтелект розуміється як важлива частина загальної культури керівника, що є системою його професійних якостей та певних норм, правил поведінки.

Попри відмінності у визначеннях емоційного інтелекту, практично всі автори одностайні в тому, що наявність розвинутого емоційного інтелекту - це неодмінна умова успішного керівництва. Керівники з високим рівнем емоційного інтелекту діють як емоційні магніти, і досить природно, що до них йдуть талановиті робітники: обдарованим фахівцям приємно працювати в такому сусідстві.

Розуміння емоційного і соціального інтелекту є детермінантами формування лідерської позиції особистості, ефективності лідерства та ефективного використання лідерських стилів [3]. У здійсненні лідером успішної діяльності важливу роль відіграє емоційний інтелект, самоконтроль виявів експресії, розуміння емоцій інших через механізми експресії, управління емоціями інших тощо.

Аналіз досліджень, які присвячені проблемі емоційного інтелекту, дозволив нам виокремити наступні складові емоційного інтелекту ефективного керівника: особистісні компетенції; емоційне самоусвідомлення; керування собою; соціальні компетенції.

Управління взаємостосунками містить: 1) надихаюче управління - вміння вести і мотивувати за допомогою надихаючої мети і бачення майбутнього; 2) володіння тактиками переконання; 3) здатність підвищувати здібності інших через зворотній зв'язок і керівництво; 4) здатність вести за собою в новому напрямі; 5) здатність вирішувати суперечності й незгоди; 6) здатність до співпраці й створення команди.

Емоційний інтелект керівника визначає рівень його підготовленості до професійної діяльності і характеризується ступенем сформованості здібностей до розуміння власних емоцій і емоцій інших людей, до управління емоційною сферою, що обумовлює більш високу адаптивність та ефективність в спілкуванні, знань, навичок і умінь індивіда в емоційній сфері. Тому розвиток емоційного інтелекту може стати одним із напрямів підвищення професійної підготовки керівника, що надасть йому можливість розширити функціональні можливості як підлеглих, так і підприємства в цілому.

### **Список літератури:**

1. Психологія в менеджменті: навч.-метод. посібник/ [С. Комінко, Л. Курант, О. Самборська, Т. Фетодюк, С. Ніколаєнко]. - Тернопіль, 1998. - 427 с.
2. Векслер С.И. Условия эффективности руководства / С.И. Векслер // Психология. - 2005. - № 2. - С.40-41.
3. Пащенко Е.И. Соотношение социального интеллекта, когнитивных и психосоциальных характеристик в период ранней взрослости : дис. . .канд. психол. наук: спец. 19.00.13 / Е.И. Пащенко. -М., 2003. - 172 с.

## ЗАСОБИ ПІДТРИМАННЯ СИЛОВИХ ПОКАЗНИКІВ ПІТЧЕРІВ В ЗМАГАЛЬНОМУ ПЕРІОДІ ПІДГОТОВКИ БЕЙСБОЛІСТІВ

Ю.Ж. Бойко, доц.

*Центральноукраїнський національний технічний університет*

**Актуальність теми.** Підготовка пітчерів в бейсболі – це процес тривалого фізичного, технічного і тактичного виховання спортсменів, що ґрунтується на використанні спеціальних фізичних вправ з метою вдосконалення швидко-силових здібностей [1]. Провідні фахівці (В. М. Венгер, J. McFarland, Ryan N. Nolan та ін.) вважають, що для досягнення високих показників змагальної діяльності разом зі стандартними техніко-тактичними діями необхідний високий рівень силових якостей, адже у бейсболі рухи спортсмена вибухові, що вимагає швидкого прикладання сили високого рівня.

Оскільки бейсбольний сезон характеризується великою інтенсивністю ігрового навантаження, спеціалізованої роботи, то перед бейсболістами постає проблема включення до тренувального процесу протягом сезону силового тренування. Такий процес має прямий вплив на результати і потенціал спортсмена, тому, підтримка силових показників на заданому рівні впродовж всього сезону – один з важливих моментів, на який потрібно звертати увагу і тренерам, і гравцям.

Отже, актуальним є розробка практичних рекомендацій та тренувальної програми задля підтримки силових показників для пітчерів протягом сезону.

**Аналіз останніх досліджень.** Проблема силової підготовки у бейсболі є актуальною і привертає увагу фахівців. Специфіку спеціальної фізичної підготовленості бейсболістів вивчали В. М. Венгер, В. В. Шигалевський [1]. З огляду на те, що україномовних джерел з даної тематики замало, адже бейсбол для нашої країни – вид спорту доволі молодий, тому при аналізі науково-методичної літератури використовувались дослідження іноземних авторів. Досліджувана проблема давно розглядається американськими тренерами та бейсбольними аналітиками й існує значна кількість різноманітних підходів, що можуть бути актуальними для різних рівнів гравців та використані під час тренувально-змагальної діяльності різної інтенсивності (M. Curran, S. Baljinder, J. McFarland, Ryan N. Nolan, K. Thomas) [2,3].

**Метою даної роботи** є розробка практичних рекомендацій та тренувальної програми щодо підтримки силових показників для пітчерів протягом змагального сезону.

**Виклад основного матеріалу.** По закінченню міжсезоння багато гравців задаються питанням, як втримати рівень власної силової підготовки, на який вони вийшли протягом міжсезоння, всього сезону. Адже виконання тих самих силових програм з використанням максимальних навантажень у тренажерному залі стає неможливим, зважаючи на постійні тренування та ігри. На основі узагальнення досвіду практичної роботи провідних тренерів України з бейсболу (О.М. Бойко, В. П. Лізогубенко, В. В. Шигалевський), власного досвіду тренувально-змагальної діяльності, вивчення тренувальних програм (M. Curran, S. Baljinder, J. McFarland, Ryan N. Nolan, K. Thomas) [1-4] пропоную практичні рекомендації щодо підтримки силових показників пітчерів в змагальний період:

1. Підтримуйте вагу власного тіла. Продовж міжсезоння одним із завдань є збільшення маси тіла на 6–12 кг, адже збільшення маси тіла підвищує можливості спортсмена до продукування сили. На сьогодні значну перевагу у бейсболі отримують ті, хто мають більший темп розвитку силових показників. Спортсмен з більшою масою має

можливість до продукування більшої сили, це факт. Якщо маса вашого тіла падає продовж сезону, підтримування силових показників стає малоімовірним.

2. Групування стресових факторів (тренувань) по декілька у день для виділення днів для повного відпочинку. Це значить, що в певні дні слід зосередитись на покращенні свого фізичного стану, але є й дні, коли вам необхідно акцентувати всю увагу на реабілітації. Інакше кажучи, якщо ви 6 днів знаходитесь на полі, то на сьомий день необхідний повний відпочинок від будь-яких навантажень – це саме те, що вам необхідно, а не провести його за силовим тренуванням у спортивному залі [2]. Нехтування реабілітацією (дотримання повноцінного сну, раціонального харчування, здорового стилю життя, оптимального режиму дня) призводить до розбалансування механізмів адаптації, виснаження організму.

3. Використовуйте «мікро-тренування» в тренажерному залі протягом сезону. В той час, як основна частина силових тренувань в період міжсезоння займає 60–90 хвилин, це абсолютно не означає що тренування в сезоні мають бути такими ж довгими. Ефективніше буде організувати 3-4 тренування на тиждень тривалістю 20-40 хвилин кожне. Слід зазначити, що в такому випадку якість виконання вправ буде значно вищою, ніж якщо намагались провести повноцінне «міжсезонне» тренування у сезоні, зважаючи на певну втому від спеціалізованих тренувань та ігрового процесу. Типове заняття в тренажерному залі у період сезону може включати наступні складові [1]:

A1) станова тяга/присідання, 3x3 рази;

A2) вправи на підтримку здоров'я кидкової руки (провести якісну розминку, яка включає в себе біг, загальні вправи на гнучкість, спеціальні вправи на гнучкість плечового і ліктьового суглобів, виконання кидків м'яча, вправи з гумою, заминка після тренування, комплекс вправ направлений на стабілізацію плечового суглоба), 3 сеті;

A3) вправи на підтримку м'язів кору, 3 сеті;

B1) вправи на одну ногу, 3 сеті;

B2) тяга на верхню частину тіла, 3 сеті;

B3) вправи на розвиток швидкісних рухів, 3 сеті

Перехід на 3-сетовий формат та акцент на всіх елементах допоможе пропрацювати весь необхідний об'єм, при цьому вклавшись у запланований ліміт у 40 хвилин. За великим рахунком, навіть 2-сетовий формат тренувань 3–4 рази на тиждень буде мати значний ефект, адже мінімізує сам час між силовими тренуваннями і допоможе підтримувати функціональний та силовий потенціали спортсмена впродовж всього сезону.

4. Біль у м'язах не означає прогрес. Слід чітко зрозуміти, що абсолютно не кожне силове тренування повинне викликати біль у м'язах для того, щоб забезпечити прогрес. Так, після постійних інтенсивних фізичних навантажень протягом сезону виникає втома, ускладнюється робота м'язів, провідність нервових імпульсів і отримання енергії, що у подальшому значно лімітує власну можливість показувати максимальні результати. Одним з доволі простих способів запобігти такій ситуації є виключення нових вправ, які є більш стресовими для тіла, ніж ті, що виконуються постійно.

5. Не витрачайте цінну енергію на додаткові повтори і сеті. Відзначимо, що тіло не знає різниці між втомою на полі та у тренажерному залі. Коли справа доходить до додаткової роботи на полі (спеціалізованої бейсбольної роботи) – раціонально обирайте, що саме ви хочете робити та грамотно оцінюйте нагальну необхідність цієї роботи. Слід пам'ятати, що втома є ворогом моторного навчання. Отже, якщо ви намагатиметесь компенсувати якість виконання спеціалізованих вправ їхньою кількістю – отримаєте негативний результат. Акцентуйте значну увагу на якості спеціалізованих вправ, тоді ви матимете можливість ефективно проводити силові тренування в залі для підтримки силових показників.

6. Обирайте правильний вид навантажень. Ми знаємо, що бейсбол – це анаеробний вид спорту. Середнє відношення роботи-відпочинку для пітчера 1:20 (подача займає менше 2 секунд, а середній час між подачами для пітчерів МЛБ складає 23,8 секунд) [1]. Тож, якщо ви тренуєтесь використовуючи біг на довгі дистанції, то в цілому тренуєтесь, щоб бути менш ефективним для бейсболу. Це потрібно чітко розуміти. Тож основна ідея даної рекомендації в тому, щоб ваша швидкісна робота була короткою, а період відпочинку – значним. Таким чином ви максимально спеціалізуєте ваші тренування для потреб бейсболу.

7. Підтримуйте необхідну мобільність м'язів, зв'язок та суглобів, що є виключною необхідністю як для бейсболу, так і для спорту взагалі. Ігнорування даного моменту призведе до падіння рівня мобільності у спортсмена, що збільшує можливість отримання травм та значно знижує загальні результати у спеціалізованих компонентах (швидкість подачі, швидкість бігу, перекриття простору пітчером у захисті та інше). Тому одна з найважливіших рекомендацій – впровадити вправи на мобільність до комплексу розминки та заминки до і після тренувань. Метою в сезоні є не збільшення мобільності, а її підтримка на рівні, досягнутому у міжсезонні.

Виходячи з поданих рекомендацій, розроблено програму для підтримування фізичних кондицій впродовж сезону для пітчерів-бейсболістів. Не зважаючи на те, що в даній статті розглядається питання збереження силових показників протягом сезону, не слід забувати, що зосередження лише на одному компоненті призведе до небажаних результатів у спортивному потенціалі та може викликати травматизм. Тому програма, яка пропонується, фактично, складається з трьох основних компонентів: комплексу вправ на силу, швидкість та на функціональну підготовленість.

До силового комплексу вправ включено три тренувальні сесії. Якщо спеціалізовані тренування проходять у звичному режимі, то доцільно буде виконувати 2 сесії. Важливим моментом є виключення силового комплексу в ігровий та передігровий дні. Якщо ж тренувальне навантаження має відновлювальний характер (менш інтенсивні навантаження, не заплановано ігор на тиждень), то можливим є виконання всіх трьох тренувальних сесій протягом тижня. Не рекомендується робити перерви між силовими тренуваннями більше ніж 5 днів.

#### Перша тренувальна сесія (сила)

- Станова тяга – 3сети x 3 рази (70% від максимально можливої ваги)
- Присідання – 3x3 – 6 разів (85%) + Вертикальний стрибок – 3x10 разів
- Румунська тяга – 3x4 – 8 разів + Стрибок з місця в довжину – 3x10 разів
- Жим гантелей звичайним хватом – 3x4 – 8 разів + Кидок медболу від грудей – 3x10 разів
- Підтягування – 3 x тах

#### Друга тренувальна сесія (сила)

- Ривок штанги з колін до грудей – 3x3 рази
- Присідання з паузою внизу – 3x3 – 6 разів + Стрибки вгору з положення присіду – 3x10 разів
- Присідання зі штангою на одну ногу 3x4 – 8 разів на кожен ногу + Стрибки з розножкою – 3x5 разів на кожен ногу
- Розведення рук з гантелями прямо в сторони в положення у нахилі 45 градусів – 3x15 – 20 разів
- Жим гантелей звичайним хватом – 3x4 – 8 разів + Кидки медболу із-за голови – 3x10 разів
- Підтягування – 3 x тах

#### Третя тренувальна сесія (сила)

- Ривок гантелей від колін до рівня підбородку – 3x3 – 6 разів + Ривок штанги з колін до грудей – 3x3 рази
- Присідання зі штангою на грудях – 3x3-6 разів + Стрибки з підтягуванням колін до грудей – 3x5 разів
- Випади – 3x4 – 8 разів + Стрибки через бар'єри без паузи – 3x5 разів
- Підтягування хватом на біцепс – 3 x max
- Підтягування – 3 x max

Данні сесії за рівнем та видом навантажень доволі схожі, саме тому можуть замінити одна одну. За часом виконання тренування не повинне перевищувати 40–50 хвилин. Якщо так трапляється, то періоди відпочинку між вправами дуже затягуються. Також немає ніякого сенсу робити вправи на максимальному рівні навантажень. Метою даного тренування є підтримка фізичних можливостей протягом сезону, чого можна цілком досягти при 80–85 % навантажень від максимальних.

Наступний комплекс вправ спрямований на підтримку швидкісних показників. Слід зазначити, що в сезоні спеціалізовані тренування та ігровий процес бейсболіста включає велику кількість швидкісної роботи, різного роду прискорень тощо. На, мою думку, комплекс вправ на підтримку швидкісних показників доцільно виконувати один раз на тиждень. Пропоную дві тренувальні сесії:

#### Перша тренувальна сесія (швидкість)

- Вправи на техніку бігу (Technique drills) – 10–15 хвилин
- Вправи на збільшення довжини бігового кроку (Stride Length Drills) – 3 сети
- Bounds – 3x20 метрів
- Спринт (Sprint) – 5x50 метрів
- Відхід від бази та спринт (Lead Off Drill) – 3 підходи

#### Друга тренувальна сесія (швидкість)

- Вправи на техніку – 10–15 хвилин
- Скіпи – 3x20 метрів
- Вправи на збільшення довжини бігового кроку – 3x20 метрів
- Спринт – 3x50 метрів
- Вправи у парах – 3 будь-які вправи на старт бігу

Останній комплекс програми спрямований на підтримку функціональної підготовленості рекомендується виконувати, коли відчувається падіння функціональної активності, або ж, під час зменшеного спеціалізованого навантаження (наприклад, у зв'язку з погодою). Цей комплекс включає в себе набір вправ, які виконуються 30 секунд кожна без відпочинку. Виконується 3 сети, між сетями – легкий біг (100–150 метрів).

#### Перша тренувальна сесія (функціональна підготовленість)

- Удари канатом (Heavy Rope Slams)
- Махи гирею (KB Swings)
- Ходьба руками, ноги на землі прями (Inchworms)
- Випади (Lunges)
- Ходьба на 4-х (Bear Crawls)
- Підтягування зворотній хват (Chin-Ups)
- Підтягування прямий хват (Push-Ups)
- Короткий прес (Crunches)
- Бокова планка (Side Planks)
- Пресс – з'єднання прямих ніг та рук (V-Ups)

**Висновки.** Отже, розроблено низку практичних рекомендацій щодо підтримки рівня силових показників пітчера-бейсболіста протягом сезону. Рекомендації є загальними і потребують адаптації під систему тренувань у кожному конкретному випадку, проте дають розуміння основних аспектів досліджуваної проблеми. Також представлена



орієнтовна тренувальна програма щодо підтримки силових показників для бейсболістів протягом сезону. На мою думку, виконання даної програми підтримки фізичної форми протягом сезону у поєднанні з раціональним харчуванням, доцільною організацією власного життєвого побуту, дотриманням оптимального режиму дня допоможе не втрачати силові показники спортсмена від початку сезону до його закінчення, видавати максимальну ефективність в період змагального циклу, що є безсумнівним внеском до статусу здоров'я спортсменів, їхнього адаптаційного і спортивного потенціалу.

#### **Список літератури:**

1. Шигалевский В. В. Методические указания по обучению игре в бейсбол в нападении. – Луганск : ЛМСИ, 1993. – 15 с.
2. J. McFarland. Coaching Pitchers. – 3rd ed. – Human Kinetics, 2003. – 208 p.
3. Ryan N. Nolan Ryan's Pitcher's Bible. – New York : Simon & Schuster, 1991. – 176 p.
4. Бойко Ю. Ж. Особенности использования заменяющего питчера в бейсболе / Ю. Ж. Бойко // Український медичний альманах. – 2009. – № 6. – С. 40–42.

**УДК 796.011**

## **МОТИВАЦІЯ СТУДЕНТІВ ДО ЗАНЯТЬ ФІЗИЧНИМИ ВПРАВАМИ**

**Р.Л. Дейкун, ст. викл.**

*Центральноукраїнський національно технічний університет*

Як ми знаємо проблема збереження, зміцнення і покращення здоров'я молодого покоління є однією з актуальних і важливих проблем нашого суспільства. Хоча звідусіль звучать заклики, що потрібно бути здоровим й займатися фізичними вправами, але соціум, практика та реалії, говорять про інше. А саме – погіршення здоров'я підростаючого покоління, загострення різних хвороб, поширення серцево-судинних захворювань, а також різних хронічних та інфекційних захворювань .

Взагалі студенти - це основний трудовий резерв нашої країни, і їх здоров'я і благополуччя є запорукою здоров'я і благополуччя всієї нації. Тому мотивація студентів до занять фізичними вправами, що допомагають підтримувати фізичне здоров'я та активність молоді, відіграє важливу роль.

#### ***Причини, що заважають студентам займатися спортом.***

Більшість не мають стійкої мотивації до занять фізкультурою й спортом з кількох причин:

- Бажання займатися в спортивних групах, вибраними видами спорту не завжди збігається з їхньою спортивною підготовкою;
- Бажання займатися тими видами спорту або фізичними вправами, які не представлені серед спортивних секцій;
- Слабкий інтерес до відвідування обов'язкових занять, включених у навчальний розклад з предмету “Фізична культура”;
- Великі навчальні навантаження студентів, що не дають змогу відвідувати заняття з фізкультури;
- Одна з найпоширеніших причин, через які студенти не займаються спортом — це просто нелюбов до та фізичних навантажень;
- Одноманітність тренувань набридає студенту. [1]

***Мотивація студентів до заняття спортом, та проблеми мотивації.***

Почнемо з того, що таке взагалі мотивація. Мотивація – це співвіднесення цілей, що стоять перед людиною, яких вона прагне досягти, і внутрішньої активності особистості, тобто її бажань, потреб і можливостей.[2]

Бажання бути здоровим і мати міцне, добре складене тіло існує в кожній людині. Мотивація для занять спортом – це те, що рухає нас на шляху до досконалості. Мотивація студентів до занять фізичними вправами полягає в поліпшенні зовнішнього вигляду і враження, здійсненого на оточуючих: вдосконалення статури, підкреслення «виграшних» особливостей фігури, збільшення пластичності рухів.

При формуванні мотивації студентів до фізичних вправ викладачеві необхідно дотримуватися ряду вимог. По-перше, формування мотивації треба починати з діагностики мотиваційної сфери, з виявлення вихідного стану мотивації учня. Постановка цілей виховання мотивації є другою важливою вимогою науково обґрунтованого процесу її виховання. Третя вимога – добір і застосування педагогічних засобів виховання мотивації.

Заняття фізичними вправами з однодумцями, наприклад, у клубах за інтересами (оздоровчий біг, туризм, велоспорт, спортивні ігри і т. п.), є однією із значних мотивацій до відвідування спортивних споруд. Заняття фізичною культурою і спортом дають необмежені можливості для розвитку і виховання в студентах творчої особистості. Заняття фізичною культурою є обов'язковими у вищих навчальних закладах. Для отримання контрольних результатів введена система заліків, один з яких з предмету «Фізичне виховання». Своєчасна здача заліку з даної дисципліни, уникнення конфлікту з викладачем і адміністрацією навчального закладу спонукають студентів займатися фізичною культурою.[3]

Дієвими заходами підвищення рухового режиму молоді до належних норм можуть бути ті, що базуються на сучасних принципах фізичного виховання. Одним із головних є принцип пріоритету потреб, мотивів і інтересів особистості, що передбачає побудову системи фізичного виховання в цілому та окремих програм з урахуванням індивідуальних і групових, соціальних і духовних потреб людей, а також формування мотивації до занять фізичною культурою, виходячи із впливових зовнішніх і внутрішніх факторів. Спираючись на цей принцип, була розроблена концепція гуманізації залучення населення до занять спортом для всіх (М.В. Дутчак, 2009), де за основу був взятий особистий інтерес кожної людини до певного виду рухової активності і задоволення цього інтересу через створення умов для занять спортом різних верств населення.

Проблема мотивації досить актуальна для сьогодення і висвітлена у цілому ряді робіт. Зокрема, мотиваційну основу навчання студентів досліджували Н.В. Підбуцька (2007), Р. Бака і А. Шпаков, 2003; С.В. Романчук і Ю.А. Бородін (2004), О.І. Подлесний (2009), О.Ю. Марченко (2009). Достатня кількість досліджень стосується мотивації до занять різними видами спорту (В.В. Галдіна, В.В. Трегуб, В.А. Штих, 2009; Є. Гончарова, 2009; Т. Чуприна, 2008; Л.А. Перелигіна, Н.Г. Самойлов, 2008; Е. Кондо, 1999 та ін.). Так, автори вказують, що досягти бажаних результатів можна, якщо використовувати на практиці всі наявні засоби, однак ясно, що не всяка сукупність способів може забезпечити найкращий результат при малих витратах сил і часу як викладачем, так і студентами.

Ось деякі фактори, які сповільнюють формування мотивації студентів до занять фізичними вправами:

- емоційна бідність навчального матеріалу, що викладається;
- компетентність педагога;
- зайва повторюваність тих самих прийомів або засобів одного порядку;
- відсутність оцінки, недобррозичливе відношення викладача до студентів (сарказм, глузування, докір, погроза, нотація);
- прийоми спонуки (покарання, необґрунтована вимога, прискіпливість).[4]

Отже, підвищення мотивації студентів ВНЗ не спортивного профілю до занять фізичною культурою й спортом буде ефективним, якщо запропоновані навчальні програми з фізичного виховання стануть ураховувати запити й потреби студентів у сфері фізичної культури й спорту з обліком віково-статевих і соціально-демографічних особливостей.

Необхідна тісна співпраця кафедри фізичного виховання з керівництвом університетів. Для покращення матеріально-технічної бази, її удосконалення та розширення необхідні кошти. Для різноманіття видів рухової активності потрібні нові майданчики, спортивні споруди, обладнання та інвентар. І чим більше університет буде розширювати матеріально-технічне оснащення, тим вище буде загальний рівень функціональної підготовки студентів ВНЗ неспортивного профілю.[1]

#### **Список літератури:**

1. [http://mdu.edu.ua/spaw2/uploads/files/19\\_4.pdf](http://mdu.edu.ua/spaw2/uploads/files/19_4.pdf).
2. Маслоу А. Мотивация и личность /Абрахам Маслоу. – СПб: Питер, 2009. – 352 с.
3. [http://www.rusnauka.com/27\\_SSN\\_2012/Sport/2\\_117191.doc.htm](http://www.rusnauka.com/27_SSN_2012/Sport/2_117191.doc.htm)
4. <https://www.sportpedagogy.org.ua/html/journal/2011-05/11beatpe.pdf>

### **УДК.796.011.3**

## **ПРОФІЛАКТИКА ПОРУШЕНЬ ЕМОЦІЙНО-ВОЛЬОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У СТУДЕНТІВ**

**Л.М. Липчанська, ст. викл.**

*Центральноукраїнський національний технічний університет*

Воля – свідоме регулювання людиною своєю поведінкою, діяльністю, спілкуванням, яке пов'язане з подоланням внутрішніх і зовнішніх перешкод, це здатність людини, яка виявляється у самодетермінації та саморегуляції поведінкою і психічних явищ.

Емоції – це безпосередня форма вираження почуттів.

Термін «емоції» походить від латинської назви *emovere*, що означає рух, хвилювання і збудження, ключова функціональна складова емоцій полягає в спонуканні до активності, внаслідок цього емоційну сферу по-іншому називають емоційно-вольовий.

Психічні стани (позитивні або негативні) впливають на хід і досягнення результатів діяльності студентів, на їх успішність, якість знань, навичок, умінь, на формування професійно важливих якостей особистості і т. д., максимальна продуктивність розумової роботи можлива тільки при наявності душевної психічної рівноваги і спокійності.

Взаємовідношення, соціально-психологічна атмосфера в колективі завжди впливають на психічний стан студента, собливість стану залежить перш за все від психічних властивостей особистості, мотивації і типу нервової системи.

Головною метою профілактики порушень емоційно-вольової сфери виступає формування динамічної рівноваги і певного запасу міцності ЦНС. Такий стан обумовлюється відсутністю внутрішніх конфліктів і стійким оптимістичним настроєм.

Підтримати і мобілізувати позитивні психічні стани студентів і як нейтралізувати, негативні, допомагає наукова організація праці студентів, переконання, навіювання, культурно - масова робота, спорт, індивідуальна співбесіда, піклування про розумне задоволення матеріальних і духовних потреб.

Доведено, що тренуванню піддається не лише система м'язів, а й нервова оптимізації психічної діяльності досягають вольовим тренуванням нервових процесів.

Напруження м'язів завжди є зовнішнім виявом негативних емоцій, а розслаблення м'язів - показник позитивних емоцій, отже, між станом нервової і м'язової систем існує прямий зв'язок.

У випадку не успіху у студента важливо пояснити йому його причину, підтримати словом, пообіцяти допомогти, порадити, як краще організувати самостійну роботу.

Велика роль в підтримці психічних станів належить викладачу, який, починаючи заняття, може налаштувати студентів на активну роботу, створити атмосферу творчого піднесення, в становленні взаєморозуміння, бадьорості, оптимізму викладача, чіткість, планомірність дій, витримка сприяють виявленню у студентів психічних станів.

Активізація викладачем вищих почуттів студентів, почуття обов'язку, відповідальності допомагає їм зберегти позитивні психічні стани.

Знаючи суть і причини виникнення психічних станів, викладач ефективніше управляє діяльністю студентів, навчає і виховує.

Накопичений психологами досвід роботи показує, що не тільки врахування особливостей вікового розвитку, ґрунтовний підбір діагностичних методик і технік психологічної корекції, дає змогу фахівцям успішно вирішувати проблеми порушення гармонійного розвитку особистості, вирішальним чинником у цій області завжди будуть батьківська увага, терпіння, турбота і любов.

Стійка оптимістична мотивація дає можливість рухатися до наміченої мети, долаючи різні труднощі, в результаті людина вчиться приймати зважені рішення, ґрунтуючись на великій кількості інформації, що знижує ймовірність помилки тобто ключем до емоційно стійкою нервовою системою є рух людини по шляху розвитку.

Важливою характеристикою пізнавальної діяльності є емоційно-вольові процеси, які спонукають особистість до активних дій, вольових актів, сприймання, запам'ятовування, відтворення та інші процеси неможливі без участі в них розумової діяльності, переживань і вольових прагнень.

Формування навичок самостійності та конструктивного вирішення конфліктних ситуацій, розвиток дій планування, контролю та оцінювання, виховання внутрішнього мовлення, розвиток самосвідомості, подолання комплексу неповноцінності може забезпечити досягнення корекційної мети.

### **Список літератури**

1. <https://studfiles.net/preview/3270450/page:11/>
2. <http://www.refotext.com/referat-text-8329-5.html>
3. [http://lubbook.org/book\\_225\\_glava\\_11\\_Tema\\_11\\_Formi\\_organizacii.html](http://lubbook.org/book_225_glava_11_Tema_11_Formi_organizacii.html)
4. <http://medporada.in.ua/emotsijno-volovi-porushennya.html>
5. [http://pidruchniki.com/1029022837362/psihologiya/porushennya\\_volovoyi\\_sferi](http://pidruchniki.com/1029022837362/psihologiya/porushennya_volovoyi_sferi)
6. <http://vona.pp.ua/emocijno-volovi-porushennya-u-ditej/>
7. <http://www.lecture.in.ua/metodichni-rekomendaciyi-shodo-individualenogo-navchannya-dite.html?page=11>

**УДК. 796.015.58**

## **СУТНІСТЬ ТА ОСНОВНІ ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ПОЛОЖЕННЯ ТЕХНІКО-ТАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ФУТБОЛІСТІВ**

**В.В. Махно, викладач**

*Центральноукраїнського національного технічного університету*

Однією з найактуальніших проблем спортивного тренування футболістів є проблема вдосконалення техніко-тактичної підготовленості. За умови рівності сил команд в усіх інших компонентах гри, саме вдало обрана тактика разом із високою виконавською майстерністю, надасть перевагу команді, яка добре підготовлена в плані техніко-тактичної підготовки.

В техніко-тактичну підготовку необхідно включати основний арсенал техніко-тактичних дій, оволодіння якими дозволило юним футболістам максимально використати у грі свою технічну оснащеність, спеціальні якості і здібності, тактичну майстерність і теоретичні знання.

На основі детального вивчення, аналізу і обговорення техніко-тактичної діяльності футболістів різної кваліфікації та віку, ми прийшли до висновку, що високий рівень техніко-тактичної підготовки поряд з іншими видами підготовки футбольних команд є одним із найважливіших чинників переваги над суперниками, а в підсумку і перемоги у грі.

Рівень техніко-тактичної підготовленості футболістів залежить від оволодіння ними засобами спортивної тактики (технічними прийомами та способами їх виконання), видами спортивної тактики (наступальною, захисною, контрнаступальною) і формами спортивної тактики (індивідуальною, груповою, командною).

У структурі техніко-тактичної підготовленості футболістів необхідно виділяти такі спеціалізовані поняття, як тактичні знання, тактичні вміння, тактичні навички, тактичне мислення.

*Тактичні знання* — це сукупність уявлень юних спортсменів про засоби, види і форми спортивної тактики та особливості їх застосування у тренувальній і змагальній діяльності футболістів.

*Тактичні вміння* можна уявити як форму прояву свідомості юних спортсменів, яка відображає дії футболістів на основі тактичних знань. Опираючись на висвітлене вище, можна виділяти вміння розгадувати задуми суперника, передбачати хід розвитку змагальної боротьби, змінювати власну тактику тощо.

*Тактичні навички* — це завчені тактичні дії, комбінаційне мереживо індивідуальних і колективних тактичних дій. Тактичні навички завжди проявляються у вигляді цілісної тактичної дії у конкретній тренувальній або змагальній ситуації.

*Тактичне мислення* — це мислення футболіста у процесі спортивної діяльності в умовах гострого дефіциту часу та психічного напруження, що безпосередньо спрямоване на вирішення конкретних тактичних завдань.

Структура тактичної підготовленості базується на характері стратегічних завдань, що визначають основні напрямки спортивної боротьби. Ці завдання можуть бути пов'язані з участю футболістів у кількох серіях змагань з метою підготовки та успішного виступу в головних змаганнях сезону і, таким чином, мати перспективний характер. Дані завдання можуть також бути і локальними, пов'язаними з участю в окремих змаганнях або в конкретному матчі.

Основу тактичної підготовленості окремих футболістів і команд в цілому становлять:

- наявність у тактичному арсеналі сучасних засобів, форм і видів тактики ведення спортивної боротьби;
- відповідність тактики щодо рівня розвитку футболу з оптимальною структурою змагальної діяльності;
- відповідність тактичного плану щодо особливостей конкретної гри (стан місця проведення матчу, характер суддівства, поведінка болельників тощо);
- зв'язок тактики з рівнем досконалості інших сторін підготовленості — технічної, фізичної, психологічної.

При розробці тактичного плану необхідно враховувати техніко-тактичні та функціональні можливості всіх гравців, досвід в організації тактичних дій футболістів, які можуть або повинні взяти на себе обов'язки лідерів команди, а також подібний досвід гравців суперника, їх технічні та фізичні можливості, психологічну підготовленість, варіативність тактики під час турніру, матчу, тайму чи невеликого відрізка гри в залежності від характеру техніко-тактичних дій суперників і партнерів, ходу спортивної боротьби тощо.

Крім того, складність тактичних дій у футболі визначається значними труднощами, які виникають при сприйнятті ситуації, прийняті рішень та їх реалізації у зв'язку із частою зміною ігрових ситуацій, дефіцитом часу, обмеженим простором, браком інформації, маскуванню суперником своїх справжніх намірів тощо.

Необхідно зазначити, що прийняття рішень у змагальній діяльності футболістів має певні специфічні особливості:

Діяльність в умовах гострого ліміту часу: незалежно від "правильності" будь-якого ходу, він має тактичну цінність тільки при оперативному здійсненні та у повній відповідності до ігрової ситуації, що склалася на футбольному полі.

Невизначено-послідовний характер рішень: після кожного тактичного ходу ситуація на полі змінюється і вимагає вже іншого вирішення, яке дуже часто кардинально відрізняється від попереднього.

Сприйняття великої кількості елементів тактичної ситуації, що структуруються в динамічну систему у відповідності з прогнозованим найбільш імовірним розвитком тактичної ситуації.

Вибір тактичного рішення з кількох варіантів, досить близьких за формою та змістом, і здатність "здійснити стрибок" через проміжні та несуттєві варіанти.

Панорамне орієнтування на всьому полі зору, при якому юний футболіст логічно пов'язує такі елементи ситуації, які є зовсім несхожими або малоподібними за зовнішніми ознаками.

Утримання в оперативній пам'яті та уявне ранжування елементів тактичного завдання, зміна плану його вирішення безпосередньо у процесі тактичної дії.

Надзвичайно важливим компонентом тактичної підготовленості є вміння маскувати істинні наміри з метою створення у суперника помилкових уявлень про свої тактичні наміри, про свій фізичний і психічний стан. Таке маскування у поєднанні з обманними діями (фінтами) є необхідною тактичною зброєю у змагальній діяльності футболістів.

Вміння змінювати тактичну схему ведення спортивної боротьби в залежності від особливостей і ходу футбольної гри є важливим показником тактичної підготовленості юних спортсменів.

При цьому велика роль відводиться прийомам і діям, які характерні для конкретного гравця та визначають його індивідуальність. Як правило, саме такі техніко-тактичні дії є найбільш ефективними і несподіваними для суперників.

До того ж, ефективність тактичної діяльності у футболі визначається здатністю гравців до просторової та часової антиципації, тобто передбачення ігрової ситуації до моменту її розгортання. Саме цією здатністю визначається безпомилковий вибір позиції гравцем будь-якого амплуа, перехоплення м'яча чи ефективна контратака.

Важливим показником спортивної майстерності футболістів є активність тактичних дій. Спортсмени повинні вміти нав'язувати суперникам свою волю, здійснювати постійний психологічний тиск різноманітністю і ефективністю своїх дій, витримкою, волею до перемоги, впевненістю у власних силах та вірою в загальний успіх. При цьому активність тактичних дій є необхідним показником тактичної підготовленості при організації та веденні як наступальних, так і захисних тактичних дій.

Проте для ефективної спільної ігрової діяльності гравців необхідним є раціональний розподіл функціональних обов'язків при виконанні комплексних рухових завдань, метою яких є успішне подолання опору суперника в конкретній ігровій ситуації. Причому, функції спортсменів у кожній з цих ситуацій можуть докорінно змінюватися.

Створення єдиного і повного розуміння про той напрямок розвитку футболу, який розкриває технічні, тактичні і функціональні можливості футболістів, можливе в тому випадку, якщо спільними зусиллями вчених, тренерів, спеціалістів буде постійно здійснюватися глибокий аналіз тенденцій різних сторін еволюції найпопулярнішого виду спорту, яким є футбол. Перш за все, це стосується низки питань, пов'язаних із змістом футболу, методами організаційного і наукового забезпечення.

За останні роки у юнацькому футболі стали помітними тенденції, спрямовані на зміни структури гри, її моделі. Ці тенденції характеризуються значним розширенням зон дій футболістів, універсализацією та взаємозамінністю гравців. Це вимагає збільшення рухової активності та швидкості виконання техніко-тактичних прийомів.

Зростання-тренувальних і змагальних навантажень у сучасному юнацькому футболі вимагає від юних спортсменів високого рівня підготовленості: фізичної, технічної, тактичної, психологічної) При цьому футболісти змушені за мінімально короткий проміжок часу виконувати різноманітні технічні прийоми, які спрямовані на вирішення конкретних тактичних завдань на фоні високої змагальної інтенсивності гри.

Юнацький футбол на сучасному етапі є тим видом спорту, в якому назріла необхідність максимальної реалізації техніко-тактичних можливостей юних футболістів в умовах високої ігрової та рухової активності. Застосування такого підходу надасть можливість досягти вагомих результатів завдяки правильній побудові навчально-тренувального процесу. Це дозволить разом із раціональним управлінням фізичними якостями гравців вдосконалювати техніко-тактичну підготовку юних футболістів.

З метою оптимізації навчально-тренувального процесу юних футболістів на основі експериментальних даних необхідно розробити систему управління розвитку функціональних можливостей гравців спеціальними ігровими техніко-тактичними засобами. Для цього треба мати співвідношення кількісно виражених значень фізичного впливу за такими факторами: інтенсивність і тривалість вправ, режими чергування серій вправ з відпочинком, кількість повторень вправ і серій, а також структуру ігрових вправ.

Необхідно підкреслити, що творчість чи імпровізація юних футболістів в ігровій діяльності, їх майстерність полягає у певному рівні тренуваності, який дозволяє варіювати тактичними моделями з метою збільшення кількості непередбачуваних ситуацій для суперника і зменшення таких ситуацій для своєї команди. Якщо вони виникають, то накопичені різні варіанти раніше змодельованих техніко-тактичних дій повинні створити можливість вийти з будь-якої, навіть, найскладнішої ситуації з мінімальними втратами.

На думку спеціалістів футболу, тактична ефективність гри знаходиться у прямій залежності від вміння юних спортсменів оцінювати ситуацію та знаходити правильне рішення в конкретному ігровому моменті. Це, в кінцевому підсумку, визначається станом підготовленості юних футболістів, що є результатом генетичної обдарованості та кумулятивного ефекту програм підготовки.

#### **Список літератури:**

1. Бэтти Э. Современная тактика футболаб Перевод с английского.- М.: Физкультура и спорт,1980.- 135с.
2. Гриндлер К. Техническая и тактическая подготовка футболистов.- Москва: Физкультура и спорт, 1989.- 243с.
3. Качалин Г.Д. Тактика футбола. - Москва: Физкультура и спорт, 1986.- 128с.
4. Келлер В.С.,Платонов В.М. Теоретико-методичні основи підготовки спортсменів.- Львів: Українська Спортивна Асоціація,1993.- 270.

**УДК. 796.022**

## **РОЗВИТОК ПІДПРИЄМНИЦТВА У СФЕРІ СПОРТУ ДЛЯ ВСІХ**

**Т.Є. Мотузенко, ст. викл.**

*Центральноукраїнського національного технічного університету*

Економічна діяльність у сфері фізичної культури і спорту спрямована на виробництво та реалізацію фізкультурно-спортивних послуг. На певному історичному етапі, а саме тоді, коли в економіці досягнуто досить високого рівня зрілості товарно-грошових відносин, фізкультурно-спортивна діяльність виявляє себе у формі підприємства. Тому важливо з'ясувати, що являє собою підприємство у загальноекономічному значенні, які умови його здійснення і що воно дає суспільству.

Нині економісти визначають поняття підприємця як власника, що вдається до економічного ризику заради реалізації ідеї та отримання прибутку, сам організовує господарську діяльність, планує її, розпоряджається результатами цієї діяльності. Підприємництво можна розглядати як вміння починати і вести справу, генерувати і використовувати ініціативу, зважуватися на ризик, долати протидію середовища тощо.

Головна соціальна функція підприємництва полягає у створенні сприятливих передумов для збереження та зміцнення здоров'я людей, залучення різних груп населення до здорового способу життя. Це накладає відбиток і на його економічні функції та організаційні форми практичного здійснення.

На практиці підприємництво у сфері спорту для всіх у конкретних країнах здійснюється по-різному. Це залежить від багатьох чинників: історичних та культурних традицій, рівня економічного розвитку, суспільної психології, обраної моделі розвитку сфери фізичної культури і спорту, тощо. З урахуванням цього, можна стверджувати, що на початок нинішнього століття у країнах, які належать до цивілізації західного типу, культивуються два головні різновиди підприємництва - західноєвропейський та американський. Обидва різновиди базуються на загальних принципах підприємництва. Однак між ними є і досить помітні відмінності.

Принциповим моментом організації західноєвропейського різновиду підприємництва є основне положення про те, що формування та розвиток національного ринку СОП (спортивно-оздоровчі послуги) є об'єктом уваги усього суспільства. З економічної точки зору це означає, що підприємництво має бути організоване таким чином, аби наслідком його діяльності було створено ринкову пропозицію такого спектра послуг, які були б доступними практично для усіх груп населення країни.

Сьогодні у країнах Європи у сфері спорту для всіх об'єднує три групи суб'єктів: I - підприємці, що належать до приватного сектора економіки; II - до громадського сектора економіки; III - до державного сектора економіки.

Досвід розвинених країн свідчить, о підприємництво – це найбільш прогресивна система ведення господарства. Переваги підприємництва відбиваються в його функціях.

Особливістю західноєвропейського різновиду підприємництва у сфері спорту для всіх є те, що організаційно-правовою формою функціонування переважної більшості суб'єктів підприємництва, незалежно від того, до якого сектора економіки вони належать, є спортивний клуб.



У цивілізованому суспільстві існує чимало об'єктивних соціально-економічних факторів, що дають переваги підприємництву у сфері фізичної культури і спорту, роблять його привабливим для вкладання капіталу. Як відомо, економіка фізичної культури і спорту відноситься до сфери послуг. Виробництво ж послуг в економічному сенсі процес більш динамічний, ніж виробництво товарів, що мають матеріальну форму. Це зумовлено тим, що у відтворювальному процесі, який відбувається у сфері послуг, відсутня фаза розподілу, а саме виробництво послуги, як правило, співпадає зі споживанням.

В економічному сенсі спортивні клуби західноєвропейського зразка виявились досить гнучкими організаційними структурами, які змогли швидко сприйняти ідеологію підприємництва і адаптуватися до вимог сучасного ринку СОП.

Як правило, спортивні клуби, що належать до державної(муніципальної) або громадської форми власності, є некомерційними, а приватні клуби - комерційними. Приватні спортивні клуби більшою мірою адаптовані до умов ринку. Вони більше орієнтовані на вивчення та задоволення потреб населення у послугах високої власності, залучення різноманітних джерел фінансування. Тому закономірним є те, що саме приватні клуби стали організаційною основою започаткування нового напрямку підприємництва у сфері спорту для всіх - культури - фітнес-індустрії.

Процес виробництва фізкультурно-спортивної послуги – це цілеспрямований вплив виробника на предмет праці.

В зв'язку з цим підприємництвом у сфері фізичної культури і спорту можуть займатися особи, які обов'язково мають спеціальну освіту. Якщо, наприклад, торговим підприємництвом може займатися людина будь-якого фаху, то у сфері фізичної культури і спорту таке має бути виключено.

Погіршення фінансового стану чи банкрутство фізкультурно-спортивної фірми загрожують безумовними негативними наслідками для споживачів фізкультурно-спортивних послуг. Наприклад, припинення діяльності фізкультурно-оздоровчого комплексу у міському мікрорайоні, на підприємстві, у сільському населеному пункті фактично позбавляє можливості зміцнювати здоров'я тисячі людей, що проживають або працюють на цій території. У сфері фізичної культури і спорту ціна ризику в підприємницькій діяльності надзвичайно висока.

У сучасному професіональному спорті найчастіше використовують два джерела фінансової підтримки: кошти спонсорів та пряме утримання спортивних організацій підприємницькими структурами інших галузей економіки. За підрахунками фахівців, найбільші інвестиції у спорт здійснюють підприємці Італії.

Зниженню рівня ризику в спортивному підприємстві сприяють також заходи, що здійснюють державні, насамперед, муніципальні органи влади. У багатьох країнах професіональні структури використовують для тренувань та проведення змагань спортивні споруди, що належать муніципалітетам, за низькими ставками орендної плати або взагалі безкоштовно.

Типовою країною з досить розвиненою державною власністю у сфері фізичної культури і спорту є Франція: державі належить майже 80% спортивних споруд. Вона повністю відповідає за їх будівництво та експлуатацію.

Таким чином, реалізуючи своє право власності, держава виступає одним із впливових суб'єктів підприємницької діяльності у сфері фізичної культури і спорту. До групи недержавних підприємств відносять фізкультурно-спортивні підприємства, що мають статус комерційних організацій. Ними можуть бути фізкультурно-оздоровчі та спортивно-видовищні підприємства.

Фізкультурно-спортивні підприємства можуть також функціонувати як акціонерні товариства. У такому випадку їх власниками є фізичні та юридичні особи, які придбали

акції підприємства. Акціонерна форма власності найбільш поширена у професіональному спорті США, Канади, Великобританії, Іспанії, Італії.

Подальший розвиток підприємства у сфері спорту для всіх обумовлений якісними змінами, що відбуваються на ринку СОП. Зростання популярності масового спорту та потреб населення у високоякісних СОП робить усе більш актуальним формування фітнес-індустрії як дієвого напряму підприємницької діяльності фізкультурно-спортивних організацій.

Водночас, специфіка формування ринкового середовища у сфері фізичної культури і спорту України робить більш привабливим і ефективним створення підприємницьких структур згідно із Західноєвропейською моделлю класичного спортивного клубу.

Головна соціальна функція підприємства полягає у створенні сприятливих передумов для збереження та зміцнення здоров'я людей, залучення різних груп населення до здорового способу життя.

#### **Список літератури:**

1. Талатай К. Фабрика здоров'я для делових людей //www.bizreality.com.ua/200501/proekt.
2. Сичка С. Украинский Фитнес: экономические тенденции и перспективы // Фитнес-ревю. - 2003. - №20.- С.20-23.
3. Проскуракова Ю. Здоровье на продажу //www.rg.ru/bussines/rinky.

## **УДК 796.323.088**

### **УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНІКИ КИДКІВ В БАСКЕТБОЛІ**

**О.В.Остроухов, викл.**

*Центральноукраїнський національний технічний університет*

Кидок м'яча у кошик є одним із важливих елементів гри та технічних навичок, від яких залежить, як діяльність гравців на майданчику так і кінцевий результат гри. Удосконалення техніки виконання кидків з різної відстані, різноманітних ігрових ситуаціях в баскетболі та підвищення влучності кидків постійно знаходиться в центрі уваги спеціалістів баскетболу.

Так дослідження А.І.Вольтіна, З.М. Хромаєва спрямовані на визначення і вивчення факторів , які суттєво впливають на влучність. О.С. Белов , Ю.І. Смирнов вивчали залежність влучності кидка в баскетболі від способу, напрямків і дистанції. Проте проблема удосконалення техніки, а саме влучності в баскетболі залишається актуальною і потребує подальшого вивчення шляхів, форм та методик.

Так ми знаємо, що в баскетболі існує на сьогодні багато різновидів кидків, але основними можна вважати кидок однією рукою в стрибку та в більшості чоловічих команд однією чи двома руками зверху. Вивчаючи техніку різних гравців – снайперів ми змогли побачити відмінності в своїх стилях та різновидах кидків. Але в основах техніки вони не розрізняються – де мають місце біомеханічні принципи рухів тулуба, рук і ніг при виконанні кидка в кошик.

Тепер ми маємо змогу перейти і намагатися розібрати всі основні види,способи та фактори впливу на кидок. Класифікація кидків по кошику мала виглядати наступним чином

- 1) кидки однією рукою, кидки двома руками
- 2) кидки від грудей, зверху, знизу, зверху вниз , добивання
- 3) кидок з відскоком від щита, без відскоку від щита
- 4) характером пересування гравця по майданчику – в русі, в стрибку, з місця
- 5) за відстанню – ближні, середні, з далекої відстані

б) у напрямку до щита – прямо перед щитом, паралельно до щита, під кутом до щита

Таким чином ми бачимо, як в залежності від багатьох факторів гравець повинен навчитися вибирати як спосіб кидка, доцільність виконання кидка щоб м'яч влучив у кошик.

Ми розібрали фактори і класифікацію залежності кидків, тепер перед нами стоїть питання удосконалення техніки кидків враховуючи вищесказане.

Так ми можемо намагатись привести форми вдосконалення кидків.

По – перше, намагатись йти від простого до складного, в чому це виражається, потрібно опановувати звичайні кидки, а тільки потім поступово їх ускладнювати.

В чому ж ми бачимо фактори удосконалення кидка через ускладнення, це може бути:

- виконання кидків з різних вихідних положень
- виконання кидків з різних точок на майданчику
- кожен раз міняти відстань від кошика (з близька, середня, дальня)
- виконання кидків з спротивом
- моделювання конкретних ігрових ситуації

Також потрібно не забувати про залежність техніки виконання кидка від фізичної та психологічної підготовленості, над якими потрібно працювати паралельно в комплексі з технічним удосконаленням як кидка так і інших елементів баскетбола.

Ми розглянули класифікації кидків та форм залежності від різних факторів, що впливають на кидок, також привели основні принципи удосконалення кидка в баскетболі і зрозуміли, що для влучності кидка потрібне постійне удосконалення, це формує стійкі як технічні так і психологічні навички.

#### **Список літератури:**

- 1.Стонкус С.С. Теоретические и методические основы спортивной подготовки баскетболистов: Автореф. дисс. докт. пед. наук. - М.: 1987.
- 2.Хромаев З.М. Підготовка баскетболістів високої кваліфікації у мікроциклах змагального періоду: Автореф. дис... канд. пед. наук.- К.: 1997. - 24 с.
- 3.Кондрашин В.П., Корягин В.М. Тренировка баскетболистов высших разрядов. - К.: Здоров'я, 1978. - 93
- 4.Вальтин А.И. Проблемы современного баскетбола. – К.: 2003. - 149
- 5.Смирнов Ю.И., Белов А.С., Полякова Л.С. Зависимость точности броска в баскетболе от способа, направления и дистанции – Теория и практика физической культуры.- 1973.- № 4 – с.12-17

## **УДУ.796**

# **ОСНОВИ СУЧАСНОЇ МЕТОДИКИ РОЗВИТКУ СИЛИ У ТРЕНУВАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ.**

**В.В. Савченко, стар. викл. кафедри**  
*Центральноукраїнський національний технічний університет*

Силова підготовка має важливе значення для успішного спортивного тренування. В останні роки накопичився великий досвід застосування засобів спеціальної силової підготовки, досить добре проаналізований і узагальнений. Однак який би він не був багатий, він не може скласти фундаментальну основу методики силової підготовки спортсмена. Роль і місце спеціальної силової підготовки можуть бути об'єктивно

встановлені тільки на основі наукового пошуку, конкретно орієнтованого у двох напрямках: по-перше, на подальше вивчення закономірностей тренуваності організму людини та пошуку обґрунтованих шляхів реалізації його потенційних можливостей; по-друге, на інтенсивне вивчення об'єктивних закономірностей, що визначає багаторічний розвиток процесу становлення спортивної майстерності.

#### **Силу прийнято розглядати у трьох формах:**

**Максимальна сила** - найбільша сила, яку проявляє спортсмен під час довільного скорочення м'язів;

**Швидкісна сила** - здатність спортсмена долати опір з високою швидкістю м'язового скорочення. В залежності від величини прояву зусиль прийнято виділяти; **вибухову силу** (швидкісна сила, демонстрована в умовах великих опорів); та **стартову силу** (швидкісна сила, демонстрована проти середніх або невеликих опорів).

**Силова витривалість** - здатність організму спортсмена протистояти втомі під час застосування тривалих та великих силових навантажень.

**Розвиток максимальної сили.** Існує два шляхи розвитку максимальної сили: перший – шляхом збільшення анатомічного поперечника м'язів, другий – шляхом збільшенням нервово-м'язової системи, а також збільшення запасів, потужності та ефективності процесів енергозабезпечення. Збільшення маси м'язів у 2 рази призводить до збільшення їх сили у 3-4 рази.

**Розвиток сили м'язів з помірним збільшенням м'язової маси.** Використовується вага обтяження 70-95%. Розвивається потужність анаеробно- алактатного механізму енергозабезпечення. Паузи відпочинку регламентуються таким чином, щоб не допускати істотного збільшення вмісту лактату в м'язах. Вправи виконуються спортсменом самостійно. При нездатності закінчити вправу самостійно партнери по тренуванню допомагають або зменшують обтяження. Вага обтяження прогресивно збільшується або зменшується, при цьому кількість повторень може зменшуватися або залишатися незмінною. Відпочинок між тренуваннями не менше 48 годин.

**Розвиток сили м'язів з істотним збільшенням м'язової маси.** Використовується у спортивній практиці тренування, спрямоване на максимальне збільшення м'язової маси, за рахунок інтенсифікації обмінних процесів і носить назву анаболічне тренування. Ефект анаболічного тренування: збільшення кількості м'язових білків, є наслідком їх сильного розщеплення в ході тренування. Оптимальний час впливу на м'язи в межах одного підходу становить 25-35 с при максимально можливій стимулюючій роботі, тобто відповідає 6-12 повторенням, та при динамічному режимі скорочення м'язів. Активація білкового синтезу розвивається дуже повільно і після важкої роботи триває 48-72 год.,це слід враховувати при плануванні подібних тренувальних занять.

Анаболічне тренування робить позитивний вплив на максимальну силу, яка проявляється при повільних рухах, але при цьому можливе зниження здатності м'язів до прояву швидкісної сили, щоб цьому запобігти слід включати в тренувальний процес, вправи, які розвивають швидкісну силу.

**Розвиток швидкісної сили.** Виконання вправ з високою швидкістю руху обтяжень,є ефективним способом інтенсифікації режиму роботи в умовах тренування, отже, є дієвим засобом СФП у швидкісно-силових видах спорту. У зв'язку з цим потрібно вводити в підготовку спортсменів вправи, що розвивають швидкісну силу.

**При виконанні такої роботи, необхідно дотримуватися наступних умов:висока кваліфікація спортсмена; ретельна попередня підготовка; обмеження за тривалістю застосування вправи.**

**Загальні рекомендації.** Швидкісно-силова робота не повинна носити темповий характер, тобто після кожного повторення необхідно розслабляти м'язи, мобілізуватися на

наступне повторення та намагатися сконцентрувати зусилля на початок руху. Відпочинок між вправами повинен забезпечувати необхідне відновлення працездатності спортсмена.

**Розвиток силової витривалості. Прийнято розрізняти спеціальну та загальну витривалість.**

**Розвиток спеціальної витривалості.** Силова витривалість – це здатність до тривалого виконання м'язової роботи на необхідному рівні її ефективності.

Конкретний прояв витривалості завжди носить специфічний характер, який залежить переважно від використання в якості джерела енергії різних метаболічних процесів, а також від режиму м'язового скорочення.

**Існує три основних напрямки розвитку витривалості. Перший напрямок** характеризується здатністю протистояти втомі в анаеробній зоні енергозабезпечення при різних режимах м'язового скорочення. Розвиток витривалості в цьому напрямку є розвитком власне спеціальної (силової) витривалості. Найбільш ефективним методом розвитку спеціальної витривалості є повторно-серійний метод виконання вправ, що передбачає проведення занять з великим об'ємом силової роботи при досить високій інтенсивності (величиною обтяження).

**Другий напрямок** характеризується здатністю спортсмена протидіяти втомі при довільному скороченні м'язів переважно в статичному режимі без обтяження руху.

**Третій напрямок** включає в себе: роботу, спрямовану на розвиток аеробної потужності, та щоденні поза тренувальні вправи фізичної активності, які сприяють нормальному протіканню фізіологічних реакцій організму, в тому числі процесів відновлення після тренувальних навантажень. Переважна спрямованість навантаження - аеробна.

**Розвиток загальної витривалості.** Тренування транспортної системи кисню та м'язової системи повинна базуватися на короткочасних вправах високої інтенсивності, що чергуються з періодами відпочинку (10-30 с роботи і такий же час відпочинку). Багаторазові фізіологічні дослідження показали, що вправи, на яких базується тренування серцево-судинної, м'язової та дихальної систем, повинні бути: 1) ізотонічними (динамічними), а не ізометричними (статичними); 2) аеробні, а не анаеробні; 3) субмаксимальними, а не максимальними.

Аеробну потужність пропонується розвивати на початку підготовчого періоду (загально-підготовчий етап). Потім, протягом макроциклічних тренувань, здійснюється підтримка досягнутого рівня аеробної потужності з включенням у тижневі цикли підготовки одного або двох занять відповідної спрямованості.

Розвиток загальної витривалості у швидкісно-силових видах спорту слід планувати з великою обережністю, це вправи які спрямовані на підвищення аеробних можливостей організму. Захоплення такою роботою загрожує зникненням ШСб-волокон, що є частиною адаптивної реакції організму при тренуванні витривалості.

**Для розвитку різних форм сили прийнято використовувати наступні величини обтяжень:**

**15 - 20%РМ** - розвиває стартову силу м'язів, частоту необтяженого руху,

**30 - 50%РМ** - розвиває швидкість рухів при незначному зовнішньому опорі,

**50 - 70%РМ** - розвиває швидкість рухів при помірному зовнішньому опорі,

**70 - 100%РМ** - розвивається максимальна та вибухова сила.

**Методи розвитку сили м'язів та м'язової маси у силових видах спорту поділяються на дві групи: традиційні методи та нетрадиційні методи розвитку сили.**

Режими роботи м'язів розділяються на динамічний та статичний. При динамічному режимі – м'язи змінюють свою довжину при скороченні. При статичному режимі – змінюється напруження м'язів при незмінній довжині.

**Традиційні методи розвитку сили м'язів** залежать від режиму роботи, тобто від динамічного режиму. До традиційного методу відноситься: **концентричний метод** (заснований на виконанні рухових дій з акцентом на долаючий характер роботи, тобто з одночасною напругою та скороченням м'язів), **ексцентричний метод** (виконання рухових дій поступливого характеру, з опором навантаженню, гальмуванню та одночасним розтягуванням м'язів), **поліметричний метод** (заснований на використанні для стимуляції скорочення м'язів кінетичної енергії тіла (снаряда) накопиченої під час падіння з строго дозованої висоти), **ізокінетичний метод** (в основі якого лежить такий режим роботи рухових дій, при якому швидкість руху постійна, а опір руху змінюється, підтримуючи постійне відносне напруження в м'язах, незважаючи на зміну в різних суглобових кутах співвідношення важелів або моментів обертання), **комбінований метод** (в різному співвідношенні використовується статичний та динамічний режими роботи або різні поєднання динамічних режимів роботи).

**Нетрадиційні методи розвитку сили м'язів: метод примусового розтягування** – реакція м'яза залежить від величини розтягування, часу розтягування, кута в суглобі та функціонального стану м'яза у даний момент; **метод контрасту** – під час виконання вправи вага обтяження швидко змінюється на 40-50%. Ексцентрична фаза вправи -

виконується з граничним обтяженням, концентрична фаза виконується зі зниженням ваги обтяження або взагалі без обтяження. Метод застосовують для розвитку швидкісної сили м'язів; **безобтяжувальний метод** – характеризується вольовим напруженням м'язів у статичному або динамічному режимах на різних рівнях зусиль; **метод перемикань** – передбачає виконання серій вправ. де між підходами виконуються вправи іншої спрямованості; **метод електростимуляції** – служить хорошим додатковим методом розвитку сили м'язів.

За способом виконання традиційні і нетрадиційні методи розвитку силових здібностей та розвитку м'язової маси поділяються на повторний метод; повторно-серійний метод; інтервальний метод; круговий метод.

Таким чином, без прояву м'язової сили людина не може використовувати ніяких рухових дій. Сила є інтегральною фізичною якістю, від якої в тій чи іншій мірі залежить прояв всіх інших фізичних якостей (швидкість, витривалість і т. п.). При виборі засобів силової підготовки слід виходити з педагогічного завдання та функціональних можливостей організму. Потрібно також враховувати, що тривале застосування одних і тих самих вправ не сприяє ефективному розвитку силових можливостей, тому періодичне застосування навіть менш ефективних засобів, але нових, буде сприяти ефективному розвитку сили.

#### **Список літератури:**

- 1.Бондарчук А.П. Періодизація спортивного тренування. – К.,2000.
- 2.Верхошанський Ю.В. Основи спеціальної силової підготовки в спорті. – М.; Фізкультура і спорт, 1988.
- 3.Матвеев Л.П. Основи спортивного тренування. – М., Фізкультура і спорт, 1977.
- 4.Петровський В.В. Організація спортивного тренування. - М., Фізкультура і спорт, 1977.

**УДК (083.74)**

## **АНАЛІЗ ДОКУМЕНТАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ**

**Ю. А.Трохименко, викл.**

*Центральноукраїнський національний технічний університет*

Багато сторін фізичного виховання знаходять своє відображення в різних документах. Вони переслідують практичні цілі, але вдумливий, об'єктивний аналіз їх може з'явитися цінним методом наукової роботи.

Особливу користь метод аналізу документальних матеріалів приносить на самих ранніх стадіях дослідження, коли йде ще "розвідка" теми, визначення її актуальності і пошук найбільш ефективних способів вирішення.

Відомо, що багато проблем фізичного виховання у свій час не знайшли відображення в публікаціях. У цьому випадку тільки вивчення архівних матеріалів дозволить не "відкривати давно відкрите", уникнути помилок і піти по вірному шляху.

У кожній країні є характерні типи документів і норми поводження з ними, які систематично видозмінюються. В даний час не існує єдиної класифікації документів, і зусилля фахівців спрямовані на розробку ознак, за якими можна було б будувати різні класифікації.

**Друковані документи** - це постанови партії і уряду з питань розвитку фізичної культури в країні, постанови і рішення місцевих органів, газетні статті, а також публікації планів навчальних занять в різних виданнях науково-методичного характеру.

**Рукописні документи** - це документи, що відображають планування навчального процесу (робочі плани, конспекти, графіки і т.п.), а також щоденникові записи тренера і спортсмена, протоколи змагань.

До **громадських документів** відносяться ті, які не мають авторства (наприклад, рішення Комітетів з фізичної культури і спорту) і розмножені для широкого користування. Треба пам'ятати, що не всі суспільні документи є офіційними.

Даний тип документів доцільно використовувати в тих випадках, коли необхідно отримати подієву інформацію (інформацію про минулі події, явища) для відтворення минулого, яка акцентує увагу на тому, що говориться в тому чи іншому документі, тобто має історичну спрямованість.

Класичним прикладом **особистого документа** є **щоденник** тренувань спортсмена. Особистий документ може бути неофіційними і офіційним.

#### ***Типи документів відповідно за їх ознаками***

**Офіційні документи** дуже часто носять характер нормативних матеріалів. Це постанови і рішення партійних, радянських і громадських організацій, різні інструкції і т. п. Цьому типу документів в більшій мірі, ніж іншим, властива об'єктивність у висвітленні подій і фактів. Тим не менше й ці документи не позбавлені певної частки суб'єктивності. Пояснюється це тим, що їх авторами є конкретні люди, що мають властивий тільки їм підхід до оцінки дійсності.

До **первинних** належать оригінальні документи, авторські оригінали. Ці джерела, так би мовити, безпосередньо відображають явища минулого, в силу своєї більшої достовірності вони мають найбільшу цінність. Вони можуть мати вигляд рукопису, машинопису. В останньому випадку на документі має бути підпис автора або керівника установи.

**Вторинні документи** будуються на основі первинних (наприклад, зведені, дані по декількох первинних документів); вони можуть мати вигляд машинописних або фотографічних копій. Копії повинні бути завірені, у протилежному випадку їх слід перевірити ще раз, звіривши з оригіналом, або з іншими копіями, або з аналогічними джерелами. Вторинним документом може бути книга, стаття, акт обстеження, якщо в них узагальнюються, аналізуються первинні джерела. Даний тип документів опосередковано відображає ті або інші явища, тим не менше в них може міститися дуже цінний матеріал, якщо правильно підійти до його оцінки.

**Фронтальний метод** передбачає відбір багатьох документів, які характеризують діяльність усіх взаємопов'язаних організацій, установ за порівняно короткий період часу. Наприклад, при вивченні особливостей навчальної, позакласної та позашкільної роботи з фізичного виховання в загальноосвітніх школах у період тестування та визначення рівня фізичної підготовленості населення, необхідно буде проаналізувати різноманітні документи.

**Вибірковий метод** передбачає відбір лише тих документів, які характеризують розвиток того чи іншого педагогічного явища протягом тривалого періоду часу. Дослідження може мати такі завдання, які зажадають поєднання фронтального та вибіркового методів відбору матеріалу.

Але при всій різноманітності форм і змісту документів існують загальні **способи їх аналізу**, які діляться на дві групи: традиційні та формалізовані.

**Традиційні способи** порівняно різноманітні. До них відносять загальні способи та спеціальні. Застосування всіх традиційних способів засноване на механізмі процесу розуміння тексту, для чого психологами (Н. Д. Левітов, 1969) розроблені спеціальні рекомендації. В історичних та юридичних науках створені певні норми джерелознавства. При всьому цьому частка суб'єктивізму в оцінці змісту документа досить велика.

**Формалізовані способи** покликані підвищити об'єктивність вивчення змісту документа. Найбільш широке поширення одержав спосіб **контент-аналізу** (аналізу змісту). Сутність його "полягає у виділенні в тексті документа деяких ключових понять (чи інших смислових одиниць) з подальшим підрахунком частоти вживання цих одиниць, співвідношення різних елементів тексту один з одним, а також із загальним обсягом інформації".

Контент-аналіз передбачає використання математичних засобів дослідження, а тому іноді називається способом "кількісного аналізу змісту".

Даний спосіб не тільки зменшує частку суб'єктивізму в оцінці документа, але і дозволяє уявити зміст документа в зручному для обробки вигляді.

Контент-аналіз може бути застосований для дослідження документів масової комунікації (тексти газетних статей, радіо - і телепередач).

Контент-аналіз застосуємо і для вивчення окремого документа (газетної статті, документа планування і т.п.). У цьому випадку акцент робиться на глибині, детальності розробки кожного з них, тому контент-аналіз у подібному застосуванні називають лінгвосоціологічним способом.

Головна складність застосування контент-аналізу полягає в методиці перекладу будь-якого смислового змісту в кількісний вираз.

**Методика подібного перекладу складається з трьох послідовних етапів:**

**I етап** - виділення одиниць аналізу. Від того, наскільки успішно воно буде проведено, залежить вся доля аналізу. Існує два прийоми виділення одиниць аналізу (поділ, зрозуміло, умовна).

Перший прийом можна назвати формальним. Суть його зводиться до того, що в досліджуваному тексті виділяється цікавлять дослідника слово, термін. Потім підраховується частота його вживання, визначається достовірність і робиться висновок. Проте формальний прийом має обмежені можливості, тому що дозволяє оперувати тільки з граматичними формами слова. Часто одна й та ж думка, ідея можуть бути виражені різними словами.

**II етап** - знаходження в тексті певних одиниць аналізу. Який можна назвати смисловим, якраз і дозволяє враховувати число не тільки граматичних одиниць, але і смислових. Смислова одиниця, отже, може виражатися словом (терміном), словосполученням з аналогічною смисловим навантаженням, якою-небудь частиною тексту (абзацом, пункті тощо). При такому розумінні сутності смислової



одиниці за її основу береться не яка-небудь граматична форма, а певний об'єкт, певне явище.

**III етап - статистична обробка.** Цей етап є завершальним в контент-аналізі. Шляхом варіаційно-статистичної обробки визначається частота вживання досліджуваної одиниці. **Обробка** може завершитися встановленням абсолютної величини показника, або пропорційного співвідношення, або достовірності порівняльного відмінності. Той чи інший результат повністю визначається завданнями дослідження.

Який би спосіб аналізу не застосовувався, завжди слід пам'ятати, що кожен документ породжена певною епохою. У ньому знаходять відображення властиві їй політичні, економічні, моральні та наукові концепції. Тому аналіз повинен бути критичним, щоб правильно визначити цінність документа, рівень достовірності відображаються в ньому подій.

Аналіз документальних матеріалів повинен завершуватися їх **фіксуванням**. Особливо ретельно слід фіксувати статистичний матеріал, прізвища, імена та по батькові осіб, що згадуються в документах. Фіксація здійснюється або переписуванням документа (якщо він важливий для дослідника і порівняно короткий), або частковим виписуванням тих місць, які відповідають темі роботи.

#### **Список літератури:**

1. Методи педагогічних досліджень. Лекції для студентів педагогічних інститутів. Під ред. В.І. Журавлева. М., "Просвіта", 1972.
2. Масальгін Н.А. Математико-статистичні методи в спорті. М., ФиС, 1974.
3. Методика дослідження у фізичній культурі. Під загальною ред. Д.Д. Донського. М., ФиС, 1961.
4. Железняк Ю.Д., Петров П.К. Основи науково-методичної діяльності у фізичній культурі і спорті: Навчальний посібник для студентів вищ. пед. навч. закладів. - М.: Видавничий центр "Академія", 2001.
5. Ковальчук В.В., Моїсєєв Л.М. Основи наукових досліджень: Навчальний посібник. К.: ВД "професіонал", 2004.
6. Будченко О.А., Лудченко Я.О., Примак Т.О. Основи наукових досліджень: Навч. посібник. К., О-во "Знання", КОО, 2001.
7. Годік М.А. Контроль тренувальних і змагальних навантажень. - М.: ФиС, 1980.

**УДК:681.5.015:57.087**

## **ПРОБЛЕМИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ В БІОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМАХ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧ ДОСЛІДЖЕННЯ**

**Л.В.Рибаківа, доц.**

*Центральноукраїнський національний технічний університет, м.Кропивницький*

Біотехнічним системам (БТС) як широкому представництву «нетрадиційних» об'єктів управління останніми роками приділяється значна увага науковців завдяки ряду характерних для них особливостей функціонування. Одна з найбільш вагомих за своїми наслідками - слабка структурованість теоретичних і фактичних знань про систему, елементи якої пов'язані між собою для виконання заданої цільової функції. Цільову функцію можна розглядати в якості системоутворюючого фактора, що виділяє елементи в систему з усього різноманіття розглянутих об'єктів і явищ, тобто фактора виробляє умовне розмежування системи і середовища. Наприклад, для реалізації цільової функції, що полягає в ранній діагностиці захворювань (у людей чи у сільськогосподарських тварин), утворюється медико-біологічна (ветеринарна) діагностична БТС, що об'єднує пацієнта, прилади вимірювання фізіологічних показників організму і засоби діагностики, в

якості яких можуть бути розглянуті як лікар, так і технічні засоби. Підтримка на необхідному для метаболізму рівні корисного пристосувального результату визначає функціональний стан системи [1].

Останнє змушує приділяти особливу увагу аналізу структури та динаміки БТС. Для практиків така увага не здається переконливою, особливо коли наголошується на зміні структури БТС. Частіше всього вони виходять з уявлення про структуру як дещо наперед відоме та незмінне і усі питання стосовно управління БТС і підтримки прийняття рішень з ідентифікацією та прогнозуванням їх стану зводять до параметричної ідентифікації.

**Перша - проблема ідентифікації БТС.** Вона обумовлена передусім невизначеністю умов функціонування БТС, які змінюються з часом. В певних, наперед непередбачуваних, ситуаціях такі зміни вимагають оперативної структурної перебудови системи без втрати ефективності її функціонування.

**Друга - проблема побудови математичної моделі БТС.** Модель має відзеркалювати структурні та параметричні зміни у відповідності з динамікою зовнішнього середовища, яке обумовлює функціонування системи. Одночасно модель повинна відображати і зміни критерія (критеріїв) функціонування системи.

**Третя - проблема структурно-параметричної ідентифікації та оптимізації БТС.** Оптимізація передбачає вибір кращого серед можливих розв'язків при формуванні структури та параметрів системи. За наявності залежності результатів розв'язку від непередбачуваних умов функціонування системи, такий вибір здійснити практично неможливо. І все ж розв'язок, який має формуватись оперативно у відповідності з притаманною зовнішньому середовищу динамікою, повинен задовольняти умовам оптимальності.

Аналіз літературних джерел свідчить, що готових для використання підходів, ідей, методів, алгоритмів розв'язку перелічених вище проблем науковою практикою в достатній мірі не розроблено. Їх розв'язок має стати предметом окремих наукових досліджень системного типу, особливо важливих за умов автоматизації контролю та управління об'єктами типу БТС.

Сучасний рівень розвитку засобів автоматизації (особливо досягнення у розвитку комп'ютерної техніки) дозволяє досить ефективно керувати складними системами - соціотехнічними, організаційно-технічними. Однак, ускладнення об'єктів управління породжує нові задачі, які відрізняються від традиційних як по постановці і методах розв'язку, так і по практичному застосуванню теоретичних узагальнень. Підхід, основу якого складає ідеологія оптимального управління і зміст якого полягає у розв'язку оптимальних задач та побудові на отриманих результатах оптимальної програми дій, у багатьох випадках виявляється незадовільним. Частіше всього виключно цією обставиною пояснюється те, що, незважаючи на використання могутніх за можливостями ЕОМ для побудови і аналізу складних математичних моделей БТС, практична ефективність результатів, які отримуються, залишається низькою. Чи не головною завадою на шляху результативності впровадження наукових результатів у практику управління складними системами є недостатній розвиток методів структурно-параметричної ідентифікації. Досить зауважити, що на системах, "оптимальних" за структурою та параметрами, значно ефективніше реалізуються закони і алгоритми управління.

Назване дозволяє сформулювати наступні задачі наукового дослідження:

Задача 1. Виходячи з уявлення про БТС як про унікальну багатокомпонентну систему, яка функціонує в динамічному щодо зовнішнього впливу середовищі, розробити методіку оперативної оптимізації структури за характеристиками діючих на систему збурень.

Задача 2. Розробити методи та алгоритми автоматизованого формування математичної моделі БТС, які б, враховуючи результати оптимізації структури

біотехнічної системи, відтворювали ситуаційну природу взаємозв'язків між елементами та змінність їх складу відповідно умов функціонування БТС як об'єкта ідентифікації та управління.

Задача 3. Використовуючи досвід дослідження різновидів БТС, зформуувати загальну методику структурно-параметричної ідентифікації біотехнічних систем та необхідне для її реалізації математичне, алгоритмічне і програмне забезпечення, яке б дозволяло проектувальникам та управлінцям здійснювати вибір оптимального (для передбачуваних умов функціонування) компонентного складу систем та оптимальних значень їх параметрів.

Висновки і узагальнення:

1. Досліджується клас систем, названих автором *"біотехнічними"*. Виходячи з прийнятого науковцями підходу до понять *"система"*, *"множина"*, *"організація"* як до **"наиболее общих, неопределяемых"** [3], пропонується прийняти поняття біотехнічної системи у зрозумілій науковцям інтерпретації: біотехнічна система - є виділені в єдину систему, біологічні та технічні елементи (ланки), пов'язані між собою для виконання заданої цільової функції; це система, елементами якої можуть уважатися, наприклад, сільськогосподарські тварини, та продукція, яку від них отримують, а також технічні засоби, якими вони обслуговуються.

2. Прийнято поняття структурно-параметричної оптимізації біотехнічних систем як процедури визначення кращої (в межах установленого критерію) структури та значень параметрів системи, яка підлягає розгляду. Відмічаючи відоме науковцям твердження стосовно оптимального управління про те, що *"принятие оптимального решения в нестрого формализованных условиях теряет содержательный смысл"* [4], наголошується необхідність структурно-параметричної оптимізації біотехнічних систем як об'єктів управління в прийнятому автором означенні.

3. Висвітлено науковий і практичний аспекти проблем структурно-параметричної ідентифікації біотехнічних систем. Названо і охарактеризовано проблему оптимізації структури таких систем, проблему побудови їх математичної моделі, проблему вибору оптимального складу і параметрів таких систем. На прикладах різновидів біотехнічних систем у орграфівій інтерпретації переконливо засвідчена необхідність структурної оптимізації: без зміни структури в усіх проаналізованих системах орграфи втрачають абсолютну рівновагу для певних імпульсних процесів.

4. Зформульовано задачі, які мають бути розв'язані науковцями: по-перше, виходячи з уявлення про БТС як про унікальну багатоконцентну систему, яка функціонує в динамічному щодо зовнішнього впливу середовищі, здійснити розробку методики оперативної ідентифікації структури за характеристиками діючих на систему збурень; по-друге, розробити методи та алгоритми автоматизованого формування математичної моделі БТС, які б, враховуючи результати оптимізації структури біотехнічної системи, відтворювали ситуаційну природу взаємозв'язків між елементами і змінність їх складу відповідно умов функціонування БТС як об'єкта управління; по-третє, зформуувати загальну методику структурно-параметричної ідентифікації біотехнічних систем та необхідне для її реалізації математичне, алгоритмічне, програмне забезпечення, яке б дозволяло проектувальникам та управлінцям здійснювати вибір оптимального (для передбачуваних умов функціонування) компонентного складу систем та оптимальних значень їх параметрів.

#### Список літератури

1. Акулов С.А., Федотов А.А. Основы теории биотехнических систем. –М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. – 259 с.

2. Робертс Ф.С. Дискретные математические модели с приложениями к социальным, биологическим и экологическим задачам /Пер. с англ. А.М.Рапопорта, С.И.Травкина. Под ред. А.И.Тайвана. - М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1986. – 496 с.
3. Кулик В.Т. Алгоритмизация объектов управления. Справочник. - Киев: Изд. "Наукова думка", 1968. – 361 с.
4. Перельман И.И. Оперативная идентификация объектов управления. - М.: Энергоиздат, 1982. – 272 с.
5. Эйкхофф П. Основы идентификации систем управления. М.: Мир, 1975. — 683 с.
6. Каминскас В.Н. Идентификация динамических систем по дискретным наблюдениям. Вильнюс: Мокслас, 1982. - 240 с.

## УДК 544

# ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ТЕРМОРОЗШИРЕНОГО ГРАФІТУ (ТРГ)

Л.А.Молокост, викл.

В.М.Кропівний, канд. тех. наук, проф.

*Центральноукраїнський національний технічний університет*

**Призначення:** збір і ліквідація аварійних розливів агресивних рідин: нафтопродуктів, рідких отруйних речовин, органічних рідин і інших. Найбільш ефективно використання поглинача – збір зазначених рідин з поверхонь водойм, а також ґрунту.

Поглинач виробляється у 3-х модифікаціях: поглинач порошковий; поглинач таблетований; поглинальні мати.

**Використання:** поглинач наноситься на розливу рідину, швидко всмоктує її у себе й утримує. Пляма розливу ліквідується шляхом збору поглинача разом з поглиненою рідиною, при цьому ступінь очищення, наприклад, забрудненою нафтою або нафтопродуктами акваторії досягає 99,99%. Поглинений нафтопродукт у кількості 70-80% від розлитого відокремлюється від поглинача і використовується за призначенням. Відпрацьований поглинач регенерується у спеціальній печі, а залишки нафтопродукту використовуються як додаткове паливо в процесі регенерації. Регенований поглинач може бути повторно використаний; при цьому кількість циклів «насичення – вичавлювання - регенерація» може досягти 10...15.

**Виробництво:** Сировиною для отримання ТРГ служать різні марки природного лускатого графіту:

- лускатий графіт марки ТГ-1 (важкий графіт): розмір часток: 200/300 мкм, товщина – 20/30 мкм; зольність - менше 0,01 мас. %; насипна щільність - 0,45 г/см<sup>3</sup>;
- легкий графіт марки ЛГ-1 з розміром частинок 10 мкм;
- подрібнені фракції реакторного графіту.

ТРГ виробляється у стаціонарних установках, а при необхідності під час ліквідації наслідків аварій - на автономних пересувних установках. Пересувні установки монтуються на кузові автомобіля, доставляються до місця аварії і виробляють до 15кг/год. порошкового сорбенту безпосередньо на місці ліквідаційних робіт. Така установка споживає 10кг/година дизельного палива і забезпечена достатньою кількістю сировини. Габаритні розміри пересувної установки – 6х2,5х2 м. вона зображена на рисунку 1.

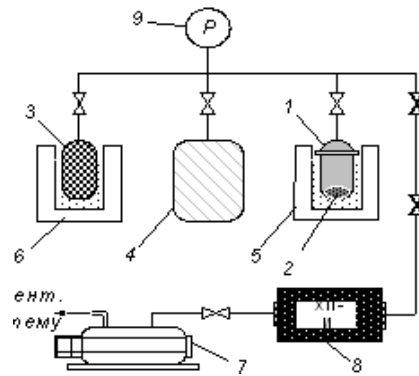


Рис. 1 - Установка для виготовлення терморозширеного графіту: 1. Реакційна ємкість; 2. Навіска графіту; 3. Ємкість з фтор окисом; 4. Буферна ємкість; 5,6 судини Дьюара; 7. Форвакуумний насос; 8. Колона з хімічними поглиначем; 9. Мановакумер.

Розроблений поглинач – терморозширений графіт був використаний при ліквідації наслідків аварії, яка призвела до вилливу в акваторію р. Дніпро восьми тонн бензину, шляхом його збору з подальшим виділенням і використанням зовнішній вигляд зображено на рисунку 2.



Рис 2. Терморозширений графіт

У процесі термічного розширення ІГ (інтеркальований графіт) вплив продуктів деструкції впровадженої сірчаної кислоти приводить до збільшення розмірів кристалітів графіту по осі с в 300-500 разів і утворенню червоподібних часток ТРГ. На рисунку 3 наведені зображення лусочки ІГ (32 меш) і одна із часток отриманого з них ТРГ.

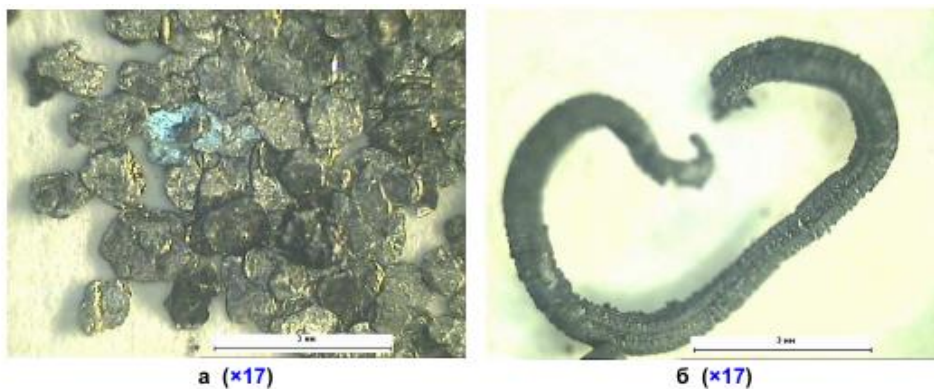


Рисунок 3. Частки ІГ і ТРГ  
а - лусочки ІГ; б - частка ТРГ

Механізм термічного розширення. У процесі термоліза ІГ, по досягненні температур 400-600 °С частки набувають форму «розкриті з поверхні пелюстки» (див.

рис 3), що сприяє максимальному видаленню летучих продуктів деструкції з поверхні й незначному – з більше глибоких шарів по порах, що відкрилися. З ростом температури процес переміщається з поверхні часток в об'єм, при цьому відбувається зміна форми часток аж до червоподібної (зі стільниковою мікроструктурою). Видаленню летучих речовин, що утворюються, із внутрішнього об'єму часток ІГ передують утворення газових міхурів. Наростання тиску газу в них зі збільшенням температури приводить до наступних деформацій графітових шарів при тепловому ударі: утворенню тріщин у лусочках (клиноподібним дефектам) і скручуванню шарів. Крім того, у процесі термічного розширення відбувається розщеплення кристалітів по осі с.

Структура часток ТРГ, знята за допомогою оптичного (МБС), растрового електронного (РЕМ) і трансмісійного електронного (ТЭМ) мікроскопів показана на рисунках 5а й 5б відповідно.

Одна з найважливіших технічних характеристик ТРГ - ступінь розширення - залежить від ступеня впорядкованості кристалічної структури вихідної матриці ступеня впровадження, товщини лусочки вихідного графіту, кінцевої температури й швидкості термоліза.

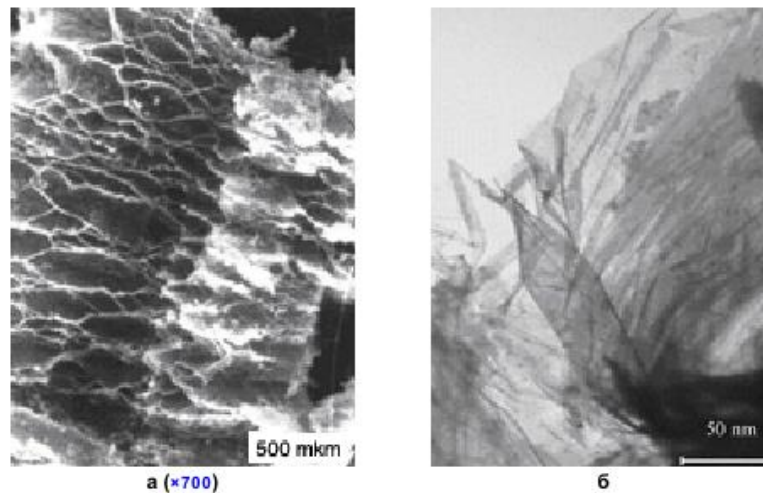


Рис. 5 - Мікроструктура терморозширеного графіту (x700) а - РЕМ, б - ТЭМ

**Висновок.** ТРГ виробляється у стаціонарних установках, а при необхідності під час ліквідації наслідків аварій - на автономних пересувних установках. Пересувні установки монтується на кузові автомобіля, доставляються до місця аварії і виробляють до 15 кг/год. порошкового сорбенту безпосередньо на місці ліквідаційних робіт. Така установка споживає 10 кг/година дизельного палива і забезпечена достатньою кількістю сировини. Габаритні розміри пересувної установки – 6х5х2 м.

#### Список літератури

1. Примесные соединения в терморасширенном графите / М.Ю.Калашникова, В.Я.Беккер, Н.В.Бородулина, В.И.Карманов // Вестник ПГТУ. Проблемы современных материалов и технологий. Пермь, 2002. Вып. № 8. С.127-133.
2. Графит //Електронний ресурс.Режим доступу - [www.XuMuK.ru/encyklopedia](http://www.XuMuK.ru/encyklopedia).
3. Электрические свойства композиционных материалов на основе полипропилена и терморасширенного графита / Л.С.Семко, Р.Е.Попов, И.Г.Черныш // Пластические массы. 1996. № 6. С. 22-24.
4. Влияние физико-химических характеристик расширенного графита на свойства пластичных смазок / О.И.Уманская, Р.Н.Абаджаева, Ю.Л.Ищук, А.А.Фаст, И.Л.Марьясин // Химия и технология топлив и масел. 1988. № 2. С. 32-33.

5. Использование терморасширенного графита при реакционном спекании керамики на основе карбида кремния / С.В.Беленко, П.А.Гуржиянц, Б.М.Энельбаум // Порошковая металлургия. 1997. № 3. С. 123-128.

**УДК:621.664**

## **ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ГІДРОСИСТЕМ СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО РУХОМОГО СКЛАДУ АВТОМОБІЛІВ**

**Р.А. Осін, канд. тех. наук, доц.  
М.В. Красота, канд. тех. наук, доц.**

*Центральноукраїнський національний технічний університет*

Одним зі значимих факторів, що забезпечують високу функціональність і продуктивність автомобільного транспорту, є підвищення технічного рівня, надійності й ефективності експлуатації спеціалізованих дорожніх і комунальних машин. Існує кілька шляхів реалізації цього напрямку.

Одним із пріоритетних напрямків є підвищення ефективності функціонування техніки за рахунок удосконалювання конструкції їх систем.

Експлуатаційні властивості спеціалізованих автомобілів багато в чому визначаються технічним станом і рівнем працездатності машин, які залежать як від надійності конструкції, так і від заходів щодо забезпечення їх працездатності в процесі експлуатації.

Забезпечення ефективного функціонування є важливою умовою технічної експлуатації машин, оскільки знання й застосування оптимальних методів і стратегій дозволяє підвищувати ресурс, скоротити простої машини в технічному обслуговуванні й ремонті, знизити витрати на їхнє проведення й забезпечити необхідну експлуатаційну надійність.

Одним з важливих елементів, що забезпечує якісне функціонування спеціалізованих автомобілів є гідравлічний привід. Гідропривід застосовується в механізмах піднімання кузова, кранів, робочих органів та інших системах спеціалізованих автомобілів. Забезпечення високої швидкості виконання технологічних операцій цих автомобілів дозволяє збільшити їх продуктивність, зменшити простої.

Таким чином, удосконалювання конструкції та принципів функціонування даного типу техніки є актуальною задачею. Основним елементом гідросистеми спеціалізованого автотранспорту, який визначає його ефективність, є шестеренний насос (НШ).

Шестеренні гідромашини в порівнянні з іншими об'ємними гідромашинами (поршневыми і пластинчастими) мають ряд істотних переваг в області питомих показників, нечутливості до забруднень, простоті конструкції, вартості, яка інколи на порядок менше, ніж поршневих і пластинчастих гідромашин [1].

Оскільки принцип роботи НШ ґрунтується на використанні особливостей евольвентного зубчатого зачеплення, то, зрозуміло, що подачу насоса визначають геометричні параметри зубчатого зачеплення НШ. А тому, доцільно виконувати подальшому вдосконаленню зубчатого зачеплення на основі глибшого розуміння особливостей принципу роботи НШ [2, 3].

Основоположним напрямом розвитку техніки, що визначає рівень її досконалості, є підвищення питомих показників [2, 3]. Після створення НШ вченим, конструкторам і винахідникам вдалося вийти на певний рівень досконалості НШ за подачею. Проте з того

часу пройшло більше півстоліття, на теперішній час існує об'єктивна необхідність у підвищенні показників шестеренного насоса.

Пошукові дослідження показують, що використовуючи алгоритм цілеспрямованого пошуку раціональних параметрів зубчатого зачеплення качаючого вузла шестеренного насоса, можливо підвищити подачу шестеренного насоса не менше ніж на 20...35%. Оптимізація параметрів зубчатого зачеплення НШ дозволяє удосконалювати параметри зубчатого зачеплення качаючого вузла у напрямі зростання подачі і одночасного зменшення габаритних розмірів шестеренного насоса.

Отже, актуальною задачею наукових досліджень підвищення ефективності гідросистем спеціалізованого рухомого складу автомобілів є подальше підвищення функціональних параметрів НШ, а саме підвищенню його подачі шляхом вдосконалення параметрів зубчатого зачеплення качаючого вузла шестеренного насоса. Підвищення подачі НШ, в кінцевому випадку, дозволить скоротити час на виконання технологічних операцій спеціалізованого рухомого складу автомобілів.

## Список літератури

1. Р.А. Осін. Галузь використання насосів об'ємного типу/Р.А. Осін,М.В. Красота,О.О.Матвієнко// Збірник тез доповідей XI Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих науковців «Підвищення надійності машин і обладнання». – Кропивницький: ЦНТУ, 2017, с. 47-49.
2. Юдин Е.М. Шестеренные насосы. Основные параметры и их расчет / Е.М. Юдин – [2-е изд. перераб. и доп.]. – М.: Машиностроение, 1964. – 236 с.
3. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы: [учебник для машиностроительных вузов] / [Башта Т.М., Руднев С.С., Некрасов Б.Б. и др.]. – [2-е изд., перераб.]. – М.: Машиностроение, 1982. – 423 с.
4. Ю.В. Кулешков. Оптимизация зубчатого зацепления шестеренного насоса с целью повышения его удельной подачи/ Ю.В. Кулешков, Р.А. Осин, Т.В. Руденко, МВ Красота//Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин. Вип. 41 - КНТУ: 2011- с. 257-264.
5. Перспективы повышения технического уровня шестеренных насосов/ Ю.В. Кулешков, Т.В. Руденко, М.В. Красота, В.В. Русских, К.Ю. Кулешкова//Конструювання, експлуатація та виробництво сільськогосподарських машин, Вип. 42- КНТУ: 2012, - с. 161-168.

## УДК 661. 666.2

# ДОБУВАННЯ ГРАФІТУ ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ ТА ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ГРАФІТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Л.А.Молокост, викл.

О.В.Кузик, канд. тех. наук, доц.

*Центральноукраїнський національний технічний університет*

Природний графіт - сріблясто чорний порошок, жаростійкий, теплопровідник, електропровідник. Володіє антистатичними, мастильними властивостями, стійкий до високого тиску. Всі вище перераховані властивості графіту обумовлюють широке застосування графіту та графітової продукції.

**Виклад основного матеріалу.** Розробка відкритим способом графіту ведеться із застосуванням свердловинних зарядів та гідромеханізації. Руди родовища збагачуються флотацією (та хімічним способом) з одержанням концентрату, що містить 85-90 % графіту високої якості і має зольність не вище 10-15 %. За своїми розвіданими запасами та масштабом видобування родовище є одним з найбільших на території СНД (перше місце у СРСР (СНД), друге — в світі.

Розміри кар'єра при відкритій розробці графіту мають довжину близько 3 км, ширину 200-250 метрів і глибину понад 50 км. Втрати при видобутку становлять близько 1%, збіднення незначне.



Відкритий видобуток графітової руди ведеться з застосуванням бур-вибухових робіт із наступним транспортуванням руди автотранспортом на збагачувальні фабрики.

Оригінальна система розробки графітових родовищ застосована в республіці Мадагаскар. Відкритим способом обробляються переважно верхні, вивітрені графітові руди до глибини 30-40 м. Роботи ведуться терасами зі спуском руди на нижні горизонти, звідки руда надходить на збагачувальну фабрику.

Випускають (1980-ті—1990-ті) тигельний, елементний, ливарний, електровугільний, малозольний та ін. марки графіту, а також спеціальні мастильні препарати.

У середині - другій половині 1980-х виробництво графіту становило 47-55 % загальносоюзного (СРСР), у т.ч. кристалічного графіту — 73,5 %. Родовище забезпечує основні потреби у графітовому концентраті металургійну, хімічну, електротехнічну та ін. галузей промисловості.

Застосування графіту в цей час настільки велике, його використовують для виготовлення електродів і нагрівальних елементів електричних печей, ковзних контактів для електричних машин, самозмащувальних підшипників і кілець електромашин, вкладишів для підшипників ковзання, втулок для поршневих штоків...

В статті більш детально розглянемо електроди графітові та технологію їх виготовлення.

**Електроди графітові** характеризуються низьким питомим опором (8-13 Ом/мм<sup>2</sup>), високу термостійкість, містять мало золи. Допустима щільність струму становить 28, 16 і 14 А/см<sup>2</sup> при діаметрах 150, 400 і 550 мм відповідно. У спеціальних графітових електродах вона досягає 50 А/см<sup>2</sup>.

- сировиною для виробництва електродів служать природні і штучні вуглецеві матеріали, що містять близько 90% вуглецю:
- графіт
- антрацит
- термоантрацит
- кам'яновугільний пек
- нафтовий кокс
- відходи електродного виробництва.

Для електродної продукції всіх видів в якості сполучного речовини застосовують кам'яновугільний електродний пек.

Всі тверді кускові матеріали попередньо подрібнюють в дробарка (щоккових або валкових) до шматків розміром 40-70 мм, після чого надходять на прожарювання - термічну обробку без доступу повітря.

Прожарюванню з метою зменшення вмісту вологи та летких речовин піддають всі види вуглецевої сировини, крім натуральних графітів. Прожарювання при 1150-1350 °С забезпечує високу механічну міцність, щільність, термостійкість і високу електропровідність електродів.

З прожарювального відділення тверді вуглецеві матеріали надходять на подрібнення в молоткових або валкових дробарках і кульових млинах, а потім на розсівання. Розмелений матеріал розділяється на фракції за допомогою вібраційних сит або барабанних грохотів і надходить на зберігання в сортові бункера.

Порошковий матеріал відважується відповідно за дозувальним рецептом з сортових бункерів, і підготовлена шихта подається в змішувальні машини з паровим обігрівом для ретельного перемішування з розплавленим кам'яновугільним пеком до отримання однорідної маси.

Приготовану вуглецеву масу після охолодження до певної температури направляють в пресове відділення. Заготовки пресують в спеціальних горизонтальних

пресах видавлюванням через мундштук круглого перетину. Після випресування заготовки охолоджують у воді і піддають контролю за формою і довжиною. Випал відпресованих заготовок здійснюють протягом 15-30 діб за графіком, який підбирають в залежності від виду і розмірів виробів.

При випалюванні відбувається коксування сполучного, і палючого заготовки переводяться в новий якісний стан, що характеризується певними теплофізичними і електротехнічними властивостями. Після випалу електроди піддають графітації в електричних печах опору при температурі 2600-2800 °С. Опором служать самі вироби і матеріал засипки.

В процесі графітації вироби набувають високої електричної провідності, збільшується їх теплопровідність, підвищується термостійкість, знижується окиснюваність, поліпшуються механічні властивості і оброблюваність. Після графітації і охолодження електроди надходять в механічне відділення для надання їм на токарних верстатах необхідної форми і чистоти поверхні і для нарізки різьблення під ніпель. У електродів з двох сторін є ніпельні гнізда з циліндричної або конічної різьбою (перевага конічна різьба). Для фіксації біконічну ніпельного з'єднання застосовують контактну пресовану пасту, що вставляється у вигляді пластин між ніпелем і дном ніпельного гнізда в процесі нарощування електродів.

Витрата електродів залежить від правильного вибору поперечного перерізу, якості, умов транспортування і зберігання їх, суворого дотримання умов експлуатації, головним чином, електричного режиму. При виборі поперечного перерізу електродів слід враховувати в першу чергу гранично допустиму питому щільність струму. Електроди необхідно зберігати в чистому сухому закритому приміщенні в штабелях висотою не більше 1,5 м з дерев'яними прокладками між рядами, звертаючи особливу увагу на збереження в справному стані торців і ніпельних гнізд.

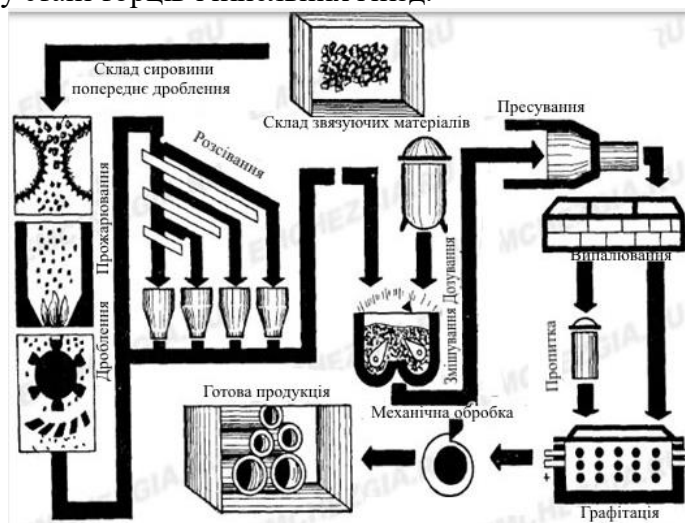


Рис. 1- Схема виробництва електродів

**Як отримати з графіту алмаз**, отримання штучних алмазів. Головне - відтворити умови, в яких в природі одна форма чистого вуглецю переходила в іншу, тобто створити високу температуру і дуже високий тиск. Вперше такі умови були створені за допомогою вибуху. Вибух - це миттєве горіння під великим тиском. Після того як зібрали те, що вдалося зібрати, з'ясувалося, що в графіті з'явилися маленькі алмази. Таке фрагментарне перетворення сталося тому, що вибух створює велику різноманітність тиску і температури. Там, де створилися умови для переходу з графіту в алмаз, це і сталося. Ця

нестійкість процесів зробила вибухи неперспективними для виробництва алмазів з графіту.

Синтез алмазу проводиться в камері типу "сочевиця" об'ємом кілька кубічних сантиметрів. Нагрівання здійснюється індукційним методом або прямим пропусканням електричного струму. При зближенні пуансонів реакційна суміш графіту з нікелем (а також із шаруватим пірофіліта) стискається. В результаті відбувається перекристалізація гексагональної кристалічної решітки графіту в кубічну структуру алмазу. Розмір кристалів алмазу залежить від часу синтезу: при часу реакції 3 хв. утворюються кристали масою близько 10 мг, а 30 хв - 70 мг. Найміцніші кристали виходили розміром до 0,5-0,8 мм. На рисунку зображена камера де з природного графіту виготовляються штучні алмази

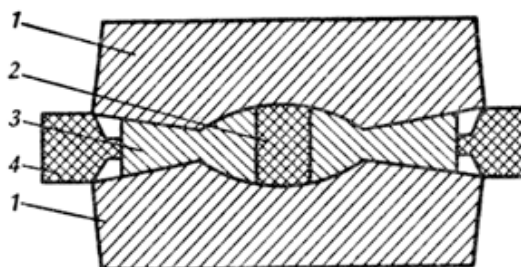


Рис. 2- Камера для виготовлення штучного алмазу: 1. Пуансон; 2. Реакційна суміш графіту з нікелем; 3. Пірофілатова прокладка; 4. Муфта.

**Виробництво: ТРГ** виробляється у стаціонарних установках, а при необхідності під час ліквідації наслідків аварій - на автономних пересувних установках. Пересувні установки монтується на кузові автомобіля, доставляються до місця аварії і виробляють до 15 кг/год. порошкового сорбенту безпосередньо на місці ліквідаційних робіт. Така установка споживає 10кг/година дизельного палива і забезпечена достатньою кількістю сировини. Габаритні розміри пересувної установки – 6х5х2 м. На рисунку 3 зображено установку.



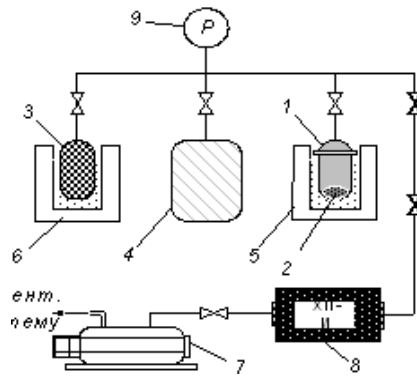


Рис. 3 -Установка для виготовлення терморозширеного графіту: 1. Реакційна ємкість; 2. Навіска графіту; 3. Ємкість з фтор окисом; 4. Буферна ємкість; 5,6 судини Дьюара; 7.Форвакумний насос; 8. Колона з хімічними поглиначем; 9. Мановакумер.

Механізм термічного розширення. У процесі термоліза ІГ, по досягненні температур 400-600 °С частки набувають форму «розкриті з поверхні пелюстки», що сприяє максимальному видаленню летучих продуктів деструкції з поверхні й незначному – з більше глибоких шарів по порах, що відкрилися. З ростом температури процес переміщається з поверхні часток в об’єм, при цьому відбувається зміна форми часток аж до червоподібної (зі стільниковою мікроструктурою). Видаленню летучих речовин, що утворюються, із внутрішнього об’єму часток ІГ передують утворення газових міхурів. Наростання тиску газу в них зі збільшенням температури приводить до наступних деформацій графітових шарів при тепловому ударі: утворенню тріщин у лусочках (клиноподібним дефектам) і скручуванню шарів. Крім того, у процесі термічного розширення відбувається розщеплення кристалітів по осі с.

Серед наявних різноманітних способів обробки металів **порошкова металургія** займає своє особливе місце, тому що дозволяє не тільки робити вироби різних форм і призначень, але і створювати принципово нові матеріали, одержати які іншими шляхом у край важко або взагалі неможливо. Порошкова металургія успішно конкурує з литтям, обробкою тиском, різанням та іншими методами, доповнюючи або замінюючи їх.

Типова технологічна схема виробництва заготовок і виробів методом порошкової металургії включає чотири основні операції:

- одержання порошку вихідного матеріалу;
- формування заготовки з нього;
- спікання;
- остаточну обробку (регулювання структури, калібрування, механічну і хіміко-термічну обробки).

Кожна з зазначених операцій вносить свій важливий внесок у формування всіх властивостей кінцевих порошкових виробів. Можливі відхилення від наведеної типової технологічної схеми можуть виражатися в поєднанні операцій формування і спікання при гарячому пресуванні, у спіканні вільно насипаного порошку (при відсутності формованої заготовки з порошку), у відсутності будь-якої обробки після спікання та ін.

Сукупність основних технологічних операцій дозволяє вирішувати за допомогою порошкової металургії два найважливіших завдання:

виготовлення матеріалів і виробів з особливими складами, структурами та властивостями, які недосяжні іншими методами виробництва; прикладом можуть служити порошкові матеріали і пористі вироби (антифрикційні, фрикційні вироби, фільтри та ін.), високотемпературні тугоплавкі метали, дисперснозміцненні, волокнисті матеріали та ін.), інструментальні (тверді сплави, надтверді матеріали й ін.) і ін.;

здешевлення виготовлення матеріалів і виробів зі звичайними складами, структурами і властивостями.

Класифікація методів одержання порошків

Виробництво порошку — перша технологічна операція методу порошкової металургії. Способи одержання порошків досить різноманітні, що дозволяє широко варіювати їхні властивості. Це, у свою чергу, уможливує додання виробам з порошку необхідних фізичних, механічних та інших спеціальних властивостей. Крім того, метод виготовлення порошку значною мірою визначає його якість і собівартість.

Способи одержання порошків діляться на механічні та фізико-хімічні.

*Механічні методи* забезпечують перетворення вихідного матеріалу в порошок без помітної зміни його хімічного складу. Найчастіше використовують подрібнення твердих матеріалів у млинах різних конструкцій і диспергування розплавів.

До *фізико-хімічних методів* відносять технологічні процеси виробництва порошків, пов'язані з фізико-хімічними перетвореннями вихідної сировини (напр. механічне легування). У результаті одержуваній порошок за хімічним складом істотно відрізняється від вихідного матеріалу.

Підсумовуючи вище зазначене можна зробити висновок, природний графіт, широко використовується. Тому, що сукупність технологічних операцій дозволяє вирішувати найважливіші завдання, виготовлення матеріалів і виробів з особливими складами, структурами та властивостями, які недосяжні іншим.

#### Список літератури

1. Примесные соединения в терморасширенном графите / М.Ю.Калашникова, В.Я.Беккер, Н.В.Бородулина, В.И.Карманов // Вестник ПГТУ. Проблемы современных материалов и технологий. Пермь, 2002. Вып. № 8. С.127-133.
2. Коррозия стали 20Х13 в контакте с уплотнениями из терморасширенного графита и пути ее снижения / В.И.Кичигин, И.В.Петухов, М.Ю.Калашникова, О.Ю.Исаев // Вестник ПГТУ. Проблемы современных материалов и технологий. Пермь, 2003. Вып. № 9. С.122-129.
3. Электрические свойства композиционных материалов на основе полипропилена и терморасширенного графита / Л.С.Семко, Р.Е.Попов, И.Г.Черныш // Пластические массы. 1996. № 6. С. 22-24.

*УДК 619.636:661.158*

## **РАННЯ ПРОФІЛАКТИКА ПІСЛЯРОДОВИХ УСКЛАДНЕНЬ У КОРІВ І ТЕЛЯТ**

**С.В.Манойленко канд. вет. наук, доц.**

*Центральноукраїнський національний технічний університет*

Інтенсифікація відтворення стада залежить перш за все від тривалості сервіс — періоду та строків продуктивного використання корів. Однією з причин передчасного вибракування корів є післяродові ускладнення, що проявляються запальними процесами в органах статеві системи і молочної залози. Це призводить до розвитку тривалої неплідності корів і значних економічних збитків від недоодержання приплоду та зниження молочної продуктивності.

Літературні дані свідчать, що післяродові ускладнення часто обумовлені затриманням посліду, атонією і субінволюцією матки, ендометритами, гіпофункцією яєчників і маститами. Головними факторами, які спричиняють післяродові ускладнення є недотримання технології утримання і експлуатації та незабезпеченість повноцінної годівлі з урахуванням фізіологічного стану і періоду лактації корів [1].

Активний моціон корів протягом сухостійного періоду та з 3-4 - ої доби після отелення сприяє зменшенню на 20% післяродових ускладнень, прискорює інволюцію матки і дає змогу підвищити на 28% запліднення від першого осіменіння [2].

Відомо, що тільні корови більш чутливі до недостачі та дисбалансу в організмі біологічно активних речовин, таких як вітаміни, макро - і мікроелементи, які часто витрачаються в більших кількостях організмом, ніж надходять із кормом. Нестача вітамінів, макро – і мікроелементів у корів після отелення призводить до подовження інволюційних процесів в органах статеві системи і молочній залозі та зниження запліднювальної здатності. З метою стимуляції перебігу післяродового періоду та профілактики післяродових ускладнень рекомендується вводити у раціон корів вітамінно-мінеральні премікси в суміші з концентрованими кормами. Введення до раціону корів у сухостійний та післяродовий періоди вітамінно-мінерального преміксу «Баланс» сприяло скороченню термінів перебігу інволюційних процесів в органах статеві системи і дало можливість зменшити частоту виникнення післяродової патології на 20-40% [3].

Вирішальним у профілактиці патології родів і післяродових ускладнень є захист організму корів у період запуску і сухостою. Стан корови і ускладнення в післяродовий період визначаються правильним запуском, утриманням і годівлею корів під час сухостою. Ефективність профілактичних заходів у цей період удвічі вища порівняно до заходів проведених після отелення. З розвитком тільності в організмі корів відбувається активізація процесів перекисного окислення ліпідів на фоні пригнічення антиоксидантної системи захисту, що створює передумови до розвитку патології родів і паталогічний стан у післяродовий період.

У збереженні тільності, підвищенні життєздатності телят і профілактиці післяродових ускладнень провідну роль відіграють препарати антиоксиданти. Нині особливого значення (як біостимулятора антиоксидантних процесів та підсилення загальної специфічної резистентності в організмі тварин) набуло застосування препарату евіtsel виробництва ТОВ „Бровафарма“. Складові препарату – вітамін Е і селен є природними високоактивними антиоксидантами з різними механізмами дій, які ефективно доповнюють один одного[4].

Після застосування коровам у період запуску та сухостою препарату евіtsel роди проходили без ускладнень, тривалість сервіс – періоду була коротшою на 55 діб за індексу осіменіння 1,7 порівняно з контролем [5].

Метою нашої роботи було установити вплив препарату евіtsel через організм сухостійних корів на виникнення післяродових ускладнень, маститів та життєздатність телят.

Матеріал та методи досліджень. Дослід провели в ПСП ім. Шевченка Вільшанського району Кіровоградської області на коровах червоно – рябій породи віком 4-7 років з продуктивністю 3,5-4 тис. кг молока. Тип утримання худоби протягом зимово-весняного періоду прив'язний, без активного моціону.

При формуванні груп враховували клінічний стан тварин і молочної залози, досліджували молоко органолептично і за допомогою мастидинової проби. Стан вим'я сухостійних корів оцінювали за кількістю і характером секрету. Для досліду підбирали корів зразу після запуску. За принципом поступового добору сформували дві групи сухостійних корів у яких ознаки маститів були відсутні. Коровам дослідної групи (п-12) після запуску та повторно за 30 діб до очікуваного отелення парентерально застосовували препарат евіtsel у дозі 1 мл на 50кг маси тіла. Коровам контрольної групи (п-12) препарат не вводили.

Після отелення у тварин дослідної і контрольної груп визначали наявність післяродових ускладнень, маститів і оцінювали життєздатність телят.

Результати та їх обговорення. У корів дослідної групи роди проходили без ускладнень. У однієї корови (8,3%) контрольної групи діагностували патологію послідової стадії. В дослідній групі де застосовували препарат евітсел післяродові мастити були відсутні. У двох (16,7%) корів контрольної групи виявлено субклінічний мастит. Життєдіяльність телят від корів дослідної і контрольної груп була майже однаковою, але 4 (33,3%) телят контрольної групи в перші десять днів після народження захворіли на діарею. Водночас у одного теляти (8,3%) від корів дослідної групи діагностували захворювання шлунково-кишкового тракту.

Висновки: У корів, яким вводили в сухостійний період препарат евітсел, роди проходили без ускладнень. Ознак післяродових маститів не виявлено. У однієї корови (8,3%) контрольної групи діагностовано затримання плаценти, у двох (16,7%) корів виявлено субклінічний мастит. Захворювання телят дослідної групи виникали в 4 рази рідше ніж у телят від корів контрольної.

### Список літератури

1. Хомин С.П., Зверева Г.В. Шляхи інтенсифікації відтворення II Матер. наук.-практ. конф. 7-8 червня 1995р.- Біла Церква.- ч.2.- 1995.- С.103-110.
2. Шарапа Г.С.Неплідність корів і телиць та боротьба з нею/Г.С. Шарапа.-К.:Урожай,1988.-136с.
3. Перебіг післяродового періоду у корів голштинської породи у разі введення до їх раціону вітамінно – мінерального преміксу/Ю.В.Жук, М.М. Михайлюк,В.Й. Любецький, М.В.Жук//Ветеринарна медицинаУкраїни.- 2011.№2- С.13-15.
4. Каталог препаратів ветеринарної медицини. Бровафарма.- Кмет, 2015.- С.101.
5. Стравський Я.С. Корекція системи антиоксидантного захисту організму корів у період запуску та сухостою/Я.С. Стравський//Вісн. аграр.науки.-2016.-№3-С.25-18.

УДК 656:338

**Аулін В.В.,** докт. техн. наук, проф., **Голуб Д.В.,** канд. тех. наук, доц.  
*Центральноукраїнський національний технічний університет*

## Визначення системи критеріїв оцінки надійності та ефективності транспортних систем

Оцінка надійності та ефективності автомобільної транспортної системи завжди суб'єктивна і залежить від того, в чий інтерес і з точки зору якого учасника перевезень вона здійснюється. Оцінка ефективності завжди дається з точки зору споживача транспортних послуг, а надійність - це об'єктивна характеристика, що оцінюється ймовірністю безвідмовної роботи транспортної системи.

Суб'єктивність категорії ефективності можна обґрунтувати сучасною теорією ігор і визначається структурою автотранспортної системи. Кожна з підсистем автотранспортної системи має свої власні цілі. Серед них однією з найбільш важливих є забезпечення власної стійкості, тобто виживання в конкурентному сучасному середовищі. Синхронізація цілей в єдиному для усієї автотранспортної системи напрямі забезпечує протікання процесів її самоорганізації, але це не виключає різнонаправленості цілей підсистем, а отже і різного розуміння надійності і ефективності.

У ряді публікацій пропонується оцінювати ефективність транспортного процесу в транспортній системі, виходячи з оптимальності його технологічних параметрів. Зауважимо, що оптимальність при цьому розуміється чисто в математичному сенсі.

При розробці економіко-математичних методів планування перевезень технологічні параметри вибираються в якості критеріїв оптимізації: мінімум середньої відстані перевезення, мінімум нульового пробігу автомобілів, мінімум порожнього пробігу та ін. Використовуються також такі критерії, як мінімум сумарної вантажопідйомності автомобілів, середній коефіцієнт використання вантажопідйомності, мінімум сумарного простою автомобілів, мінімум потреби в транспортних засобах в залежності від умов виконання транспортної роботи. Окрім критеріїв рішення оптимізаційних завдань використовуються і такі показники, як своєчасність перевезення, вартість вантажу в дорозі, швидкість доставки вантажу, величина втрат вантажу в дорозі, збереження вантажу.

Відомі спроби формування узагальнених натуральних показників: мінімум тонно-годин транспорту, що витрачаються на виконання заданого об'єму перевезень, мінімум загального часу на виконання перевезень. Були спроби вивести узагальнений показник об'єму транспортних послуг, наприклад, для вантажних перевезень і пропонувався «транспортна одиниця дії» - добуток тонно-кілометрів на швидкість доставки, обґрунтовувалося, що послуга транспорту пропорційна добутку числа тонно-кілометрів на квадрат швидкості доставки вантажу.

До цієї групи показників відносяться також частка виконання заявки, величина надпланових простоїв автомобілів у клієнта. Є дослідження, які показали, що вибір в якості критерію таких показників, як тонно-кілометри, коефіцієнт використання пробігу, дохід, прибуток, собівартість стимулює збільшення дальності їзди.

Прагнення до більш повної оцінки автотранспортного процесу привело до дослідження економічних показників: продуктивність, прибуток, годинний прибуток, собівартість, витрати на виконання перевезення.

До проблеми вибору критерію надійності та ефективності зверталися багато дослідників. В той же час не можна не відмітити наявність не співпадаючих, а нерідко і взаємовиключних точок зору, що робить даний напрямок дослідження актуальним і який потребує розв'язання.

Метою роботи є визначення системи критеріїв і принципів вибору концептуального рішення проблеми забезпечення та підвищення надійності і ефективності функціонування автомобільних транспортних систем при реалізації цілеспрямованих процесів.

Обґрунтування принципу розробки концептуального рішення проблеми підвищення ефективності та надійності реалізації цільового процесу, відповідно до запропонованого підходу, нерозривно пов'язано з аналізом поведінки транспортної системи при проведенні операцій в її узагальненій системі. До етапу концептуальних досліджень визначено систему цільових вимог і граничних умов, концепції раціональної поведінки як системи в цілому, так і її елементів та підсистем. В ході проведення операцій по кожному з них обґрунтовані форми моделей показників, що описують основні властивості цільового процесу, допустимі перетворення показників, а для прийняття концептуального рішення вимагається розробити систему критеріїв ефективності та надійності.

Критерії ефективності дозволяють зіставляти стратегії, що характеризуються мірою досягнення цілей процесів в транспортних системах, і здійснювати спрямований вибір однієї з них. Одним з вирішальних факторів, що визначають достовірність оцінки ефективності реалізації процесу дослідження транспортних систем, є правильність вибору концепції поведінки по кожному з показників та критеріїв їх оцінки. До критеріїв ставляться наступні основні вимоги: вони повинні визначати деякий порядок на множині можливих ситуацій; необхідно, щоб кожен критерій мав чіткий фізичний зміст;



відображаючи цільове призначення процесів в узагальненій системі і по можливості враховуються інтереси останньої та взаємодіючих процесів; критерії мають бути чутливі до зміни цілей реалізації процесів в узагальненій системі, параметрів і показників на множині яких вони задані; по можливості критерії повинні бути прості і наочні; критерії мають бути придатні для отримання якісних оцінок.

В цілому, за кожним показником ефективності і надійності реалізації процесів, критерії можна вводити на основі певних концепцій раціональної поведінки транспортних систем за цільовими вимогами і граничними умовами: придатності, оптимізації, адаптації, які разом з певними формами моделей показників визначають правило вибору стратегій з множини допустимих. Існують ситуації, коли наявність декількох критеріїв ефективності, що характеризують різні сторони реалізації цільових процесів в узагальненій системі призводить до необхідності пошуку стратегії, оптимальної за усіма критеріями одночасно. На практиці, залежно від виду додаткової інформації, поставлене завдання може бути однокритеріальним, або один з показників виділяється у вигляді головного, а інші в якості обмежень, або узагальнений показник володіє властивістю адитивності або мультиплікативної згортки, або до однієї з метрик у векторному просторі часткових критеріїв. Для транспортних систем, що мають багатоцільову поведінку в просторі і в часі, до яких відносяться і їх функціонування і експлуатація, є можливість використання складеного критерію оцінки ефективності реалізації цільових процесів. Проте, рішення проблеми і зв'язаних з нею задач отримання концептуального рішення неможливе без обґрунтування форм часткових критеріїв реалізації цільових процесів в узагальненій системі, які досить жорстко пов'язані з концепціями раціональної поведінки транспортної системи відповідно до основних положень фізико-інформаційного підходу, теорій систем і ефективності, з розробкою емпіричних рекомендацій вибору стратегій реалізації цільових вимог.

Розглянемо основні критерії придатності. Зазначимо, що в першу чергу - це критерій прийнятності результату. В умовах визначеності в якості показника ефективності може бути вибраний результат операцій, цілі яких визначають кількісний характер. Залежно від виду функції відповідності (показників ефективності) у межах концепції оптимізації виділяють декілька критеріїв оптимальності: найбільший результат, найбільший середній результат, найбільша ймовірнісна гарантія та ін.

У межах концепції адаптивізації раціональна поведінка складної транспортної системи організовується відповідно до основних принципів вибору критеріїв ефективності.

Обґрунтування системи критеріїв і принципів вибору концептуального рішення дозволять сформулювати напрями операційних досліджень управління якістю реалізації цілеспрямованих процесів в узагальненій транспортній системі, уточнити і конкретизувати сукупність їх цілей і завдань.

## ЗМІСТ

<i>В.В.Сибірцев</i> <i>РЕФЛЕКСИВНИЙ ПІДХІД В СУЧАСНІЙ СИСТЕМІ СОЦІАЛЬНО-ТРУДОВИХ ВІДНОСИН</i>	4
<i>С.А.Фрунза</i> <i>СУЧАСНИЙ СТАН ФІНАНСОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ В УКРАЇНІ</i>	5
<i>В.О. Дубовик</i> <i>ПІДВИЩЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ ТРИБОСПРЯЖЕНЬ ЗАСТОСУВАННЯМ КОМПОЗИЦІЙНИХ ЗМАЦУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ</i>	8
<i>О.О. Бобришов</i> <i>ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРСПЕКТИВ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ VLOCKCHAIN</i>	10
<i>Г.Д.Портнов,</i> <i>ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ РІВНЯ СИМПЛІФІКАЦІЇ СТАТИЧНО НЕВИЗНАЧЕНОЇ МЕТАЛЕВОЇ КОНСТРУКЦІЇ НА ЇЇ МЕТАЛОЄМНІСТЬ,</i>	11
<i>В.В.Клименко,В.І.Кравченко, М.В.Личук</i> <i>В. В.Супруненко, Кропивницький інженерний коледж ЦНТУ</i> <i>ВИКОРИСТАННЯ БІОПАЛИВА З КОМПОЗИТИВ НА ОСНОВІ РОСЛИННИХ ВІДХОДІВ В АВТОНОМНІЙ ЕНЕРГЕТИЧНІЙ УСТАНОВЦІ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА</i>	14
<i>С.М. Литвин ТОВ «Мотортех», м.Первомайськ,</i> <i>В.М. Манзюк , викл.Первомайський політехнічний коледж</i> <i>В.В. Клименко,В.І. Кравченко</i> <i>ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ОЦІНКА РОБОТИ ГАЗОГЕНЕРАТОРА В РЕЖИМАХ ВИРОБЛЕННЯ СИНТЕЗ-ГАЗУ ДЛЯ ДВИГУНА УД-15</i>	16
<i>В.В. Клименко, П.Г. Стець</i> <i>М.М. Кологривов, Одеська національна академія харчових технологій</i> <i>ГЕОТЕРМАЛЬНА УСТАНОВКА ДЛЯ ВИРОБЛЕННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ І ХОЛОДУ</i>	18
<i>В.В. Клименко, В.І. Кравченко, В.І. Гуцул</i> <i>МЕТОДИКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ ВЕРИФІКАЦІЇ РОЗРАХУНКОВОГО МЕТОДУ ОЦІНКИ ПРУЖНИХ КОЕФІЦІЄНТІВ ДВОХКОМПОНЕНТНОГО КОМПОЗИТНОГО БІОПАЛИВА</i>	20
<i>Л.В. Константинова , Є.В. Мелешко</i> <i>ДОСЛІДЖЕННЯ АЛГОРИТМІВ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ</i>	22
<i>В.В. Клименко, О.В.Скрипник О.В.,</i> <i>В.В., Мартиненко В., м.н.с.Науково-виробниче підприємство “Радікс</i> <i>ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ГАЗОГІДРАТНОГО ФРАКЦІОНУВАННЯ БІОГАЗУ ПРИ ПОСТІЙНОМУ ТИСКУ</i>	24
<i>О.М. Мезенцева</i> <i>ОСОБЛИВИЙ ПЕРІОД У ЗОНІ АТО: НЕОДНОЗНАЧНОСТІ У ПРАВОВОМУ ТА ПОЛІТИЧНОМУ ПОЛІ ЩОДО ВИЗНАЧЕННЯ ТЕРМІНУ ЙОГО ДІЇ</i>	26
<i>О.Й. Мажейка</i> <i>РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ КОМБІНОВАНОЇ ЛАЗЕРНОЇ ОБРОБКИ СТОСОВНО ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБІЛІВ ТА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ</i>	28
<i>О.Й. Мажейка</i> <i>ТЕХНОЛОГІЯ ДЕТОНАЦІЙНОГО ЗМІЦНЕННЯ ДЕТАЛЕЙ</i>	30
<i>В.В. Клименко, М.В. Личук, А.О. Овчаренко</i> <i>АНАЛІЗ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДВИГУНА Д-240 ПРИ РОБОТІ НА БІОЕТАНОЛІ</i>	33
<i>М.В. Босий</i> <i>ТЕПЛОВИЙ НАСОС ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЙОГО РОБОТИ</i>	34
<i>В.В. Смірнов, Н.В. Смірнова</i> <i>БІБЛІОТЕКА ГРАФІЧНОГО ІНТЕРФЕЙСУ КОРИСТУВАЧА ДЛЯ</i>	36

МІКРОКОНТРОЛЕРА ESP8266 / ESP32 НА ПЛАТФОРМІ NODEMCU	
Н.В. Смірнова, В.В. Смірнов МОБІЛЬНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ОБ'ЄКТОМ НА ПЛАТФОРМІ NODEMCU В РАМКАХ ТЕХНОЛОГІЇ INTERNET OF THINGS	37
Ю.М. Пархоменко ДОСЛІДЖЕННЯ ШЛЯХІВ МОДЕРНІЗАЦІЇ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ КОНЦЕНТРАЦІЇ ГАЗІВ ТА РІВНЯ pH (ВМІСТ АКТИВНИХ ІОНІВ ВОДНЮ H <sup>+</sup> ) ПІД ЧАС САТУРАЦІЇ ТА СУЛЬФАТАЦІЇ ДИФУЗІЙНОГО СОКУ.	38
В.В. Клименко, М.В. Босий, В.В. Мартиненко, Науково-виробниче підприємство «Радікс». ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ГАЗОГІДРАТНОЇ УСТАНОВКИ ДЛЯ ФРАКЦІОНУВАННЯ БІОГАЗУ	40
С.Л. Хачатурян ВПЛИВ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ҐРУНТІВ НА ПИТОМЕ ЗУСИЛЛЯ РІЗАННЯ	42
В.М. Шмельов ВИГОТОВЛЕННЯ СПРЯЖЕНИХ ПАР ДЕТАЛЕЙ МАШИН ЗА УМОВ РОД	45
В.В. Клименко., В.В. Мартиненко., м.н.с. Науково-виробниче підприємство «Радікс» О.О. Микитюк., фах. Кропивницька міська організація Товариства «Знання» України МЕТОДИКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТІВ ГАЗОГІДРАТНОГО РОЗДІЛЕННЯ КОМПОНЕНТІВ БІОГАЗУ	47
В.В. Клименко, В.І. Кравченко, В.П. Солдатенко НЕТРАДИЦІЙНІ ТА ВІДНОВЛЮВАЛЬНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ І ЇХ ВАЖЛИВІСТЬ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ СТРАТЕГІЇ УКРАЇНИ НА ПЕРІОД ДО 2035 РОКУ	48
Н.М. Глевацька МІСЦЕ ЕМОЦІЙНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ПРОФЕСІЙНІЙ КУЛЬТУРІ МЕНЕДЖЕРА	51
Ю.Ж. Бойко ЗАСОБИ ПІДТРИМАННЯ СИЛОВИХ ПОКАЗНИКІВ ПІТЧЕРІВ В ЗМАГАЛЬНОМУ ПЕРІОДІ ПІДГОТОВКИ БЕЙСБОЛІСТІВ	52
Р.Л. Дейкун МОТИВАЦІЯ СТУДЕНТІВ ДО ЗАНЯТЬ ФІЗИЧНИМИ ВПРАВАМИ	57
Л.М. Липчанська ПРОФІЛАКТИКА ПОРУШЕНЬ ЕМОЦІЙНО-ВОЛЬОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У СТУДЕНТІВ	59
В.В. Махно СУТНІСТЬ ТА ОСНОВНІ ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ПОЛОЖЕННЯ ТЕХНІКО- ТАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ФУТБОЛІСТІВ	60
Т.Є. Мотузенко РОЗВИТОК ПІДПРИЄМНИЦТВА У СФЕРІ СПОРТУ ДЛЯ ВСІХ	64
О.В. Остроухов УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНІКИ КИДКІВ В БАСКЕТБОЛІ	66
В.В. Савченко ОСНОВИ СУЧАСНОЇ МЕТОДИКИ РОЗВИТКУ СИЛИ У ТРЕНУВАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ.	67
Ю.А. Трохименко, АНАЛІЗ ДОКУМЕНТАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ	70
Л.В. Рибаківа ПРОБЛЕМИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ В БІОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМАХ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧ ДОСЛІДЖЕННЯ	73
Л.А. Молокост, В.М. Кропивний ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ТЕРМОРОЗШИРЕНОГО ГРАФІТУ (TRG).	76

<i>Р.А. Осін, доц., М.В. Красота</i> <i>ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ГІДРОСИСТЕМ СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО РУХОМОГО</i> <i>СКЛАДУ АВТОМОБІЛІВ</i>	79
<i>Л.А.Молокост, О.В.Кузик</i> <i>ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ГРАФІТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ</i>	80
<i>С.В. Манойленко</i> <i>РАННЯ ПРОФІЛАКТИКА ПІСЛЯРОДОВИХ УСКЛАДНЕНЬ У КОРИВ І ТЕЛЯТ</i>	85
<i>В.В. Аулін Д.В. Голуб</i> <i>ВИЗНАЧЕННЯ СИСТЕМИ КРИТЕРІЇВ ОЦІНКИ НАДІЙНОСТІ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ</i> <i>ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ</i>	87

Тези доповідей викладацьких, аспірантських та магістрантських наукових досліджень за підсумками проведення "Дня науки- 2018"

*Підписано до друку 20.06.2018  
Ум друк.арк. 7,4375. Тираж 100 прим.*

© *МОВ КНТУ, м.Кіровоград, пр.Університетський, 8.  
Тел. 390-443, 390-380.*