

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

*І НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ
викладачів, аспірантів та співробітників*



НАУКА – ВИРОБНИЦТВУ, 2019

*Збірник тез доповідей викладацьких, аспірантських
наукових досліджень за підсумками проведення "Дня
науки- 2019":*



Кропивницький 2019

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Центральноукраїнський національний технічний університет

ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

І НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ
викладачів, аспірантів та співробітників

18 квітня 2019 року

Кропивницький 2019

Тези доповідей викладачів, аспірантів та співробітників L наукової конференції
18 квітня 2019 року. Кропивницький: ЦНТУ, 2019.– 109с.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

Голова Черновол М.І., ректор
Заступник голови Левченко О.М., проректор з наукової роботи;
Члени оргкомітету:
Сало В.М. - декан АТФ;
Яцун В.В. – декан ФБТ;
Зайченко В.В. – декан ФЕМ;
Шалімова Н.С. – декан ФОФ;
Кириченко А.М. - декан МТФ;
Віхрова Л.Г. – декан ФАЕ;
Григор Н.В. – керівник МОВ;
Твердоступ Г.М. – фахівець I категорії МОВ.

Збірник містить тези доповідей за матеріалами L наукової конференції викладачів, аспірантів та співробітників, що відбулась 18 квітня 2019 року на базі Центральноукраїнського національного технічного університету.

Містить матеріали досліджень за основними напрямками наукової діяльності в університеті.

Матеріали збірника публікуються у авторській редакції.

ТЕНДЕНЦІЇ ТА ПЕРЕДУМОВИ ІНСТИТУЦІОНАЛЬНОГО РЕФОРМУВАННЯ НАЦІОНАЛЬНОГО РИНКУ ПРАЦІ

В. В. Сибірцев, док. екон. наук, доц.

Центральноукраїнський національний технічний університет

Національний ринок праці є важливим елементом системи забезпечення стабільного функціонування та розвитку складного механізму соціально-економічних відносин, що становить основу існування сучасного суспільства. Через ринок праці здійснюється утворення людської складової продуктивних сил як базового підґрунтя для створення економічних благ, відбувається формування доходів громадян та добробуту населення, знаходять втілення та реалізацію соціокультурні засади продуктивної людської активності.

Саме тому, головною тенденцією реформування національного ринку праці має виступити становлення нової системи цінностей, що призводить до появи нових і трансформації традиційних інститутів. Мова йде про докорінні зміни у змісті й характері праці, внаслідок чого джерелами виникнення конкурентних переваг працівників на ринку праці мають виступати здатність до інновацій, наявність інтелектуального капіталу, підвищення рівня освітньої компоненти, використання новітніх соціальних інститутів (соціальний діалог, корпоративна соціальна відповідальність бізнесу, соціальна звітність та аудит, соціальна згуртованість).

Трансформаційні процеси в сфері функціонування та розвитку національного ринку праці також мають тенденцію до перетворення змісту й критеріїв соціально-економічної нерівності населення. Мова йде про зміни у сфері права власності, розподілі трудових ресурсів та виникнення новітніх засобів використання трудових ресурсів, використання нових форм зайнятості та видів трудових договорів, застосування нетрадиційних моделей робочого часу, подолання проявів десоціалізації в сфері соціально-трудова відносин.

Системна криза довіри і відсутність дієвих механізмів суспільного контролю негативно впливають на формування суспільних норм і правил та призводять до інституціоналізації неправових практик в регулюванні відносин зайнятості, що, в свою чергу, стає вагомим фактором соціально-економічної нерівності, як ще однієї тенденції інституціонального реформування національного ринку праці. З одного боку, недостатній науково-технічний та виробничо-технологічний рівні розвитку продуктивних сил суспільства, обумовлюють зосередження попиту роботодавців на робочу силу невисокої кваліфікації, що створює непоборні перешкоди для збільшення працівниками власної кваліфікації і покращення матеріального добробуту. З другого боку, обмеженість фінансового потенціалу державного бюджету, пов'язана із недостатністю джерел формування податкових надходжень, призводить до збереження ситуації, в рамках якої програми соціальної допомоги і низький соціальний стандарт прожиткового мінімуму не виконують функції соціального захисту, тим самим посилюючи соціально-економічну нерівність. В результаті отримується широка розбіжність населення за соціально-економічним статусом та майновими характеристиками, що призводить до виникнення складних диспропорцій на національному ринку праці. Зокрема, у сфері пропозиції трудових ресурсів, мова йде про велику частину активного населення, якій не вистачає кваліфікації, а також майже відсутнім є доступ до ресурсів, які здатні дозволити їм підвищити продуктивність праці. У сфері попиту на робочу силу, для роботодавців, в розпорядженні яких наявним є достатній фінансовий потенціал, характерною стає обмеженість можливостей залучення трудових ресурсів для реалізації підприємницьких проєктів, оскільки така реалізація пов'язана із надмірними господарськими ризиками, не в останню чергу зумовленими існуванням численних інституціональних обмежень для підвищення ефективності діяльності.

В результаті виникнення і поширення описаних вище тенденцій національний ринок

праці в Україні зазнає широкомасштабних змін, які мають неоднозначний вплив на соціально-трудові відносини і не завжди відповідають інтересам найманих працівників.

Саме тому, проблеми реформування національного ринку праці розглядаються у дослідженнях багатьох науковців, зокрема таких як Н. Гавкалова, В. Гришина [1], Т. Дейнека [2], І. Журавльова [3], О. Попов [4], Г. Поченчук [5], О. Сухарев [7] та ін. Проте слід відзначити, що питання розбудови цілісного і системного підходу щодо інституціонального реформування національного ринку праці в Україні залишаються недостатньо дослідженими та вимагають поглибленого вивчення, оскільки прояв негативних тенденцій інституціональних змін на ринку праці є наслідком неефективної дії або відсутності інститутів (інститутів-організацій, інститутів-норм), які повинні створити відповідні передумови для успішного реформування національного ринку праці.

По-перше, здійснення економічних реформ надзвичайно нерівномірно відобразилося на стані нормативної складової інституціонального забезпечення суспільних відносин. Вирішення зазначеного інституціонального протиріччя здається можливим тільки на основі еволюційного посилення контрольних функцій держави при поступовому удосконаленні нормативної бази функціонування національного ринку праці в сторону пом'якшення вимог відносно всебічності захисту прав працівників.

По-друге, докорінна зміна форм власності на засоби виробництва в результаті приватизації державного майна призвела до несправедливого перерозподілу економічних активів, відсутності зобов'язань відносно соціальної відповідальності бізнесу, впливу держави на забезпечення певних стандартів оплати праці. За таких умов оплата праці певною мірою втрачає можливість виконання адекватної стимулюючої функції, а стає насамперед часткою створеної нової вартості, якою роботодавець поступається працівникам для уникнення загроз розбалансування соціально-трудових відносин. В даному випадку вкрай необхідним є інституціональне стимулювання державою роботодавців щодо прийняття ними обов'язків відносно соціальної відповідальності бізнесу.

По-третє, національний ринок праці перестає виконувати функції підтримки розширеного відтворення людського капіталу, зокрема, в його якісному аспекті, що прямо унеможливує досягнення національної конкурентоспроможності у глобальній економіці і потребує створення реально діючих інститутів державної підтримки національної системи освіти.

Найскладнішим питанням при цьому є вибір механізму інституціонального реформування, варіантами якого є або поступові еволюційні зміни, або докорінні стрімкі трансформації, або вибір певної комбінації цих варіантів із визначенням організаційного та інструментального забезпечення державного стимулювання інституціональних змін на національному ринку праці.

Список літератури

1. Гавкалова Н. Л. Взаємозв'язок соціального капіталу та трансакційних витрат. *Економіка розвитку*. 2015. №3. С. 56-65
2. Дейнека Т. Інституціональний аспект сучасних глобальних суперечностей. *Herald of KNUTE (Вісник КНТЕУ)*. 2013. №6. С. 51-56
3. Журавльова І. В. Методичне забезпечення діагностування інтелектуального капіталу макроекономічного рівня. *Управління розвитком*. 2016. №1. С. 42-51
4. Попов О. Теоретико-методологічні та концептуальні засади формування організаційно-економічного механізму корпоративного управління (монографія). Харків: ВД «ІНЖЕК», 2009. 360 с.
5. Поченчук Г. М. Особливості сучасних інституціональних перетворень економіки України. *Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Серія : Менеджмент та підприємництво в Україні : етапи становлення і проблеми розвитку : зб. наук. праць*. 2015. № 835. С. 298-304
6. Сибірцев В. В. Інституціональні проблеми та протиріччя процесу реформування національного ринку праці в Україні. *Управління розвитком. Зб. наук. праць*. 2018. № 2. С. 29-34
7. Сухарев О. С. Социальная экономика : институты, инновации, экономическая политика. М. : «Экономическая литература», 2004. 292 с.

УДК 621.762:621.771

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СПОСОБУ ПРЕСУВАННЯ КОЛЬОРОВИХ МЕТАЛІВ КОНФОРМ

В.В. Пукалов, канд. техн. наук, доц.

Центральноукраїнський національний технічний університет

Одна за найбільш важливих цілей вдосконалення будь-якого виробництва є зменшення витрат на вихід одиниці гідного та підвищення енергоефективності. Тому, класичне пресування кольорових металів, зокрема, на горизонтальних пресах, потребує усунення ряду найбільш значних недоліків:

1. циклічність процесу пресування, що в свою чергу являє низький вихід годного (не більше 80%), за рахунок прес-залишка;
2. до 50% часу циклу пресування витрачається на підготовчі роботи, а саме, повернення прес-штемпля з прес-шайбою у вихідне положення, витягання прес-шайби, прес-залишка, повторне завантаження контейнера, тощо;
3. зменшення значної частини витрат енергії пресування на здолаття сили тертя між металом, який тече та стінками контейнера.

Прагнення позбутися цих проблем, викликало появу ряду способів безперервного пресування, таких як Лінекс, Екстролінг та Конформ, які в принципі позбавлені цих недоліків. Найбільш розповсюдженим способом безперервного пресування є спосіб Конформ та способи на його основі. Такі способи безперервного пресування знайшли широке застосування в технічно розвинених країнах, таких як ЕС, США, Японія і т.д.

Таким чином, можна казати про те, що задача впровадження у виробництво ефективного способу безперервного пресування кольорових металів Конформ, є актуальною.

УДК621.78.011

ДОСЛІДЖЕННЯ НАВАНТАЖУВАЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ ЗУБЧАСТИХ ПЕРЕДАЧ З РІЗНИМ ПРОФІЛЕМ ЗУБЦІВ

Ю.А. Невдаха, канд. техн. наук, доц.

Центральноукраїнський національний технічний університет

Серед великої кількості відомих зубчастих передач найбільш поширені передачі з евольвентним профілем зубців. Евольвентне зачеплення має суттєві технологічні та експлуатаційні переваги: простота побудови евольвентних профілів зубців; евольвентні зубці можуть бути точно нарізані простим інструментом рейкового типу; одним інструментом можна нарізати колеса з різним числом зубців; евольвентне зачеплення допускає коригування (виправлення) робочого профілю зубців, що забезпечує кращу роботу здатність, коефіцієнт корисної дії, та інші характеристики передач. Але евольвентні передачі мають і недоліки: відносно високі вимоги до точності виготовлення та монтажу; шум при роботі з високими швидкостями; потреба у постійному змащуванні; низька несуча здатність за умови контактної втоми активних поверхонь з появою двох видів тертя – кочення ковзання; підвищену чутливість до перекосів осей коліс у зв'язку з лінійним контактом зубців.

Існують зубчасті передачі з круговим профілем зубців (зачеплення Новікова), які використовують у важко навантажених передачах. У зачепленні Новікова лінійний контакт зубців замінено точковим. Точка дотикання даної пари зубців переміщається паралельно

полюсній лінії (вісям зубчастих коліс). Використання передач Новікова почалося з передач з одною лінією зачеплення, а в даний час використовують передачі з двома лініями зачеплення. Одностороннє зачеплення Новікова має одну лінію зачеплення при цьому, як правило, у шестерні зубці мають випуклий профіль, а у колеса – ввігнутий.

Можливе виконання у зачепленні Новікова зубців так, щоб одна частина їх профілю була випуклою, а друга – ввігнутою. Тоді вони зможуть мати дозаполюсне зачеплення. До заполюсне зачеплення має дві лінії зачеплення. Відповідно в 2 рази збільшується і число точок контакту зубців. В таких передачах зубці шестерні і колеса мають однаковий профіль: випуклий – біля головки, ввігнутий – біля ніжки.

Порівнюємо два варіанта зачеплення Новікова з одною і двома лініями зачеплення. При одній лінії значення у шестерні і колеса різні профілі зубців. Для їх нарізування необхідно 2 різних інструмента (два вихідних контури). При двох лініях зачеплення зубців шестерні і колеса можна нарізати одним інструментом (один вихідний контур). Відповідно навантажувальна здатність передач з двома лініями зачеплення більша, ніж з одною. Тому дозаполюсне зачеплення вважається переважним.

Зубчасті передачі з синусоїдальним профілем зубців мають більший коефіцієнт перекриття, що збільшує навантажувальну здатність передачі, менший питомий тиск на робочих поверхнях зубців за рахунок заміни контакту по лінії на контакт по площині, в полюсі відсутнє ковзання що підвищує коефіцієнт корисної дії, а також зменшує спрацювання робочих поверхонь зубців і рівень шуму, при роботі.

Встановлено, що при однаковому навантаженні напруження згину в поперечному перерізу біля основи зуба різні. Ці напруження у зубця з евольвентним профілем концентруються у основи ніжки зубця, що збільшує вірогідність ламання зубця.

Для дослідження величини та характеру розподілення контактних напружень на активних поверхнях спряжених зубців були змодельовані синусоїдальна та евольвентна передачі, які мали однакові параметри і однакове навантаження. В результаті проведених теоретичних досліджень виявлено, що значення контактних напружень на поверхнях синусоїдальних зубців в (1,25...1,3) рази менше, так як контакт спряжених поверхонь відбувається не по лінії, а по площині. Контакт по площині зменшує тертя ковзання, а відповідно і спрацювання робочих поверхонь зубців.

По наведених даних можна прийти до висновку, що при однакових параметрах передача з синусоїдальними зубцями має вищу навантажувальну здатність ніж передача з евольвентними зубцями.

УДК 621.78.011

ВПЛИВ ТЕРМОЦИКЛІЧНОЇ ОБРОБКИ НА СТРУКТУРУ ТА ВЛАСТИВОСТІ ВІДНОВЛЕНИХ ДЕТАЛЕЙ З АУСТЕНІТНИХ СТАЛЕЙ

М.В. Гончаренко, викл.

Центральноукраїнський національний технічний університет

Подолання кризової ситуації в агропромисловому комплексі, слід вважати якнайшвидше впровадження сучасних методів відновлення цієї техніки і продовження терміну її експлуатації, що є надзвичайно важливою загальнодержавною проблемою.

Важливим резервом підвищення використання техніки, економія матеріальних, томливо - енергетичних і трудових ресурсів в різних сферах економії є відновлення зношених деталей.

Одним із основних напрямлень підвищенням якості відновлення є застосування в технологічних процесах нових прогресивних матеріалів.

Зношені деталі, які виготовлені зі сталей аустенітного класу, найчастіше зустрічаються в харчовій та хімічній промисловості й відновлюються з використанням методів, аналогічних при відновленні.

Вплив термоциклічної обробки на структуру талей аустенітного класу, найчастіше зустрічаються в харчовій та хімічній промисловості й відновляються з використанням методів, аналогічних при відновленні деталей з чорних металів. Але на відміну від чорних металів відновлені деталі з високолегованих сталей аустенітного класу не підлягають ТЦО в області додатних температур. Разом з тим відомо, що обробка холодом цих сталей поліпшує їх фізико-механічні властивості й у ряді випадків є найефективнішою.

З метою подальшого поліпшення якості відновлених деталей з цих сталей було проведено ТЦО в області від'ємних температур у комплексі з аустенізацією й кінцевим нагріванням. Для досліджень були використані відновлені запірні крани молокопроводів зі сталі 08X1H ЮТ. Технологічний процес термічної обробки складався з таких стадій: аустенізація з 1050-1100 °С; три - восьмиразове охолодження в рідкому азоті до – 196 °С без витримки та нагрівання до 650-700 °С без витримки з наступним охолодженням на повітрі до кімнатної температури.

У цьому процесі аустенізація забезпечує зниження залишкових розтягуючихнапружень, які спричиняють виникнення первинних корозійно – механічних тріщин і гомогенізацію структурних складових за зонами термічного впливу. Багаторазова обробка холодом забезпечує зменшення розмірів зерен аустеніту з 5-6 до 8-10 балів, що збільшує загальну довжину кордонів зерен і площу поверхоні, на якій виділяються карбіди. Виділені карбіди більш дисперсні, а місцеве збіднення зерна хромом з об'ємом виконується на менших глибинах.

У разі циклічного охолодження з наступним підігріванням зазначені процеси не встигають стабілізуватись і з кожним циклом відбуваються досить інтенсивно на вищому рівні структурного стану.

Циклічний процес охолодження перешкоджає розвитку процесів дифузії хрому з глибини зерна й не дає змоги утворюватися карбідній сітці. Мінімальна кількість термоциклів у процесі обробки холодом, яка дає відчутний ефект, дорівнює трьом.

Збільшення кількості циклів понад оптимальну істотного поліпшення властивостей не приведе, а спричинить лише необґрунтовані витрати часу.

УДК: 531.38: 531.36: 533.6.013.42

УСТРАНЕНИЕ МАЛЫХ И БОЛЬШИХ УГЛОВ НУТАЦИИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ СТАБИЛИЗИРОВАННЫХ ВРАЩЕНИЕМ

В.В. Пирогов, канд. техн. наук, доц.

Центральноукраїнський національний технічний університет

Вступление. Учитывая активное развитие микроэлектроники, технологий и материалов, в космической отрасли различных стран прослеживается тенденция к увеличению доли так называемых малых космических аппаратов (ка), масса которых не превышает 1000 кг. малые ка обладают рядом важных преимуществ перед большими ка, а именно:

– сравнительно малыми сроками реализации проекта (не более 3–4 лет);

- меньшими расходами и рисками, связанными с разработкой, выводом на орбиту и их дальнейшей эксплуатацией;
- возможностью создания простых, надежных и универсальных платформ для решения различных научных и народнохозяйственных задач.

На дальнейшее активное применение и увеличение доли малых КА указывает и развитие так называемых «кластерных» космических систем связи, дистанционного зондирования космического пространства и Земли, на базе мини-, микро- и наноспутников. Такие космические системы имеют повышенный охват пространства, высокую оперативность и надежность системы в целом за счет формирования и поддержания орбитальной группировки.

Постановка проблемы. важно отметить, что степень реализации различных задач (например, раннего обнаружения изменений в природной среде, глобального контроля и прогнозирования состояния атмосферной и «космической» погоды, радиомониторинга и видеонаблюдения территорий и объектов, гравиметрии, геодезии, радиофизики и др.), проводимых в космическом пространстве с помощью малых КА, во многом зависит от технических и эксплуатационных характеристик систем стабилизации. Учитывая размеры и массу малых КА, к системам стабилизации предъявляются очень жесткие ограничения (небольшая масса и габаритные размеры, низкое потребление энергии, простота конструкции, надежность и т. д.). в наибольшей степени таким требованиям удовлетворяют пассивные системы стабилизации, которые получили широкое распространение на ряде метеорологических, исследовательских и спутниках связи серии “pioneer”, “explorer”, “tiros”, “telstar”, “synkom”, “atc”, “essa”, “meteosat”, “gms”, “scd”, “hessi”, “msg” и др. несмотря на это, применение пассивных систем стабилизации довольно ограничено, ввиду их невысокой точности. например, для различных КА стабилизируемых вращением с установленными на них пассивными демпферами угла нутации (маятниковыми, шаровыми, жидкостными), остаточный угол нутации достигал значений $0,5 \div 5$ градусов, и наблюдался даже через длительный промежуток времени.

Для повышения точности и эффективности пассивных систем стабилизации, используемых на вращающихся КА, вместо пассивных демпферов угла нутации предложено использовать пассивные классические (маятниковые, шаровые) и неклассические (в виде абсолютно твердых тел, определенным образом насаженных на продольную ось КА) аб.

Решение проблемы. для исследования процесса устранения угла нутации, используется механическая модель изолированной системы с вязким рассеиванием (диссипацией) энергии. изолированная система состоит из вращающегося несущего и присоединенных тел. относительным движениям присоединенных тел препятствуют силы вязкого сопротивления (внутренние диссипативные силы). так как система изолированная, то для нее имеют место законы сохранения движения центра масс и кинетического момента системы. у конкретных изолированных систем, состоящих из несущего тела и присоединенных тел, которые образуют пассивные аб, существуют основные и побочные установившиеся движения. на основных движениях, в которых наступает стабилизация положения оси вращения несущего тела, продольная ось несущего тела совпадает с его осью вращения, а на побочных – нет.

В настоящей работе исследована устойчивость основных установившихся движений вращающейся изолированной механической системы состоящей из статически неуравновешенного несущего тела и n -одинаковых математических маятников, насаженных на продольную ось несущего тела.

Выводы. в рамках рассматриваемой теоретико-механической модели изолированной системы установлено, что основные движения, в которых наступает стабилизация положения оси вращения несущего тела, условно асимптотически устойчивы. условная асимптотическая устойчивость основных движений имеет место лишь в случае, когда расстояние от плоскости уравнивания до центра масс системы не превышает определенного предельного

значения. найдены оптимальные значения параметров системы при которых скорость прихода системы к основному движению будет наибольшая. также установлено, что значения параметров системы, при которых основные движения устойчивы, могут изменяться в довольно широких пределах.

УДК:621.9.048.4

РОЗМІРНА ОБРОБКА ЕЛЕКТРИЧНОЮ ДУГОЮ НЕПРОФІЛЬОВАНИМ ЕЛЕКТРОД-ІНСТРУМЕНТОМ

В.М. Шмельов, канд. техн. наук, доц.

Центальноукраїнський національний технічний університет

Обробка об'ємних деталей в машинобудуванні виконують різними методами металообробки наприклад обробкою різанням, електрофізичними методами, електрохімічними або хімічними методами обробки [1].

Основним недоліком при обробці різанням є необхідність застосування для обробки інструмента, що має твердість вищу за оброблюваний матеріал і як наслідок мають високу вартість. При обробці важкооброблюваних матеріалів зазвичай застосовують методи електрофізичної, електрохімічної або хімічної обробки.

Хімічні методи при цьому мають менше застосування в наслідок необхідності застосування в технологічному процесі різників кислот, що є шкідливими матеріалами, до того ж процеси травлення мають низьку продуктивність.

Підвищення продуктивності при травленні деталей можливе за рахунок використання електрохімічних методів обробки, про те, як при хімічній обробці, необхідно застосовувати шкідливі матеріали, що при пропусканні крізь них електричного струму розігріваються і випаровуються ще більш інтенсивніше ніж при хімічній обробці.

Як наслідок, для обробки важкооброблюваних матеріалів, все частіше застосовують методи електрофізичної обробки, а саме електроерозійної обробки. До методів електроерозійної обробки відносяться електроіскрові, електроімпульсні методи та спосіб розмірної обробки електричною дугою. Як відомо найбільш продуктивним з них є спосіб розмірної обробки електричною дугою. Проте, при виготовленні об'ємних деталей методами електроерозійної обробки, для придання необхідної форми оброблюваній деталі методом об'ємного копіювання форми електрод-інструмента, електрод-інструмент повинен повторювати форму деталі. Як наслідок перед обробкою необхідно попередньо необхідно точно виготовити електрод-інструмент.

При обробці непрофільованим електрод-інструментом немає необхідності виготовляти складний за формою електрод-інструмент, в даному випадку електрод-інструмент може мати достатньо просту форму, наприклад, циліндра або іншої простої геометричної фігури, що не вимагає значних витрат на його виготовлення. В даному випадку складна форма оброблюваної деталі отримується за рахунок руху непрофільованого електрод-інструмента, як при фрезеруванні або точінні.

Реалізація способу обробки непрофільованим електрод-інструментом потребує розробки пристрої (електроерозійних головок), відпрацювання технології обробки та систем керування верстату.

Враховуючи вище зазначене можна говорити про те, що розмірна обробка електричною дугою непрофільованим електрод-інструментом є актуальною темою наукових досліджень.

Список літератури

1. Фотеев Н. К. Технология электроэрозионной обработки. – М.: Машиностроение, 1980. – 184 с.

УДК 621.791

ОСОБЛИВОСТІ КОНТАКТНОГО НАВАРЮВАННЯ ДРОТІВ ПРИ ВІДНОВЛЕННІ ДЕТАЛЕЙ ТИПУ «ВАЛ»

М.В. Красота, канд. техн. наук, доц.

Р.А. Осін, доц. канд. техн. наук, доц.

Центральноукраїнський національний технічний університет

Найбільш ефективними способами відновлення зовнішніх циліндричних поверхонь зношених валів вважаються контактні методи [1-3]. Вони засновані на принципі шовного зварювання та дозволяють формувати тонкі, рівні, термомеханічно зміцнені шари металопокриття, що не вимагають наступної термічної обробки.

У якості присадочних матеріалів при реалізації даного способу можуть застосовуватися сталеві стрічки, сітки, металеві порошки, але найбільш доступним і дешевим видом є сталеві дроти, що випускаються металургійною промисловістю в самій широкій номенклатурі діаметрів і хімічних складів, область застосування яких досить широка.

Спосіб контактного наварювання дротів, або КНД, ефективно застосовується для відновлення більшості валів автомобільної, сільськогосподарської техніки, дорожніх машин, що працюють як на зношування, так і при динамічних і повторно-змінних навантаженнях. Виключення становлять важко навантажені колінчаті вали, особливо великі, тобто діаметром більш 120-150 мм, а також деталі із зносами робочих поверхонь більш 0,8-1 мм на сторону. Собівартість відновлення виробів за допомогою КНД не перевищує 20-40 відсотків нових при рівному ресурсі [2].

Механізм відновлення й формування металопокриття досить простий. Присадочний дріт затягається між укріпленою в патроні наплавочної установки деталлю й ролик-електродом, розігрівається до пластичного стану й осаджується. При приварюванні металевого дроту по гвинтовій лінії утворюється суцільне металопокриття. Імпульси струму тривалістю 0,04–0,06 секунди формуються зварювальним трансформатором і переривником струму. Спосіб контактного наварювання сталевих дротів може бути реалізований на наплавочних установках типу 011-1-02, 011-1-02Н, 011-1-05, 011-1-07 і інших. Однак, апарат для КНД може бути виготовлений у виробничих умовах на базі токарного верстата й машини шовного зварювання. При цьому, слід пам'ятати, що однією з найбільш важливих частин подібного наплавочного пристрою є основний інструмент — ролик-електрод.

Для здійснення контактного наварювання необхідно відповідально підходити до вибору самого присадочного дроту. Його хімічний склад повинен повністю відповідати або суттєво не відрізнятися від складу металу деталі [4]. Більшість валів автомобілів виготовляються з конструкційних або легованих сталей, тому для відновлення подібних деталей рекомендується застосовувати дроти видів НП-50, НП-65, НП-80 з вуглецевих сталей, а також металеві дроти з легованих сталей марок НП-50Г, НП-65Г, НП-30ХГСА й інших за ГОСТ 10543-82.

При необхідності, перед наварюванням дротів можуть проводитися наступні підготовчі операції: підготовка відновлюваної поверхні, що полягає в чищенні й знежирюванні; виправленні центрових фасок; попереднє шліфування поверхонь із

однобічним зношуванням і зняття дефектного шару, що важливо для якісного проведення КНД.

Наприклад, висота одиничного майданчика при наплавленні дроту діаметром 1,8 мм становить приблизно 0,45-0,5 мм, тобто в 3,5- 4 рази менше діаметра самої металевої нитки. Для зняття дефектного шару й виведення нерівномірного зношування робочі поверхні валів перед наварюванням звичайно шліфують на глибину порядку 0,1 мм на сторону. Мінімальний припуск на наступну механічну обробку поверхонь рівний 0,15-0,2 мм на сторону. Таким чином, при застосуванні дроту зазначеного діаметра можна відновлювати деталі із зносами до 0,2-0,3 мм, тобто переважно більшість валів автомобільної техніки.

З'єднання присадочного й основного металів при контактному наварюванні сталевих дротів формується у твердій фазі й без оплавлення контактуючих поверхонь [5-6]. При цьому міцність наварювання покриття визначається ступенем пластичних змін присадочного металевого дроту. При максимально досягній її осьовій деформації в 44-46 % міцність зварювання дорівнює міцності основного металу вала [7].

Наступна після КНД механічна обробка поверхні здійснюється шліфуванням. Контроль якості відновлення містить у собі періодичні вимірювання твердості, а також вимірювання осьової пластичної деформації присадочного дроту при її наварюванні. Ефективність і продуктивність процедури відновлення зношених деталей за допомогою КНД можна підвищити практично у два рази за умови переходу на одночасну приварку двох присадочних дротів або із двох заходів, або відразу в одному. У першому випадку для точного накладення зварених валиків на деталь по гвинтовій лінії металеві дроти в зону зварювання рекомендується підводити через напрямний кондуктор.

Зважаючи на проведенний аналіз, можливо пропонувати контактне наварювання дротів, як ефективний технологічний метод відновлення широкого класу деталей типу «вал» будь-якої техніки.

Список літератури

- 1.Зезюля В.В. Основные задачи восстановления изношенных шеек коленчатых валов комбинированной наплавкой // Прогрессивные технологии, конструкции и системы в приборостроении и машиностроении: Тезисы докладов РНТК. М., 2005. С. 110 – 112.
- 2.Бульчев В.В., Зыбин И.Н., Зезюля В.В. Восстановление циклически нагруженных валов с применением процесса электроконтактной наварки проволокой // Технологии ремонта, восстановления и упрочнения деталей машин, механизмов, оборудования, инструмента и технологической оснастки: Материалы 7 – й международной практической конференции – выставки. Санкт – Петербург. 2005. С. 24 – 28.
- 3.Бульчев В.В., Зезюля В.В. Восстановление коленчатых валов комбинированной наплавкой // Инженерия поверхности и реновация изделий: Материалы 5 – й международной научно – технической конференции. Киев. 2005. С. 38 – 40.
- 4.Дубровский В.А., Зезюля В.В, Столяров И.В. Расчет прямых затрат на электроконтактную наварку проволокой оплавлением // Сварочное производство. 2008. № 12. С. 41-44.
- 5.Каракозов Э.С. Соединение металлов в твердой фазе. М.: Металлургия, 1976. 264 с.
- 6.Клименко Ю.В. Электроконтактная наплавка. М.: Металлургия, 1978. 128 с.
- 7.Каракозов Э.С., Латыпов Р.А., Молчанов Б.А. Состояние и перспективы восстановления деталей электроконтактной приваркой материалов.М.: Информагротех, 1991. 85 с.

ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ ГАЗОПЛАЗМОВОГО НАПИЛЕННЯ ПОКРИТТІВ ЗА МЕХАНІЧНИМИ ТА ЕКОНОМІЧНИМИ КРИТЕРІЯМИ

Є.К.Солових, док. техн. наук, проф.
С.С.Катеринич, канд. техн. наук, доц.
А.Є.Солових, канд. техн. наук, доц.

Центральноукраїнський національний технічний університет

Розробка будь-якого технологічного процесу (ТП) неминує пов'язано з вирішенням 555 оптимізаційних задач. В галузі створення функціональних покриттів питання оптимізації займають ключове місце.

Слід зазначити, що сучасні виробничі процеси в машинобудуванні характеризуються високою гнучкістю і технологічною багатоваріантністю. Це пояснюється тим, що велика різноманітність способів нанесення покриттів в комбінації з широкою номенклатурою матеріалів з яких вони формуються, а також велика кількість впливаючих факторів нанесення покриттів надають технологам широкий ряд альтернативних варіантів [1].

Базою для визначення оптимальних параметрів технології є залежність структури і властивостей покриттів від технологічних режимів. Багаточисленні дослідження способів газотермічного напилювання присвячені установленню окремих властивостей за умови інших фіксованих технологічних параметрів. Тобто в сучасних дослідженнях різноманітних технологій поверхневого зміцнення, в тому числі і PVP покриттів – ситуація аналогічна.

Найбільш ефективною, таким чином, слід визнати багатопараметричну оптимізацію подібних технологічних процесів методом факторного планування, експерименту і методу математичного моделювання[2].

Запропонований концептуальний підхід до оптимізації вакуум-плазмової технології покриттів за критеріями міцності і зносостійкості, а також економічними критеріями. Такий підхід використовує математичне моделювання, багатфакторне планування експерименту і багатокритерійну оптимізацію. В якості критеріїв оптимізації обрані термомеханічні характеристики, що найбільше відповідають умовам експлуатації деталей, а саме когезійна міцність (G_k) за умови адгезійно-когезійної рівномірності.

В умовах багатокритерійної оптимізації поряд із критеріями міцності безумовно повинні використовуватися також і різноманітні економічні критерії, в такому випадку – найбільш раціональним, на наш погляд є коефіцієнт використання матеріалу (КВМ) – що є одним із основних факторів зниження матеріалоємності нанесення покриттів.

Результати використаних досліджень показали, що як і передбачалося базовий варіант промислової технології прийнятий на інтуїтивно-імпіричній основі виявився не оптимальним, як по G_k та і по КВМ. Для досягнення одночасно найбільш згаданих показників необхідно одночасно змінити вхідні параметри нанесення покриттів, а саме: підвищити потужність плазмотрону на 14,5 %, дистанцію напилення зменшити на 8,7 %, витрати охолоджувального повітря підвищити на 40 %.

Список літератури

1. Солових Е.К. Тенденции развития технологий поверхностного упрочнения в машиностроении /Е.К.Солових.- Кировоград: КОД,2012.-91с.
2. Солових Е.К. Оптимизация технологий поверхностного уплотнения по критериям прочности /Е.К.Солових, Б.А.Ляшенко //Конструювання, виробництво та експлуатація с/г машин. Загальнодерж.міжвідомч.наук.-техн.зб. -Кіровоград: КНТУ.-Вип.40.-4.1,2010. –С.155-158.

СКЛАДАННЯ БУНКЕРІВ ЗЕРНО-ТУКОВИХ СІВАЛОК

А.Ю. Невдаха, канд. техн. наук, доц.

Центральноукраїнський національний технічний університет

На сьогоднішній день, серед українських фермерських господарств, великим попитом користуються зернові сівалки з міжряддям 5,4 та 6,0м. Такі сівалки дозволяють за один прохід засівати більшу площу, що значно економить час на посівну та витрати паливно-мастильних матеріалів.

Збільшений попит на такі сівалки потребує зменшити час на їх виробництво, але при дотриманні тієї ж якості та надійності що висуваються до машини. Однією з операцій що впливає на ці показники – є складання зерно-тукових бункерів. Бункер складається з трьох секцій рівного об'єму, з'єднаних між собою середньою стінкою. Панелі бункера виготовляються або штамповкою (на великих підприємствах), або на плазмо-різальних верстатах з ЧПУ (на менших підприємствах). На точність виготовлення панелей впливають такі фактори як: якість сировини, технічний стан верстатів тощо. На габаритні розміри панелей бункерів встановлений допуск виробництва, що не перевищує 1,0 мм. Складання бункеру відбувається шляхом послідовного з'єднання відповідних панелей за допомогою витяжних заклепок, або болтового з'єднання. З врахуванням цих допусків і для забезпечення точного з'єднання панелей між собою, отвори робляться більшого діаметру ніж того потребує технологія. Збільшені отвори, та похибка при виготовленні панелей бункера не дозволяють з першого разу якісно зібрати всю конструкцію. Окрім того, при встановленні складеного бункера на раму, інколи виникають ситуації при яких отвори бункера не співпадають з відповідними отворами на рамі. Виникає необхідність в частковому перескладання бункера.

В середньому, на операцію складання такого бункера витрачається від 4 до 6 робочих годин. На операцію встановлення бункера на раму – ще 2 – 3 години.

Мета роботи - вдосконалити технологію складання зерно-тукових бункерів.

Для цього були вирішенні наступні задачі:

1. Підібрати оптимальні розміри і форму отворів панелей бункера;
2. Розробити технологічні складальні кондуктори для операції складання бункерів.

Для вирішення поставлених задач, була створена 3D модель панелей бункера. Імітовані всі можливі варіанти з'єднання панелей між собою. Визначені максимальні і мінімальні похибки.

При вирішенні першої задачі, з врахуванням допусків на складання, отвори тих частин панелі, що залишаються в середині бункера прийнято робити овальної форми із радіусом заокруглення 4,75мм, та відстанню між центрами 10мм. Отвори частин панелей, що лишаються ззовні – круглими, діаметром 9,0 мм. З'єднувати панелі між собою болтового з'єднання (болт М8х30.88 DIN 931 + 2 шайби 8 DIN 125 + гайка М8 DIN 980). При чому, при експлуатації сівалки (від вібрацій тощо), виникають ситуації при яких деякі гайки відкручуються. Потрапляння їх в середину бункеру може привести до пошкодження висіваючі апаратів. Тому гайки мають розміщатися ззовні бункера.

При вирішенні другої задачі, розроблено і виготовлено спеціальний кондуктор. Він імітує раму сівалки. Спершу на нього встановлюються бокові стінки бункера і міцно фіксуються. Потім на встановлюються передня, задня і середня панелі. Панелі спершу "наживляються" метисом по периметру. Далі, за допомогою пневматичного шуруповерта, з заздалегідь виставленим зусиллям закручування, по розробленій нами схемі послідовно затягуються.

Висновок: розроблена технологія дозволила якісно і точно складати зерно-тукові бункери великої ємності. Час на складання бункера став складати 1,5 години/бункер. Час на виконання операції встановлення бункера на раму складає 30 хвилин.

УДК 631.811.98

ЕФЕКТИВНІСТЬ КРАПЕЛЬНОГО ЗРОШЕННЯ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ТОМАТІВ

Г.І. Корнічева, асистент

Центральноукраїнський національний технічний університет

Томат - провідна овочева культура південного степу України. Плоди томата мають високі смакові та поживні якості. Сухих речовин у плодах 6-7%. Кількість вітамінів у томатах перевищує їх у апельсинах. Стиглі плоди містять каротин, вітаміни С; В₁ В₂; В₆; К; РР, мінеральні речовини - калій, кальцій, магній, фосфор, мідь, цинк, йод, фтор [1].

Це досить теплолюбна, вимоглива до вологи, особливо у період плодоношення ; культура. При нестачі вологи часто спостерігається скручування листя, враження верхівною гниллю, опадання квіток і зав'язей, затримується ріст і утворення плодів на бічних пагонах [2]. Тому в умовах північного Степу України томати - необхідно зрошувати. Але ця культура не переносить високої відносної вологості повітря тому, що може вражатися різними захворюваннями. Оптимальна вологість повітря для томату становить 45-60%.

Вирощування овочевих культур без зрошення не є ефективним. Особливо це стосується півдня України, де спостерігається значний дефіцит атмосферних опадів, і підвищення температури повітря. Потрібні нові підходи до способів поливу сільськогосподарських культур зі збереженням родючості ґрунтів. Як показує світова ¹ практика, таким способом є мікрозрошення, зокрема краплинний полив.

Порівняно з традиційними способами поливу (дощування, полив по борознах) краплинне зрошення має такі головні переваги:

- економія води (від 50-70% до 2-5 разів); електроенергії (50-70% і більше); добрив (20-50%). Ефективність зрошення сягає 85-90%, оскільки вода надходить безпосередньо до кореневої системи рослин;

- істотне (на 30-50%) збільшення врожайності сільськогосподарських культур при значному поліпшенні товарної та споживчої якості продукції;
- забезпечення оптимальних витрат води та добрив відповідно до фізіологічних потреб рослин на основі створення сприятливого водного та поживного режимів ґрунту;
- зниження експлуатаційних витрат порівняно з енерговитратами іншими способами зрошення (на 50-70%) [3].

У світі нараховується близько 3-3,5 млн. га земель, що зрошуються за допомогою локальних способів поливу. Краплинне зрошення розповсюджене у США, Австралії, Італії, Іспанії, Франції, Австрії, Німеччині, Великобританії, Єгипті, Бразилії та в інших країнах. Проте лідером у використанні краплинного зрошення є Ізраїль, що дає країні збільшити врожайність сільськогосподарських культур. Так, наприклад, урожайність томату в Ізраїлі - 700-850 ц/га, а в Україні 226 ц/га, огірка 450-550 ц/га в Ізраїлі, в Україні 140 ц/га (дані Держкомстату України) [4].

В Україні значні площі томата вирощують безрозсадним способом, що зумовлено необхідністю розширення періоду надходження свіжої продукції і одержання більш дешевих

плодів для переробної промисловості. Але технологію , вирощування безрозсадного томата при краплинному зрошенні в умовах зони і розроблено недостатньо. Тому в «Інституті південного овочівництва і баштанництва НААН зайнялись цими дослідженнями з 2001 року.

За даними досліджень краплинне зрошення і внесення добрив в розрахунку на запланований врожай позитивно впливали на зав'язування плодів і їх масу. Контрастно це проявилось у 2008 році, коли наприкінці липня - початку серпня температура досягала 38°C, частина утвореної зав'язі осипалась у варіантах без зрошення. Водночас на зрошуваних і удобрюваних ділянках осипання зав'язі спостерігалось меншою мірою, а маса плодів була найбільшою. Дані врожайності плодів по варіантах дослідження (без [поливу та при крапельному зрошуванні]) були найбільш контрастними у дуже посушливому 2007 році. У варіантах без зрошування у цьому році не було взагалі (отримано сходів томата, а при крапельному зрошенні і внесенні добрив у розрахунку на 90 т/га відзначено рекордні врожаї - 102-113,3 т/га.

Зрошення і внесення обрив у досліджуваних варіантах потребували з 2 рази більше додаткових витрат порівняно з варіантами без зрошування. Але валовий прибуток, який одержано при реалізації продукції, значно перевищував понесені затрати. У результаті чистий прибуток був у середньому за 2006-2009 роки у 4,6 рази ; вищим, ніж у варіанті без зрошення, рівень рентабельності склав 131% проти 72% у варіантах без зрошення [5].

Таким чином краплинне зрошення у південному степу України зі значним дефіцитом атмосферних опадів є основним фактором отримання високого врожаю безрозсадного томата, забезпечуючи 70,2% одержання продукції. Його слід розглядати як один із способів інтенсифікації зрошуваного землеробства, що сприяє підвищенню продуктивності томатів та дає змогу економно витратити водні ресурси.

Список літератури

1. О.Ю. Барабаш, С.Т. Гутьіря, Л.О. Думьч Овощеводу-любителю 770 советов. Київ, фірма “Довіра”, 1993. – с.299.
2. И.П. Родников, И.А. Курюков, Н.А. Смирнов Овощеводство. Москва “Колос” 1978. – с. 383.
3. Щоткін В. Краплинні системи - найбільш ефективний спосіб зрошення//Г1ропозиція. - 2001. - №6. - с.48-50.
4. Краплинне зрошення: сучасний стан проблеми та перспективи розвитку. Л.І. Дідковська. **канд,** екон. наук, ДУ «Інститут економіки та прогноз) вання НАН України».
5. В.А. Лимар, О.Л. Кащаєв. Ефективність вирощування томата безрозсадного при краплинному зрошенні. Вісник аграрної науки. №1. – 2011р. – с.52-57.

УДК:621.43.011

МОДЕРНІЗАЦІЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО СТЕНДУ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОЧИХ ПРОЦЕСІВ ДВИГУНА Д-65Н З КОМБІНОВАНОЮ СИСТЕМОЮ ПОДАЧІ ПАЛИВА

В.В.Клименко, д-р техн. наук, проф.

А.О.Овчаренко, аспірант

Центральноукраїнський національний технічний університет

В.В.Супруненко, зав.лаб.

Кропивницький інженерний коледж ЦНТУ

Наразі в світі відмічається зростання числа досліджень з питань використання альтернативних видів палива, таких як біодизель, біоетанол, в двигунах внутрішнього

згорання (ДВЗ). ДВЗ залишаються основним типом приводу для більшості мобільних і стаціонарних установок, зокрема в агропромисловому комплексі. Зменшення викидів шкідливих речовин з відпрацьованими газами двигунів, поліпшення екологічних показників сучасного дизеля, економія палива, виробленого з викопних ресурсів, є важливими завданнями. Їх значною мірою можна вирішити застосуванням альтернативних палив, до яких відноситься і біоетанол[1].

Використання біоетанолу в дизельних ДВЗ можливе у вигляді емульсії «дизпаливо – біоетанол», або шляхом окремої подачі біоетанолу та дизпалива через двопаливну систему, із застосуванням примусового запалювання чистого біоетанолу. Нами було зроблено висновок, що в умовах експлуатації ДВЗ, характерних для агропромислового комплексу, більш доцільне використання двопаливної системи подачі біоетанолу та дизпалива [2].

Для експериментального дослідження дизельного ДВЗ з такою системою було модернізовано випробовувальний стенд КИ-5543, встановлений в лабораторії кафедри ЕРМ ЦНТУ. Основними елементами стенду є: двигун Д-65Н, редуктор, електродвигун-тормоз, динамометр та інші контрольно-вимірювальні прилади. Після обстеження стану стенду було виконано ремонт головки блоку циліндрів, відновлення робочого стану циліндропоршневої групи та паливної апаратури.

Аналіз показав, що цитанове число біоетанолу суттєво менше, ніж дизельного палива і спирт при одних і тих самих умовах може не займатись від енергії стиснутого повітря в камері згорання в момент запалювання. Тому доцільно розглянути варіант дослідження використання етанолу як в крапельному стані, так і у вигляді пари. Для цього передбачено встановити: 1)інжектор для подачі етанолу у впускний колектор в крапельному стані; 2) теплообмінник для переведення етанолу в стан пари з наступною подачею у впускний колектор.

Стенові випробовування дозволять отримати дані для проведення розрахунку реального циклу двигуна, визначити показники енергетичної ефективності та оцінити вплив на екологію продуктів згорання при різних режимах роботи двигуна.

Список літератури:

- 1.Клименко В.В. Біоетанол-альтернативне паливо для ДВЗ / В.В. Клименко. А.О. Овчаренко // Пропозиція .— 2018. - №3 – С. 68-70.
- 2.Клименко В.В. Аналіз експлуатаційних характеристик двигуна Д-240 при роботі на біоетанолі В.В. Клименко, А.О. Овчаренко/ Тези доповідей викладачів, аспірантів та співробітників на XLIX науковій конференції 24квітня 2018 року. Кропивницький: ЦНТУ, 2018.– С.33.

УДК 656:338

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ ШЛЯХОМ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНИХ РЕЗЕРВНИХ СХЕМ ПРОЦЕСУ ДОСТАВКИ

**В.В. Аулін, докт. техн. наук, проф.,
Д.В. Голуб, канд. техн. наук, доц.**

Центральноукраїнський національний технічний університет

Теоретично транспортний процес доставки вантажів і пасажирів можна представити у вигляді структурно-функціональної схеми з певними функціональними зв'язками між структурними елементами (будь-який учасник процесу перевезень), що виконуть певні технологічні операції.

Формування ефективної структури автомобільної транспортної системи необхідно проводити з дотриманням умови мінімізації приведених витрат і забезпечення достатнього рівня надійності функціонування. При цьому коректування параметрів заявки на перевезення можливе лише з відома замовника. Якщо замовник не згоден проводити таке коректування, автоперевізнику необхідно відмовитися від виконання заявки, що надійшла, або якимось чином підвищити або забезпечити належний рівень надійності її виконання. Останнє передбачає структурне резервування, тобто застосування таких способів підвищення надійності, який реалізується шляхом введення в процес перевезень додаткових структурних елементів або їх з'єднань (посередників-дублерів) - резервними каналами перевезень вантажів і пасажирів, що в подальшому позитивно відобразиться на покращенні ефективності транспортного процесу.

Для аналізу надійності технологічного процесу перевезень вантажів і пасажирів здійснюють попереднє структурування процесу і будують його транспортно-технологічну схему. При використанні способів структурного резервування надійність підвищують за рахунок введення додаткових елементів, тобто збільшується загальна кількість елементів, що формують систему перевезень. Отже наявна суперечність, яка розв'язується визначенням оптимальної кількості структурних елементів для даної схеми їх з'єднання. Розрізняють послідовне і паралельне з'єднання структурних елементів. В першому випадку порушення параметрів роботи системи відбувається в результаті відмови будь-якого елемента або ланцюгу елементів, що сполучає «вхід» і «вихід» системи є єдиним. В другому випадку з'єднання елементів зберігає свою працездатність до тих пір, поки працездатним хоча б один її елемент. При такому з'єднанні безвідмовне функціонування транспортної системи характеризується наявністю хоча б одного шляху або каналу, що сполучає початкову і кінцеву технологічні операції.

Виходячи з теорії надійності підвищення рівня надійності перевезень, як правило здійснюють скороченням кількості структурних елементів. Ця проблема вирішується мінімізацією сукупних витрат на резерви матеріально-технічних і трудових ресурсів, витрат на формування функціональних резервів і витрат, обумовлених наслідками від відмов у роботі транспортних систем.

Основним параметром структурного резервування в структурно-функціональній схемі надійності системи є його кратність, під якою розуміють відношення числа резервних елементів розрахунку до числа зарезервованих або основних (рис. 1).

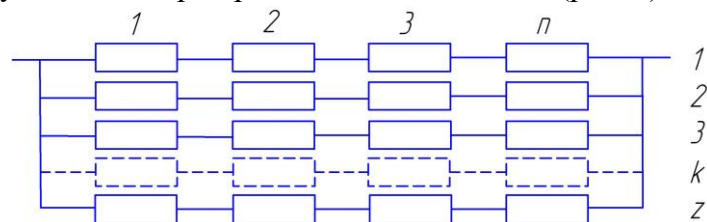


Рисунок 1 - Структурно-функціональна схема процесу перевезень з резервними каналами на прикладі автомобільної транспортної системи

Якщо за один елемент розрахунку приймати канал перевезень, то формула для розрахунку кратності резервування процесу перевезень має вигляд:

$$z = \frac{l-h}{h}, \quad (1)$$

де h - число основних каналів перевезень, що задається замовником на підставі договору на перевезення; l - сумарне число каналів перевезень; $(l - h)$ - число резервних каналів перевезень.

Залежно від величини кратності z структурне резервування поділяється на резервування з цілою і дробовою кратністю. У першому випадку на автомобільному транспорті для безвідмовного функціонування процесу перевезень необхідна наявність не менше одного каналу перевезень. При цьому не важливо, чи основний це канал або один з резервних. В той час при реалізації другого випадку безвідмовна робота транспортної системи можлива за умови наявності числа робочих каналів не менше заданого в договорі на перевезення. Крім кратності у структурному резервуванні пропонується використовувати наступні класифікаційні ознаки при складанні структурних схем надійності: вид резервування, спосіб включення, стан резерву, потреба у перемикачі, вид ресурсоспоживання і принципу ресурсозберігання. Кожна із зазначених ознак характеризує різні види структурного резервування, які між собою можуть мати певні зв'язки.

Зазначимо, що при визначенні рівня надійності транспортних систем правило трьох сигм є неправомірним, оскільки при цьому потрібна не максимально можлива, а оптимальна її величина.

Результати аналізу класифікації способів структурного резервування свідчать, що надійність системи перевезення можливо забезпечити або резервуванням основного каналу (-лів) перевезень цілком – загальне, або його окремих елементів - роздільне (поелементне) резервування.

За способом включення резервних каналів перевезень розрізняють резервування загальне та роздільне, може бути з постійно включеним резервом і із заміщенням. При постійно включеному резерві основний і всі резервні канали функціонують одночасно, починаючи з моменту початку виконання першої технологічної операції процесу перевезень. При включенні в роботу резерву за способом заміщення, резервні канали перевезень починають працювати тільки після відмови основних каналів. Якщо резервний канал перевезень готовий практично миттєво замінити основний канал, що відмовив, то слід вважати, що такий резерв знаходиться в «теплому стані». У разі, коли потрібен певний час на підготовку резервного каналу до роботи (необхідний час на «розігрівання» каналу), такий резерв знаходиться в «холодному стані».

Поєднання способів структурного резервування транспортної системи залежно від його кратності, вигляду і способу включення резерву, мають певне схематичне позначення (рис. 2, 3).

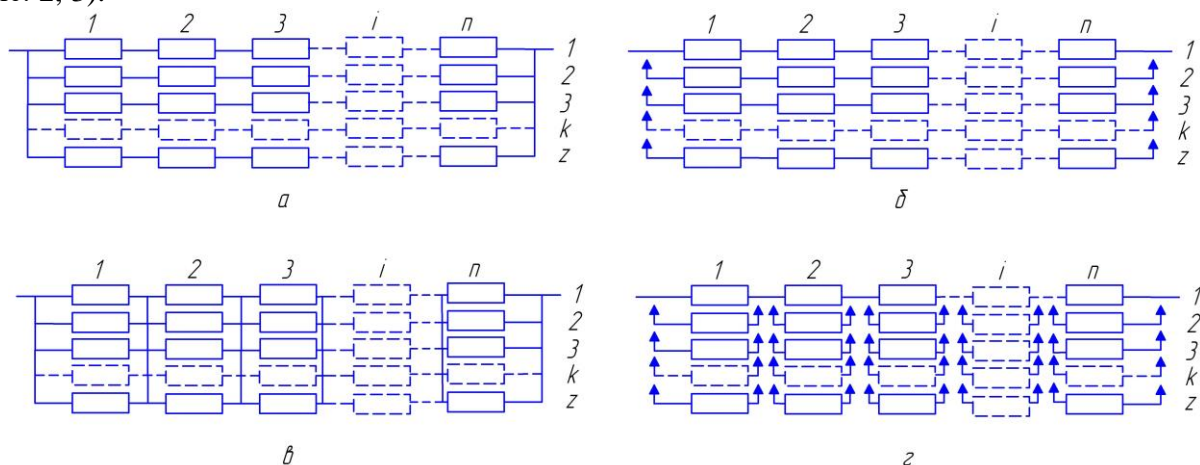


Рисунок 2 – Схематичне позначення поєднань способів структурного резервування з цілою кратністю: а) загальне постійне; б) загальне заміщення; в) роздільне постійне; г) роздільне заміщення

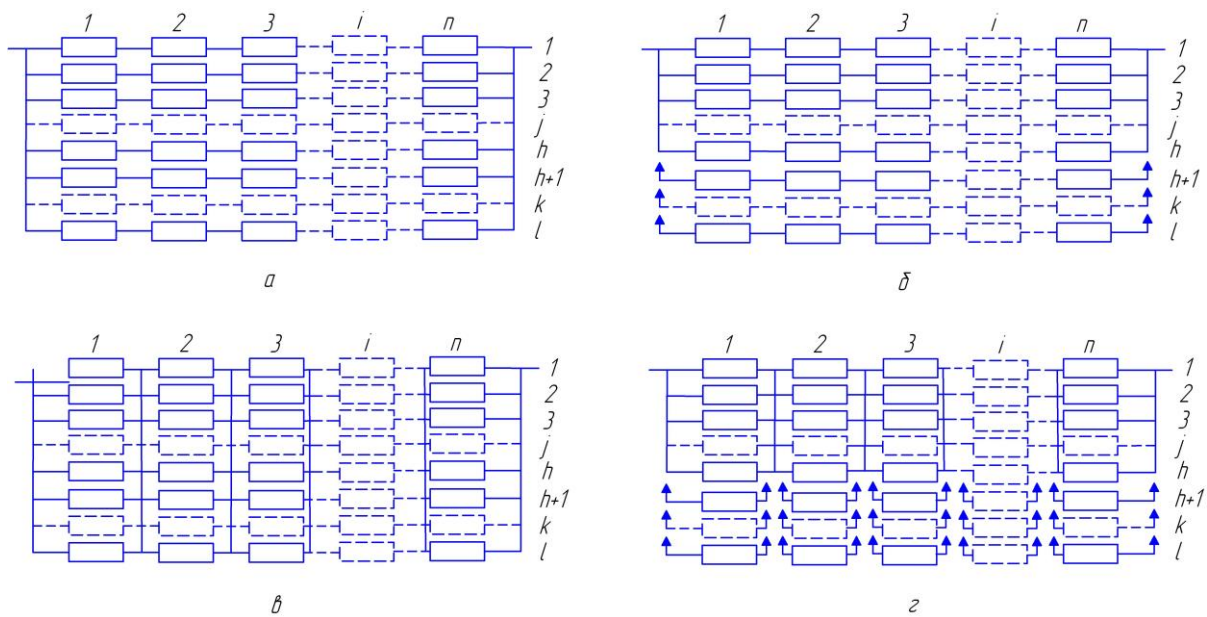


Рисунок 3 – Схематичне позначення поєднань способів структурного резервування з дробовою кратністю: а) загальне постійне; б) загальне заміщення; в) роздільне постійне; г) роздільне заміщення

Результати досліджень показали, що схеми резервування заміщенням володіють особливістю, що впливає на їх надійність: для нормального їх функціонування необхідна наявність перемикача. Перемикач є пристроєм, який у разі відмови забезпечує включення в роботу резервного каналу перевезень або його ділянки, що знаходиться в стані «теплого» або «холодного» резерву. Однією з головних вимог до перемикача є його швидкодія, тобто час введення в роботу резервних каналів доставки не повинне істотно позначатися на ході ефективності процесу доставки. Слід також відзначити, що низька надійність перемикачів, а також велика їх кількість в транспортній системі, кількість резервних каналів перевезень, негативно впливають на надійність вибраної схеми резервування. Зазначене потребує подальших досліджень та розробки методів оцінки ефективності та підвищення надійності функціонування транспортних систем.

УДК 004.056

ОГЛЯД ПЕРЕВАГ ТА НЕДОЛІКІВ ТЕХНОЛОГІЇ BLOCKCHAIN

О.О. Бобришов, асист.

Центральноукраїнський національний технічний університет

Технологія Blockchain вже на протязі десяти років не сходить зі сторінок інтернет-видань та інформаційних форумів. Особливу увагу привернула до себе слава першої криптовалюти Bitcoin, яка дуже швидко набрала популярності та привернула увагу більшості до Blockchain. Після чого відбулося створення великої кількості, зараз відомих, криптовалют та розповсюдження даної технології до усіх сфер життєдіяльності людини.

Сама технологія Blockchain є неперервним ланцюжком блоків даних, де кожен наступний блок міцно зв'язаний з попереднім. Як і будь-яка технологія, Blockchain має ряд

переваг та недоліків. До переваг цієї технології можна віднести децентралізованість, надійність, прозорість, універсальність та високу швидкість.

Децентралізованість Blockchain є перевагою тому, що всі учасники мають рівні права та змогу обміну будь-якою інформацією без участі посередників. Наступною перевагою технології Blockchain є прозорість. Блоки ланцюжку є відкриті для будь-кого та можуть переглядатися з будь-якої точки світу. Універсальність Blockchain полягає у відкритості та простоті його застосування у будь-якій сфері. Також однією з основних переваг є надійність, яка полягає у тому, що вірогідність злому або заміни інформації у блоках виключена тому, що використовуються шифровані ключі, а дані зберігаються на тисячах, якщо не мільйонах, комп'ютерів. З цього також випливає один з основних недоліків Blockchain – незворотність. А саме, якщо була проведена помилкова транзакція, то повернути її неможливо.

Не обмежується Blockchain всього одним недоліком. До їх числа відносять також масштабованість, ризик атаки 51% та невизначеність її статусу. Масштабованість полягає у тому, що на даний момент Blockchain не може забезпечувати велику кількість транзакцій за короткий час. А з ростом кількості користувачів швидкість буде тільки падати. Також не виключається загроза, так званої, атаки 51% - коли у певного користувача, або групи користувачів вийде сконцентрувати у своїх руках 51% обчислювальних потужностей, та вони зможуть використовувати мережу Blockchain у своїх інтересах.

І на сам кінець одним з найголовніших недоліків, на мою думку, є невизначеність статусу Blockchain технології у багатьох країнах світу, що дуже сильно вповільнює розповсюдження та впровадження даної технології.

UDC: 658.8 (075.8)

ORGANIZATION'S STRATEGY AND ITS MARKETING COMPONENT

O.S. Khachatryan, Senior Lecturer
Central-Ukrainian National Technical University

Marketing activity is only one of the components of the functioning of the organization (enterprise) as a whole. In addition to marketing, you need to provide the organization with the necessary resources and technologies, organization of production, management of finance, logistics, information systems and other functional spheres. Therefore, marketing activities should be coordinated with other functional components of the organization. Coordination involves achieving compliance of the company's current activities with its strategic and tactical objectives.

The strategy is defined long-term goals, as well as the principal actions for their implementation. That is, the strategy is a certain plan, on the one hand, and certain approaches, principles of actions for its realization, on the other hand. One can say that the strategy is the definition of the main direction of action, the main line of behavior of the organization. The development, implementation, adjustment of the strategy are interconnected, continuous processes.

The question of the organization's strategy is the question of a certain successive deployment of strategic processes by moving from one level to another. The multi-level strategy system is complex, mobile, and involves the presence of reverse signals. The main strategic levels can be considered:

- 1) the level of organization as a whole (corporate level);
- 2) the level of business units of the organization;
- 3) functional level.

An organization-level strategy is defined by the long-term goals of the organization, as well as the principal actions for their implementation. An organization that seeks to be competitive must

have a strategy of action, a development strategy. This strategy can be as formalized (that is, having a design in the form of a special document, a solution, etc.), as well as non-formalized (that is, existing in the representations of owners and senior managers of the enterprise). In practice, many enterprises do not have a formalized strategy. But this does not mean that, in principle, market survival and enterprise development does not depend on whether it has a strategic document or not. Defining a strategy in a formalized or non-formalized form is important, first of all, from the point of view of what is the direction of movement, the course of the organization, which it seeks in a certain perspective.

In the strategy of a market organization, the marketing component becomes a priority. Marketing strategy is a long-term plan of market activity of the organization and the basic principles of its realization. Obviously, the focus of marketing strategy is the market.

Marketing strategic analysis is a fundamental part of the corporate strategy development process. The marketing analytical component should be used organically in the process of determining the corporate strategy. On the other hand, the development of a marketing strategy should be based on a specific corporate strategy. In a somewhat simplified form, you can imagine that corporate and marketing strategies are correlated as a whole and a part of it. But this part is not only the foundation but also the frame ("box") of the building, which is called "strategy of organization".

The mission of the organization is verbal (text) definition of the idea of what organization should be, what it should constantly strive for. It is believed that the definition of the mission should be sufficiently short, clear and inspirational.

Formation of the mission of an entrepreneurial organization is almost always connected with its external environment, more specifically - the object of attention becomes the consumer, because it is his attitude to the company's activities, its products determines its viability. Therefore, the mission formula has a marketing content.

The strategic goal of the organization should include a key guideline for the organization's activities and the interests of those groups of people who actually create this organization (owners, managers, employees).

Areas (directions) of the organization determine the product and geographic general specialization of the company. The modern competitive world requires specialization at all levels. A market organization should determine the degree of breadth of its activities in the spectrum of relevant areas.

The strategic competitive advantages of the organization are the next logical step in determining the conditions for its market competitiveness. It is necessary to determine, by which indicator it will prevail over its market competitors (for example, for price, security, service, etc.).

Performance measures are those parameters that will be used to measure market success or failure of a company. They are a form of concretization of how the organization's goals are achieved.

Defining the organizational structure and functional processes of the company is a vision of what should be its organizational structure, which in principle should be the link between its main structural units.

The question of corporate philosophy and conduct is harder formalized. Individual companies have developed codes or corporate conduct rules. Most companies do not. But, probably, in each organization there is a certain business atmosphere, spirit, traditions, informal norms of behavior.

In general, it can be recognized that marketing strategic analysis is the basis for determining the key components of a strategy for a commercial organization. The state and dynamics of markets, the advantages and weaknesses of the company as a market player, the forecast of market development – these and other issues are extremely important for the definition of a corporate strategy.

ОСОБЛИВОСТІ ДЕТОНАЦІЙНОГО ЗМІЦНЕННЯ ДЕТАЛЕЙ

О.Й. Мажейка, канд. техн. наук, проф.

Центральноукраїнський національний технічний університет

Основне призначення детонаційного метода - нанесення зносостійких, жароміцних і антикорозійних покриттів на металічні і неметалічні конструкційні матеріали. Методом детонації напилують: 1) пластичні метали і сплави (Сі, Ni, Fe, ніхром та ін.); 2) тверді непластичні метали і тугоплавкі з'єднання (Mo, W, Al₂O₃, WC, TiC та ін.). Встановлено, що попереднє очищення і механічна підготовка підніжки перед нанесенням детонаційного покриття роблять незначний вплив на якість і міцність зчеплення покриття з основою, тому зазвичай (за винятком деяких випадків) не застосовуються [1]. При детонаційному напиленні очищення поверхні відбувається в першій фазі удару напилюваної частки. Тому детонаційне покриття наносять часто після механічної обробки деталі, що не виключає необхідність проведення очищення від окалини і знежирення.

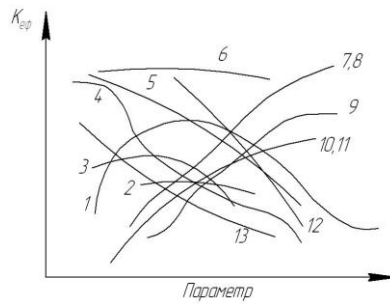
При детонаційному напиленні найбільш ефективним способом підвищення міцності зчеплення є вдосконалення організації металізаційного потоку. Останнє забезпечується при переході від ручного до автоматичного режиму подачі порошку в стовбур детонаційної установки автоматичним імпульсним живильником. Підвищенню міцності зчеплення сприяє звуження розкиду характерних розмірів часток порошку. Підвищення швидкості напилення вище 1500 м/с не бажано, оскільки може привести до зниження міцності зчеплення внаслідок ерозійного руйнування підкладки.

Основними сферами застосування детонаційних покриттів є: моторобудування, зокрема авіаційне, верстато- і приладобудування, хімічне і металургійне машинобудування, турбобудування, інструментальне виробництво, ракетна, космічна і ядерна техніка. Найширше використовуються детонаційні покриття на відповідальних важконавантажених деталях авіаційних газотурбінних двигунів (АГТД) і дизелів, наприклад на турбінних і компресорних лопатках [1, 2].

Швидкість польоту часток при детонаційному напиленні може складати 800—1200 м/с, температура нагрівання 1500—2500°C. Завдяки високій кінетичній енергії часток напилюваного порошку виходять покриття із значно більшою щільністю і адгезією до підкладки, чим у газополум'яних і плазмових покриттів. Тому детонаційні покриття знаходять все більше застосування в тих умовах експлуатації, де інші покриття виявляються непридатними.

Для нанесення покриттів використовують киснево-ацетиленові суміші різного складу. Іноді застосовують суміші кисню з ацетиленом, розбавлені азотом. Додавання 25-55% азоту рекомендують [2] при нанесенні карбідних покриттів з металевою зв'язкою, що дозволяє зменшити окислення зв'язки унаслідок зниження температури в стовбурі установки. Рекомендується використовувати суміші складу 55,6% O₂ і 44,4% C₂H₂. Суміш O₂:C₂H₂ = 1:1 містить надмірну відносно стехіометричного складу кількість ацетилену; продуктами взаємодії при цьому будуть СО та Н₂, що забезпечує відновну атмосферу в стовбурі установки. Тому суміші з рівною кількістю кисню і ацетилену використовують при напиленні тих матеріалів, для яких небажане окислення (металів, карбідів металів із зв'язкою).

Виробництво порошків, спеціально призначених для детонаційного напилення, до сьогодні не налагоджено. Проте може бути використані порошки, що виготовляються для газополум'яного і плазмового напилення, а також використовуються в порошковій металургії [2]. Для отримання спеціальних композиційних покриттів використовують механічні суміші. Все більше застосування знаходить плакіровані порошки (рис.1).

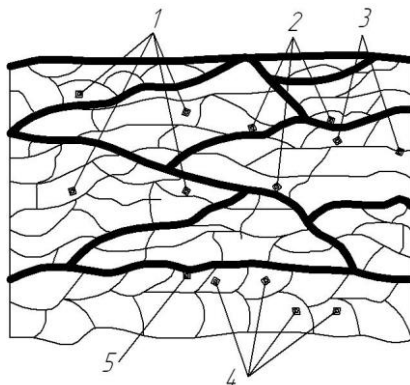


1 – глибина завантаження порошків; 2 – дистанція наплення; 3 – доза порошку; 4 – ступінь досконалості організації подачі порошку у стовбур; 5 – відхилення складу детонуючого газу від стехіометричного; 6 – товщина покриття; 7 – діаметр стовбура; 8 – довжина стовбура; 9 – кут зустрічі металізаційного потоку з поверхнею, яка покривається; 10 – пластичність підложки; 11 – пластичність порошку; 12 – розмір часток

Рисунок 1 – Схема впливу різних параметрів на ефективність детонаційного наплення

Детонаційним і плазмовим методом наносять керамічні і металічні покриття, що включають суміші або сплави оксидів алюмінію і хрому, карбідів титану, кобальту, нікелю і хрому. Суміші карбиду вольфраму і кобальту використовують для нанесення покриттів на робочі поверхні підшипників ковзання, ущільнень і інших вузлів тертя.

Структура детонаційних покриттів, результати фізико-металознавчих досліджень. Детонаційні покриття формуються в результаті удару, подальшої деформації і твердіння часток порошку на підкладці мішені. Зчеплення часток порошку з поверхнею основи і між собою, залежить від енергії активації напилуваного порошку, яка визначається швидкістю спіудару і температурою порошку. Детонаційне покриття складається з великого числа шарів, що містять тонкі двоопуклі частки, які перекриваються, завтовшки 5 мкм і 50 мкм діаметром. Покриття має специфічну шарувату структуру з межами розділу між окремими шарами (рис. 2). Розпилені частки щільніше і міцніше зв'язані між собою і з підкладкою, чим при інших видах газотермічного наплення, включаючи і високошвидкісне плазмове наплення.



1 – частки порошку; 2 – межі між шарами; 3-межа між частками; 4 – підложка; 5 – межа між покриттям та підложкою

Рисунок 2 – Структурний склад детонаційного покриття

Вивчений вплив відношення вмісту O_2 і C_2H_2 в газовій суміші і гранулометричного складу напилуваного порошку на структуру і фазовий склад нікелевих покриттів. Використаний електролітичний (5-60 мкм) і карбонільний (не більше 10 мкм) порошок

нікелю. Відношення O_2 до C_2H_2 змінювали в межах від 0,6 до 1,5. Покриття товщиною до 500 мкм наносили на пластини з титанового сплаву. При відношенні $O_2:C_2H_2 > 1$ змін фазового складу не виявлено. При відношенні $O_2:C_2H_2 < 1$ і при напиленні дрібними фракціями, окрім нікелю, утворюється перенасичений твердий розчин вуглецю в нікелі і Ni_3C - метастабільний карбід нікелю. При детонаційно-газовій обробці порошок і покриття під дією високої температури і тиску інтенсивно насичуються газами.

Напилення проводили за всіх інших однакових умов на відполіровані і опіскоструєні плити із сталі 45. Для піскоструминної обробки використовували порошок електрокорунда фракцій 0,05 і 0,5 мм. Міцність зчеплення визначали методом відриву 2-мм штифта. Виявлено [5], що зі збільшенням кількості розплавленого металу в порошок міцність зчеплення з підкладкою зменшується (рис. 3.6, а).

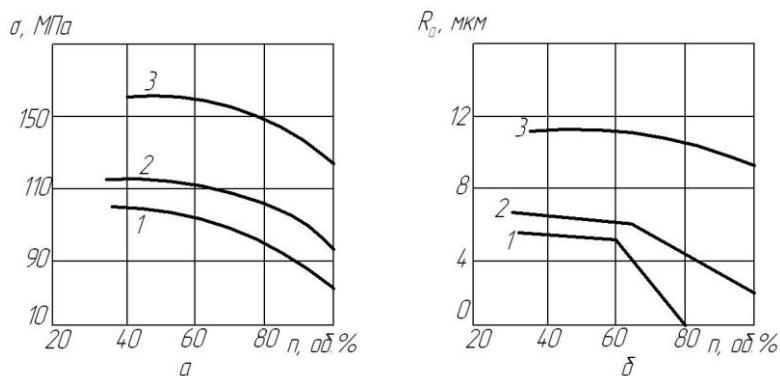


Рисунок 3 Зміна міцності зчеплення детонаційного покриття з основою (а) та залишкової шорсткості в зоні контакту детонаційного покриття з підкладкою (б) в залежності від кількості розплавлених часток порошку

Детонаційні покриття, що містять $\sim 70\%$ аморфної фази (сплав Fe–B–C), мають твердість, близьку до твердості детонаційного покриття, нанесеного зі сплаву BK15. Порівняльні випробування зносостійкості покриттів зі сплаву Fe–B–C і BK15, проведені на стандартній машині тертя СМЦ-2, показали, що їх зносостійкість однакова. Підвищена зносостійкість сплаву Fe–B–C з аморфною складовою дозволяє рекомендувати його для застосування у вузлах тертя, схильних до зносу, фреттинг-зносу при високих температурах, для заміни високовартісних і дефіцитних сплавів типу ВК. Сплав Fe–B–C запроваджений для нанесення на робочі поверхні ливарних прес-форм, використовуваних при виготовленні виробів із полімерних матеріалів, що дозволило підвищити експлуатаційну стійкість прес-форм в 5 разів.

Висновок. Проведений аналіз та експерименти показали значну перспективність застосування детонаційних покриттів для відповідальних деталей автомобілів.

Список літератури

1. Оптимизация технологии нанесения покрытий по критериям прочности и износостойкости / Б.А.Ляшенко, Е.К.Соловых и др. – Киев, Интс-т пробл.прочности им.Г.С.Писаренко НАН Украины, 2010. -193 с.
2. Мажейка О.Й. Лазерна, плазмова і детонаційна технології зміцнення поверхонь: Монографія – Кіровоград: ЛИСЕНКО В.Ф. 201. -260 с.

КОМБІНОВАНА ЛАЗЕРНА ОБРОБКА ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБІЛІВ ТА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

О.Й. Мажейка, канд. техн. наук, проф.

Центральноукраїнський національний технічний університет

Важливим резервом підвищення довговічності сільськогосподарської техніки, економії матеріальних, паливно-енергетичних і трудових ресурсів є зміцнення і відновлення робочих поверхонь деталей. Останнім часом існує потреба у розробці найбільш ефективних, екологічно чистих матеріало- і енергозберігаючих технологій, до яких належать і лазерні. Дослідження специфічних особливостей лазерного впливу на матеріали, їх використання при створенні технологій зміцнення і відновлення є актуальною задачею у ремонтній науці і практиці.[1-3].

Фізико-механічні властивості робочих поверхонь, експлуатаційні характеристики деталей значно покращує лазерне легування, яке застосовується у виробництві у вигляді модифікування поверхонь деталей з їх оплавленням. Разом з тим, лазерне легування з оплавленням обмежує можливості товщини легованого шару; створює різкий перехід фізико-механічних властивостей на межі зони лазерного оплавлення, внаслідок стрибкоподібного зменшення концентрації легуючих елементів; має поширену дефектність зміцненого шару. Вказаних недоліків можна уникнути, проводячи лазерне легування без оплавлення поверхні. Тому дослідження, спрямовані на створення технології лазерного легування робочих поверхонь деталей без їх оплавлення є актуальними.

Метою дослідження було підвищення довговічності відповідальних деталей сільськогосподарської техніки лазерним легуванням при відновленні. Об'єкт дослідження виступила технологія зміцнення деталей сільськогосподарської техніки лазерним легуванням при їх відновленні.

Теоретичні дослідження базувалися на розробці тепловій моделі взаємодії лазерного випромінювання з матеріалами і фізичній моделі масопереносу під дією змушуючих сил. Експериментальні дослідження забезпечувались використанням сучасних методик за допомогою високоточних установок і приладів, обробкою результатів методами математичної статистики, застосуванням ЕОМ.

Лазерне легування зразків і деталей здійснювали на технологічному комплексі, який складався з неперервних CO₂-лазерів ЛГН-702 і ЛТ-2, оптичних фокусуєчих систем, технологічного модуля який з необхідним діапазоном швидкостей [4].

Лазерному легуванню підлягали сталі 45, 40Х, 38ХС, ШХ15. Вихідним матеріалом для вивчення особливостей лазерного впливу на характер протікання процесу легування було вибрано карбонільне залізо. Лазерне легування проводили порошками В, Сг, Ні, Ті, ВК8 з попереднім нанесенням на поверхню методами, найбільш поширеними у виробництві,

Вимірювання мікротвердості проводили на приладі ПМТ-3 згідно ГОСТ 9450-76 (Рис.1). Рентгенівський фазовий аналіз здійснювали на дифрактометрі «Дрон-3» у КаСо випромінюванні.

Дослідженнями встановлено, що неперервні лазерне опромінення попередньо сформованих шарів легуючих елементів ініціює процес їх прискореного масопереносу. Максимум концентрації легуючих елементів зміщується з поверхні углиб матеріалу спостерігається плавне зменшення концентрації за глибиною на відмін від дифузійного шару і легування з оплавленням [5].

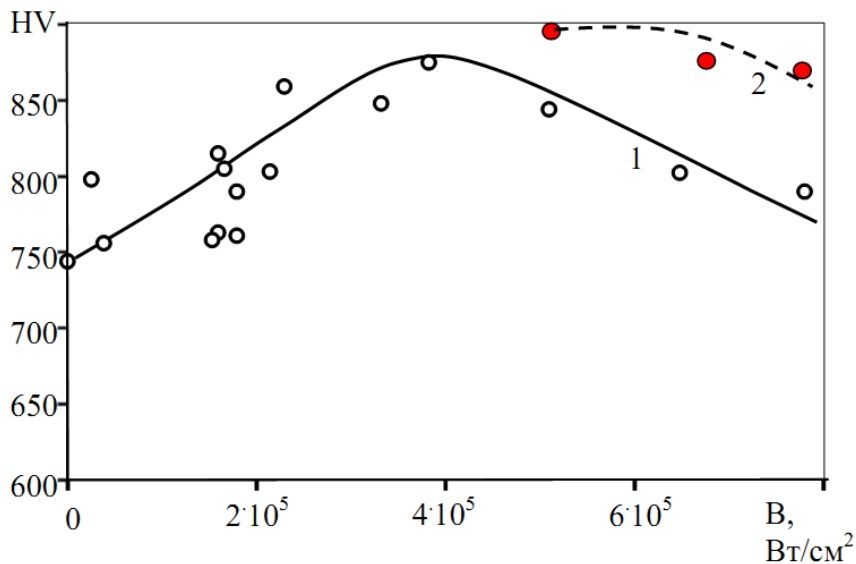


Рисунок 1 – Мікротвердість зміцненого поверхневого шару сталі ШХ15
1 - Лазерна обробка; 2 – Лазерне легування ВК8

Наведені мікроструктури відрізняються від мікроструктур отриманих чистим лазерним впливом. Чітко виявлено зона оплавлення, кристалізація якої проходила в високо швидкому режимі.

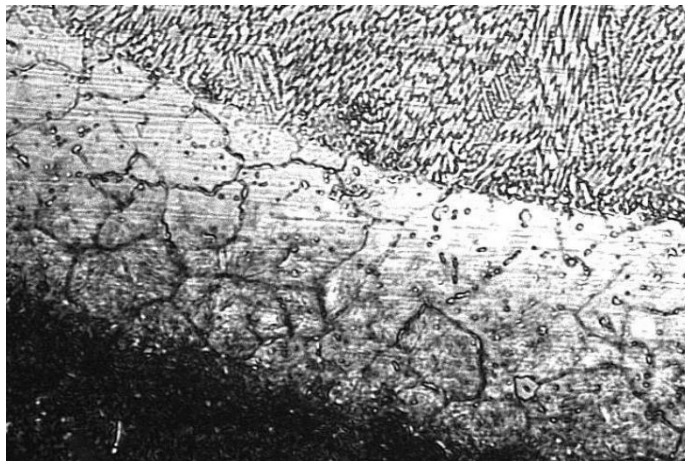


Рисунок 2 - Мікроструктура локального лазерного легування порошком ВК8

Встановлено що лазерне легування В, Cr, Ni, ВК8 дозволяє підвищити зносостійкість досліджуваних сталей у 3...8 разів і знизити зношування спряження у 2...5 разів

Це пояснюється текстурованістю і фазовим складом зміцнених шарів (рис.2). Одержана структура стійка до знеміцнення в умовах високих температур, що було доведено випробуваннями на теплостійкість. Лазерне легування без оплавлення поверхні підвищує опір втомленості на 15...30% у порівнянні зі зразками, підлеглими термообробці, що пояснюється наявністю залишкових напруг стискуючого типу.

Висновки. Проведеними дослідженнями встановлено що лазерне легування на оптимальних режимах обробки дозволяє значно підвищити механічні параметри деталей сільськогосподарської техніки.

Список літератури

1. Авдеев М.А. Технология ремонта машин и оборудования / М.А. Авдеев и др. – М. Агропромиздат, 1986 – 247 с.

2. Аскинази Б.М. Упрочнение и восстановление деталей электромеханическим обработкой / Б.М. Аскинази. - Л., Машиностроение, 1986.- 300 с.
3. Воловик Е.Л. Справочник по восстановлению деталей / Е.Л. Воловик. – М.: Колос. 1981 – 351 с.
4. Мажейка О.Й. «Лазерна, плазмова і детонаційна технології зміцнення поверхонь» Монографія. – Кіровоград: «КОД», 2011. – 260 с.
5. Мажейка А.И. «Влияние лазерного излучения на структурообразование кристаллов» Лазерные технологии в сварке и обработке материалов. Сб. трудов 5 междунар. конференции 24-27 мая 2011г. Казивели-Киев. С.83-84.

УДК 63.002:658.562

FEARTURES OF THE DIAGNOSIS OF TRANSPOT EQUIPMENT IN AGRICULTURE SN UKRAINE

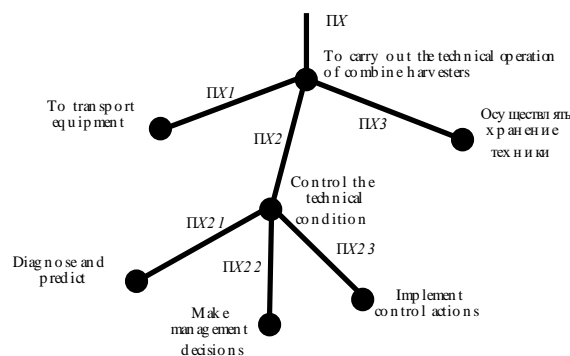
**Olexsandr Mazheyka, prof., PhD tech. sci.,
Central Ukrainian National Technical University**

Quality management systems (QMS) are actively implemented at enterprises of almost all branches of the Ukrainian economy. Due to certain reasons (the reluctance of managers to engage in "far-fetched" problems, the extreme diversity and confusion of agricultural production processes, the lack of advisory support, etc.), agriculture is the most inert in this respect. There is a problem of the lack of necessary support (methodical, informational and consulting) for the process of development and implementation of the QMS of agricultural enterprises and, in particular, in transport departments.

The approach to the development and implementation of QMS consists of several stages, which include the following:

- development of methods of effectiveness and efficiency of processes;
- these data to determine the effectiveness and efficiency of processes [1].

A decomposition of the process of organizing the transport process of agricultural enterprises (maintenance centers of vehicle) has made it possible to determine the place of technical diagnostics as an integral part of the process of "technical operation of a diesel engine" (Pic. 1).



Picture 1. A fragment of the tree of the nodes of the network of processes agricultural enterprise

The development of a universal method for determining the effectiveness and efficiency of technical diagnosis is an unresolved engineering problem.

Indicators of effectiveness and efficiency of diagnostics. In order to solve the problem, it is proposed to accept the a posteriori probability of correct diagnosis and the duration of diagnosis as an indicator of effectiveness evaluation as a performance indicator.

All further considerations and suggestions are based on the widespread postulate [2] that at the time of diagnostics in the system there can only be one faulty element (installation error, deviation of the value of the adjustment parameter).

The result of diagnosing the machine (technical diagnosis) may be one of the following conclusions:

- machine (aggregate, system) is working;
- machine (aggregate, system) is faulty (indicating a faulty element, mounting error or deviation of the setting parameter).

The diagnosed diagnosis may correspond to the actual technical condition of the diagnostic object (the "correct diagnosis" event), or may not be consistent with it (the "erroneous diagnosis" event).

The "correct diagnosis" (A) and "erroneous diagnosis" (\bar{A}) events are opposite. So, to determine the a posteriori probability of correct diagnosis of $P(A)$ can be according to the formula [2]

$$P(A) = 1 - P(\bar{A}), \quad (1)$$

where \bar{A} - a posteriori false diagnosis.

Let's represent the event \bar{A} in the form of the sum of events B and C . Event B is to recognize the correct element is faulty or the correct installation is erroneous, or the correct value of the adjustment parameter is incorrect (the diagnostic error of the first kind). Event C is to recognize the faulty element of a correct or false installation correct, or the wrong value of the adjustment parameter is correct (the diagnostic error of the second kind). Events B and C are common, so the probability \bar{A} of an event according to the rule of probability [3]

$$P(\bar{A}) = P(B + C) = P(B) + P(C) - P(BC), \quad (2)$$

where $P(B)$ is the probability of the first kind of error; $P(C)$ - probability of mistake of the second kind; $P(BC)$ - the probability of a common mistake of errors of the first and second kind.

As an estimation of the probability of occurrence of an event, one can assume the relative frequency W [2]:

$$W = \frac{m}{n}, \quad (3)$$

where m - number occurrence of the event; n -is the total number of tests.

Consequently, the probability $P(B)$ is determined by the formula

$$P(B) = \frac{m_B}{n}, \quad (4)$$

де m_B – абсолютна частота помилок першого роду за n дослідів (процедур діагностування).

Вірогідність $P(C)$ визначається по формулі

$$P(C) = \frac{m_C}{n}, \quad (5)$$

де m_C – абсолютна частота помилок другого роду за n дослідів.

Вірогідність $P(BC)$ визначається по формулі

where m_C - absolute frequency of errors of the first kind for n experiments (diagnostic procedures).

Probability $P(BC)$ is determined by the formula

$$P(BC) = \frac{m_{BC}}{n}, \quad (6)$$

where m_{BC} - is the absolute frequency of a common occurrence of errors of the first and second kind in n experiments.

Duration of technical diagnostics - the time interval required for the diagnosis of the object [4]. It is proposed to determine the duration of diagnosis in the form of a mathematical expectation estimation using a selective mean.

The method is tested in a comparative evaluation of the effectiveness of KAMAZ diagnostic systems using the expert system (EU) and the traditional method.

Experimental data (table) were obtained during the period of selection works in 2016 in agrarian farms of the Novoukrainsk district of the Kirovograd region. Two groups of cars "KAMAZ-55102" (15 cars) were selected for research. Group 1 machines were serviced using EU, Group 2 machines - without EU use. The given data was registered at maintenance of the fuel system-the most complicated subsystem of the KAMAZ-740 engine. Determination of the duration of diagnosis was carried out using timing.

Errors and duration diagnosis in Groups 1 and 2

№ p/ p	Group 1			Group 2		
	Errors		Duration of diagnosis t_d , hour.	Errors		Duration of diagnosis t_d , hour.
	I genus	II genus		I genus	II genus	
1	-	-	0,28	-	-	1,41
2	-	-	0,18	-	-	0,55
3	-	-	0,33	-	+	1,6
4	-	-	0,37	-	-	0,86
5	-	-	0,35	-	-	0,82
6	-	-	0,53	-	-	1,53
7	-	-	0,4	-	-	2,05

In Group 1, there were no errors in the seven diagnostic procedures, that is, the correct diagnosis is equal $P_1(A) = 1$. Thus, the diagnostic system with the use of the expert system received the maximum score on the effectiveness.

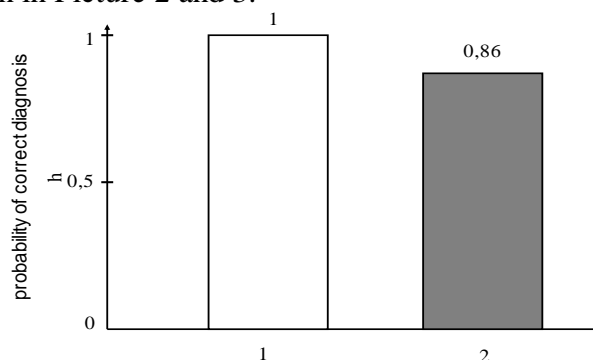
Average duration of technical diagnosis per group $\bar{x}_1 = 0,35$.

In Group 2, for the seven diagnostic procedures, no errors of the first kind were made and one error of the second kind was admitted. Consequently, the errors of the first kind and the common occurrence of errors of the first and second kind are zero. Errors of the second kind according to the formula (5) $P_2(C) = 0,14$. A posteriori is the correct diagnosis in accordance with (1) $P_2(A) = 0,86$.

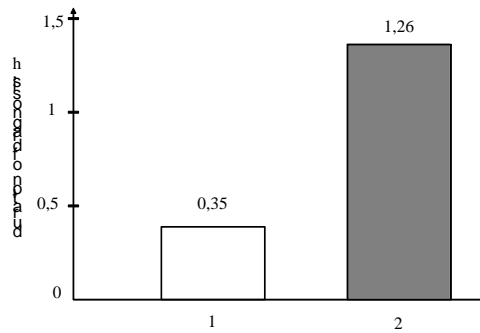
On the basis of the acquired value of proper diagnosis, we can conclude that the system diagnosis satisfactory in group 2 is satisfactory.

Average duration of technical diagnosis in group 2 $\bar{x}_2 = 1,26$ hours.

Diagrams of correct diagnosis and mean values of diagnostic duration for groups (diagnostic systems) 1 and 2 are shown in Picture 2 and 3.



Picture 2 - Diagram of correct diagnosis:
1 - with EU application; 2 - without EU



Picture 3 - Diagram of the duration of technical diagnostics:
1 - with EU application; 2 - without EU

For a comparative evaluation of the duration of the diagnosis, the statistical hypothesis about the equality of the average normal general aggregates in groups 1 and 2 was checked (the hypothesis about the correspondence of the empirical distributions to the normal law was checked in advance).

This hypothesis has the form:

$$H_0 : M(X_1) = M(X_2) ;$$

$$H_1 : M(X_1) < M(X_2), (\alpha = 0,05) ,$$

that is, at the level of significance $\alpha = 0.05$ the zero hypothesis is considered that the duration of technical diagnostics is equal for both groups. Competitive hypothesis - the duration of diagnosis in group 1 is less than in group 2.

Given that the sample mean are unmatched estimates of general averages, that is $M(X_1) = M(\bar{x}_1)$ i $M(X_2) = M(\bar{x}_2)$,, the null hypothesis can be written as follows:

$$H_0 : M(\bar{x}_1) = M(\bar{x}_2) .$$

As a criterion for checking the null hypothesis, the following value is used [2]:

$$Z = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sigma(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{D(\bar{x}_1) + D(\bar{x}_2)}} .$$

The calculated criterion $Z_{набл} = -1,68$ value is a critical point $z_{кр} = 1,64$ point, that is $Z_{набл} < -z_{кр}$ why the zero hypothesis is rejected. At the significance level of 0.05, it can be argued that the duration of diagnosis in group 1 is less than in group 2.

The assessment showed that the duration of diagnosis in group 1 is more than 3.5 times less than in group 2.

Conclusion. Proposed performance indicators: a posteriori probability of proper diagnosis and effectiveness and duration of diagnosis - allow to objectively assess the quality of the diagnostic process and can be used in assessing the effectiveness of systems of technical diagnostics of machines. The given method of determining the a posteriori probability of correct diagnosis is based on the basic laws and rules of the theory of probability and allows one to easily determine the effectiveness of the diagnosis. By reducing the time spent on troubleshooting (duration of diagnosis), you can calculate the cost-effectiveness of new diagnostic systems.

Список літератури

1. ГОСТ Р ИСО 9000-2001. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. – М.: ИПК «Изд-во стандартов», 2001. – 30 с.
- 2 Селиванов А.И., Артемьев Ю.Н. Теоретические основы ремонта и надежности сельскохозяйственной техники. М.: Колос, 1978. - 247 с.
3. Левин, М.И. Применение методов статистической теории распознавания образов при синтезе алгоритмов диагностирования МОД /М.И.Левин, А.А.Обозов//Двигателестроение. – 1986. - №5.-С.15-18,24.

УДК:621.878

ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЗЕМЛЕРИЙНИХ МАШИН

С.Л.Хачатурян, канд. техн. наук, доц.

Центральноукраїнський національний технічний університет

Обробка випадкових величин (товщини, ширини та площі поперечного перетину зрізаної стружки, щільності та вологості ґрунту, числа ударів динамічного щільноміра та ін.), отриманих у результаті вимірювань, передбачає використання методів математичної статистики: побудова статистичних рядів і гістограм розподілу вимірних параметрів, визначення їх основних статистичних характеристик – математичного сподівання, середнього квадратичного відхилення, дисперсії, коефіцієнта варіації.

Обробка експериментальних даних з метою вивчення взаємозв'язку між досліджуваними параметрами проводиться на основі використання методів теорії кореляції [1]. Порядок знаходження кореляційних залежностей полягає в складанні таблиць значень досліджуваних параметрів, побудові на їх основі поля кореляції та кореляційної таблиці, розрахунку емпіричної лінії регресії та визначенні теоретичної лінії регресії.

Визначення теоретичної лінії регресії при обмеженому числі дослідів полягає в виборі та обґрунтуванні типу кривої та розрахунку параметрів її рівняння [1]. Для більшості дослідів із дослідження процесу взаємодії робочих органів з ґрунтом, при котрих вивчається взаємозв'язок між досліджуваними параметрами, може бути вибрана крива параболічного типу, рівняння котрої в загальному виді

$$\bar{y} = a_0 + a_1 \cdot x + a_2 \cdot x^2, \quad (1)$$

де \bar{y} – ордината теоретичної лінії регресії;

a_0 , a_1 і a_2 – параметри рівняння.

Визначення параметрів рівнянь виконується способом найменших квадратів, заснованому на вимозі, щоб сума квадратів відхилень фактичних ординат від ординат, розрахованих за рівнянням, була найменшою, тобто

$$\sum (y - \bar{y})^2 = \text{minimum},$$

де y – фактична ордината лінії регресії.

Підставляючи в дане рівняння замість \bar{y} його значення з рівняння (1), отримаємо

$$\sum (y - a_0 - a_1 \cdot x - a_2 \cdot x^2)^2 = \text{minimum}$$

Значення a_0 , a_1 і a_2 , котрі задовольняють мініфункції f , знайдуться з рівнянь

$$\frac{\partial f}{\partial a_0} = 0; \quad \frac{\partial f}{\partial a_1} = 0; \quad \frac{\partial f}{\partial a_2} = 0; \quad \frac{\partial f}{\partial a_0} = -2 \sum (y - a_0 - a_1 \cdot x - a_2 \cdot x^2) = 0,$$

звідки

$$\sum y = n \cdot a_0 + a_1 \sum x + a_2 \sum x^2, \quad (2)$$

де n – число дослідів;

$$\frac{\partial f}{\partial a_1} = -2 \sum (y - a_0 - a_1 \cdot x - a_2 \cdot x^2)x = 0$$

звідки

$$\begin{aligned} \sum x \cdot y &= a_0 \sum x + a_1 \sum x^2 + a_2 \sum x^3; \\ \frac{\partial f}{\partial a_2} &= -2 \sum (y - a_0 - a_1 \cdot x - a_2 \cdot x^2)x^2 = 0 \end{aligned} \quad (3)$$

звідки

$$\sum x^2 \cdot y = a_0 \sum x^2 + a_1 \sum x^3 + a_2 \sum x^4 \quad (4)$$

Розв'язуючи систему нормальних рівнянь (2)-(4) відносно a_0 , a_1 і a_2 , знаходимо шукані параметри рівняння.

При проходженні кривої параболічного типу через початок координат система рівнянь може бути представлена в вигляді

$$\begin{aligned} \sum y &= a_1 \sum x + a_2 \sum x^2; \\ \sum x \cdot y &= a_1 \sum x^2 + a_2 \sum x^3; \\ \sum x^2 \cdot y &= a_1 \sum x^3 + a_2 \sum x^4 \end{aligned}$$

Для знаходження параметрів a_1 і a_2 достатньо використати будь-яку пару рівнянь з отриманої системи. Розрахунок невідомих параметрів рівняння може бути виконаний за допомогою даних, представлених у табличній формі.

За допомогою рівнянь теоретичних ліній регресії можливий більш глибокий аналіз зв'язків між досліджуваними параметрами в межах, які розглядаються.

Інформація, отримана в вигляді осцилограм у процесі проведення випробувань робочих органів, піддається відповідній обробці.

Розгляд осцилограм навантажень, які діють на робоче обладнання землерийних машин, показує, що криві зміни навантаження не можуть бути описані детермінованими функціями, так як їх миттєві значення випадковим чином змінюються як за величиною, так і за частотою повторюваності [3]. Елементи випадковості вносяться неоднорідністю фізико-механічних властивостей середовищ, які розроблюються, випадковим характером зміни площі поперечного перетину стружки, швидкостей і траєкторій руху робочих органів.

Найбільш повно криві зміни навантажень землерийних машин можуть бути описані при використанні прикладних методів теорії випадкового процесу. Отримання осцилограми режиму навантаження даної форми (тобто реалізації) в процесі проведення експериментів є випадковою подією. Тому проводиться серія дослідів для отримання деякої кількості осцилограм і їх обробка. Вона полягає в попередній оцінці статистичних властивостей процесу зміни навантажень, виборі способу обробки та наступному визначенні основних статистичних характеристик цих процесів – математичного сподівання, дисперсії, кореляційних і взаємо кореляційних функцій [2]. Для виявлення основних статистичних властивостей режиму навантаження визначається вид їх математичного сподівання, дисперсії та кореляційної функції осередненням за множиною реалізацій.

Список літератури

1. Лукомский Я.И. Теория корреляции и ее применение к анализу производства / Я.И. Лукомский. – М.: Госстатиздат, 2011. – 375 с.
2. Пугачев В.С. Теория случайных функций и ее применение к задачам автоматического управления. Изд. 3-е / В.С. Пугачев. – М.: Физматгиз, 2012. – 883 с.

З.Федоров Д.И. Вероятностный анализ режимов нагружения рабочего оборудования землеройных машин. В кн.: Машины для земляных работ / Д.И. Федоров, Б.А. Бондарович, В.И. Перепонов. – М.: «Транспорт», 2009. – С. 164-169.

УДК 331.5.024.54

СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ СТРАТЕГІЇ СПРИЯННЯ ЗАЙНЯТОСТІ ІНВАЛІДІВ В РЕГІОНІ

О.В. Заярнюк, канд. екон. наук, доц.

Центральноукраїнський національний технічний університет

В умовах фінансово-економічної кризи в Україні, військової загрози, дефіциту державного бюджету загострюється проблема соціального захисту інвалідів, у тому числі в напрямку забезпечення їх зайнятості. Тому, актуальність проблеми зайнятості людей з інвалідністю сьогодні є беззаперечною.

Питання соціального захисту уразливих верств населення, залучення осіб з інвалідністю до професійного навчання та працевлаштування, їх реабілітації та соціалізації до суспільних норм привертають увагу багатьох вітчизняних науковців. Значний внесок у розробку зазначеної проблематики внесли такі вчені: С. Богданов, Г. Гаврюшенко, І. Заюков, О. Заярнюк, А. Колупаєва, О. Мельник, Н. Найда, Н. Софій, І. Стахов, І. Ярмошук та інші.

Незважаючи на велику кількість цікавих і вагомих праць, питання працевлаштування і трудової зайнятості осіб з інвалідністю в Україні залишаються невирішеними, що й зумовило вибір теми даного дослідження.

Разом із тим, питання працевлаштування і зайнятості є одним з головних питань у сфері соціального захисту осіб з інвалідністю, оскільки це дає їм змогу інтегруватися у суспільство та залучитися до системи соціально-економічних відносин.

Донедавна особи з інвалідністю взагалі у світі не розглядалися як трудовий ресурс. Визнання їх в якості претендентів на роботу стало можливим завдяки загальному економічному зростанню; усвідомленню суспільством потреб інвалідів в самореалізації; заміні фізичної праці розумовою; появі і удосконаленню ІТ-технологій, що дозволяють працювати дистанційно.

Для України проблема сприяння зайнятості інвалідів є особливо значущою у зв'язку зі стійкою тенденцією до зростання частки інвалідів у загальній структурі населення на тлі негативних тенденцій відтворення людського капіталу та розширення зони його деградації. Гострою є проблема зайнятості осіб, що набули інвалідність внаслідок участі в антитерористичній операції (АТО) на сході України, а також внутрішньо переміщених осіб, біженців та бездомних.

Реальністю є те, що в нинішніх умовах, коли соціально-економічна ситуація в країні залишається складною (зростають безробіття, інфляція, продовжується процес закриття підприємств промисловості); триває збройний конфлікт на сході України; невирішеною залишається проблема корупції, потреба у наданні допомоги щодо адаптації громадян до сучасних економічних і політичних умов, а також їх реабілітації, професійної підготовки та працевлаштування, є дуже гострою. В першу чергу це стосується інвалідів.

Водночас, сьогодні в Україні існують такі перешкоди для працевлаштування інвалідів:

- бар'єри середовища (невідповідна інфраструктура населених пунктів, непристосованість транспорту, недотримання універсального дизайну приміщень і шляхів пересування);

- низький професійно-кваліфікаційний рівень інвалідів та їх конкурентоспроможність на ринку праці;
- недосконалість інструментів працевлаштування інвалідів;
- відсутність економічних стимулів для працевлаштування: заробітна плата інвалідів нижча, ніж у інших працівників;
- дискримінація з боку роботодавців.

В Україні, за даними статистики, станом на початок 2018 року налічується 2635,6 тис осіб із інвалідністю, майже 80% із них – працездатного віку, що відповідає кількості понад 2 млн осіб. Водночас, за даними останніх років, працевлаштованими є приблизно третина з них – 600-680 тис. осіб. Однак, на думку експертів, ці цифри – завищені, оскільки зайнятість осіб із інвалідністю часто існує лише «на папері». Більш реальна цифра – 13% [1]. До того ж, попри декларування державою захисту прав ветеранів, після збільшення кількості людей, які отримали інвалідність внаслідок бойових дій в зоні АТО, частка працевлаштованих не зросла.

Статистичні дані свідчать про скорочення обсягів працевлаштування осіб з інвалідністю, які не досягли пенсійного віку. Так, у 2017 р. в Україні було працевлаштовано 11466 осіб з інвалідністю, що на 729 осіб менше, ніж у 2012 р.[2]. Існує наявність регіональних диспропорцій в параметрах працевлаштування. У 2017 р. порівняно з 2012 р. відбулося зменшення кількості працевлаштованих осіб з інвалідністю у Дніпропетровській, Донецькій, Закарпатській, Івано-Франківській, Кіровоградській, Луганській, Миколаївській, Одеській, Рівненській, Тернопільській, Харківській, Херсонській та Чернігівській областях. Така ситуація багато в чому пояснюється наявністю гострих внутрішніх соціальних та економічних проблем в Україні, демографічними диспропорціями та політичною нестабільністю, обтяженою військовими діями на сході держави.

Аналіз статистичних даних зайнятості інвалідів у Кіровоградській області засвідчив, що станом на 1.01.2018 р. в області налічувалося 59,3 тис. інвалідів, або 2,2% загальної чисельності громадян цієї категорії в Україні. Разом із тим, чисельність інвалідів у розрахунку на 1000 населення в області є вищою, ніж у Дніпропетровській, Закарпатській, Запорізькій, Луганській, Миколаївській, Сумській, Тернопільській, Харківській та Херсонській областях. Аналіз статистичних даних свідчить про суттєве збільшення кількості осіб з інвалідністю III групи. Так, загалом в Україні протягом 2001-2018 рр. чисельність інвалідів III групи збільшилася на 66%, в Кіровоградській області – більше, ніж у 2 рази (табл. 1).

Таблиця 1

Чисельність інвалідів по групах у Кіровоградській області та в Україні, 2001-2018 рр., тис. осіб

Рік	Кіровоградська область					Україна				
	Усього інвалідів	у тому числі по групах інвалідності:				Усього інваліди в	у тому числі по групах інвалідності:			
		I	II	III	діти-інваліди		I	II	III	діти-інваліди
2001	57,2	7,1	30,5	15,9	3,6	2659,1	343,9	1352,7	808,9	153,5
2005	51,2	6,1	23,3	19,0	2,9	2495,2	337,7	1128,4	906,5	122,6
2010	54,9	5,4	21,1	24,7	3,7	2710,0	310,5	1078,7	1155,6	165,2
2014	57,6	5,3	19,2	29,3	3,7	2831,7	291,2	1042,3	1329,8	168,3
2018	59,3	4,9	17,1	33,6	3,8	2635,6	235,4	899,2	1341,9	159,0

Джерело: побудовано автором на основі даних Державної служби статистики України

Аналіз стану працевлаштування осіб з інвалідністю в Кіровоградській області показав, що попри формальну заборону дискримінації в національному законодавстві, на практиці особи з інвалідністю не завжди сприймаються як фахівці чи професіонали. Переважно їхне

місце праці пов'язане із малокваліфікованою роботою. Кар'єрне зростання супроводжується певними перешкодами. Спостерігаються й прояви дискримінації за ознакою стану здоров'я, зокрема політика зайнятості не враховує ступеню втрати здоров'я, що має наслідком гірше становище осіб з інвалідністю першої групи, порівняно із особами з інвалідністю другої та третьої груп. Крім того, не здійснюється захист осіб, порушення здоров'я яких визначає їхнє гірше становище порівняно з іншими особами з інвалідністю.

Так, за даними Державної служби статистики, в Кіровоградській області протягом 2017 року було працевлаштовано 352 особи, що на 15% менше, ніж у 2012 р. За даними Новоукраїнського районного центру зайнятості протягом 2016 року було працевлаштовано 20 осіб з інвалідністю, 2017 р. – 15 осіб; за січень-вересень 2018 р. – 12. В Онуфріївському районі у 2016 р. – лише 2 особи; у 2017 – 4 особи. Станом на кінець листопада 2017 року, у Кіровоградській області налічується 135 актуальних вакансій призначених для працевлаштування інвалідів, які не досягли пенсійного віку. Найбільше робочих місць у Кіровоградському міськрайонному центрі зайнятості – 56, а також у Маловисківському та Новоукраїнському районних центрах зайнятості – 18 та 13 відповідно. За даними вакансіями, роботодавці пропонують зайнятість як на повний, так і на неповний робочий день.

Аналіз видів вакантних спеціальних робочих місць, які найчастіше пропонують для осіб з інвалідністю базові центри зайнятості Кіровоградської області свідчить про те, що вони не потребують високої кваліфікації, і, відповідно рівень оплати праці у представників цих професій є низьким. Крім того, в багатьох випадках незалежно від складності виконуваної роботи, роботодавці пропонують інвалідам мінімальну заробітну плату.

Як свідчать дані соціологічного опитування, проведеного нами у місті Кропивницькому, для більшості інвалідів, які бажають працевлаштуватися, прийнятним рівнем оплати праці є інтервал від 10 до 20 тис. гривень (60% від числа опитаних). При цьому оптимальним режимом роботи інваліди другої третьої групи вважають неповний робочий день і неповний робочий тиждень, інваліди першої групи – дистанційну роботу. Для більшості опитаних осіб з інвалідністю неприйнятний рівень оплати праці є головною перешкодою для працевлаштування.

Отже, проведений аналіз стану зайнятості осіб з інвалідністю показав, що в нашій державі існують складнощі працевлаштування інвалідів (недостатність відповідних робочих місць); наявність регіональних диспропорцій в рівнях зайнятості осіб з інвалідністю; відсутність гарантування гідного рівня оплати праці інвалідів.

Соціально-економічні аспекти формування стратегії сприяння зайнятості інвалідів мають враховувати те, щодієвими трудовими стимулами для інвалідів є оплата праці, яка спроможна задовольнити власні потреби і членів сімей, а також сприятливі виробничі та психологічні умови, організація праці. Певною мірою це можна реалізувати шляхом використання механізму соціального діалогу і соціальної відповідальності. Сутність соціального діалогу в аспекті забезпечення зайнятості інвалідів має полягати в тому, що кожна сторона, а саме держава, роботодавці і соціально незахищені особи, мають спільно вирішити низку проблем, які стримують можливості для працевлаштування інвалідів. Для цього доцільно замінити існуючу неефективну жорстку систему бронювання робочих місць для інвалідів, яка носить примусово-каральний характер (для роботодавців), на більш раціональну та гнучку, побудовану на стимулюючій основі. З метою зацікавлення роботодавців у створенні робочих місць та утримання на них інвалідів держава повинна надавати підприємствам різноманітні пільги: позики, субсидії, податкові знижки, технічну та фінансову допомогу.

Таким чином, потрібно полегшувати особам з інвалідністю доступ до зайнятості всілякими способами, які заохочують підприємців до наймання та утримання на роботі таких осіб у звичайному виробничому середовищі і там, де це неможливо через їхні вади, до пристосування умов праці до можливостей таких осіб шляхом створення призначених для них видів та форм зайнятості відповідно зі ступенем їх фізичних чи розумових вад.

Принциповим концептуальним підходом до формування стратегії зайнятості та професійної реабілітації інвалідів є підвищення ролі регіонів у вирішенні даних проблем. Політика зайнятості даної категорії громадян повинна формуватися знизу, починаючи від рівня окремих підприємств, установ, організацій різних форм власності і господарювання, до місцевого, регіонального та державного рівнів. Всі вони повинні вносити посильний вклад у вирішення проблеми зайнятості та професійної реабілітації інвалідів.

Список літератури

1. Працевлаштування людей із інвалідністю в Україні: формальність і реалії
URL: <https://commons.com.ua/uk/pratsevlashtuvannya-lyudej-iz-invalidnistyu-v-ukrayini-formalnist-i-realiyi/> (дата звернення 17.03.2019).
2. Соціальний захист населення України. Статистичний збірник. Київ. Державна служба статистики України. 2017. 123 с. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

УДК 331.108.2

ЗАЛУЧЕННЯ ТАЛАНТІВ ДО НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНОЇ ПРАЦІ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЗАКЛАДУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

О.В. Сторожук, доц., канд. екон. наук

Центральноукраїнський національний технічний університет

Розвиток науки і освіти є стратегічним національним пріоритетом України, як і підвищення якості життя населення та розвиток економіки, орієнтованої на використання інтелектуальної складової суспільного розвитку, а також забезпечення національної безпеки країни. Визначальним у Проекті стратегії сталого розвитку України до 2030 року є інноваційне спрямування розвитку, яке зокрема, ґрунтується на активному використанні знань і наукових досягнень, стимулюванні інноваційної діяльності [1]. Це забезпечить реальні можливості переходу економіки України до п'ятого і шостого технологічного укладів через інноваційну економіку, в основі якої лежить творча інтелектуальна діяльність з акцентом на економіку знань, інвестиції в людський капітал та управління талантами.

Різні напрямки наукових досліджень у галузі управління талантами започатковані такими відомими іноземними вченими, як Е. Майклз, А. Робертсон, Х. Хендфілд-Джонс, Е. Екселрод, Т.Дж. Пітерс та іншими. Питання управління талантами в сучасних організаціях досліджують такі українські вчені, як М.С. Татаревська, О.В. Сорока, К.А. Нефьодова та інші.

Не применшуючи значущість проведених авторами досліджень, можна констатувати, що теоретичні і прикладні питання ролі держави і закладів вищої освіти (ЗВО) у формуванні та розвитку талантів досліджені недостатньо; не сформоване чітке уявлення про механізм впливу таланту викладача на стратегічний розвиток освітньої організації та забезпечення її економічної безпеки. Таким чином, теоретичне і практичне значення зазначених вище проблем, а також недостатнє їх опрацювання, вплинули на вибір теми даного дослідження.

Обрана в якості фокусу дослідження сфера освіти є особливою з точки зору вивчення системи управління талантами. Творчий та інтелектуальний характер науково-педагогічної праці обумовлює наявність у працівника освіти здатності до постійного пошуку і аналізу нової інформації, безупинного оновлення знань; прагнення до розвитку власного таланту; необхідності відповідати сучасним викликам суспільства.

В літературі зустрічається, як мінімум, два підходи до визначення поняття «талант». З одного боку, талант – це обдарованість, унікальні здібності людини, природний дар, кмітливність. З іншого, талант – це співробітник, який володіє необхідним для організації трудовим і творчим потенціалом, знаннями, уміннями, інтелектом, професійними компетенціями, досвідом, здатністю до навчання та саморозвитку, комунікативними здібностями тощо, що в сукупності спрямовані на досягнення виключних результатів.

Другий підхід дає узагальнене визначення таланту з позиції управління. Для характеристики процесу управління талантами в закладі вищої освіти справедливим є твердження про те, що талант притаманний кожному викладачу та співробітнику. Але викладачі, які відіграють головну у досягненні успіху ЗВО, займають лідерські позиції завдяки своїм здібностям та результативності.

На сьогоднішній день для закладів вищої освіти завдання залучення, розвитку та мотивації викладачів, яких керівництво розглядає в якості талантів, є серйозними викликами. Від результатів пошуку відповідей на ці виклики суттєво залежить безпека закладу вищої освіти. Адже головною загрозою для безпеки ЗВО є руйнування його потенціалу, передусім кадрового. Нині спостерігаємо прояви фінансово-економічної кризи в системі вищої освіти, що полягають в активному відпливі талантів із освітніх закладів та згортанні наукової роботи.

Ядром потенціалу талантів вищої освіти загалом є кадровий потенціал, який представляє собою комплексну характеристику освітніх можливостей професорсько-викладацького персоналу. При цьому кадровий потенціал відображає не тільки підготовленість викладацького корпусу до виконання своїх функцій в даний момент, але і його можливості в довгостроковій перспективі – з урахуванням віку, наукової і педагогічної кваліфікації, практичного досвіду, ділової активності, якості діяльності (в тому числі результативності), професійної мобільності, інновативності та рівня мотивації. Виходячи з цих позицій, талант має бути центральним об'єктом управління в закладі вищої освіти.

Аналіз динаміки чисельності науково-педагогічних працівників з науковими ступенями та вченими званнями університетів, академій, інститутів свідчить про її зменшення за останні п'ять років. Так, за даними Державної служби статистики України, протягом 2012-2017 рр. чисельність докторів наук зменшилася на 5,4%; чисельність професорів зменшилася на 8% [2]. Чисельність кандидатів наук зменшилася на 10%. Така ситуація частково пояснюється тим, що статистичні дані наведено без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим і м. Севастополя.

Водночас варто вказати на низку проблем, характерних для потенціалу талантів вищої школи, зволікання із вирішенням яких найближчим часом може знищити позиції вищої освіти України, зокрема у контексті її входження до європейського освітнього простору.

Проблема старіння педагогічних та науково-педагогічних кадрів не нова для нашої держави, вона існувала і десять років тому. Тим не менше, сьогодні близько третини докторів і кандидатів наук в економіці України – це особи віком 60 і більше років.

Аналізуючи стан формування талантів у вищій освіті України, можна з упевненістю констатувати, що його кількісні показники з кожним роком не покращуються. Так, кількість закладів, що мають аспірантуру та чисельність аспірантів за період 2010-2017 рр. зменшилася. Чисельність прийнятих до аспірантури осіб у 2017 р. порівняно з 2010 р. зменшилася на 31,5%.

Значення і роль закладів вищої освіти у підготовці і управлінні молодіжними талантами визначається тим, що метою ЗВО є не лише підготовка спеціалістів-професіоналів, а й інтелектуальної еліти країни. Водночас, наші дослідження, проведені серед викладачів закладів вищої освіти Кіровоградської області, свідчать про те, що, по-перше сьогодні існує дефіцит висококваліфікованих талановитих викладачів, а, по-друге, талант-менеджмент не є пріоритетною складовою кадрового менеджменту у сфері освіти (табл. 1).

Таблиця 1 – Деякі аспекти управління талантами у закладах вищої освіти України

Твердження щодо різних аспектів управління талантами у закладі вищої освіти	% викладачів, які погодилися з твердженням
Управління талантами є ключовою складовою стратегії управління персоналом ЗВО	75
Сьогодні існує дефіцит талановитих викладачів у вищій освіті	56
Управління талантами не є пріоритетом кадрового менеджменту у закладі вищої освіти	45
Викладачі ЗВО відчують брак мотивації до розвитку власних талантів	80
У ЗВО існує слабка управлінська компетентність, наявний дефіцит керівників, здатних оцінити креативність, ідеї та прояв творчості з боку талановитих викладачів	60
Програми талант-менеджменту можуть мати позитивний вплив на результативність праці викладачів, конкурентоспроможність та економічну безпеку ЗВО	95

Джерело: результати опитування, проведеного автором

Отже, головними проблемами формування потенціалу талантів вищої освіти України на сьогоднішній день є старіння кадрів закладів вищої освіти; низька результативність діяльності аспірантури як основного джерела поповнення талантів у вищій освіті; низький приплив молодих талантів у сферу наукових досліджень, особливо зприродничих та технічних наук. Сукупність цих проблем свідчить про необхідність удосконалення системи управління талантами у сфері освіти. Рекомендації щодо поліпшення ситуації з підготовкою дисертацій та підвищення привабливості ЗВО з позиції підготовки і залучення до науково-педагогічної праці професійної талановитої молоді з метою забезпечення безпеки закладу вищої освіти можуть бути наступними:

1) періодично проводити аналіз кадрового потенціалу зво з метою визначення поточної і перспективної потреби в науково-педагогічних кадрах, а також з метою ефективного використання кадрового резерву;

2) забезпечити якість трудового життя викладачів зво через посилення функції матеріальної мотивації; посилити функцію мотивації і стимулювання талановитих викладачів, які захистили дисертації (кандидатські або докторські), а також взяли участь в розробці гранту, здійснили інноваційні розробки;

3) регулярно проводити узагальнення результатів творчої праці молодих талановитих викладачів та повідомляти про них в різних засобах масової інформації (в соціальних мережах, електронних виданнях, на телебаченні);

4) активно залучати молодих талановитих викладачів до управлінської діяльності до складу різних рад, комісій тощо; включати їх до резерву керівних кадрів;

5) забезпечити розвиток механізму зворотного зв'язку відкритого спілкування між керівництвом зво та викладачами для коригування напрямів розвитку науково-педагогічної діяльності у відповідності з отриманими результатами;

б) розробити систему наставництва, яка би сприяла передачі знань стосовно корпоративної культури, а також методичного, наукового, педагогічного, організаційного досвіду молодим викладачам;

7) активно використовувати практику доручення молодим талановитим викладачам складних і відповідальних завдань (надання можливості підвищувати кваліфікацію, спрямування на навчання з перспективних напрямків науково-педагогічної діяльності; залучення на платній основі до участі в інноваційній діяльності для вирішення соціально-економічних регіональних проблем; включення до колективної діяльності в складі творчих проблемних груп, команд розробників проектів тощо).

Отже, управління талантами визначає ключові особливості ефективності закладу вищої освіти, його конкурентоспроможність та економічну безпеку. Талант є ключовим фактором, що обумовлює успішність та ефективність функціонування ЗВО, а правильний підбір талановитого персоналу, його залучення, утримання, мотивація та підтримка ефективних викладачів – одне з головних конкурентних переваг закладу. Необхідність забезпечення безпеки закладів вищої освіти та підвищення їх конкурентоспроможності вимагає вирішення питання підвищення якісного складу науково-педагогічних працівників, що відповідно має забезпечувати якість освіти. Тому велике значення має аналіз роботи у закладах вищої освіти з молодими кадрами, а саме: молодими викладачами й аспірантами з позиції залучення і закріплення талановитої молоді.

Список літератури

1. Проект Закон України «Про Стратегію сталого розвитку України до 2030 року» від 07.08.2018 № 9015. URL: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/JH6YF00A.html (дата звернення 18.03.2019).
2. Вища освіта України у 2017 році. Статистичний збірник. Київ. Державна служба статистики України. 2018. 298 с. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

УДК 624.15, 662.767.2

ДОСВІД ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ГРУНТОЦЕМЕНТУ В БУДІВНИЦТВІ

С.О. Карпушин, канд. техн. наук, доц.

Центральноукраїнський національний технічний університет

При ретельному змішуванні зруйнованої структури ґрунту із розчином в'язучого, наприклад, водоцементним, утворюється ґрунтоцемент (рис.1) досить високої міцності та жорсткості, що є наслідком скріплення частинок і агрегатів ґрунту за допомогою цементу і утворення жорстких кристалізаційних зв'язків між ними. Ґрунтоцемент не розмокає у воді, володіє морозостійкістю та температуростійкістю, а це наряду з достатньо високими механічними характеристиками та економічністю обумовлює досить широке застосування в будівництві.





Рисунок 1 – Натурні зразки ґрунтоцементних елементів (ГЦЕ) (паль), отриманих за бурозмішувальною технологією.

Раніше ґрунтоцемент частіше використовувався в будівництві доріг, а також для виготовлення фундаментних блоків і стін при зведенні будівель.

У другій половині ХХ століття почалась розробка та дослідження бурозмішувальної технології. Бурозмішувальна технологія (БЗТ) підготовки штучних основ фундаментів відноситься згідно із класифікацією, запропонованою професором Зоценко М.Л. [1], до групи цементації, де цемент використовується як в'язуча речовина. Сутність БЗТ полягає в наступному. Буровим станком за допомогою порожнистої бурової штанги і спеціального робочого органу бурозмішувача (рис.2), який кріпиться до першої бурової штанги, руйнують структуру ґрунту і одночасно в зруйновану зону ґрунту розчинонасосом подають розчин води та в'язучої речовини, якою можуть бути цемент, вапно та ін. Зруйнований ґрунту і в'язучий розчин ретельно перемішують. При цьому слід зазначити, що руйнування ґрунту, подача розчину в'язучого і їх перемішування відбувається одночасно.

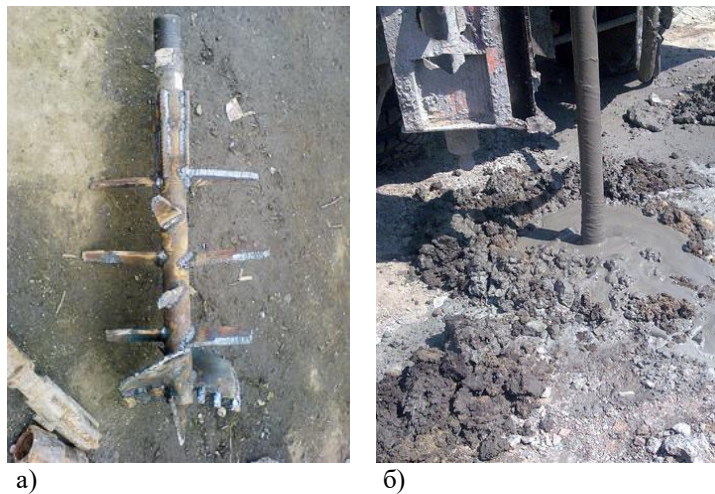


Рисунок 2 - Спеціальний робочий орган бурозмішувача (а) та процес влаштування ґрунтоцементної палі (б).

В залежності від способу руйнування ґрунту і його перемішування із цементним розчином існують різні технології отримання ґрунтоцементного матеріалу.

Ґрунтоцемент застосовують:

1. для нового будівництва застосовують підсилення слабких ґрунтових основ армуванням ґрунту вертикальними ГЦЕ під мійбутньою будівлею... Після тужавіння ГЦЕ (28 діб) планують бульдозером несучу основу, потім влаштовують компенсаційну подушку з щебеню на якій зводять фундамент неглибокого закладання будівлі;

2. ведуть будівництво нової будівлі безпосередньо на ГЦЕ, як фундаменті, армуючи їх та об'єднуючи випуски арматури з ГЦЕ в спільному розтвірку, який буде відповідно і цоколем будівлі і буде виконувати роль ранбалок для огорожувальних конструкцій;

3. для захисту бортів котлованів від руйнування та припливу води виконаних безпосередньо біля існуючих будівель, тобто в умовах щільної міської забудови, де вібрації та технології ударної дії не можуть бути застосовані. Глибина розроблюваних котлованів з вертикальними стінками може сягати до 10м;

4. виконання протифільтраційних запон та роз'єднувальних екранів для захисту існуючих будівель від впливу новобудов або прибудов, ізоляція забруднених і токсичних ґрунтових вод для сміттєзвалищ, промислових відстійників, тваринницьких комплексів, закріплення схилів з небезпекою зсувів в наслідок руху підземних вод, а також ізоляція сумісного впливу на ґрунтову основу поряд розташованих будівель в умовах щільної міської забудови, проблеми малоповерхових прибудов до багатоповерхових будинків, тощо);

5. укріплення основ існуючих фундаментів будівель і споруд при їх ремонті, реконструкції. Бурозмішувальна технологія буде ефективною для підсилення несучої здатності стрічкових фундаментів. В цю категорію потрапляють, як правило житлові та будинки соціального призначення, що побудовані на стрічкових фундаментах. Передбачається влаштування вертикальних або похилих ГЦЕ з зовнішнього боку огорожувальної конструкції та з підвального приміщення. Дана технологія є альтернативою влаштування залізобетонних обойм для фундаментів, або пересаджування стрічкового фундаменту на палі. Перевагою є значно коротші терміни робіт, значно менша вартість робіт, можливість виконання робіт без відселення мешканців, відсутність вібраційного впливу на дану і сусідні будівлі;

6. укріплення схилів та протизсувні заходи. У зв'язку з великою вартістю землі виникає необхідність у будівництві на схилах, або в підніжжі схилів. Небезпека та довговічність будівель побудованих у цих умовах буде визначатися комплексом протизсувних заходів, де у якості анкерів або конфорстів можуть бути ефективно застосовані більш дешеві у порівнянні із залізобетонними – ГЦЕ;

7. зовсім невивченим напрямком, але останнім часом перспективним для дослідження є можливість застосування ґрунтоцементу, що володіє високими антифільтраційними властивостями для влаштування стін і перекриття біореакторів [2, 3]. Цей напрямок перспективний для ефективною утилізації біологічних відходів у тваринницьких комплексах (прикладом може бути комплекс поблизу смт. Компаніївки) для отримання біогазу. Невідомими і недослідженими є питання стійкості та довговічності ґрунтоцементу по відношенню до дії на нього токсичних речовин біологічного походження, зокрема коров'ячого, курячого та свинячого посліду;

8. перспективним є також застосування ґрунтоцементу, завдяки його високими антифільтраційними властивостями, для влаштування дна та стінок штучних водойм (озера, фонтани, декоративні водойми ландшафтного дизайну, ємності для зберігання, або захоронення токсичних відходів);

9 також перспективним, з точки зору економії коштів та енергозатрат, є влаштування поодиноких фундаментів під стаціонарні, або адаптивні сонячні батареї.

Висновок. Недостатньо дослідженими, але перспективними для дослідження є питання впливу агресивного середовища (ґрунтові води сміттєзвалища, біоматеріал при температурах до +60°C в біореакторі) на довговічність ґрунтоцементу.

Література

1. Зоценко М. Л. Досвід вирішення геотехнічних проблем при реконструкції будівель і споруд / М. Л. Зоценко, Ю. Л. Винников, П. М. Омельченко, О. В. Суходуб // Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури : зб. наук. праць. – Одеса : ОДАБА, 2016. – Вип. 61. – С. 123 – 129. Режим доступу:

http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILE=&2_S21STR=Vodaba_2016_61_21

2. Пат. 124712 Україна. МПК C02F11/04, C02F3/28. Анаеробний біореактор для виробництва біогазу та органічного субстрату /С.О. Карпушин, В.В. Клименко, А.В. Шиндер; заявник і патентовласник – Центральноукраїнський національний технічний університет. – u201709143 заявл. 15.09.2017, опубл. 25.04.2018, Бюл. № 8.

3. Soil cement as a constructive material for anaerobic bioreactor corps Karpushyn Serhii. Academic Journal. Series: Industrial Machine Building, Civil Engineering. – 2 (51) 2018. C50-59.

УДК331.461

МОДЕЛЬ УПРАВЛІННЯ РИЗИКОМ ВИНИКНЕННЯ НЕЩАСНИХ ВИПАДКІВ НА ВИРОБНИЦТВІ

О.М. Мезенцева, викл

Центральноукраїнський національний технічний університет

В умовах сьогодення ми є свідками суттєвих змін ставлення суспільства до науково-технічного прогресу. Якщо у ХХ сторіччі прискорення зростання й збільшення масштабів матеріального виробництва і споживання, активне використання природних ресурсів розглядалося як позитивні тенденції розвитку цивілізації, то зараз, із загостренням екологічної ситуації, все частішого виникнення природних та техногенних катастроф, питання безпеки людства вийшло на перший план. Результатом формування нового «безпечного» мислення стало виникнення нової сфери знань – управління ризиком [1, с. 7].

Ризик – основне поняття теорії і практики безпеки. Ризик існує там, де є загроза будь-що втратити – здоров'я, життя чи майно. Ризик – розмірна величина, яка залежить від імовірності негативної (небажаної) події і розмірів її наслідків. Ризик можна вимірювати такою ж величиною, що і небезпечний чинник небажаної події, тобто кількістю летальних випадків[2, с. 36].

Загальновідомо, що причиною ризиків є невизначеності, які існують у будь-якій діяльності, зокрема у виробничій. Більшість ризиків, навіть і тих, реалізація яких призводить до нещасних випадків, можна попередити та своєчасно локалізувати. Успіх роботи щодо зниження ризиків виникнення нещасних випадків безпосередньо залежить від ефективності дій з управління, що являють собою систему взаємообумовлених етапів (процедур)[3, с. 33].

За даними Американського інституту управління проектами, управління ризиками включає наступні процедури [4](класична схема дій): планування управління ризиками; ідентифікація ризиків; якісна оцінка ризиків; кількісна оцінка ризиків; визначення заходів реагування на ризики; моніторинг і контроль процесу.

Охорона праці як особливий вид виробничої діяльності, що спрямована на забезпечення безпеки людини в процесі праці, також пов'язана з ризиками, це – ризик виникнення нещасних випадків та професійних захворювань. За даними Фонду соціального страхування України у 2018 році зареєстровано 4805 (з них 350 зі смертельним наслідком) потерпілих від нещасних випадків на виробництві. Серед причин нещасних випадків переважають організаційні – 66,8% (3211) нещасних випадків. Через психофізіологічні причини сталося 20,9% (1002), а через технічні причини – 12,3% (592) нещасних випадків[5].

Структура ризиків виникнення нещасних випадків на виробництві відрізняється від класичної схеми дій з управління ризиками. Полягає ця відмінність у тім, що в структурі ризику від нещасного випадку збиток від небезпечного чинника не може бути виражений у грошовій формі. Мається на увазі шкода, що завдана здоров'ю працівника. Тому в системі охорони праці фактор збитку не може бути домінантою при оцінці ризику. Матеріальний

збиток є головним об'єктом при якісному аналізі (оцінці) економічних ризиків, що не можна сказати про охорону праці. Це пояснюється тим, що якісний аналіз будь-яких подій, в т. ч. ризиків, можна проводити тільки тоді, коли необхідно зробити вибір між подіями, які не схожі між собою, що не можна сказати про всю сукупність нещасних випадків на виробництві, оскільки всі вони якісно подібні. Таким чином, з позиції охорони праці зміст ризику-аналізу нещасних випадків повинен зводитися тільки до кількісного фактору, а відповідно – до кількісної оцінки ризику [3, с. 34].

Отже, виходячи з вищенаведеного, модель управління ризиками виникнення нещасних випадків (на рис. – НВ) на виробництві може бути наведена у вигляді послідовності наступних процедур (рис. 1)

1. Планування управління ризиками. Ця процедура включає розробку плану управління ризиками виникнення нещасних випадків в умовах конкретного виробництва. В плані повинні відобразитися підходи до реалізації ідеї ідентифікації ризиків (джерела), спосіб проведення кількісної оцінки ризиків (показники), вибір організаційно-технічних заходів щодо реагування на ризики з метою їх мінімізації, призначені відповідальні особи за проведення кожного заходу та терміни їх виконання.

2. Ідентифікація ризиків. Процедура, що зводиться до систематичного виявлення потенційних небезпек (ризиків) виробничого середовища чи умов їх виникнення, що загрожують працівникові та здатні суттєво вплинути на рівень травматизму.

3. Кількісна оцінка ризиків. Головною метою є оцінка тих ризиків, які потребують найбільш швидкого реагування та недопущення реалізації їх у нещасний випадок. Досягається це шляхом градації ідентифікованих ризиків за пріоритетністю з метою терміновості прийняття превентивних заходів. Якість такої роботи залежатиме від компетентності і досвіду роботи у сфері охорони праці експертів, які і будуть визначати пріоритетність ризиків. При цьому не виключається ймовірнісний критерій оцінки ризиків внаслідок їх статистичної частоти.

4. Реагування на ризики виникнення нещасних випадків. Процес полягає у розробці на основі проведеної ідентифікації і оцінки ризику способу і технології зниження небезпечного впливу ризиків на працезахоронну діяльність у напрямку мінімізації виробничого травматизму.

5. Моніторинг і контроль. Мета моніторингу виявляти наступні моменти[3]:

- система реагування на ризики введена у відповідності з планом реагування;
- реагування є достатньо ефективним з точки зору зниження ризиків чи потрібні якісь зміни;
- ризики кількісно змінилися у порівнянні з попередніми значеннями;
- позитивний вплив заходів з реагування виявився запланованим чи є випадковим результатом.

Контрольні дії за ходом виконання плану управління ризиками можуть викликати:

- введення окремих коректувань як відносно термінів, так і змісту заходів плану;
- переробку плану реагування на ризики;
- вибір альтернативних шляхів вирішення проблеми зниження ризиків.

Після проведення моніторингу обов'язковим є складання передбаченої звітності про хід реалізації плану управління ризиками виникнення нещасних випадків.

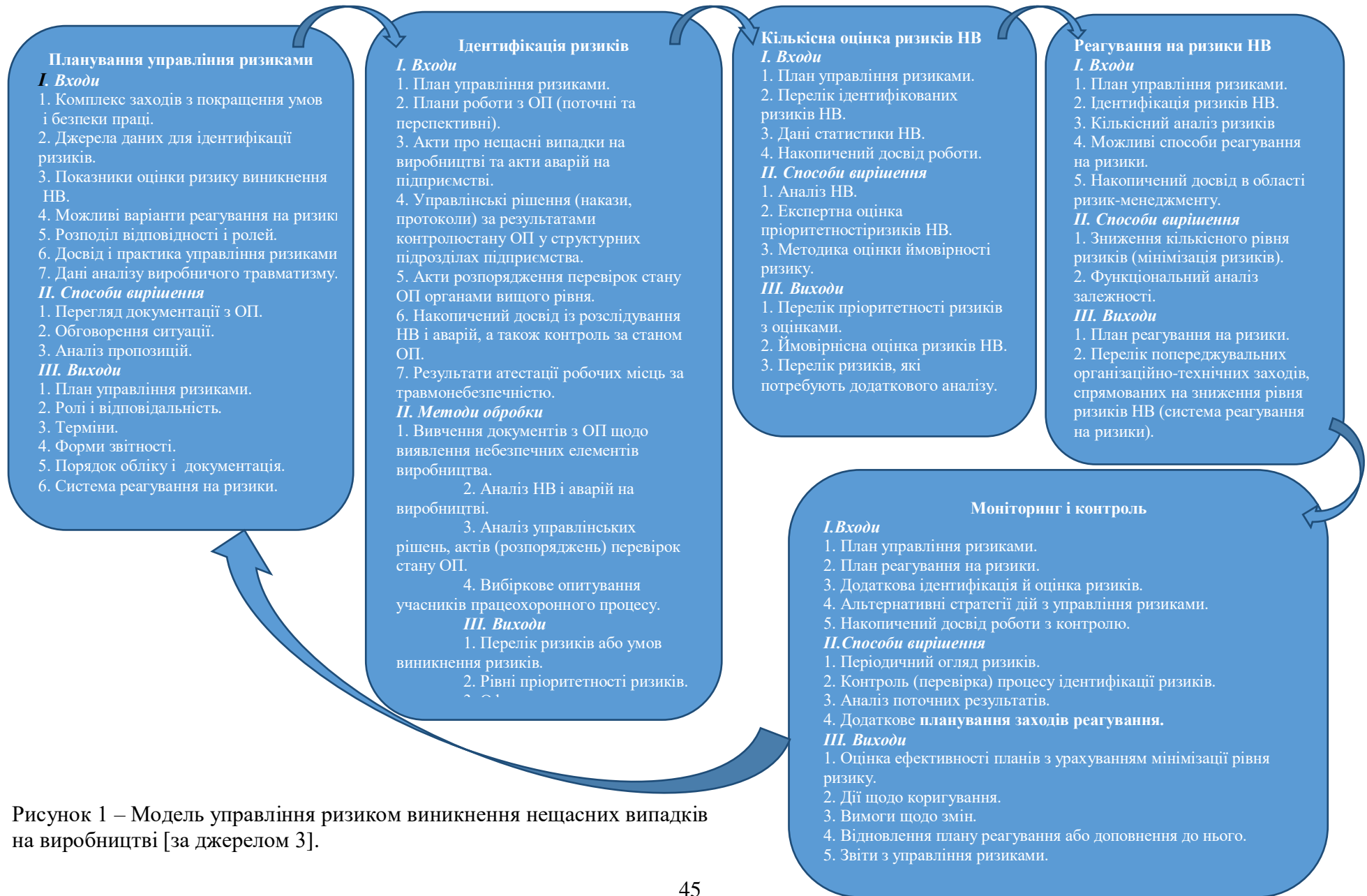


Рисунок 1 – Модель управління ризиком виникнення нещасних випадків на виробництві [за джерелом 3].

Отже, першочерговим завданням працезохоронної діяльності є забезпечення безпеки працівника під час роботи та захист його від негативного впливу небезпечних факторів і ризиків у виробничій діяльності, мінімізація кількості нещасних випадків та професійних захворювань. Наведена вище модель управління ризиками виникнення нещасних випадків на виробництві включає саме ті процедури, виконання яких у кінцевому результаті сприятиме досягненню головної мети – мінімізації нещасних випадків на виробництві.

Список літератури:

1. Хохлов Н. В. Управление риском: Учеб. пособие для вузов /Н.В. Хохлов. – М.:ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 239 с.
2. Що важливо знати інженеру про ризик, або деякі елементи теорії ризику //Безпека життєдіяльності, №3. – 2012. – С. 36-40.
3. Варення Г. А. Управление рисками несчастных случаев на производстве как метод профилактики травматизма /Г.А. Варення //Безпека життєдіяльності, №1, 2003. – С. 33-36.
4. Управление рисками проекта [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.projectmanagement.ru
5. Профілактика виробничого травматизму та професійних захворювань за 2018 р. Фонд соціального страхування України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.fssu.gov.ua/fse/control/main/uk/publish/article/95181>.

УДК 004.891.3

ДОСЛІДЖЕННЯ СПОСОБІВ ВИЯВЛЕННЯ БОТІВ В СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ

Л.В. Константинова, викл.

Є.В. Мелешко, канд. екон. наук, доц.

Центральноукраїнський національний технічний університет

Соціальні мережі в Інтернет наповнені ботами, які складають до третини всіх активних користувачів. Для яких би цілей не служило використання ботів, це дискредитує мережу Інтернет, як засіб для вільних комунікацій, поширення актуальної та достовірної інформації, майданчик для ведення комерційної і некомерційної діяльності та підриває принцип взаємної довіри всіх учасників взаємодії. І тому задача виявлення ботів в соціальних мережах є досить актуальною на даний час.

Соціальних ботів (англ. bot) називають ще ботами (програми, що імітують поведінку людини), фейками [1] (подробні акаунти, що видають за реального користувача) та ін.

Соціальні боти застосовують для видачі себе за іншого користувача, шляхом викрадення його персональних даних чи для досягнення інших цілей, наприклад, для просування бренду або ідеї, або імітації інтересу великої кількості людей.

Аналізуючи поведінку ботів, їх поділяють на два типи [1]: автоматичні, які виконують прості наперед задані інструкції та керуємі, які відрізняються тим, що їх дії контролюються оператором, який у напівавтоматичному режимі бере участь в обговореннях.

Переважно всі заходи щодо захисту від бот-програм в соцмережах є профілактичними, а саме:

-Captcha – це автоматично генерований тест-перевірка, чи є користувач людиною чи комп'ютером. Являє собою в переважній більшості випадків спотворений напис з букв і/або цифр.

-SMS-верифікація - перевірка справжності користувача за допомогою надсилання на номер SMS з кодом підтвердження, який необхідно ввести в потрібне поле при реєстрації або вході в систему;

-Rate limit - обмеження числа запитів до системи за певний час [1].

Основні критерії [2], які потребують уваги під час аналізу аудиторії з метою виявлення акаунтів-ботів:

1. Наскільки активні акаунти – необхідно вирахувати приблизну кількість записів, коментарів або відповідей на питання в групах.

2. Чи відповідають обговорювані питання тематиці групи (при просуванні складних товарів і послуг, спрямованих на певний сегмент. Наявність безлічі нетематичних питань може свідчити про залучення неякісної аудиторії. Однак, можливий також інший варіант - аудиторія тематична і лояльна. Тому даний пункт слід аналізувати окремо в кожному випадку).

3. Наскільки інформація, яка надходить від акаунтів професійна і тематична.

4. Наскільки інформація корисна іншим користувачам.

5. Наскільки швидко група реагує на зовнішні та внутрішні чинники - на проведення опитувань, питання, розміщені матеріали; чи реагує взагалі.

6. Наскільки є адекватним і грамотним спілкування в групі (наявність безлічі орфографічних помилок в сумі з неінформативними відповідями можуть свідчити про неякісну аудиторію або про наявність акаунтів спамерських пошукових роботів.

7. Найпростіший спосіб – слідкувати за повторенням фото акаунтів.

Для розв'язання задачі ідентифікації ботів в соцмережах можливо використовувати методи машинного навчання, а саме: нейронні мережі [3][4], дерево рішень, логістичну регресію [4] як потужні та ефективні інструменти для вирішення задач класифікації. Для цих методів необхідно провести навчання, виробити набір ознак, за якими визначають ботів та організувати формування навчальної вибірки.

Виділяють дві основні групи ознак ботів [4]: статичні та поведінкові. До першої групи ознак відносять особливості оформлення акаунта – ступінь заповненості та саме дані. До другої групи ознак відносять особливості, котрі характерні для дій акаунта, що вивчається.

За допомогою нейронної мережі [3] розв'язання задачі зводиться до віднесення користувача до одної з двох категорій («бот»/ «не бот») за представленим вектором ознак, якими володіє користувач. Для цього необхідно вибрати тип мережі та організувати її навчання. Отже, принцип фільтрації ботів на базі нейронної мережі полягає у виробленні набору ознак, що характеризують ботів, формуванні навчальної вибірки, що складається зі значень виділених ознак, і навчанні нейронної мережі на основі отриманої вибірки. Навчена нейронна мережа здатна аналізувати ознаки користувача і на підставі аналізу вирішувати задачу класифікації.

Дерево рішень [4] – це спосіб представлення правил в ієрархічній, послідовній структурі, де кожному об'єкту відповідає єдиний вузол, який дає рішення. Ціль всього процесу побудови дерева прийняття рішень – створити модель, за якою можна було б класифікувати випадки та вирішувати, які значення може приймати цільова функція, маючи на вході декілька змінних. Гілки дерева (ребра графа) зберігають в собі значення атрибутів, від яких залежить цільова функція; на листках – записується значення цільової функції. Існують також і інші вузли – батьківські вузли та нащадки – за якими відбувається розгалуження, і можливо розрізнити випадки. Дерева рішень дозволяють

класифікувати нові, які надходять ззовні дані, і створювати достатньо економічні конструкції.

Алгоритми регресії [4] вираховують залежності між чисельними значеннями. Модель лінійної регресії застосовує кращу лінійну апроксимацію для представлення отриманих даних. Отримана апроксимація дозволяє передбачати значення залежних змінних для будь-яких значень незалежних змінних. Результатом такого алгоритму є рівняння лінії регресії. Логістична регресія схожа з лінійною і якнайкраще підходить для класифікації. За допомогою логістичної регресії вираховується ймовірність визначених подій, у випадку з лінійною регресією – передбачується значення змінної.

Серед відомих програмних засобів, що ідентифікують ботів у соціальних мережах можна виділити такі: Akismet, Vkontakte Antisram, «Исследовательский вес рунета» [1], Botometer, BotChek, BotOrNot [5].

Розвиток сервісів визначення фейкового контенту і фейкових акаунтів відбувається одночасно з розвитком технологій, що створюють ботів. З кожним роком боти стають все більш витонченими. Дослідження засобів ідентифікації ботів та розробка нових систем і удосконалення існуючих засобів виявлення ботів є перспективними та актуальними на даний час. Найбільш ефективною моделлю розпізнавання ботів в соцмережах є нейромережева модель. На другому місці за ефективністю модель лінійної регресії.

Список літератури:

Алимов А.С. Баранюк В.В. Смирнова О.С. Детектирование бот-программ, имитирующих поведение людей в социальной сети «ВКонтакте». International Journal of Open Information Technologies. 2016. Vol. 4, No. 8.

1. Александр Губский Честное SMM-продвижение - выявляем аккаунты-боты в социальных сетях [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://topmarketing.by/internet-marketing/chestnoe-smm-prodvizhenie-vyuavlyaem-akkaunty-boty-v-socialnyx-setyah.html> (дата звернення 11.02.2019)
2. Катасев А.С., Катасева Д.В., Кирпичников А.П., Евсеева О.А. Нейросетевая модель идентификации ботов в социальных сетях. Вестник технологического университета. 2015. Т.18, №16.
3. Евсеева О.А., Гумерова Р.И., Катасев А.С., Кирпичников А.П. Идентификация ботов в социальных сетях на базе технологий интеллектуального анализа данных. Вестник технологического университета. 2017. Т.20, №5.
4. Баловсяк Н. Як ідентифікувати бота в Twitter: сервіси і інструменти. 2017. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.stopfake.org/kak-identifitsirovat-bota-v-twitter-servisy-i-instrumenty/> (дата звернення 12.02.2019)

УДК:621.878

ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЗЕМЛЕРИЙНИХ МАШИН

С.Л. Хачатурян, канд. техн. наук, доц.

Центральноукраїнський національний технічний університет

Обробка випадкових величин (товщини, ширини та площі поперечного перетину зрізаної стружки, щільності та вологості ґрунту, числа ударів динамічного щільноміра та ін.), отриманих у результаті вимірювань, передбачає використання методів математичної статистики: побудова статистичних рядів і гістограм розподілу вимірних параметрів,

визначення їх основних статистичних характеристик – математичного сподівання, середнього квадратичного відхилення, дисперсії, коефіцієнта варіації.

Обробка експериментальних даних з метою вивчення взаємозв'язку між досліджуваними параметрами проводиться на основі використання методів теорії кореляції [1]. Порядок знаходження кореляційних залежностей полягає в складанні таблиць значень досліджуваних параметрів, побудові на їх основі поля кореляції та кореляційної таблиці, розрахунку емпіричної лінії регресії та визначенні теоретичної лінії регресії.

Визначення теоретичної лінії регресії при обмеженому числі дослідів полягає в виборі та обґрунтуванні типу кривої та розрахунку параметрів її рівняння [1]. Для більшості дослідів із дослідження процесу взаємодії робочих органів з ґрунтом, при котрих вивчається взаємозв'язок між досліджуваними параметрами, може бути вибрана крива параболічного типу, рівняння котрої в загальному виді

$$\bar{y} = a_0 + a_1 \cdot x + a_2 \cdot x^2, \quad (1)$$

де \bar{y} – ордината теоретичної лінії регресії;

a_0 , a_1 і a_2 – параметри рівняння.

Визначення параметрів рівнянь виконується способом найменших квадратів, заснованому на вимозі, щоб сума квадратів відхилень фактичних ординат від ординат, розрахованих за рівнянням, була найменшою, тобто

$$\sum (y - \bar{y})^2 = \text{minimum},$$

де y – фактична ордината лінії регресії.

Підставляючи в дане рівняння замість \bar{y} його значення з рівняння (1), отримаємо

$$\sum (y - a_0 - a_1 \cdot x - a_2 \cdot x^2)^2 = \text{minimum}$$

Значення a_0 , a_1 і a_2 , котрі задовольняють мініфункції f , знайдуться з рівнянь

$$\frac{\partial f}{\partial a_0} = 0; \quad \frac{\partial f}{\partial a_1} = 0; \quad \frac{\partial f}{\partial a_2} = 0; \quad \frac{\partial f}{\partial a_0} = -2 \sum (y - a_0 - a_1 \cdot x - a_2 \cdot x^2) = 0,$$

звідки

$$\sum y = n \cdot a_0 + a_1 \sum x + a_2 \sum x^2, \quad (2)$$

де n – число дослідів;

$$\frac{\partial f}{\partial a_1} = -2 \sum (y - a_0 - a_1 \cdot x - a_2 \cdot x^2)x = 0,$$

звідки

$$\sum x \cdot y = a_0 \sum x + a_1 \sum x^2 + a_2 \sum x^3; \quad (3)$$

$$\frac{\partial f}{\partial a_2} = -2 \sum (y - a_0 - a_1 \cdot x - a_2 \cdot x^2)x^2 = 0,$$

звідки

$$\sum x^2 \cdot y = a_0 \sum x^2 + a_1 \sum x^3 + a_2 \sum x^4 \quad (4)$$

Розв'язуючи систему нормальних рівнянь (2)-(4) відносно a_0 , a_1 і a_2 , знаходимо шукані параметри рівняння.

При проходженні кривої параболічного типу через початок координат система рівнянь може бути представлена в вигляді

$$\begin{aligned} \sum y &= a_1 \sum x + a_2 \sum x^2; \\ \sum x \cdot y &= a_1 \sum x^2 + a_2 \sum x^3; \\ \sum x^2 \cdot y &= a_1 \sum x^3 + a_2 \sum x^4 \end{aligned}$$

Для знаходження параметрів a_1 і a_2 достатньо використати будь-яку пару рівнянь з отриманої системи. Розрахунок невідомих параметрів рівняння може бути виконаний за допомогою даних, представлених у табличній формі.

За допомогою рівнянь теоретичних ліній регресії можливий більш глибокий аналіз зв'язків між досліджуваними параметрами в межах, які розглядаються.

Інформація, отримана в вигляді осцилограм у процесі проведення випробувань робочих органів, піддається відповідній обробці.

Розгляд осцилограм навантажень, які діють на робоче обладнання землерийних машин, показує, що криві зміни навантаження не можуть бути описані детермінованими функціями, так як їх миттєві значення випадковим чином змінюються як за величиною, так і за частотою повторюваності [3]. Елементи випадковості вносяться неоднорідністю фізико-механічних властивостей середовищ, які розроблюються, випадковим характером зміни площі поперечного перетину стружки, швидкостей і траєкторій руху робочих органів.

Найбільш повно криві зміни навантажень землерийних машин можуть бути описані при використанні прикладних методів теорії випадкового процесу. Отримання осцилограми режиму навантаження даної форми (тобто реалізації) в процесі проведення експериментів є випадковою подією. Тому проводиться серія дослідів для отримання деякої кількості осцилограм і їх обробка. Вона полягає в попередній оцінці статистичних властивостей процесу зміни навантажень, виборі способу обробки та наступному визначенні основних статистичних характеристик цих процесів – математичного сподівання, дисперсії, кореляційних і взаємно кореляційних функцій [2]. Для виявлення основних статистичних властивостей режиму навантаження визначається вид їх математичного сподівання, дисперсії та кореляційної функції осередненням за множиною реалізацій.

Список літератури

1. Лукомский Я.И. Теория корреляции и ее применение к анализу производства / Я.И. Лукомский. – М.: Госстатиздат, 2011. – 375 с.
2. Пугачев В.С. Теория случайных функций и ее применение к задачам автоматического управления. Изд. 3-е / В.С. Пугачев. – М.: Физматгиз, 2012. – 883 с.
3. Федоров Д.И. Вероятностный анализ режимов нагружения рабочего оборудования землеройных машин. В кн.: Машины для земляных работ / Д.И. Федоров, Б.А. Бондарович, В.И. Перепонов. – М.: «Транспорт», 2009. – С. 164-169.

ВПЛИВ РЕГУЛЯРНОГО МІКРОРЕЛЬЄФУ НА ТРИБОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГІЛЬЗ ЦИЛІНДРІВ ПРИ ПЛАТОВЕРШИННОМУ ХОНІНГУВАННІ

С. І Маркович, канд. техн. наук, доц.

В.О. Дубовик, канд. техн. наук, доц.

О.Ю. Жулай, канд. техн. наук, ст. викл.

Центральноукраїнський національний технічний університет

Останнім часом інтенсивно розвиваються способи зниження сил тертя в контакті деталей, що труться, шляхом створення на одній з поверхонь маслоємкого мікрорельєфу. За даними Ю. Г. Шнейдера, А. Е. Проволоцкого і інших авторів, поверхні, що володіють однаковою іррегулярною шорсткістю по параметру Ra, але мають велику маслоємкість за рахунок формоутворення на ній регулярного або частково регулярного мікрорельєфу, збільшують зносостійкість в 3...6 разів, період прироблення зменшується в 1,5...3 рази, знижується рівень шуму і підвищується плавність ходу зв'язаних деталей [1,2].

Основним методом для створення регулярного мікрорельєфу є платовершинне хонінгування – фінішна операція, при якій забезпечують необхідний розмір циліндра, досягаються мінімальні відхилення від круглості і циліндричності, формується спеціальний мікрорельєф і забезпечується певна структура металу на поверхні циліндра [3].

Якщо використовувати абразивні (не алмазні) бруски, то, в більшості випадків, хонінгування відбувається в три етапи. Велику частину припуску знімають брусками з відносно крупним абразивом. Потім обробку продовжують брусками з дрібнішим абразивом. На цьому етапі остаточно виводять правильну форму циліндра. Мікрорельєф поверхні після цього етапу є чергуванням западин (причому глибина западин теж чергується) і щодо «плоских» виступів. Таким чином досягається збільшення площі опорної поверхні циліндра (відносна опорна довжина профілю tr). Тобто, теоретично кожен виступ повинен бути трапецієвидної форми. Проте, для нормальної роботи циліндропоршневої групи така форма виступів не ідеальна [4,-7].

Мета дослідження: впровадження сучасної енергозберігаючої, ресурсозберігаючої інноваційної технології підвищення ресурсу гільз циліндрів автотракторних двигунів, при цьому завдяки оптимально підбраному співвідношенню зерен алмазів для хонінгувальних брусків, зв'язуючого матеріалу та технологічних параметрів процесу отримати високу точність отвору, забезпечити належний рельєф поверхні та високу продуктивність процесу, що забезпечується одноразовим хонінгуванням алмазними брусками.

Робота виконана тимчасовим творчим колективом кафедри експлуатації та ремонту машин Центральноукраїнського національного технічного університету за рахунок коштів обласного бюджету, наданих відповідно до Порядку використання у 2017-2020 роках коштів, передбачених для реалізації заходів Програми впровадження регіональних наукових досліджень у промислове виробництво Кіровоградської області на 2017-2020 роки, затвердженого розпорядженням голови обласної державної адміністрації від 21 вересня 2017 року № 465-р.

Дослідження проводилися на вертикально-хонінгвальном верстаті моделі 3K833, оснащеному гідравлічною системою розтиску брусків, при постійному тиску в гідросистемі 0,3 МПа. Частота обертання шпінделя при проведенні всіх дослідів приймалася 160 об/хв, а частота подвійних ходів шпінделя — 54 дв. ход/хв (за винятком

серії експериментів із змінним кутом сітки). Використовувалися бруски з алмазами АС4 зернистістю 100/80; 80/63; 63/50 і 50/40 і з концентрацією алмазів в алмазоносном шарі 100 відсотків. Бруски зернистістю 63/50 застосовувалися також з концентрацією алмазів 50 і 25 відсотків.

Продуктивність процесу визначалася по величині діаметрального знімання протягом постійного часу хонінгування, яке було прийнято для всіх дослідів 2 хв (окрім серії експериментів із змінним часом хонінгування).

Визначені залежності знімання металу від умов хонінгування, які показують, що із збільшенням концентрації алмазів, розмірів алмазних зерен, кута сітки і часу хонінгування знімання металу зростає.

Проведені дослідження впливу зернистості алмазних брусків, концентрації алмазів, кута сітки і часу хонінгування на параметри шорсткості, пов'язані з висотою нерівностей. Встановлено, що при збільшенні розмірів алмазних зерен абсолютні значення висотних параметрів зростають.

Концентрація алмазів практично не робить впливу на висотні параметри шорсткості. При зменшенні концентрації знижується кількість алмазних зерен, що беруть участь в різанні, і при постійному тиску брусків на деталь сила, що діє на одне окремо взяте зерно, зростає. При цьому унаслідок збільшення глибини впровадження зерна в оброблюваний матеріал слід чекати підвищення шорсткості. Проте при великому числі проходів встановлюється однорідний рельєф поверхні, характерний для даної зернистості, тому вищесказане справедливо лише у тому випадку, коли тривалість хонінгування достатньо мала і на поверхні циліндрів не встигає сформуватися мікропрофіль, що встановився. Збільшення кута сітки хонінгування також не робить впливу на висотні параметри шорсткості.

Визначена залежність висотних параметрів шорсткості від часу хонінгування, при цьому в процесі хонінгування в початковий період відбувається інтенсивне зняття мікронерівностей початкової шорсткості поверхні оброблюваної деталі, далі вона поступово знижується і утворюється нова шорсткість, характерна для даних умов обробки. Тривалість цього процесу визначається багатьма чинниками, в першу чергу, зернистістю брусків.

Проведені дослідження впливу зернистості алмазних брусків, концентрації алмазів, кута сітки і часу хонінгування на параметри шорсткості, пов'язані з нерівностями у напрямі довжини профілю. Встановлено, що середній крок нерівностей і середня довжина хвилі профілю із збільшенням зернистості зростають, а щільність виступів профілю знижується. Зменшення щільності виступів можна пояснити збільшенням середнього кроку нерівностей профілю, який вимірюється в межах базової довжини. Концентрація алмазів не робить істотного впливу на параметри шорсткості, пов'язані з властивостями нерівностей у напрямі довжини профілю, як і на висотні параметри.

Збільшення кута сітки приводить до деякого зростання середнього кроку нерівностей профілю, і, отже, знижує щільність виступів профілю D . Це можна пояснити тим, що із збільшенням кута сітки хонінгування розмір діагоналі ромба, що утворюється слідами ріжучих зерен, у напрямі осі циліндра (і у напрямі вимірювання шорсткості) збільшується.

Час хонінгування не робить впливу на параметри шорсткості, пов'язані з властивостями нерівностей у напрямі довжини профілю, оскільки стала шорсткість при подальшому збільшенні тривалості хонінгування практично залишається постійною.

Експлуатаційні властивості деталей, що працюють в умовах тертя, істотно залежать від форми мікрорельєфу поверхні. Тому відносна опорна довжина профілю є вельми важливою характеристикою мікропрофілю, оскільки дозволяє побічно оцінити здатність поверхні, що несе, і її зносостійкість.

Аналіз опорних кривих хонингованих поверхонь алмазними брусками різної зернистості показує, що зміна зернистості практично не впливає на опорну довжину профілю. Концентрації алмазів, кут сітки і час хонінгування також не роблять істотного впливу на величину відносної опорної довжини профілю хонингованих поверхонь.

Збільшення швидкості обертання хонінговальної головки веде до підвищення інтенсивності обробки і як наслідок до невеликого зниження висотного параметра шорсткості R_{max} , параметри шорсткості R_z і R_a практично не змінюються.

На параметри шорсткості, пов'язані з властивостями нерівностей напрямі довжини профілю, кут сітки помітного впливу не надає.

Із збільшенням швидкості обертання хонінговальної головки середній крок нерівностей профілю S_m зменшується, а щільність виступів профілю D збільшується.

Відносна опорна довжина профілю із збільшенням швидкості поворотно - поступальної ходи змінюється трохи, кращі показники спостерігаються при швидкості $V_2 = 13,6$ м/хв (кут сітки рівний 50°).

Відносна опорна довжина профілю із збільшенням швидкості обертання хонінговальної головки збільшується, проте при збільшенні швидкості вище $45,53$ м/хв ($n = 250$ об/хв) зменшується. Це пояснюється тим, що із збільшенням частоти обертання головки підвищується інтенсивність обробки. При частоті $n = 160$ об/хв відносна опорна довжина не встигає досягти максимальних значень за час 60 с., а при $n = 400$ об/хв початковий профіль поверхні отвору повністю знімається і значення відносної опорної довжини знижуються.

Таким чином, приходимо до висновку, що найбільша відносна довжина опорної поверхні досягається при швидкості зворотно поступального руху - $13,4$ м/хв, швидкості обертального руху - $45,53$ м/хв час обробки $t = 60$ с.

Мікропрофіль поверхні оцінювали шорсткістю всієї поверхні R_a , шорсткістю поверхні між масляними кишнями R_z (по профілограмам), відносною опорною величиною профілю tr на різних рівнях і висотою (завглибшки) масляних кишень (рисок), середньою шириною рисок (по профілограммам).

Встановлено що бруски на еластичній зв'язці B_2 дають позитивний результат що до умов різання, забезпечують добру шорсткість, ефект самоочищення брусків, завдяки властивостям зв'язки, не вимагають додаткової операції чорнового хонінгування. але при цьому спостерігається розвал кромки рисок, ширина рисок збільшується, що легко усувається підбором розмірів зерен. Оптимальним співвідношенням зерен є $80/63$.

Рідина, для охолодження, — суміш з 85% гасу і 15% масла «Індустріальне-20». Режим обробки: окружна швидкість — 25 м/хв, швидкість зворотно—поступального руху — 8 м/хв, тиск — $0,3$ МПа, час — $10-30$ с.

Для оцінки впливу основних параметрів обробки на параметри шорсткості поверхонь виконувались дослідження по ГОСТ 2789 і міжнародному стандарту EN ISO 13565-2:1996 (німецькому національному стандарту DIN 4776).

На відміну від серійних приладів контролю мікрогеометрії поверхні, що визначають висотні параметри R_a , R_z , R_q , R_{max} і крокові параметри S , S_m , контролювались відповідно до міжнародного стандарту EN ISO 13565-2:1996 визначає додаткові характеристики профілю поверхні, — R_{pk} , R_k , R_{vk} . Дані параметри виходять з побудови опорної лінії поверхні (кривій Абботта-Файрстоуна) що характеризує процентний зміст матеріалу по висоті шорсткого шару в межах максимальної висоти мікронерівностей R_{max} . Будується ця крива на підставі математичної обробки профілограмми поверхні. При цьому по осі абсцис відкладається відношення суми опорної довжини профілю до вибраної базової довжини вимірюваної ділянки (у наших експериментах рівної $2,5$ мм). По осі ординат відкладається відстань відповідне вибраному рівню, де підсумовувалася опорна довжина профілю, віднесене до R_{max}

По кривій Аббота-Файрстоуна визначаються параметри, що пов'язані з процесом зношування і характеризують: R_{pk} – висоту виступів що швидко зношуються в перший період експлуатації; R_k – основу профілю, яка тривалий час знаходиться в роботі і є площею, що несе, у міру спрацьовування зовнішніх шарів, а також що дозволяє оцінити величину зближень контактуючих деталей під навантаженням; R_{vk} – глибину западин профілю і відповідно змащуючу здатність, з одного боку, а з іншої – що впливає на процеси втомного руйнування; $R_{pk} + R_k$ – зношувальність робочих поверхонь.

Мікропрофіль поверхні оцінювали шорсткістю всієї поверхні R_a , шорсткістю поверхні між масляними кишнями R_z (по профілограмам), відносною опорною величиною профілю t_p на різних рівнях і висотою (глибиною) масляних кишень (рисок), середньою шириною рисок (по профілограмам).

Експериментально встановлено, що площа опорної поверхні повинна складати 50—80% всій площі циліндра, а в западинах повинно утримуватися не менше $0,02 \text{ мм}^3$ масла на 1 см^2 поверхні. Для кращого утримання масла западини основної шорсткості повинні мати не тільки необхідну глибину (близько 10 мкм), але і певний кут розкриття.

Всі ці параметри розраховуються по кривій Аббота, яка, у свою чергу, будується по профілограммам поверхні. При цьому мікропрофіль поверхні циліндра залежить від характеристик вживаних абразивних брусків і режимів хонінгування, зокрема від частоти обертання хонголівки, швидкості її вертикальної подачі, тиску брусків на стінки, а також властивостей і кількості мастила, що подається в зону хонінгування.

Зразки, оброблені методом плосковершинного хонінгування, мали наступну поверхню: відносна опорна довжина профілю t_p - 50...70 % на рівні перетину профілю $p = 1,0...1,5 \text{ мкм}$, середня глибина рисок - 2...5 мкм, ширина - 20... 60 мкм, шорсткість між ними (масляними кишнями) - 0,5... 1,0 мкм (9 ...10 клас), максимальна глибина рисок - до 7 мкм

В результаті випробувань встановлено, що процес припрацювання поверхні з платовершинним хонінгуванням скорочується в порівнянні з традиційними технологіями на 30 та 50% відповідно. В сталому режимі процес характеризувався малим коефіцієнтом терті (0,05 – 0,005), що менше в 2 та 3,5 рази відповідно. Відмічено також зниження температура в результаті триборозігріву на 30 та 60% та зниження схильності до схоплювання в умовах сухого тертя в 3 рази.

Список літератури

1. Бабаев, С. Г. Алмазное хонингование глубоких и точных отверстий / Бабаев С. Г., Мамеджанов Е. К. -М.: Машиностроение, 1978. - 101 с.
2. Куликов С.И., Ризванов Ф.Ф., Романчук В.А., Ковалевский С.В.. Прогрессивные методы хонингования . Москва , Машиностроение , 1983 .135 с. с ил.
3. Долинин, А. А. Влияние кинематики хонингования на формирование шероховатости поверхности при использовании полуэластичных алмазных брусков / Долинин А. А., Крылова В. Э. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2011. - С. 60-63.
4. Чеповецкий, И. Х. Определение величины приработочного износа и маслостойкости поверхности после плосковершинного алмазного хонингования / И. Х. Чеповецкий, В. Л. Стрижаков, А. В. Бараболя // Сверхтвердые материалы. - 1986. - № 3.
5. Фрагин, И. Е. Точность и производительность при алмазном хонинговании и суперфинишировании / И. Е. Фрагин // Синтетические алмазы в промышленности. -Киев: Наук, думка, 1974. - С. 172-177.
6. Рыжов, Э. В. Влияние алмазно-абразивной обработки на несущую поверхность деталей / Э. В. Рыжов // Синтетические алмазы в промышленности. -Киев.: Наук, думка, 1974. -С. 139-142.
7. Чеповецкий, И. Х. Основы финишной алмазной обработки / Чеповецкий И. Х. - Киев: Наук, думка, 1980. - 468 с.

ФОРМУВАННЯ ШОРСТКОСТІ ПОВЕРХНІ ГІЛЬЗ ЦИЛІНДРІВ З ЗАСТОСУВАННЯМ АЛМАЗНОГО РІЖУЧОГО ІНСТРУМЕНТУ

С. І Маркович, канд. техн. наук, доц.,

Р.А. Осін, канд. техн. наук, доц.,

І.Ф. Василенко, канд. техн. наук, доц.

Центральноукраїнський національний технічний університет

Найбільше значення для забезпечення експлуатаційних характеристик деталей має стан поверхневого шару, який остаточно формується при фінішних операціях. Прогресивним методом підвищення техніко-експлуатаційних показників сполучень, що працюють в умовах тертя, є формування на отворах мікро профілю, який є плоскими виступами, що чергуються, з поглибленнями для розміщення мастила. При цьому збільшуються маслоємність і опорна площа обробленої поверхні, внаслідок чого скорочується тривалість прироблення, підвищується зносостійкість циліндрів і збільшується ресурс двигуна [1].

Поверхню такого типу можна отримати методом платовершинного хонінгування. Нерівності мікро профілю формуються на операції хонінгування алмазними брусками певної зернистості і матеріалу зв'язки. [1, 2, 3].

Мета дослідження: впровадження сучасної енергозберігаючої, ресурсозберігаючої інноваційної технології підвищення ресурсу гільз циліндрів автотракторних двигунів.

Робота виконана тимчасовим творчим колективом кафедри експлуатації та ремонту машин Центральноукраїнського національного технічного університету за рахунок коштів обласного бюджету, наданих відповідно до Порядку використання у 2017-2020 роках коштів, передбачених для реалізації заходів Програми впровадження регіональних наукових досліджень у промислове виробництво Кіровоградської області на 2017-2020 роки, затвердженого розпорядженням голови обласної державної адміністрації від 21 вересня 2017 року № 465-р.

Останнім часом інтенсивно розвиваються способи зниження сил тертя в контакті деталей, що труться, шляхом створення на одній з поверхонь маслоємного мікрорельєфу. За даними Ю. Г. Шнейдера, А. Е. Проволоцкогo і інших авторів, поверхні, що володіють однаковою іррегулярною шорсткістю по параметру Ra, але мають велику маслоємність за рахунок формоутворення на ній регулярного або частково регулярного мікрорельєфу, збільшують зносостійкість в 3...6 разів, період прироблення зменшується в 1,5...3 разу, знижується рівень шуму і підвищується плавність ходу зв'язаних деталей [3].

При технологічній обробці потрібно створювати таку мікрогеометрію поверхні і такі первинні (початкові) структури і властивості поверхневих шарів, які б в конкретних умовах експлуатації змінювалися у бік поліпшення. Отже задача створення та дослідження трибологічних характеристик модифікованих поверхонь з регулярним мікрорельєфом є актуальною.

Під час обробки на поверхні заготовки під дією процесу різання з'являються сліди обробки – нерівності поверхні. Деталі з геометрично ідеальними поверхнями (номінальними) не можуть бути виконані, а деталі, поверхня яких близька до досконалості, стають дуже дорогими. Таким чином, наявність нерівностей на поверхнях деталей є неминучою, а часто і необхідним для забезпечення функціональних властивостей поверхні. Висота нерівностей поверхонь впливає на невизначеність

виконаного розміру деталі. При загальній тенденції посилювання допусків на розмір і форму деталей зростає частка впливу шорсткості і хвилястості у вказаних допусках

Вимоги до поверхні встановлюються з метою забезпечення необхідних функціональних властивостей поверхні.

У сучасному машинобудуванні часто деталі остаточно отримують чистовим точінням, точність верстатів це дозволяє [4], тому питання отримання необхідної шорсткості поверхні при чистовому точінні є актуальним.

На шорсткість поверхні обробленої деталі роблять вплив багато технологічних чинників. При обробці різанням величина, форма і напрям мікронерівностей залежать від методів, режимів і схеми обробки. З параметрів режимів різання найбільш істотний вплив на величину шорсткості поверхні роблять швидкість різання і подача інструменту [5].

Вплив швидкості різання на шорсткість поверхні залежить від утворення наростів на ріжучій кромці інструменту, а також від захоплення і відриву шарів, розташованих під ріжучою кромкою різця.

Крім того, на величину шорсткості впливає наявність коливань, які часто виникають під час різання. Наявність коливань і їх величина залежать від швидкості різання [5,6]. Також відбувається зміна геометричних розмірів інструменту, що впливає на точність розмірів і геометричну форму оброблених поверхонь.

Виходячи з вище за викладене, представляється важливим проведення досліджень впливу швидкості різання і інших параметрів технологічного процесу на величину параметрів шорсткості поверхні з метою визначення зони стійкого різання, в якій значення параметрів шорсткості поверхні є мінімальними [7].

Були проведені порівняльні дослідження за визначенням зміни параметрів шорсткості поверхні від швидкості різання при обробці різцем з пластиною твердого сплаву та із вставкою з ЕЛББОР-Р (01), при подачі $S = 0,1$ мм/об і глибині різання $t = 0,3$ мм. Дослідження велися на токарному верстаті ФТ-11Д. Параметри шорсткості R_a і R_z вимірювалися з допомогою профілометра моделі 130.

Залежності зміни параметрів шорсткості поверхні від швидкості різання V приведені на мал. 1. З графіків видно, що оптимальна швидкість різання для забезпечення шорсткості поверхні при точінні близько 420 м/хв для твердосплавного різця та близько 980 м/хв для різця з ЕЛББОР-Р (01).

Значна різниця між параметрами R_a і R_z при малих швидкостях різання, говорить про те, що шорсткість носить нерегулярний характер. При стійкому різанні співвідношення між параметрами R_a і R_z постійно і витримується зразкове співвідношення $4R_a \gg R_z$. У зоні утворення наростів, яка виникає при малих швидкостях, параметр R_z значно перевищує R_a .

Вершина наросту, виступаючи попереду леза різця і нижче за лінію різця, збільшує шорсткість леза, що формує оброблену поверхню, залишає на поверхні зрізу глибокі борозни і розриви, які впливають на R_z більш ніж на R_a .

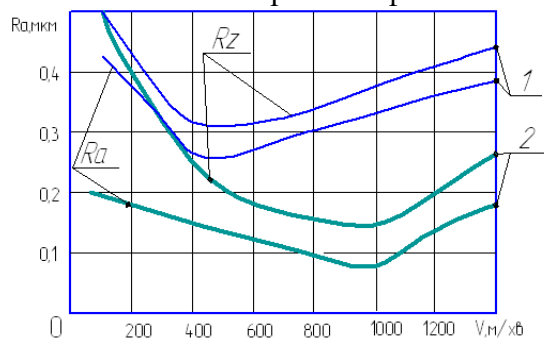
Після обробки на профілографі моделі 130 вимірювалися параметри R_a і R_z в десяти крапках по довжині деталі і знаходився середній розмір вказаних параметрів.

Зміна розмірного зносу інструменту, як виявилось, впливає на шорсткість оброблюваної поверхні. До досягнення певної величини зносу шорсткість міняється мало, а після досягнення цієї величини різко зростає.

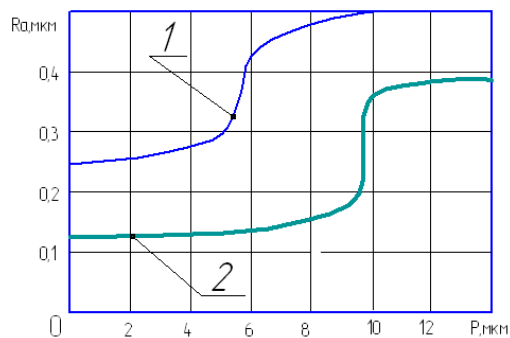
Для перевірки цієї гіпотези були проведені експерименти за визначенням зміни величини параметра шорсткості R_a від розмірного зносу різця. Точіння велось при глибині різання 0,1 мм, подачі 0,02 мм/об і швидкості різання 405 м/хв. та 980 м/хв. Розмірний знос вимірювався за допомогою спеціального пристосування розташованого в задній бабці верстата. Залежність параметра R_a від розмірного зносу P приведена на мал. 2.

З графіка видно, що шорсткість поверхні практично не міняється до досягнення зносу інструменту певної величини. Різде погіршення шорсткості відбувається досягнувши розмірного зносу різця з кубічного нітриду бору величини 9 мкм. Параметр Ra змінився з 0,18 мкм до 0,43 мкм.

Характер розмірного зносу після цього не змінився, але на задній грані з'явилася чітко помітна в мікроскопі фаска.



Малюнок 1. Залежність висотних параметрів шорсткості поверхні від швидкості різання при обробці гільз циліндрів різцем з: 1) пластиною твердого сплаву ВК-8; 2) з вставкою з ЕЛЬБОР-Р (01)



Малюнок 2. Залежність параметра Ra від розмірного зносу інструменту при обробці гільз циліндрів різцем з: 1) пластиною твердого сплаву ВК-8; 2) з вставкою з ЕЛЬБОР-Р (01)

Цей момент різкого погіршення шорсткості доцільно вважати межею стійкості інструменту.

Головне завдання при відновленні циліндрів – отримати якомога пряміші стінки (без конусності), круглі отвори (з мінімальною деформацією, що особливо важливе сьогодні, коли використовуються тільки кільця низького тертя), правильну кількість і якість штрихування для хорошого маслоутримання, а також така якість поверхні, яка відповідає вимогам довговічності кілець. Все це досягається розточуванням і/або хонінгуванням циліндрів в один або декілька етапів із застосуванням різних типів абразивів (керамічних або алмазних).

Велику частину припуску знімають брусками з відносно крупним абразивом. При цьому циліндр повинен придбати правильну форму, тобто відхилення від круглої і циліндричності повинні звестися до мінімуму. Після такої обробки мікрорельєфом поверхні циліндра є чергування високих гострих виступів і глибоких западин.

Потім обробку продовжують брусками з дрібнішим абразивом. На цьому етапі остаточно виводять правильну форму циліндра. Мікрорельєф поверхні після цього етапу є чергуванням западин (причому глибина западин теж чергується) і щодо «плоских» виступів. Таким чином досягається збільшення площі опорної поверхні циліндра (відносна опорна довжина профілю tr). Тобто, теоретично кожен виступ повинен бути трапецієвидної форми. Проте, для нормальної роботи циліндропоршневої групи така форма виступів не ідеальна.

Плосковершинному хонінгуванню піддавали зразки з сірого чавуну СЧ 24-44 (НВ 170...241) на хонінгувальному верстаті ЗГ833, оснащеному гідравлічним механізмом розтиску брусків.

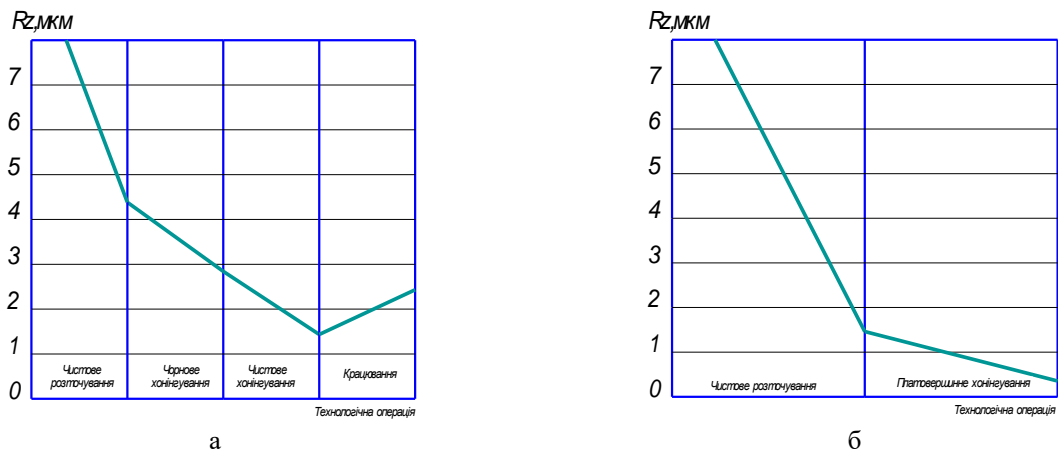
При цьому був прийнятий наступний режим обробки: окружна швидкість – 25 м/хв.; швидкість зворотно-поступального руху – 8 м/хв.; тиск брусків – 0,7 МПа. Час обробки на остаточному хонінгуванні – 5, 10, 15 і 30 с. В якості мастильно-охолоджувальної рідини (СОЖ), використана суміш, що складається з 85 % гасу і 15 % масла «Індустріальне 20».

На рис. 5.1 показаний розвиток шорсткості поверхні гільз циліндра в процесі окремих операцій обробки [4]. При призначенні технологічних припусків на хонінгування

враховували точність отвору і шорсткість поверхні, досягнутих на попередніх операціях; вимоги до точності готового виробу. Величину мінімального припуску визначали по формулі:

$$a = (D_1 - D_2) \cdot K_1 + K_2 \cdot R_z,$$

де D_1 – початкова величина відхилення від циліндричності; D_2 – відхилення, що допускається, від циліндричності; K_1 – коефіцієнт, що враховує можливість виправлення погрішності форми (жорсткі деталі $K_1=1,3$; нежорсткі $K_1=1,5$); K_2 – коефіцієнт, що враховують шорсткість поверхні до хонінгування ($K_2 = 1,0 - 1,25$ при зменшенні шорсткості в 4 рази; $K_2 = 1-1,1$ при зменшенні шорсткості в 2 рази).



Малюнок 3. – Формування шорсткості поверхні дзеркала циліндра в процесі окремих операцій механічної обробки: а) з застосуванням різця з твёрдосплавною вставкою ВК-8 та абразивних брусків БХА А40; б) з застосуванням різця з вставкою ЕЛББОР-Р та алмазних брусків

Висновки.

1. Залежність висотних параметрів шорсткості поверхні від швидкості різання має виражений мінімум, відповідний зоні стійкого різання, коли відсутні нарости утворення і коливання технологічної системи. У цій зоні швидкостей різання і рекомендується проводити обробку.

2. У зонах нестійкого різання спостерігається велика різниця між параметрами R_a і R_z і зміни їх співвідношення, в зоні стійкого різання це співвідношення мінімальне і залишається постійним. Спираючись на це співвідношення можна судити про стійкість процесу різання.

3. Параметри шорсткості поверхні від розмірного зносу різця практично не залежать до певного моменту. При появі на задній грані різця чітко помітної фаски шорсткість різко погіршується. Момент різкого погіршення шорсткості можна вважати межею стійкості інструменту при чистовому точінні.

4. Застосування різців з синтетичних алмазів дозволяє підвищити продуктивність процесу розточування за рахунок збільшення швидкості різання в порівнянні з різцями з твердих сплавів.

5. Застосування різців з синтетичних алмазів, завдяки підвищенню чистоти обробки дозволяє знизити припуск на подальший процес хонінгування та уникнути процесу багаторазового хонінгування абразивними брусками, забезпечивши відповідну якість поверхні

Список літератури:

- Чеповецкий, И. Х., Триботехнология формирования поверхностей / Чеповецкий И. Х., Ющенко С. А.; АН УССР. Ин-т сверхтвердых материалов. - Киев: Наук, думка, 1989. - 232 с.

9. Чеповецкий И.Х., Стрижаков В.Л., Бараболя А.В.. Методические указания по антифрикционному плосковершинному хонингованию гильз цилиндров двигателей внутреннего сгорания. Киев, ИСМ АНУСССР, 1986 - 11с.
 10. ГОСТ 25142-82. Шероховатость поверхности. Термины и определения. - Введ. 1982-02-18. - М.: Государственный комитет СССР по стандартам, 1982. - 22 с.
 11. Режущие инструменты, оснащенные сверхтвёрдыми и керамическими материалами, и их применение: Справочник/ В.П. Жедь, Г.В. Боровских, Я.А. Музыкант, Г.М. Ипполитов. - М.: Машиностроение, 1987. – 320 с.
 12. Чеповецкий, И. Х. Механика контактного взаимодействия при алмазной обработке / Чеповецкий И. Х. - Киев: Наук, думка, 1978. - 228 с.
 13. Анухин В. И., Макарова Т. А., Любомудров С. А. Оценка точностных возможностей токарных станков. Журнал Вестник ИНЖЕКОНА. Серия технические науки. Выпуск 3. Санкт-Петербург. 2005, 108 – 111 с.
- Боровских Г.В., Молодых С.У. Современные технологические процессы обработки деталей режущим инструментом из сверхтвёрдых материалов: Обзор.- М.: НИИмаш, 198.

УДК 629.123: 62-611

РОЗМІЩЕННЯ СОЛЯНИХ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ УСТАНОВОК НА ВОДОНАПІРНИХ БАШТАХ РОЖНОВСЬКОГО

**В.В. Клименко, док. техн. наук, проф.
Стець П.Г., магістр**

Центральноукраїнський національний технічний університет

Водонапірні башти системи Рожновського знаходять застосування в заміських системах автономного водопостачання, водопостачання сільськогосподарських підприємств, сел та селища міського типу, а також великих підприємств. Стандартні водонапірні башти проектують з баками місткістю 15, 25, 50, 160 м³. Висоту опір (від землі до верху опори бака) для веж об'ємом від 15 до 50 м³ встановлюють кратною 3 м, з баками місткістю 100 м³ і більше - кратною 6 м. Об'єм бака і висота підтримувальної конструкції (вимірювана від поверхні землі до низу бака) визначаються в процесі проведення основних розрахунків системи водопостачання і приймаються як задані при проектуванні вежі. Наступним кроком проектування з типових вибирається найближча більша[1].

Враховуючи особливості конструкції башт Рожновського, а саме – їх установку у найвищій точці місцевості – для якої проектується водопостачання, відсутність за нормами проектування у безпосередній близькості високої рослинності, а також значну загальну площу та міцність конструкцій башти [1]– доцільно розглянути можливість установки на них сонячних фотоелектричних установок (СФЕУ). Таке розміщення СФЕУ забезпечить відсутність затінення від будівель та рослин, дозволить більш ефективно охолоджувати самі фотоелементи (через циркуляцію холодної води у ємності башти), що підвищить їх зносостійкість, та на 5-10% підвищить обсяги продукуваної СФЕУ електроенергії за добу (через уникнення перегріву фотоелементів у період максимальної продуктивності з 10 по 13 годину дня).

В географо-кліматичних умовах областей Центральної частини України[2]: доцільним може бути енергопостачання від СФЕУ, розміщених на водонапірних башт Рожновського, для освітлення території малого сільськогосподарського споживача або

прилеглої частини населеного пункту, живлення насосної системи самих водонапірних башт. Проведений аналіз показав, що для башти з баком 160 м³ площа, доступна для монтажу СФЕУ поверхні, становить 26 м². Це дозволяє розмістити під кутом 28° до горизонту 12 сонячних панелей типу Panasonic VBHN325SJ47 зі встановленою потужністю 375 Вт*год/м² кожна, загальною площею 22,4 м² (загальна потужність 8,4 кВт).

Висновки Показано переваги розміщення СФЕУ на огорожувальних конструкціях баків водонапірних башт Рожновського. Орієнтовно визначено, що на башті ємністю 160 м³ можна розмістити СФЕУ загальною сумарною потужністю 8,4 кВт.

Список літератури:

1. Режим доступу sbk.ltd.ua/uk/vodonapirni-bashti/44-vodonapornaya-bashnya-sхема-tipovye-vodonapornye-bashni-sistemy-rozhnovskogo-160-kub-m.html
2. Кубкін, М. В., П. Г. Плешков, Т. Г. Сабірзянов, В. П. Солдатенко. "До питання оцінки енергетичних ресурсів сонця та вітру в Кіровоградській області." Вісник ХНТУСГ ім. П. Ваиленка. Техн. науки. Випуск 102: с. 50_51.

УДК 621.793

ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ЕЛЕКТРОДУГОВИМ НАПИЛЕННЯМ ЗНОСОСТІЙКИХ ПОКРИТТІВ

**Є.К.Солових, докт. техн. наук проф,
С.Є.Катеринич, канд. техн. наук, доц.
А.Є.Солових, канд. техн. наук доц.
В.О.Рачкован, магістрант**

Центральноукраїнський національний технічний університет

Аналіз причин зносу деталей автомобільної техніки та зокрема деталей типу «вал» показує, що в більшості випадків розмір робочих поверхонь деталей можливо відновити нанесенням зносостійких, корозійностійких та інших покриттів зі спеціальними властивостями. Інформаційні потоки свідчать, що існуюча технологія нанесення покриттів може дозволити не тільки відновлювати геометричні розміри деталей, а і забезпечити їх експлуатаційні властивості в процесі ремонту, та відповідно значно подовжити ресурс. Однак відсутність практичних рекомендацій з поверхневого зміцнення шляхом нанесення покриттів та обмежена інформація по властивостях отриманих покриттів викликають обґрунтовану недовіру конструкторів і технологів підприємств до відновлення і зміцнення деталей покриттями [1-3].

Найбільше розповсюдження серед відомих способів відновлення зношених поверхонь деталей автомобільної техніки отримали різноманітні способи наплавлення, газотермічного напилення та гальванізації. Проте означені способи мають ряд недоліків, які обмежують область їх застосування [2-4].

Таким чином, одним з важливих напрямків у вдосконаленні технологій відновлення деталей автомобільної техніки є науково-обґрунтований пошук прогресивних та менш витратних методів відновлення і підвищення їх надійності та довговічності.

При виборі способів відновлення необхідно враховувати наступні основні вимоги формування якісних покриттів: частка вмісту основного металу в покритті повинна бути близька до нуля; термічні впливи на деталь повинні повністю попереджати фазові або

структурні зміни (перетворення) в основному металі; в зоні з'єднання не повинні виникати процеси релаксаційного характеру, що здатні змінити їх структуру і фазовий склад [5-7].

Згаданим умовам цілком відповідає саме метод електродугового напилення (ЕДН).

В останній час ЕДН знаходить все більш широке застосування і поступово витісняє традиційний газополуменевий метод. Це обумовлено багатьма перевагами цього методу: простотою і доступністю обладнання, що дозволяє наносити якісні покриття, не гірші за покриття, нанесенні плазмовим та детонаційним методами; більш високою тепловою ефективністю; високою продуктивністю (в 3...4 рази вище ніж при газополуменовому напиленні); отриманням покриттів з більшою міцністю щеплення з основним металом деталі, ніж при газополуменовому напиленні. Простота і легкість реалізації електродугового напилення також сприяють його широкому використанню. Це пов'язано з тим що, серед способів газотермічного напилення, він є самим дешевим та простим методом нанесення покриттів, який не потребує застосування дорогого обладнання та поєднує в собі технологічну гнучкість застосування, забезпечуючи при цьому зносостійкість відновлених деталей вище рівня нових [6-8].

Серед великої кількості сучасних розробок по ЕДН основний масив спрямований на активізацію процесу з використанням різноманітних пристроїв, методів і прийомів, найбільш доцільними з яких слід визнати інтенсифікацію теплообміну в системі «частинка-факел», що призводить до збільшення динамічних параметрів частинок і зменшення їх розмірів в процесі розпилення дротів, і найчастіше, забезпечується активацією розпилюючого потоку продуктами згоряння пропано-повітряної суміші [8-10].

Слід зазначити, що активізація процесу ЕДН і підвищення, таким чином фізико-механічних та експлуатаційних характеристик відновлюваних поверхонь можливо досягати шляхом активації їх на кожному етапі багатоопераційної технології, а також застосуванням легованих сталевих дротяних матеріалів.

Запропонована технологія відновлення зовнішніх циліндричних поверхонь деталей автомобільної техніки методом ЕДН покриттів, дозволяє, за рахунок активації процесу на різних етапах підготовки, нанесення зносостійкого покриття і його механо-термічної обробки, забезпечити суттєве підвищення їх функціональних властивостей та довговічності в умовах експлуатації.

Список літератури:

1. Соловых Е.К. Тенденции развития технологий поверхностного упрочнения в машиностроении/ Е.К.Соловых.- Кировоград: КОД, 2012.-91с.
2. Башуров Б.П., Середа М.П. Трибологические отказы – фактор, определяющий функциональную надежность транспортных систем /Б.П.Башуров// Сб.докл.Международ.конгр. «Механика и трибология транспортных систем – 2003», Ростов на Дону, 10-13 сент.2003, Т.1.Ростов на Дону: Изд-во Рост.гос.ун-та путей сообщ., 2003.-С.72-74.
3. Полянский А.С., Дубинин Е.А., Плетнев В.Н. Анализ и классификация показателей ресурсопригодности средств транспорта //Вісник ХНТУСГ ім.П.Василенка. Тракторна енергетика в рослинництві: Зб.наук.праць, Вип.60. – Харків, 2007. – С.165-169.
4. Харламов Ю.А. Основы технологии восстановления и упрочнения деталей машин/ Ю.А.Харламов, И.А.Будагьянц. – Луганск: СУНУ им.В.Даля, 2009. – 976с.
5. Балдаев Л.Х. Перспективы применения газотермического напыления при ремонте и производстве оборудования в промышленности (ООО «ТСЗП») Компрес.техн. и пневмат.2004, №5. С.33-34.
6. Лопата В.Н. Перспективы использования электродугового напыления при ремонте авиационной наземной техники /В.Н.Лопата, Ю.В.Брусило //Комплексне забезпечення якості

технологічних процесів і систем: Матер. VII міжнар.наук.-практ.конф. – Чернігів, 19-21 травня 2014, Чернігів: ЧДТУ, 2014. – С.164-167.

7. Витязь П.А. Теория и практика нанесения защитных покрытий/ П.А.Витязь, В.С.Ивашко, А.Ф.Ильюшенко и др. – Минск: Беларуская наука, 1998. – 583с.

8. Соловых Е.К. Восстановление распределительных валов автомобильных двигателей электродуговым напылением /Е.К.Соловых, Ю.В.Брусило, С.Е.Катеринич и др.//Modern question of productions and repair in industry and in transport. Materials of the international Scientific and Technical Seminar, February 10-16,2018, Brno, Czech Republic – Kyiv; Association of Machines-Building Technologists of Ukraine. – 2018. – P.20-25.

9. Брусило В.А. Влияние факторов процесса электродугового напыления на структурообразование и свойства покрытий/ Ю.В.Брусило, С.А.Довжук, Л.А.Лопата//Зб.наук.праць КНТУ «Техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація». Кіровоград: КНТУ, 2010 – Вип.23. – С.287-297.

10. Белоцерковский М.А. Технологические особенности и области использования гиперзвуковой металлизации /М.А.Белоцерковский, А.С.Прядко, А.Е.Черепко// Инновации в машиностроении: Сборник научн. трудов. (Минск, 30-31 октября 2008г.)/-Минск: ОИМ НАН Беларуси. 2008 – С.4-

УДК 621

ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СТРУГАЛЬНИХ ВЕРСТАТІВ

М.В. Ткаченко, ст. викл.

Центральноукраїнський національний технічний університет

У статті пропонується підвищити продуктивність стругальних верстатів за рахунок застосування двовершинного стругального прямого прохідного різця нової конструкції, стругання, стругальні верстати, груповий привод, електричний привод, холостий хід, стругання в двох напрямках, стругальний прохідний прямий двовершинний різець, підвищення продуктивності.

Життя людей на даний момент неможливо уявити без «механічних помічників». Серед них велику групу складають помічники, які прийнято називати «машинами машин». Це в першу чергу, різноманітне металорізальне обладнання до якого відносяться стругальні верстати. Сама назва говорить про їх призначення – стругати, а по-скільки це металорізальні верстати, то очевидно – стругати метал.

Стругання – один із найдревніших способів обробки. Ще первісні люди виготовляли знаряддя праці для обробки ниви і зброю для полювання на диких звірів та захисту осель від ворогів методом стругання. Вони стругали, точніше, тесали використовуючи загострений інструмент, виготовлений із каменю. З дитячих років ми знайомі з теслярством, яким користувалися неодноразово при виготовленні шпаківень. Інструментом у всіх випадках були ніж, стамеска та рубанок, а зокрема останні були прашурами стругальних різців. Рубанок використовували ще стародавні слов'яни.

Одне діло тесати дерево, а друге стругати метал. Люди з розвитком металургії все частіше й частіше зустрічаються з невизначеними труднощами при обробці металів. Метеоритне залізо обробляли твердим каменем, потім в IX столітті було винайдено терпуг. Ще пізніше був застосований простий ріжучий інструмент – схожий на сучасний різець, який вставляли в примітивний пристрій, а після того як з'явилися найпростіші верстати, причому із верстатів стругальної групи першим був поперечно-стругальний верстат, з'явилися і більш в досконаліші пристрої для кріплення інструмента.

Перші стругальні верстати приводились в рух мускульною силою тварин та людей і продуктивність такого обладнання повністю залежала від людських навиків, вміння, професіоналізму та фізичної сили і витривалості людей та тварин. Підвищуються вимоги до якості обробки, росте об'єм металообробки, що приводить до удосконалення різального інструмента та металообробного обладнання і підвищення продуктивності останнього. Приводи верстатів приводяться в рух енергією води, вітру, а пізніше і паром.

З появою парових машин металообробне обладнання зробило великий крок вперед в своєму розвитку, і в першу чергу відбулося значне підвищення його продуктивності. Однак використовувати парову машину для кожного верстата окремо було неможливо, тому на той час застосовували груповий привод, який значно знижував діапазон швидкостей для групи верстатів, що в свою чергу гальмувало підвищення їх продуктивності.

Груповий привод проіснував до того часу поки йому на зміну прийшов електричний привод. Це відбулося після того, як російський вчений Б.С. Якобі в середині ХІХ століття винайшов електричний двигун. Після декількох десятиліть удосконалення електродвигун «пішов» в промисловість і був вбудований в металорізальний верстат. Початок було зроблено і електричний струм надав нового поштовху в розвиток металообробного обладнання та надав ще більшого підвищення його продуктивності.

Особливо широкого застосування поздовжньо-стругальні верстати отримали при виготовленні деталей великих машин, наприклад, станини прокатних станів та опорні рами крокуючих екскаваторів. Знайшли своє застосування поздовжньо-стругальні верстати і в серійному виробництві при обробці напрямних станин металорізальних верстатів, а використовуючи при цьому спеціальний інструмент на них можна навіть вести чистову обробку поверхонь напрямних отримуючи високу чистоту Ra 0,8 мкм. І останній приклад щодо найдешевшого і найкращого способу обробки рейок для залізничних стрілок перемикачів на поздовжньо-стругальному верстаті говорить тільки про те, що ці верстати також необхідні на сучасних машинобудівних підприємствах.

Сучасний двостояковий поздовжньо-стругальний верстат моделі 7212 призначений для обробки лінійчатих поверхонь на деталях порівняно великих розмірів: ширина х довжина х висота складає 1250X4000X1120 мм. Використовується в умовах одиничного та дрібносерійного виробництва [2].

Сучасний поперечно-стругальний верстат моделі 7Е35 призначений для обробки горизонтальних, вертикальних і похилих площин, а також прорізання прямолінійних пазів, канавок та лінійчатих фасонних поверхонь в умовах одиничного та дрібносерійного виробництва. Розміри робочої поверхні стола в верстаті: ширина х довжина складає 360X500 мм, а максимальний хід повзуна становить 520 мм.

Специфіка роботи поперечно-стругальних верстатів полягає в тому, що в період різання постійно змінюється відстань між зусиллям різання і реакціями в напрямних. Перекидаючий момент, який відтискає повзун від виробу, стає тим більший, чим більший хід повзуна. У зв'язку з неминучою наявністю зазорів у напрямних, отримання прямолінійності при великих ходах повзуна утруднюється. Тому виявилось недоцільним виготовляти поперечно-стругальні верстати з довжиною ходу повзуна понад 2400 мм, що повністю компенсується в свою чергу поздовжньо-стругальними верстатами [2].

Різальним інструментом на стругальних верстатах служать різці різних типів, причому головний рух прямолінійний, при якому зрізують з оброблюваної деталі стружку [3]. Прямолінійність руху, при якому відбувається зрізання стружки є не тільки пізнавальною рисою від других верстатів, але й є основною загальною ознакою, яка об'єднує всі стругальні верстати.

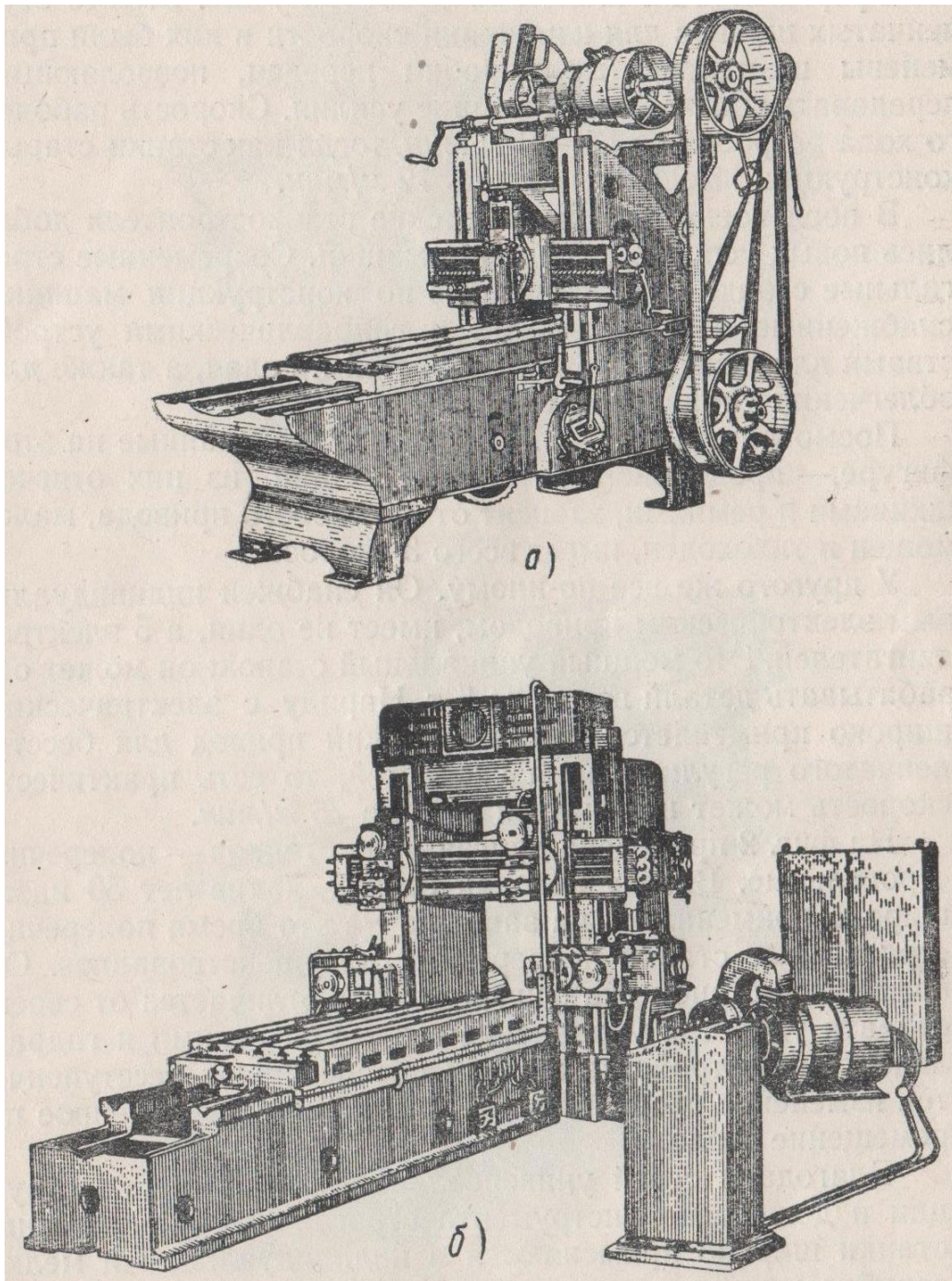


Рисунок 1 – Поздовжньо-стругальні верстати : *а*- зі ступінчастими шківками ,
б- з електричним індивідуальним приводом

На рис. 1 показані два поздовжньо-стругальні верстати. Один з них має груповий привод з ступінчастими шківками і пасом, малопотужний і тихохідний та має лише три швидкості привода головного руху (рис. 1,*а*). Другий має індивідуальний електричний привод (рис.1,*б*), п'ять електродвигунів, потужний і унікальний верстат, може вести обробку деталі вагою до 5 т. Поряд з електричним широко застосовується гідравлічний привод з безступінчастим регулюванням швидкостей від 5 до 75 м/хв. [1].

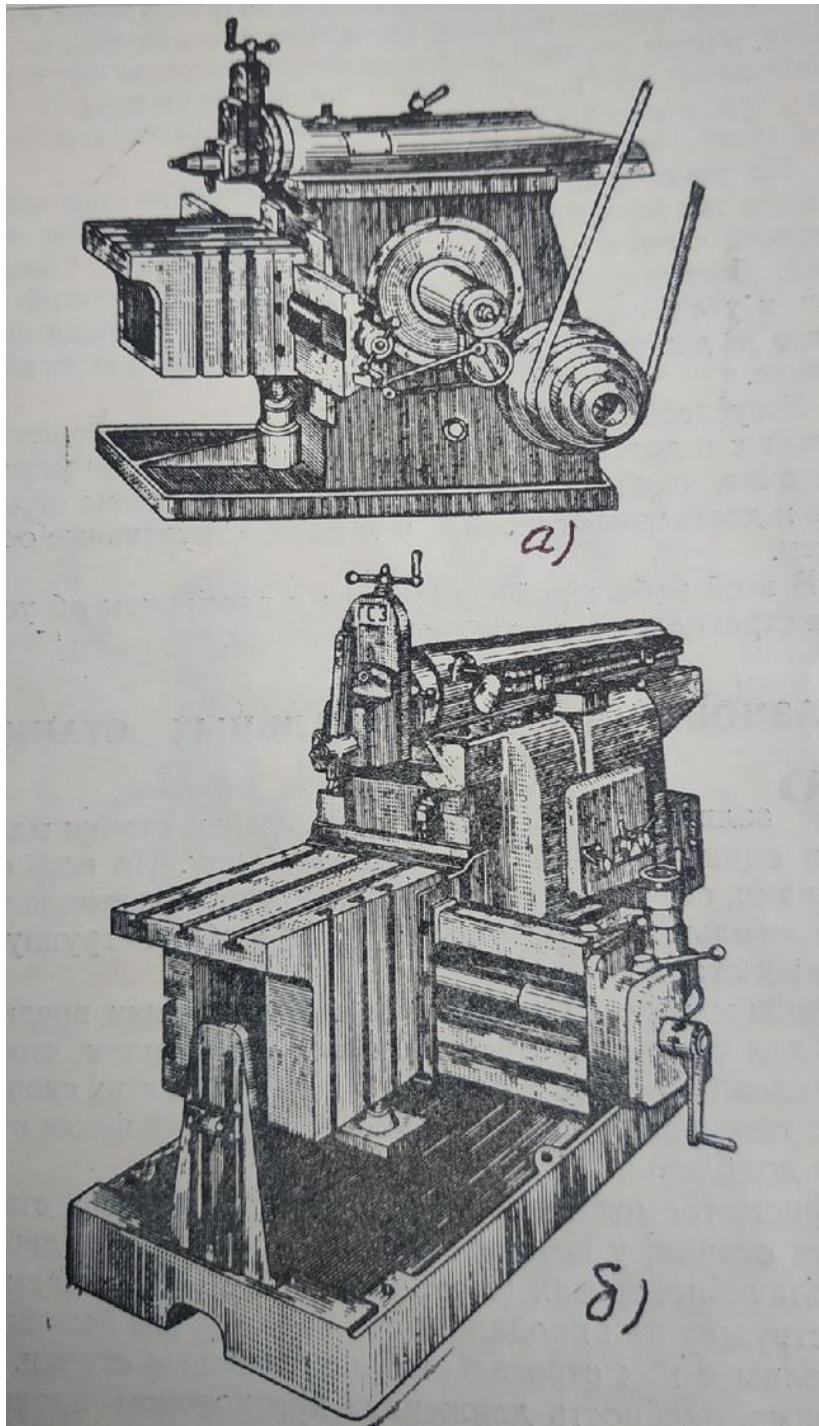


Рисунок 2 – Поперечно-стругальні верстати: *a* – зі ступінчастими шківками,
б – з гідравлічним приводом

На рис. 2 показана друга пара верстатів – поперечно-стругальні. Перший має груповий привод з ступінчастими шківками і пасом, а кількість швидкостей відповідає числу ступенів в блоці шківків (рис. 2,*a*). Другий (рис. 2,*б*) має індивідуальний електричний привод, більш сучасний, універсальний і потужний, відрізняється від свого собрата зручним керуванням та електричними і гідравлічними пристроями, які забезпечують безступінчасте регулювання швидкості від 3 до 37 м/хв та бистрохідне переміщення столу.

Швидкість робочого ходу зросла завдяки заміні групового привода, при якому вона складала всього 12 м/хв, індивідуальним електричним приводом, який уже забезпечував 17 – 21 м/хв. Будучи універсальними, маючи просту конструкцію та можливість

використання дешевого різального інструмента стругальні верстати набули широкого застосування в індивідуальному та дрібно серійному виробництві, а також в інструментальних та ремонтних цехах [1].

Очевидно поверхні обробки при струганні подібні з фрезерною обробкою, однак фрезерні верстати не можуть обробляти дуже широкі поверхні (більшої ширини циліндричної і діаметра торцевої фрези) з достатньою точністю внаслідок великих зусиль різання і значних деформацій рухомих вузлів і оправок фрез. Обробку вузьких і довгих поверхонь також доцільно здійснювати на стругальних верстатах, їх перевагою, в цьому випадку, порівняно з фрезерними верстатами, є більша продуктивність, простота конструкції інструменту, що дуже важливо для одиничного і дрібносерійного виробництва. Тому в механічних цехах поряд з фрезерними верстатами використовуються стругальні верстати.

Суттєвим недоліком стругальних верстатів є поступально-зворотний характер головного руху. Наявність зворотного неробочого ходу і несприятливі динамічні навантаження в процесі реверсування знижують продуктивність стругальних верстатів. Ці верстати повинні обслуговуватися кваліфікованими робітниками. Формотворними рухами при струганні є прямолінійний головний рух і періодична подача.

Раніше в стругальних верстатах для регулювання швидкості різання і реверсування напрямку руху стола чи повзуна використовувались різноманітні механізми, що в свою чергу приводило до певних незручностей при експлуатації цих верстатів. В сучасних стругальних верстатах, наприклад в двостояковому поздовжньо-стругальному верстаті моделі 7212 головний рух здійснюється від регульованого електродвигуна постійного струму через двоступінчасту коробку швидкостей і передачу черв'як-рейка. За допомогою такого привода можна здійснювати безступінчасте регулювати швидкості робочого і зворотного ходів стола незалежно один від одного. Рух стола здійснюється за таким автоматичним циклом: повільне врізання різця в оброблювану заготовку, розгін стола до встановленої швидкості різання; робочий хід з цією швидкістю; зменшення швидкості стола перед виходом різця із металу, швидке повернення стола із встановленою швидкістю зворотного ходу. Реверсування здійснюється електродвигуном.

Такий сучасний та прогресивний привод головного руху і автоматичний цикл руху стола сприяє підвищенню стійкості стругальних різців, але не виключає з циклу швидке повернення стола із встановленою швидкістю зворотного неробочого ходу, що продовжує знижувати продуктивність обробки на стругальних верстатів.

Спроби використати холостий хід в стругальних верстатах здійснювались давно. Для цього розроблений ряд конструкцій спеціальних пристосувань, які дозволяють вести стругання в двох напрямках. Ще в середині ХХ століття майстер одного із ленінградських заводів І.Я. Данилов сконструював двосторонню різцеву головку для поперечно-стругального верстата. Конструкція цієї головки нескладна. Головка містить маятниковий різцетримач і пружний механізм. Лівий і правий стругальні різці устанавлюють в маятниковий різцетримач, конструкція якого забезпечує розміщення основ різців під необхідним кутом. Пружний механізм, від упора на повзуні, по чергово вводить різці в роботу. Різці устанавлюють в маятниковий різцетримач один відносно одного зі зміщенням на половину величини подачі стола, тому що подача задається на подвійний хід повзуна. Двостороння різцева головка проста в виготовленні та зручна в експлуатації, надійно закріплює лівий та правий стругальні різці, забезпечує швидку їх зміну та наладку [1].

Ще одне пристосування для стругання при прямому і зворотному ході повзуна використовували на одному із ленінградських заводів. Пристосування містить спеціальні гойдальні різцетримачі і спеціальний електромагнітний пристрій. Лівий різець стругає при прямому ході, а правий різець стругає при зворотному ході. Різці устанавленні в

спеціальні гойдальні різцетримачі, які мають загальну вісь гойдання і відкидаються в протилежні сторони. Гойдання різцетримачів здійснюється при допомозі спеціального електромагнітного пристрою. Стругання обома різцями здійснюється при одній і тій же подачі, яка надається один раз на подвійний хід повзуна [1].

Використання двосторонньої різцевої головки і пристосування для стругання при прямому і зворотному ході повзуна забезпечує підвищення продуктивності стругальних верстатів майже в два рази. Необхідно зазначити, що використання двох стругальних різців та їх розташування в різцетримачі чи в різцетримачах приводить до збільшення довжини робочого ходу повзуна на величину, що дорівнює сумі двох висот стругальних різців та максимальної відстані між основами стругальних різців в наладці.

Для подальшого підвищення продуктивності стругальних верстатів пропонується нова конструкція стругального прохідного прямого двовершинного різця [4]. На рис.3 показаний різець з геометрією в статиці.

В двох початкових положеннях перед струганням двовершинний різець займає відповідне положення до поверхні, що обробляється, створюючи таким чином установочну геометрію одній із вершин різальної частини інструмента. Відповідне положення двовершинного різця також забезпечує почергове прибирання вершини стругального різця, що не приймає участі в струганні, з зони можливого її пересікання з обробленою поверхнею, тим самим захищаючи її від пошкодження.

При установці двовершинного різця в двох початкових точках геометрія в головній січній площині вершин різальної частини інструмента знаходиться по наступним формулам: для переднього кута γ ,

$$\gamma = \gamma_c - \gamma_e, \quad (1)$$

де γ_c – передній кут в головній січній площині в статиці;

γ_e – зменшення переднього кута в головній січній площині після установки;

для заднього кута α ,

$$\alpha = \alpha_c + \alpha_e, \quad (2)$$

де α_c – задній кут в головній січній площині в статиці;

α_e – збільшення заднього кута в головній січній площині після установки.

Стругання площини запропонованим двовершинним різцем відбувається наступним чином. Стругальний прохідний прямий двовершинний різець установлюють і закріплюють в різцетримачі вертикального супорта двостоякового поздовжньо-стругального верстата моделі 7212. Верстат цієї моделі призначений для одностороннього стругання. Тому верстат потрібно модернізувати. При двохсторонньому струганні механізм відведення стругального різця від обробленої поверхні при зворотному ході стола стає не потрібним, а з'являється потреба в механізмі установлення різця в двох початкових положеннях з установочною геометрією.

В лівому початковому положенні стругальний прохідний прямий двовершинний різець встановлюють в площині, що проходить через вісь симетрії різця і його вершини на кут 5° відносно вертикальної осі за годинниковою стрілкою та повертають його відносно власної осі симетрії проти годинникової стрілки на кут 5° . Установлюють необхідну глибину стругання та настроюють ліву горизонтальну подачу вертикального супорта.

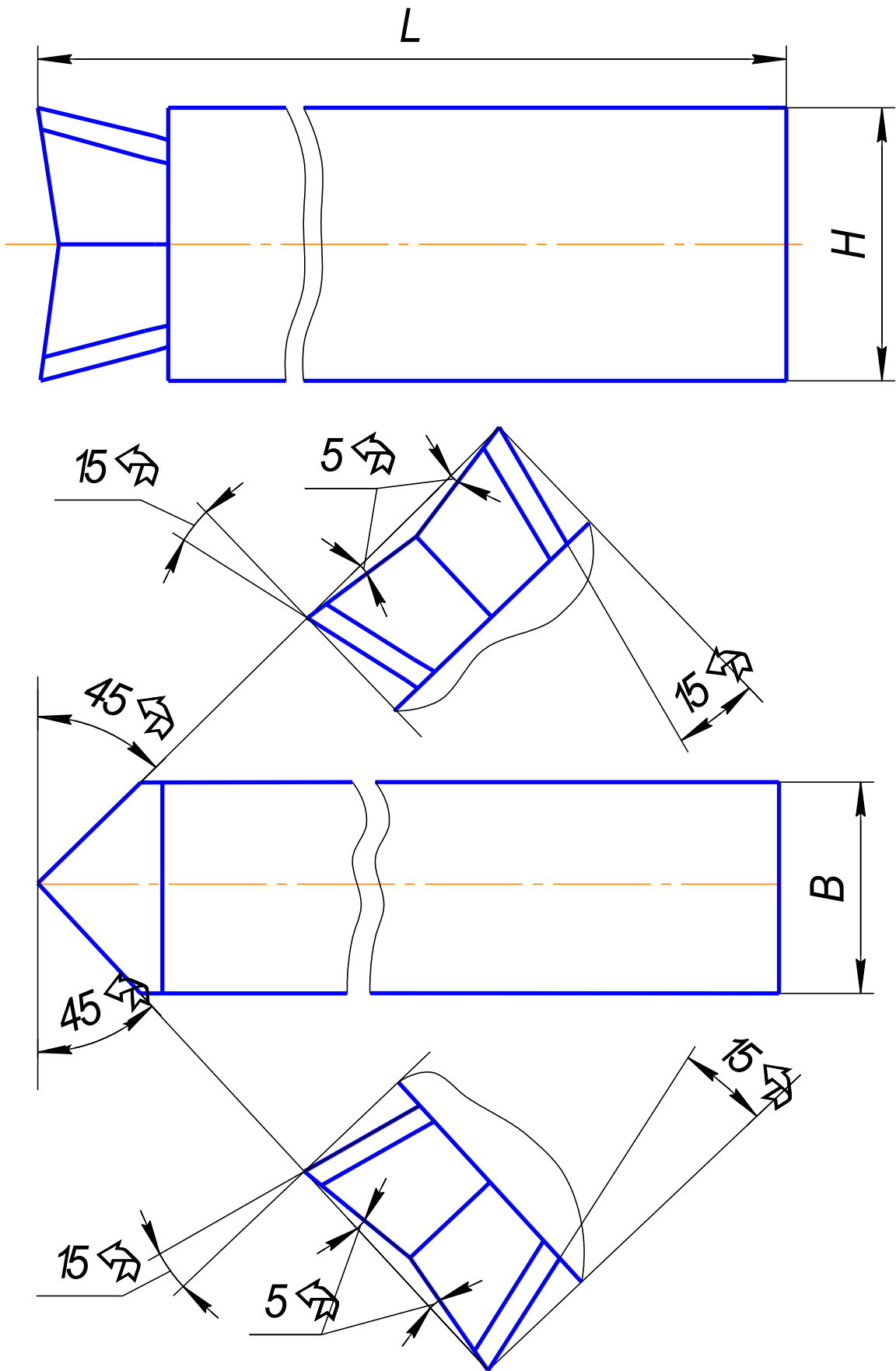


Рисунок 3 – Різець стругальний прохідний прямий двовершинний

Здійснюється перше стругання в прямому напрямку. Різець попадає в праве початкове положення. В правому початковому положенні різець встановлюють в площині, що проходить через вісь симетрії різця і його вершини на кут 5° відносно вертикальної осі проти годинникової стрілки та повертають його відносно власної осі симетрії за годинниковою стрілкою на кут 5° . Надається настроєна горизонтальна ліва подача вертикальному супорту. Здійснюється стругання в зворотному напрямку. Процес стругання площини продовжується до тих пір поки не вибереться вся ширина стругання. Після чого оброблена деталь знімається і вертикальний супорт залишають в лівому положенні.

Надається реверсування горизонтальній подачі, встановлюється наступна заготовка, обробку якої можна здійснювати з горизонтальною правою подачею, що призводить до зміни в стругальному різці різальних лез на допоміжні, а допоміжних на різальні. Для цього необхідні наступні встановлення різця: в лівому початковому положенні різець встановлюють в площині, що проходить через вісь симетрії різця і його вершини на кут 5° відносно вертикальної осі за годинниковою стрілкою та повертають його відносно власної осі симетрії також за годинниковою стрілкою на кут 5° , після чого надається права горизонтальна подача вертикальному супорту та виконується пряме стругання; в правому початковому положенні різець встановлюють в площині, що проходить через вісь симетрії різця та його вершини на кут 5° відносно вертикальної осі проти годинникової стрілки та повертають його відносно власної осі симетрії також проти годинникової стрілки на кут 5° . Надається вертикальному супорту горизонтальна права подача та виконується зворотне стругання. Стругання продовжують до вибору повної ширини площини, що обробляється.

Почергове міняння вершин, ріжучих та допоміжних лез в стругальному прохідному прямому двовершинному різці при струганні та використання для цього лівих та правих горизонтальних подач вертикального супорта в поздовжньо-стругальному верстаті 7212 підвищить стійкість різального інструмента в чотири рази в порівнянні з традиційним стругальним прохідним прямим різцем, а найголовніше те що двовершинним різцем можливе двохстороннє стругання.

Двохстороннє стругання без зворотного холостого ходу підвищить продуктивність двостоякового поздовжньо-стругального верстата моделі 7212 в два рази в порівнянні з традиційним струганням на цьому ж верстаті.

Список літератури :

1. Меньшаков В.М. Строгальные станки. / Под ред. Г.А. Студенок. Випуск 22. – Свердловск: Машгиз, 1956. – 56 с.
2. Бочков В.М., Сілін Р.І. Обладнання автоматизованого виробництва. Навчальний посібник / За ред. Сіліна Р.І. – Львів: Видавництво Державного університету «Львівська політехніка». 2000. – 380 с.
3. Справочник инструментальщика / И.А. Ординарцев, Г.В. Филиппов, А.И. Шевченко и др.; Под общ. ред. И.А. Ординарцева. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1987. – 846 с.
4. Патент на корисну модель №133953.

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ ВЕРИФІКАЦІЇ РОЗРАХУНКОВОГО МЕТОДУ ОЦІНКИ ПРУЖНИХ КОЕФІЦІЄНТІВ ДВОКОМПОНЕНТНОГО КОМПОЗИТНОГО БІОПАЛИВА

В.В. Клименко, докт. техн. наук, проф

В.І. Кравченко, канд. техн. наук, доц

В.І. Гуцул, канд. техн. наук, доц

Центральноукраїнський національний технічний університет

Згідно методики [1], проведена експериментальна верифікація розрахункового методу оцінки пружних коефіцієнтів (модуля Юнга E і коефіцієнта Пуассона ν) із застосуванням моделей Рейсса-Фойгта та Хашіна-Штрикмана двокомпонентного композитного біопалива.

В експериментах використовувалися зразки двокомпонентних пелет, що склалися з соломи фракційністю до 4,0 мм ($E = 3160$ МПа, $\nu_2 = 0,124$ [2]) і бурого вугілля фракційністю до 1,0 мм ($E = 3020$ МПа, $\nu_1 = 0,3$ [3]) при відповідних об'ємних концентраціях $\gamma_1 = 0,1; 0,2; 0,3$. Зразки з розмірами $d=27$ мм, $l = 20$ мм, були виготовлені на універсальній випробувальній машині із застосуванням спеціального пресового пристрою [1].

Для оцінки експериментального визначення пружних коефіцієнтів композитного зразка на основі рослинних відходів за зазначеною методикою було проведено експериментальне визначення E і ν аналогічного зразка ($d=27$ мм, $l = 20$ мм) із сосни. Отримані значення пружних коефіцієнтів зразків із сосни: $E = 3,85$ ГПа, $\nu = 0,4$ задовільно узгоджуються з відповідними значеннями $E = 4,0$ ГПа, $\nu = 0,45$, наведеними в роботі [4].

Аналіз отриманих результатів показав задовільну відповідність розрахункових значень E і ν композитних пелет їх експериментально визначеним величинам (розбіжність 25-35 %), що дозволяє рекомендувати модель Рейсса-Фойгта для прогнозування ефективних коефіцієнтів пружності композитного біопалива на основі твердих рослинних відходів.

Таким чином, використання моделі Рейсса-Фойгта дозволяє розраховувати ефективні коефіцієнти пружності композитного біопалива, які можуть бути використані при проектуванні ефективного технологічного обладнання для його виробництва.

В процесі дослідження було встановлено, що оскільки наведені в літературних джерелах значення E і ν для одних і тих самих рослинних матеріалів відрізняються в декілька разів, тому розрахункові значення пружних коефіцієнтів композитного біопалива також можуть значно відрізнятися.

Тому отримані розрахункові значення ефективних коефіцієнтів пружності композитного біопалива доцільно сприймати як прогнозовані, які будуть корисними, наприклад, для оцінки величини необхідного тиску пресування у першому наближенні.

Список літератури

1. Клименко В.В., Кравченко В.І., Гуцул В.І. Методика експериментальної верифікації розрахункового методу оцінки пружних коефіцієнтів двокомпонентного композитного біопалива. / Тези доповідей викладачів, аспірантів та співробітників на XLIX науковій конференції 24квітня 2018 року. - Кропивницький: ЦНТУ, 2018.– С. 20-21.

2. Штефан С.В. Дослідження структурно-механічних властивостей дисперсних матеріалів рослинного походження/ Штефан С.В., Риндюк Д.В., Таран О.В. — Вінниця // Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія: Технічні науки. №10 т. 1 (58) 2012 р. с. 181-185.

3. Степанов Ю.С., Андрущенко В.А.. О механизме самовозгорания угля - Режим доступа:<http://www.sibran.ru/upload/iblock/636/63688359df7a85925b56267def79e413.pdf>

4. Оборудование, материаловедение, механика и ... [Электронный ресурс]. Энциклопедия по машиностроению XXL – Режим доступа: <https://mash-xxl.info/tabs/115148/>

УДК:504.4

ПРОБЛЕМИ МАЛИХ РІЧОК ЯК ДЖЕРЕЛ ВОДОПОСТАЧАННЯ

Н.В. Ковальчук, викладач

Відповідно до Водного кодексу України (ст. 79) в нашій країні до категорії “мала річка” віднесені річки з площею водозбору до 2000 км². Відмінність малих річок від великих чи середніх полягає не тільки в їх довжині чи площі басейну. Вони відрізняються передусім ступенем залежності властивих їм біопроектів від навколишнього водозбору. Якість вод малих річок залежать від стану водозбірної площі, від процесів, що переважають на суходолі в зонах їх басейнів. Малі річки формують водні ресурси, гідрохімічний режим та якість води середніх та великих річок, створюють природні ландшафти великих територій [1].

Важливо відмітити, що 90% населених пунктів України розташовані саме в долинах малих річок. Вони є джерелом водопостачання промислових, комунальних і сільськогосподарських підприємств, поповнення запасів підземних вод.

Малі ріки є дуже чутливими до антропогенного впливу. Десятки тисяч малих річок повністю або частково зникли через природні та природно-антропогенні причини: зміни клімату, переформування русел, природні сукцесійні процеси, осушувальну меліорацію, забір води для господарських цілей, зведення водосховищ, вирубування лісів, розорювання земель, розширення площ населених пунктів, розбудову промислових вузлів, транспортних шляхів і т.д. Десятки малих річок «похоронені» під асфальтом великих міст, «закуті» у підземні труби, висохли внаслідок засмічення та замулення джерел і криниць[2].

Стан малих річок є індикатором станів всієї річкової мережі кожної країни. Тому так важливо здійснювати спеціальні комплексні заходи для захисту малих річок від зменшення водності, забруднення та пересихання й спрямовувати їх на ліквідацію негативного впливу антропогенних факторів.

Основним законодавчим актом, що регламентує використання, охорону вод, державне управління і контроль у галузі використання й охорони вод та відтворення водних ресурсів, є Водний кодекс України(ВКУ), введений в дію Постановою ВР України від 6.06.1995 р. Згідно зі статтею 80 ВКУ[3], з метою охорони водності малих річок забороняється:

- змінювати рельєф басейну річки;
- руйнувати русла пересихаючих річок, струмки та водотоки;

- випрямляти русла річок та поглиблювати їх дно нижче природного рівня або перекривати їх без улаштування водостоків, перепусків чи акведуків;
- зменшувати природний рослинний покрив і лісистість басейну річки;
- розорювати заплавні землі та застосовувати на них засоби хімізації;
- проводити осушувальні меліоративні роботи на заболочених ділянках та урочищах у верхів'ях річок;
- надавати земельні ділянки у заплавах річок під будь-яке будівництво (крім гідротехнічних, гідрометричних та лінійних споруд), а також для садівництва та городництва;
- здійснювати інші роботи, що можуть негативно впливати чи впливають на водність річки і якість води в ній.

Але не зважаючи на будь-які заборони, багато річководолинних ландшафтів під тиском господарювання людини зазнають перетворень і нищень.

Крім того, продовжується скидання неочищених та недостатньо очищених стічних вод як виробничих, комунальних так і ливневих стоків. Основними причинами скидання забруднених стоків без очищення залишається нестача централізованого водовідведення, зниження ефективності роботи очисних споруд, що зумовлена їх низьким технологічним рівнем та зношеністю обладнання.

Кожного року Мінприроди складає рейтинг областей, які є найбільшими забруднювачами довкілля по скидам забруднених стічних вод у водні об'єкти[4]. Такий перелік за 2018 рік представлений в таблиці 1.

Таблиця 1. Перелік обсягу скидання забруднених стічних вод у водні об'єкти

	Область	Обсяг забруднених стічних вод, млн. м ³	у відсотках до загальної кількості
1	м. Київ	284,3	28,6
2	Дніпропетровська область	230,293	23,0
3	Донецька область	199,391	19,9
4	Львівська область	70,809	7,1
5	Запорізька область	64,173	6,4
6	Одеська область	32,657	3,2
7	Сумська область	23,033	2,3
8	Миколаївська область	22,357	2,2
9	Луганська область	18,465	1,8
10	Чернігівська область	13,944	1,4
11	Харківська область	9,818	1,1
12	Рівненська область	4,498	0,4
13	Черкаська область	4,487	0,4
14	Закарпатська область	4,235	0,4
15	Тернопільська область	2,604	0,3
16	Житомирська область	1,996	0,25
17	Київська область	1,959	0,2
18	Чернівецька область	1,873	0,2
19	Полтавська область	1,568	0,2
20	Кіровоградська область	1,328	0,2
21	Івано-Франківська область	1,102	0,1
22	Херсонська область	0,912	0,1
23	Вінницька область	0,833	0,1

24	Хмельницька область	0,609	0,1
25	Волинська область	0,106	0,05
Всього		997,35	100,0

Аналізуючи таблицю і дані минулих років (2014 рік - 175 млн.м³) [5], можна зробити висновок, що об'єм неочищених стоків за чотири роки збільшився у 5,6 разів.

Важливим завданням сьогодення є збереження і захист малих річок. Це можливо за умови впровадження комплексних заходів з оптимізації довкілля та природокористування. Крім того, обов'язкове ефективне правове регулювання використання та охорони малих річок нашою державою.

Список літератури

1. https://collectedpapers.com.ua/river_bed_3/8-1-ponyattya-maloyi-richki-kriteriyi-vidilennya-malix-richok-ta-yix-spezifika
2. <http://epl.org.ua/human-posts/mali-richky-ta-yih-ohorona/> Малі річки та їх охорона
3. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/9> Водний кодекс України.
4. <https://menr.gov.ua/news/32941.html>
5. http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64 Аналіз сучасного стану **проблеми** екологічної деградації **малих річок** України / Т. В. Дмитренко, Ю. І. Вергелес // Комунальне господарство міст

УДК 620.95:621.43:662.60

ОБГРУНТУВАННЯ ТЕРМОДИНАМІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ГАЗОГІДРАТНОГО СПОСОБУ ВИДІЛЕННЯ H₂S З БІОГАЗУ

Клименко В.В., докт. техн. наук, проф.

Центральноукраїнський національний технічний університет

Мартиненко В.В., н.с.

Науково-виробниче підприємство "Радікс"

Овчинніков М.П., канд. тех. наук, доцент

Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»

Біогаз - це горюча газова суміш, що складається з 50 ÷ 70% метану (CH₄), 30 ÷ 50% діоксиду вуглецю (CO₂), 1 ÷ 3% сірководню (H₂S) та незначних домішок вуглеводневих

газів [1]. Сірководень хоча і є горючим газом, але він одночасно і найбільш шкідливий компонент біогазу. Цей газ токсичний, має неприємний запах, в присутності вологи і, особливо в комбінації з діоксидом вуглецю викликає корозію металевих обладнання. При згорянні утворює оксид і діоксид сірки, які, взаємодіючи з парами води, перетворюються в сірчисту і сірчану кислоти, що мають високу корозійну активність [2].

Наразі для виділення сірководню з біогазу найбільш часто реалізують абсорбційний метод [3], в порівнянні з яким більш ефективним може бути застосування газогідратної технології [4].

Метод розділення компонентів газової суміші за допомогою газових гідратів можна назвати газогідратною кристалізацією [5]. Внаслідок утворення газогідратів відбувається перерозподіл компонентів: в газовій суміші збільшується концентрація компонента рівноважний тиск гідратоутворення якого при даній температурі вищий, а в газогідратах збільшується концентрація компонента рівноважний тиск гідратоутворення якого при даній температурі нижчий (рис.1).

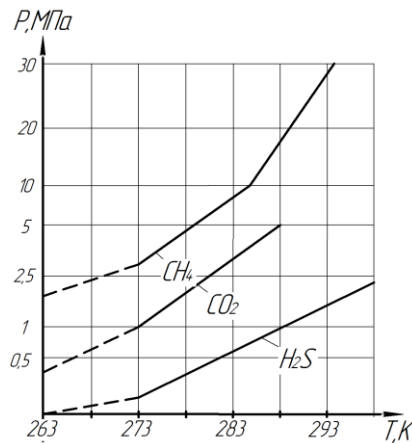


Рис.1 – Залежність рівноважного тиску гідратоутворення (дисоціації гідратів) компонентів біогазу газу від температури.

Нами визначені термодинамічні параметри, які з урахуванням кінетики процесу гідратоутворення, доцільно підтримувати для відділення H_2S з біогазу в газогідратній установці (табл.1).

Блок-схема газогідратної технологічної установки для видалення сірководню з біогазу приведена на рис.2. яка дає можливість отримати газогідрат H_2S з концентрацією до 99%.

Табл. 1 – Термодинамічні параметри гідратоутворення (з урахуванням кінетики процесу $\Delta T=3K$) в залежності від концентрації H_2S в біогазі

Склад вихідної газової суміші	271K	276K	279K	283K	287K
60% CH_4 + 40% CO_2	1943 кПа	3278 кПа	4572 кПа	7440 кПа	15588 кПа
60% CH_4 + 39,5% CO_2 + 0,5% H_2S	1798 кПа	2729 кПа	4232 кПа	6881 кПа	12330 кПа
60% CH_4 + 39% CO_2 + 1% H_2S	1672 кПа	2540 кПа	3939 кПа	6387 кПа	11437 кПа
60% CH_4 + 38,5% CO_2 + 1,5% H_2S	1563 кПа	2376 кПа	3680 кПа	5951 кПа	10612 кПа
60% CH_4 + 38% CO_2 + 2% H_2S	1466 кПа	2320 кПа	3453 кПа	5565 кПа	9860 кПа
100% H_2S	109 кПа	165 кПа	249 кПа	375 кПа	566 кПа

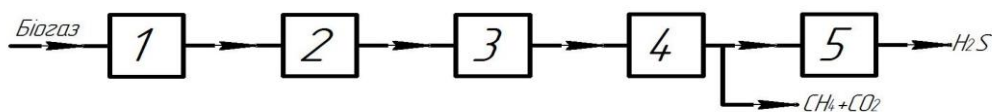


Рис. 2 – Блок-схема газогідратної технологічної установки для видалення H_2S з біогазу

1 – компресор; 2 – холодильник; 3 – газогідратний кристалізатор;

4 – насос для перекачки води та гідратного шламу; 5 – дегідратор.

Установка працює наступним чином. Біогаз у вигляді газової суміші зі складом 60% CH_4 , 38% CO_2 , 2% H_2S стискають у компресорі 1 до 4 атм та охолоджують до 10 °C в холодильнику 2. Далі він надходить в газогідратний кристалізатор 3, куди подається також охолоджена до 1°C вода. Відбувається процес гідратоутворення компонента H_2S . Рухливою силою процесу є різниця $\Delta T= 3^{\circ}C$ між температурою суміші, що підтримується в кристалізаторі 3 та рівноважною температурою гідратоутворення H_2S (табл.1).

Газові гідрати H_2S та вода у вигляді шламу виводяться з кристалізатора 3 шламових насосом 4 і подаються у дегідратор 5. У дегідраторі 5 при температурі $15^\circ C$ гідрати розкладаються на газ і воду внаслідок підводу теплоти від холодоагенту, який циркулює в системі. Газ, що виводиться з дегідратора містить $\sim 99\%$ H_2S , а його вміст в біогазі зменшиться до $0,1 \dots 0,15\%$.

Розглянута установка може бути першим ступенем установки газогідратного фракціонування біогазу, в якій відбувається розділення інших компонентів [6].

Список літератури:

1. Використання місцевих видів палива для виробництва енергії в Україні / Г.Г. Гелетуха, Т.А. Железня, Ю.Б. Матвеев та ін. // Пром. теплотехніка. – 2006. – № 2. – С. 85–93.
2. Химическая энциклопедия / Редкол.: Кнунянц И.Л. и др.. – М.: Советская энциклопедия, 1995. — Т. 4 (Пол-Три). — 639 с.
3. Балабеков О.С. Очистка газов в химической промышленности. Процессы и аппараты / О.С. Балабеков, Л.Ш. Балтабаев. — М.: Химия, 1991. — 256 с.
4. Макогон Ю.Ф. Гидраты природных газов / Макогон Ю.Ф. – М.: Недра, 1974. – 208 с.
5. 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.
6. Klymenko V. V., Bosyi M. V., Mykytiuk O. O., Martynenko V. V. – Application of gas hydrated technology for biogas components separation / International research and practice conference «Modern methods, innovations, and experience of practical application in the field of technical sciences»: Conference proceedings, December 27–28, 2017. Radom: Izdevnieciba «Baltija Publishing». -P. 79-82 .

УДК 620.95:622.324:625.73

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ІНГІБІТОРА ГІДРАТОУТВОРЕННЯ «ІНГІДОР» НА ОСНОВІ ОКСИГЕНАТУ ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН

Клименко В.В., докт. техн. наук, проф..

Центральноукраїнський національний технічний університет

Плотнік А.В., технічний директор

ТОВ «Трикута Трейд», м.Київ

Для запобігання гідратоутворенню при видобутку вуглеводнів на родовищах природного газу і газонафтових родовищах та подальшій підготовці газу до транспортування застосовують речовини, які або знижують активність води у водному розчині, що приводить до зміни рівноважних термобаричних умов утворення газогідратів (термодинамічні інгібітори гідратоутворення – ТІГ) або затримують утворення газогідратів протягом певного часу (кінетичні інгібітори гідратоутворення – КІГ) [1].

В Україні в основному застосовують ТІГ на основі імпортного метанолу, який є токсичною і небезпечною речовиною, а його транспортування вимагає серйозних заходів безпеки і спеціалізованого транспорту та інфраструктури, що значно збільшує вартість для споживача. Разом з тим рядом відомих нафтогазовидобувних компаній в якості ТІГ широко використовуються оксигенати, зокрема на основі етанолу [1].

Кінетичні інгібітори значно впливають на кінетику процесу гідратоутворення, збільшують індукційний період процесу гідратоутворення, зменшують швидкість кристалізації газових гідратів і практично не впливають на термодинамічні параметри.

Основними перевагами КІГ, в якості яких найбільш часто використовують водорозчинні полімери, є їх невисокі робочі концентрації: на порядки нижче, ніж ТІГ і низька токсичність. Основний недолік КІГ полягає в тому, що вони не можуть

використовуватися при температурах нижче 0°C , так як низькі робочі концентрації не забезпечують суттєвої депресії температури замерзання води, а відповідно і температури гідратуутворення [2].

Таким чином для географо-кліматичних умов нафтогазодобувних родовищ України перспективним є підхід, пов'язаний з використанням комбінованих реагентів, що поєднують в собі переваги кінетичних та термодинамічних інгібіторів гідратуутворення [1].

Саме на основі такого підходу був створений і виробляється на Фастівському заводі органічних розчинників «ІНГІДОР» (інгібітор гідратуутворення органічний) згідно ТУ У 20.5-41271155-001:2018 від 27.02.18 (власник ТОВ «Трикута Трейд»).

«ІНГІДОР» отримують шляхом компаундування оксигенатів органічних рідин (ОКСОР), вироблених згідно ТУ У 20.3-35289924-001:2017 від 30.01.2017 р. зі змінами № 1:2018 від 25.04.18. (частина з них виробляється на вищезгаданому підприємстві), які є термодинамічними інгібіторами, з концентратами кінетичних інгібіторів. В якості оксигенатів доцільно застосовувати одноатомні спирти, їх суміші на основі технічного етанолу (біоетанолу) або інші близькі за властивостями спиртовмісні речовини, що відповідають вимогам на ОКСОР згідно вищезгаданих ТУ, а в якості кінетичних інгібіторів гідратуутворення перспективним є застосування концентратів серії ІНВ виробництва компанії Innospec [1].

Список літератури:

1. Інгібітори гідратуутворення та корозії: Монографія/ А.П.Пушак, П.І. Топольницький, С.В.Бойченко, В.В.Ромачук/ За заг.ред. С.В.Бойченка.- К.:ТОВ «НВФ «Славутич-Дельфін», 2016.-150 с.
2. Фаресов А.В. Сравнение эффективности ингибиторов гидратообразования кинетического типа и опыт их промышленного применения в ПАО «Оренбургнефть»/ Фаресов А.В. Пономарёв А.И. Круглов Е.А. Баряев А.П. //Научно-технический сборник Вести газовой науки:Актуальные проблемы добычи газа- 2016.-№ 2 (26) .- С.117-122 .: <http://vesti-gas.ru/sites/default/files/attachments/vgn-2-26-2016-117-122.pdf>

УДК 629.123

ВИКОРИСТАННЯ КОМБІНОВАНОЇ СИСТЕМИ З СОНЯЧНИМ КОЛЕКТОРОМ ТА ТЕПЛОВИМ НАСОСОМ ДЛЯ ТЕПЛИЦЬ У КІРОВОГРАДСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Плешков П.Г., канд. техн. наук, проф.

Стець П.Г., магістр

Центральноукраїнський національний технічний університет, м. Кропивницький, Україна

За період з 2010 по 2019 роки клімат України в цілому та Кіровоградської області зокрема зазнав значних змін - з сухим жарким літом, дощовою осінню, та нетривалими періодами значного (до -28°C) зниження температури взимку [1], тому експлуатація теплиць лише на викопному паливі є затратною, виникають передумови для підвищення рентабельності тепличних господарств за рахунок більш дешевих – у тривалій перспективі АДЕ. По всіх районах у природно-кліматичних зонах центру України, користуючись методикою [2], визначено розподіл енергетичного потенціалу ґрунтового тепла, користуючись довідковими матеріалами (типові геофізичні властивості ґрунтів, вплив вологості на продуктивність теплонасосної системи) проведено попередній аналіз теплопродуктивності ґрунтового покриву області, враховано геоморфологічні умови області, фізичні властивості місцевих ґрунтів, та характер використання поверхні ґрунту (розглядалися землі не сільськогосподарського призначення). Для споживача, котрий

споживає 10 МВт*год/рік при теплопровідності ґрунту 2 Вт/(м*К) довжина одинарного зонда сягатиме 100 м, подвійного 60 м. Найвищий потенціал накопичуваного ґрунтового тепла поверхневого шару ґрунту становить ($q_{\text{сум}} \approx 20 \dots 30$ Вт/м) оскільки ґрунти в цих місцевостях мають вищу середньорічну вологість. При заглибленні до 45 м для усіх районів області питома теплопродуктивність ґрунтового шару становить 50 Вт/м² (на добу) (2400 год./рік).

Тобто за вказаного розміщення теплопродуктивності насоса навіть з 10 зондів недостатньо, для повного забезпечення потреб стандартної теплиці, площею 675 м² зі споживанням 33,75 Вт/м² (на добу)-необхідне додаткове джерело тепла [2]. Збільшення кількості зондів, відповідно площі теплового насоса – значно здорожує побудову усієї опалювальної системи. Пропонується комбінувати теплонасосну систему із геліосистемою, котра у найбільш продуктивний місяць здатна продукувати 570 Вт/м², що становить 19 Вт/м² (на добу). За методикою VDI [3] комбінована система у період найбільшого навантаження (лютий-березень, листопад-грудень) здатна продукувати близько 60 Вт/м² (на добу), при вартості 0,54 грн/кВт, але враховуючи сумарні початкові капіталовкладення на придбання та установку геліосистеми (18398 грн) та теплового насоса ґрунт-повітря (46187 грн) – що складає 64585 грн за умови порівняння із системою електроопалення аналогічної потужності (зі споживанням 64 Вт/м² (на добу)) - строк окупності комбінованої системи складатиме 6,9 роки, тому для малих споживачів (фермерів одноосібників зі споживанням до 200 кВт на добу) використання таких систем економічно не виправдано.

Список літератури

1. Архів фактичної погоди. – Режим доступу: <http://www.gismeteo.ua>; <http://diary.gismeteo.ru/4962/2009/11>
2. Промышленная теплоэнергетика и теплотехника. Справочник./Под общей ред. В. А. Григорьева и В. М. Зорина. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 551с.
3. VDI-Richtlinie: VDI 4640 Blatt 1 Thermische Nutzung des Untergrunds - Grundlagen, Genehmigungen, Umweltaspekte. 2010

УДК. 796

АДАПТАЦІЯ ЯК ОСНОВА РОЗВИТКУ ТРЕНОВАНОСТІ СПОРТСМЕНА

В.В. Махно, викладач

Центральноукраїнський національний технічний університет

Фізіологічною сутністю спортивного тренування є процес адаптації (приспосовування) організму до дії фізичного навантаження і факторам, які обумовлюють психоемоційне напруження під час змагань. В результаті цього складного процесу відбувається поступове становлення тренуваності — характеризується відповідним рівнем фізичної, технічної та психологічної підготовленості тих хто займається, що дозволяє їм розвивати великі м'язові зусилля, виконувати роботу великої інтенсивності і тривалості.

Розрізняють декілька видів адаптації.

Адаптація може бути вродженою і набутою.

Прикладом вродженої адаптації можуть бути пристосування організму до дії холоду або жару. У першому випадку організм для захисту від переохолодження зменшує віддачу тепла і збільшує кількість його виробітку; у другому — реакція організму

зворотня. Вроджені види адаптації не потребують часу для їх прояву, вони характерні для всіх людей.

Набута адаптація — індивідуальна, характерна для людини, яка пристосовується до фактору, постійно діючого тільки на нього.

Адаптація спортсмена до фізичних навантажень — це вид набутої адаптації.

За часом виникнення розрізняють термінову або незавершену адаптацію і довготривалу або завершену (в деяких випадках її називають кумулятивною адаптацією).

Термінова адаптація при м'язовій активності відбувається безпосередньо під час роботи м'язів, а також в короткий час після її закінчення і виражається у посиленні дихання, кровообігу та інших фізіологічних процесів, що виникають з метою мобілізації енергетичних ресурсів. доставки кисню до працюючих м'язів, видалення продуктів обміну. Фізіологічні та біохімічні процеси, що лежать в основі термінової адаптації, залишаються і після роботи активними, залишаючи сліди компенсації. В результаті підсумовування ряду тренувальних ефектів (часто зовні непомітних) у відомі проміжки часу організм приходять у новий стан — виникає стійка довготривала адаптація.

Довготривалу адаптацію потрібно розглядати як результат реалізації термінової адаптації, підсумовування слідів від якої викликає структурні, функціональні та біохімічні зміни в організмі, що проявляється в адекватній гіпертрофії працюючих органів, підвищенні їх потужності, у накопиченні енергетичних ресурсів і в потрібний час їх швидкої мобілізації, в удосконаленні регуляторних механізмів, в зростанні функціональних можливостей організму та економізації фізіологічних систем, в посиленні захисних сил організму.

Усі перераховані показники довготривалої адаптації характерні для організму тренуваного спортсмена, а новий стан організму, що виникає, має назву тренуваність.

Адаптація організму до фізичних навантажень розвивається в часі та характеризується кількома фазами. Перша фаза накопичувальна. У цій фазі відбувається процес біохімічних і морфо функціональних змін в організмі з одночасним малопомітним підвищенням тренуваності спортсмена. Накопичувальна фаза переходить у другу — фазу стійкого стану, що характерно для високої спортивної форми, яка проявляється в найвищій працездатності спортсмена на даному етапі тренування.

Підтримка вищої спортивної форми пов'язано з використанням великих фізичних навантажень, тривале застосування яких може привести до виснаження функціональних можливостей організму і якщо не враховувати це обставину, то настає третя фаза — фаза виснаження або зрив адаптації, що характерно для стану перетренованості спортсмена. Отже, спортивна форма не може підтримуватися тривалий час, хоча вона може досягатися спортсменом протягом року неодноразово. Про досягнення спортивної форми можна судити за рівнем фізіологічних показників тих систем, які в даному виді спорту є ведучими, а також по динаміці спортивних результатів.

Між фізичними навантаженнями, які використовуються у тренуваннях і адаптацією організму до них, існує тісний взаємозв'язок, яку тренер неодмінно повинен враховувати з метою управління тренувальним процесом.

1. Головним стимулом для ефективної адаптації є процес втоми, у результаті якого відбувається виснаження енергетичних ресурсів, руйнування пластичних утворень, зниження функціонального потенціалу та інші зміни, стимулюючі процеси відновлення і призводять стан організму до "зверх відновлення", що дозволяє спортсменам не тільки досягати високих спортивних результатів, а й відкриває можливості до подальшого вдосконалення. Незначні тренувальні навантаження, що не викликають втому організму, таким ефектом не володіють. Протікання адаптації залежить від дози впливу тренувальних навантажень. Сприйнятливості до навантаження змінюється в ході

тренування і підвищення тренованості в силу чого колишня тренувальне навантаження стає по дозі впливу малою, визначаючи необхідність систематичного її підвищення.

2. Важливою властивістю адаптації є специфічність, яка залежить від структури тренувального навантаження. Тренувальні навантаження великого об'єму, але малої інтенсивності приводять до розвитку рухової якості — витривалості. Фізичні навантаження малого об'єму, але високої інтенсивності розвивають рухову якість швидкості і швидкісну витривалість. Відповідно різним режимам тренування в організмі спортсмена виникає комплекс морфо - функціональних і біохімічних змін, характерних для тренованих спортсменів в певних видах спорту, що потребує індивідуалізації в оцінці тренованості спортсменів.

3. Якщо тренувальне навантаження значно знижується або припиняється, то відбувається "згасання" адаптаційних змін в організмі — реадаптація. Вона протікає швидко при незакріпленій адаптації. Тому слід скорочувати час перехідного періоду без фізичних навантажень.

4. Адаптаційні процеси ефективно проходять коли тренувальне навантаження характеризується певним поєднанням її компонентів — обсягу і інтенсивності. Тренувальне навантаження великого обсягу, але занадто низької інтенсивності не викличе адаптації організму. Це відноситься і до випадку, коли інтенсивне тренувальне навантаження занадто короткочасна. Тренер повинен знайти оптимальні варіанти поєднань обсягу та інтенсивності фізичних навантажень, що викликають швидко і ефективно протікання адаптації.

УДК 612.39:613.2:796.015:796.357.2

ХАРЧУВАННЯ У СИСТЕМІ МІЖСЕЗОННОЇ ПІДГОТОВКИ БЕЙСБОЛІСТІВ

Ю.Ж. Бойко, доцент

Центральноукраїнський національний технічний університет

Їжа є основним джерелом енергії. Тож для того, щоб показувати високі результати і працювати на максимумі, логічно, що знадобиться багато енергії. Фактично, правильне харчування для спортсмена-бейсболіста - це здорова комбінація вуглеводів, протеїну та води (рідини).

Вуглеводи є основним джерелом енергії для тренувань. Організм отримує з вуглеводів глікоген, який фактично і використовується в якості палива для м'язів. Спортсмени-бейсболісти повинні 60-70% свого добового об'єму калорій отримувати саме через вуглеводи (у разі, коли перед ними не ставляться задачі специфічного характеру, як то зменшити жирову масу тіла і т.п.) [4, с. 91].

Розділяють два види вуглеводів - прості (швидкі) та повільні (складні). Повільні вуглеводи дають незначний притік енергії протягом значного періоду часу. Швидкі вуглеводи постачають одразу значний об'єм енергії. Слід намагатися включати більше простих вуглеводів перед самим початком тренування.

Протеїн повинен складати 15-20% дієти спортсмена. Організму він потрібен для відновлення та росту м'язів. Проте організм може використати лише невеликі дози протеїну за один раз. Те, що не було використано, зберігається організмом у виді жирової маси.

Жири повинні складати 15-20% дієти. Зазвичай, цей показник є вищим, тому варто знати як зменшити відсоток жирів, які надходять за день:

- відмовитися від смаженої їжі;

- не вживати шкіру у м'ясі та рибі;
- пити знежирене молоко або воду;
- замінити червоне м'ясо на курку та рибу.

Для молоді дане правило не є надто критичним, враховуючи швидкий обмін речовин. Проте бейсболістам рекомендовано харчуватися максимально правильно. Адже, зрештою, ця звичка буде дуже доречною не лише і міжсезонні, а й під час змагального періоду.

Найважливішою поживною речовиною для бейсболіста є вода. Під час тренувань або занять слід «тренувати» себе, як правильно вживати воду. Потрібно випивати дві чашки рідини за дві години перед заняттями або іграми. При дегідратації на 2% здатність до фізичної активності падає на 15%. Також значно зростає вірогідність отримання різноманітних травм. Фруктові соки, особливо апельсиновий сік і чистий сік персика і груші - чудові способи поповнення втрачених через потовиділення електролітів. Для кращих результатів рекомендовано змішати 25% соку та 75% води [5]. Гідратація для спортсмена - це повноцінна робота. Спортсмену необхідно приймати рідину впродовж цілого дня, особливо за умови відчуття голоду.

Слід також дотримуватися різноманітності раціону. Кожна група продуктів харчування забезпечує специфічні поживні речовини, які підтримують спортсмена під час тренувань. Хліб, цільнозернові продукти, пасти та крохмалисті овочі забезпечують вуглеводи для постачання енергії. М'ясо, яйця та молочні продукти з низьким вмістом жиру забезпечують білок, що запобігає розпаду м'яза та пришвидшує відновлення. [3, с. 56].

Фрукти та овочі містять фітонутрієнти та антиоксиданти, які борються з вільними радикалами, які виробляються тілом під час важких тренувань. Вони також допомагають боротися з додатковим стресом, який наноситься тілу в ігрових ситуаціях.

Отже, правильний вибір продуктів може максимізувати або знищити продуктивність та ефективність спортсмена.

Перехід до здорового харчування може іноді бути складним. Ось кілька простих порад під час їжі.

Сніданок вважається найважливішою їжею дня і має складати 1/3 денної норми калорій. Щоб розбудити своє тіло, слід їсти що-небудь протягом години після пробудження кожного ранку. Сніданок з цільним зерном або квасолею з арахісовим або мигдальним маслом, миска зі злаками з молоком з низьким вмістом жиру, яйцями і тостами, вівсяною кашею або вафлями з фруктовим начинкою - все це здоровий вибір.

Додатково доцільно вживати саме вуглеводи, а не білки, окрім пізнього вечора. На останній прийом їжі рекомендовано вживати кисломолочні продукти, оскільки вони багаті на кальцій, який найкраще засвоюється організмом саме ввечері.

Спортсменам рекомендовано поділити денний раціон на 4-6 прийомів невеликими порціями замість трьох великих прийомів їжі.

Рекомендовано вживати їжу за 2-3 години до початку тренування та через 60-90 хвилин після закінчення тренування або гри.

Переїдання для спортсмена вкрай не бажане.

Потрібно вживати лише легку їжу на ніч(причому білків більше, ніж вуглеводів) і в невеликій кількості.

Перед тренуванням потрібно дотримуватися прийому продуктів з низьким вмістом жиру, оскільки продукти з високим вмістом жиру тримаються довше в шлунку та можуть спричинити проблеми з травленням. Високобілкові продукти з низьким вмістом жиру - це телятина, риба, молюски, нежирне молоко та сир, яйця, грецький горіх та квасоля [2, с. 322].

Енергія отримується з вуглеводами. Оскільки організм використовує вуглеводи як своє первинне джерело палива, особливо під час бейсболу, слід додати вуглеводне джерело (наприклад, рис, макарони, хліб, булочки, крупи, крекери, тортілії, фрукти, овочі, спортивні напої, кукурудзу та картоплю).

Одним з найважливіших прийомів їжі спортсменів є харчування відразу після тренування, оскільки організм виснажується основними поживними речовинами, зокрема вуглеводами. Цілі плану харчування після тренування повинні обов'язково включати:

поповнення глікогену, зменшення розпаду м'язів, сприяння синтезу м'язового білка, підвищення імунної системи, повторне зволоження.

Хоча це іноді вимагає часу, щоб адаптуватися до зміни харчових звичок, для того, щоб показувати максимальні результати та прогрес, слід підтримувати своє тіло. Поряд із належним тренувальним режимом, дієта може стати ключовим чинником зростання індивідуальних фізичних показників у спортсменів саме у період міжсезоння.

Список літератури:

1. Бойченко Т. Є. Освітні програми формування здорового способу життя молоді / Т. Є. Бойченко. – К. : Знання, 2005. – 120 с.
2. Земцова І. І. Спортивна фізіологія : навч. посіб. / І. І. Земцова. – Київ : Олімп. література, 2008. – 206 с.
3. Карпова І. Б. Фізична культура та формування здорового способу життя: Навч. посібник / І. Б. Карпова, В. Л. Корчинський. – К. : КНЕУ, 2005. – 104 с.
4. Климова В. И. Человек и его здоровье / В. И. Климова. – М.: Знание, 2004. – 292 с.
5. Програма підготовки бейсболістів Європейської академії бейсболу - Режим доступу: <https://www.usabaseball.com/arc/coaches/resources/clinics>

УДК. 796.071

ОСНОВИ ТЕОРІЇ АДАПТАЦІЇ ТА ЗАКОНОМІРНОСТІ ЇЇ ВИКОРИСТАННЯ У ФІЗИЧНОМУ ВИХОВАННІ

Т.Є. Мотузенко, старший викладач

Центральноукраїнського національного технічного університету

Розглядаючи фізичне виховання як процес цілеспрямованої зміни функціонального стану організму людини, необхідно враховувати основні біологічні закономірності її життєдіяльності, котрі пояснюють пристосованість до умов навколишнього середовища, що змінюються, - гомеостаз та адаптацію.

Зупинимося на двох фундаментальних властивостях організму – здатність до гомеостазу та адаптації, які пояснюють поведінку організму як саморегулюючої системи. Гомеостаз полягає в тому, що організм, протидіючи зовнішнім впливам, прагне зберегти незмінність ряду найбільш сутєвих для нього показників внутрішнього середовища в межах біологічно доступних границь.

В усіх випадках постійність одних показників внутрішнього середовища забезпечується зміною у діяльності інших обслуговуючих органів і систем. Роль різних органів і систем у збереженні гомеостазу різна. Найважливіша роль у цьому процесі належать нервовій системі. Чутливо реагуючи на різні зміни зовнішнього і внутрішнього середовища вона так змінює діяльність органів і системи, що попереджає несприятливі зрушення, що могли б виникнути в організмі пі дією зовнішнього середовища.

Явище гомеостазу має величезне біологічне значення. Воно розширює коло умов зовнішнього середовища, в якому може вижити живий організм, але постійність одних показників забезпечується пристосувальною зміною інших.

Адаптація – процес пристосування будови і функцій організмів та їхніх органів до умов середовища. Виділяють генотипну і фенотипічну адаптацію. Генотипна адаптація являє собою процес пристосування до умов середовища популяції шляхом спадкових змін і природного відбору.

Фенотипічна адаптація являє собою процес пристосування, який розвивається в окремій особі протягом життя у відповідь на дію факторів навколишнього середовища.

Вивчаючи закономірності адаптації організму до різного роду подразників, можна виділити такі властивості, як специфічність реакції пристосування, їхня перехресність та адекватність, що лежать в основі управління фізичним вихованням.

Низка факторів навколишнього середовища (гіпоксія, холод, фізичне навантаження) викликають комплекс однотипних зрушень у стані функції організму. Таким чином, адаптуючись, наприклад, до умов фізичного навантаження, можна набути підвищену резистентність до її холоду та ін. Це явище отримало назву неспецифічної резистентності або перехресної адаптації.

Адекватність адаптації. Адекватні зовнішньому впливу зміни відбуваються тільки в тих випадках, коли сила цих збурюючих дій не перевищує меж фізіологічних можливостей регулюючих та обслуговуючих систем організму. З цього виходить, що можна виділити два види пристосувальних змін: термінові і накопичувальні (кумулятивні, тривалі). Терміновою адаптацією називають безперервно протікаючі пристосувальні зміни, що виникають у відповідь на зміні зовнішнього середовища, які безперервно змінюються.

Накопичувальна (довготривала) адаптація характеризується підвищенням функціональних резервів у результаті потужних структурних перебудов органів і тканин. Формування довготривалої адаптації має свої закономірності і може бути представлене чотирма стадіями.

У процесі фізичного виховання основним завданням є досягнення третьої стадії адаптації, яка характеризується завершенням формування системного структурного «сліду». Особливостями цього структурного базису адаптації є не тільки пристосування організму до тренувальних навантажень, а й підвищення його резистентності до ушкоджуючих дій, що є основою для використання тренуваності як засобу профілактики, лікування та реабілітації.

Отже, у процесі фізичного виховання і спортивного тренування необхідно не тільки методично правильно здійснювати кожну локальну програму, а й зберігати правильне співвідношення між величиною дії кожної програми, що йде паралельно.

Педагогічні основи фізичного виховання базуються на закономірностях адаптаційних процесів, які розгортаються у системах організму, внаслідок чого організм людини як цілісна система набуває нових властивостей, що полягають в утворенні рухових умінь і навичок, прояві функціональних можливостей, пов'язаних з якісним рівнем виконання рухових дій, підвищенні мобільності пристосувальних реакцій до умов навколишнього середовища, котрі змінюються, що підвищує опір організму до несприятливих факторів.

У процесі фізичного виховання використовують фізичні навантаження, спрямовані на розвиток різних фізичних якостей – сили, швидкості, витривалості, спритності, гнучкості, що викликає безліч адаптацій у нервово – м'язовій системі.

Адаптація киснетранспортної системи. Рівень аеробної продуктивності тісно пов'язаний з адаптацією киснетранспортної системи до навантажень. Тривалі адаптаційні перебудови киснетранспортної системи носять як морфологічний, так і функціональний характер і є результатом систематичного застосування тривалих фізичних навантажень, які потребують мобілізації різних ланок функціональної системи, котра визначає рівень аеробної продуктивності.

Ці адаптаційні перебудови дуже важливі, оскільки при тривалій роботі, яка потребує функціонування значних м'язових об'ємів, фактором, що визначає працездатність, є можливості центральної циркуляції. З допомогою спеціального тренування у процесі тривалої адаптації відбувається утворення нових капілярів, тобто збільшується їхня кількість на м'язове волокно. Ефективність адаптації киснетранспортної системи пов'язана з підвищенням кровопостачання працюючих м'язів.

Адаптація системи утилізації кисню. Підвищення працездатності за рахунок периферичної адаптації може відбуватися шляхом гемодинамічних та метаболічних змін. Гемодинамічні зміни пов'язані з покращенням капіляризації, розвитком колатералей, поліпшенням розподілу крові в організмі, зокрема і внутрішньом'язевого. Покращання капіляризації обумовлене залученням капілярів, які раніше не функціонували, розширенням і подовженням капілярів, які працюють, а також утворенням нових.

Метаболічна адаптація до роботи аеробного характеру містить збільшення кількості і величин мітохондрії, підвищення активності оксидативних ферментів, приріст вмісту гемоглобіну, збільшення внутрішньо м'язевого вмісту глікогену та ін.

Адаптаційні зміни, що відбуваються в організмі людини під час виконання фізичних навантажень, використовуються фахівцями у галузі фізичного виховання для вирішення завдань різної спрямованості. У спортивному тренуванні особливо важливим є резерв фізіологічних можливостей адаптації для підвищення продуктивності систем організму під час виконання специфічної рухової діяльності (біг, плавання, велоперегони та ін.) для досягнення максимального спортивного результату.

У фізичному вихованні важливим є підвищення адаптаційних можливостей систем і організму в цілому до оптимального рівня, який забезпечує безпеку його функціонування у навколишньому середовищі, що пов'язується із широким набором рухових умінь і навичок, які сприяють орієнтації у просторі, профілактиці падінь і травм, розвитку рухових здатностей, котрі підвищують рівень фізичного здоров'я.

Зміни, що відбуваються у м'язах, кістках, зв'язках, сухожиллях, киснетранспортній системі у процесі довготривалої адаптації внаслідок занять фізичними вправами з особами різного віку, справляють профілактико-оздоровчий ефект, оскільки сприяють зниженню ризику розвитку багатьох поширених захворювань, пов'язаних з віковими і професійними змінами в опорно-руховому апараті, нервовій, серцево-судинній, дихальній системах, обмінних процесів.

Таким чином, урахування і використання знань про закономірності адаптаційних механізмів функціонування організму під час м'язової діяльності є основою управління спрямованими змінами фізичних здатностей людини у процесі фізичного виховання.

Список літератури:

1. Круцевич Т.Ю. Теорія і методика фізичного виховання <http://www.twirpx.com/file/1497079/>
2. Грибан Г.П., Опанасюк Ф.Г. Проблеми виховання і навчання http://www.ir.znau.edu.ua/bitstream/123456789/6831/1/VDAAU_2000_1_210-218.pdf
3. Чичкан О.А., Кость М.М. - Фізичне виховання у схемах
4. Костюкевич В.М. Адаптація до тренувальних навантажень <http://www.library.vspu.net/bitstream/handle/123456789/1477/%D0%A04.6.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
5. Линець М.М. Основи теорії адаптації і закономірності її формування у спортсменів <http://www.repository.ldufk.edu.ua/bitstream/34606048/3947/1/>

РОЗВИТОК ФІЗИЧНИХ ЯКОСТЕЙ СТУДЕНТІВ ВНЗ З ВИКОРИСТАННЯМ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПЕТЕЛЬ TRX У ПРОЦЕСІ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ

В.В. Савченко, стар. викладач

Центральноукраїнський національний технічний університет

Фізична культура, будучи однією з граней загальної культури, багато в чому визначає поведінку людини на виробництві, у навчанні, в побуті та спілкуванні.

Розвиток

фізичної культури і спорту - одне з найважливіших доданків сильної соціальної політики, яка може забезпечити реальне втілення у життя гуманістичних ідеалів, цінностей та норм, відкрити широкий простір для виявлення здібностей молоді, задоволення їх інтересів та потреб. В даний час спорт став все більше входити у життя студентів. Глибоке вивчення фізіології людини вносить у заняття спортом теоретичні обґрунтування. Тренування продумуються таким чином, щоб вони найбільш органічно вписувалися в загальну життєдіяльність студентів. Заняття стали не тільки керуватися принципом «не нашкодь», а й прагне принести найбільш у користь молоді. Напевно, можна помітити, що одним з теоретично найбільш обґрунтованих видів спорту зараз стає фітнес. Також потрібно відзначити, що фітнес - це той вид спорту, який, крім фізичного задоволення, приносить і моральне.

Функціональні петлі TRX - це один із фітнес напрямків, самостійний оздоровчий вид занять, спрямований на всебічний фізичний розвиток і оздоровлення шляхом використання вправ з обтяженням власного тіла та опорами різних м'язових груп, що представляє собою систему гімнастичних вправ силового характеру, спрямованих на гармонійний фізичний розвиток. Це різновид тренувального процесу, який ставить за мету всебічний розвиток рухової активності за рахунок удосконалення таких п'яти фізичних якостей людини, як сила, гнучкість, швидкість, координація та витривалість. Важливим нюансом на початку тренувального процесу визначити рівень фізичного розвитку і стан здоров'я.

Назва спортивного снаряда, функціональні петлі TRX, розшифровується як

«Total Body Resistance Exercise" і перекладається як вправи загального опору тіла.

Цей термін запровадив військовослужбовець американської армії Ренді Хетрікше в 1997 році. Будучи командиром загону морського спецназу, Ренді приділяв багато уваги фізичній підготовці своїх солдатів. Одного разу коли загін Ренді Хетрік протягом тривалого часу перебував у польових умовах без доступу до спортивного залу, він активно перейнявся пошуком способу повноцінного тренування без обладнання.

Єдиним пристосуванням яке командир загону зумів відшукати, був пояс для джиу-джитсу, він прикріпив його до дверної ручки і зрозумів, що це дозволяє виконувати різноманітні вправи. Створений спортивний снаряд був доопрацьований за допомогою нейлонової стрічки, конструкція стала схожою на велику англійську букву «Y», що дозволило виконувати вправи для ніг та м'язів кора. Такий спосіб тренувань став використовувати весь загін, потім інші підрозділи, а пізніше ним зацікавилось і цивільне населення.

Заняття на функціональних петлях TRX силового напрямку є вектором розвитку особистості студента, так як надає широкий спектр фізичного і інтелектуального розвитку юнаків та дівчат, їх цілеспрямованості, здатності досягати поставлених цілей, розвивати загальнокультурні й комунікативні цінності, що, безсумнівно, значимо в освітньому

процесі. Численні наукові дослідження підтверджують, що займаючись з функціональними петлями TRX мають оздоровчу ефективність.

Вплив силових гімнастичних вправ може бути як загального характеру (на організм в цілому), так і локального (на групу м'язів, ланка опорно-рухового апарату). Так, гімнастика на петлях TRX силової спрямованості сприяє формуванню здорової, всебічно розвиненої і фізично підготовленої особистості, невід'ємною частиною якої є фізична культура і здоровий спосіб життя. Вправи з власним тілом підвищують аеробні та анаеробні можливості організму, розкривають величезну кількість резервних капілярів, сприяють збільшенню окружності грудної клітки, життєвої ємності легень, показники динамометрії (сила кисті) та суттєвого розвитку фізичних якостей, зниження жирового й збільшення м'язового компонентів тіла.

В даний час у фізичному вихованні студентів на основі занять з петлями TRX спостерігається підвищений інтерес студентської молоді до фітнесу, а також силовим видам спорту, бажання перебувати у відмінній фізичній формі й розвивати фізичну підготовленість, заняття на петлях TRX доступні для студентів і спеціальних медичних груп.

Петлі TRX є багато функціональним видом оздоровчої фізичної культури, вирішальним оздоровчі, виховні та освітні завдання фізичного виховання, формують інтерес і потреба до додаткових занять у вільний час. Так на заняттях формується позитивна атмосфера (музичний супровід, індивідуалізація, цікаві та доступні вправи); розширюються знання про правильне харчування вправах для зміцнення певних м'язових груп аїх виконання в домашніх умовах, формуються основи оздоровлення (види фітнес тренувань, гідратація, аналіз рухової активності протягом дня, вплив занять на серцево – судинну і дихальну системи, зниження жирового компонента). Фітнес-культура у вузі є одним з компонент і в процесу формування загальної і професійної культури особистості сучасного фахівця, системи гуманітарного виховання студентів.

Багатофункціональний тренажер TRX – це ціла тренувальна система, яка отримала популярність в усьому світі. Більшість провідних фітнес-центрів пропонують групові та індивідуальні TRX-програми. Заняття з петлями набули поширення і серед професійних спортсменів.

За допомогою підвісного обладнання можна займатися аеробними, функціональними, силовими, статичними тренуваннями, а також тренуваннями на розтяжку. За рахунок хиткого становище при опорі на петлі під час занять задіюються не тільки великі групи м'язів, але і м'язи-стабілізатори, що дозволяє гармонійно розвивати все тіло, зміцнити хребет, покращити поставу.

Рівень навантаження задається та регулюється за допомогою власної маси тіла (швидкості виконання вправ) і застосуванням відповідного кута підвісної системи за рахунок зміни довжини її петель, та може становити від 5% до 100% силового навантаження.

Переваги від занять TRX-тренуваннями:

- це універсальний тренажер, з яким можна займатися силовими та кардіо - тренуваннями, розтяжкою, функціональною підготовкою;
- TRX-петлі дуже компактний тренажер і легко кріпляться до турніка, дерева або петлі в стелі;
- можливість тренувати глибокі м'язи-стабілізатори, які не завжди доступні при звичайних тренуваннях;
- вправи з TRX допомагають покращити поставу та укріпити хребет, підвісний тренінг виключає осьове навантаження на хребет, саме тому є безпечним для спини;
- хороший спосіб урізноманітнити тренування, причому без придбання дорогого та великогагового обладнання.

Використовуючи функціональні петлі TRX можна скласти різні програми, експериментувати, поєднуючи практичні навички з творчим підходом. Складання комплексів вправ залежить від поставлених цілей:

- загальне оздоровлення;
- лікувальний вплив;
- нарощування м'язової маси у певних зонах.

Найпопулярнішими вправами для TRX тренування є наступні:

- присідання на одній нозі або «пістолет»;
- віджимання від підлоги, з фіксованими ногами в петлях;
- піднімання таза в положенні лежачи на спині, з фіксованими ногами в петлях;
- згинання рук в петлях тренажера;
- підтягування вгору, з положення лежачи, тримаючись руками за петлі, ноги на підлозі;
- присідання на двох ногами, тримаючись руками за петлі;
- тримаючись за петлі, розведення рук в сторони, ноги на підлозі;
- ноги в петлях, упор-лежачи, розведення ніг в сторони;

Підбір комплексів вправ дозволяє індивідуально дозувати навантаження за допомогою зміни амплітуди і кута руху власного тіла. Можна змінювати інтенсивність, ступінь напруги, кількість підходів та частоту виконання вправ.

З огляду на все вищесказане про петлі TRX можна стверджувати про можливість їх використання на заняттях з фізичного виховання у ВНЗ, у тому числі і в спеціально медичних групах. Комплекси вправ з використанням функціональних петель TRX ефективні в лікувальній фізкультурі у хворих на сколіоз, поперековий остеохондроз. Після проведених комплексів лікувальної фізкультури з використанням петель TRX було відзначено покращення функціонального і фізичного стану опорно-рухового апарату у студентів, підвищилися показники гнучкості хребетного стовпа, зникла скутість у спині, пройшли болі у спині вранці, та при тривалій ходьбі.

Підвісний тренінг з петлями включають у свій тренувальний процес спортсмени різних видів спорту. Петлі TRX використовують в якості загальної фізичної підготовки.

Інтегрувати TRX тренування у загальний тренувальний план треба відповідно до цілей та логікою побудови основних тренувань, дотримуючись принципів тренувальних пріоритетів, дозування навантаження.

Збільшити ефективність вправ на петлях TRX можна за допомогою одночасного застосування разом з ними додаткових спортивних тренажерів, наприклад, балансування на півсфері. Це півкуля з шипованою поверхнею, яка використовується в якості опори при присіданнях та віджиманні. Шипи дозволяють покращити мікроциркуляцію крові, завдяки тренуванням на балансі можна розвинути координацію рухів.

Таким чином, нові технології і методики тренування необхідно застосовувати в фізичному вихованні у вузах, що сприятиме пробудженню інтереса у студентів до занять з фізичного виховання. В рамках нетрадиційної організації фізичного виховання є можливість для реалізації індивідуального підходу, який необхідний, оскільки мова йде про здоров'я молодих людей. Фізичне виховання в сучасних умовах має бути орієнтоване на можливість вибору студентами виду фізичної активності. Тому для викладачів фізичної культури стає все більш актуальним введення нових методик занять в навчально-тренувальний процес, у тому числі і з використанням функціональних петель TRX.

Список літератури:

1. Використання функціональних петель TRX в лікувальній фізкультурі у хворих поперековим остеохондрозом. Фролов А.П., Бочкарьов А.А., Малих О.А. - електронний науковий журнал «APRIORI. Серія: Природничі та технічні науки», 2014 року.

2. Методика виховання фізичних і технічних здібностей волейболісток 13- 14 років на основі застосування TRX петель. Лукашевич В.В. - IV міжвузівська науково-практична конференція молодих вчених, аспірантів, магістрантів і студента «Актуальні проблеми теорії і практики фізичної культури, спорту і туризму», Казань, 19 квітня 2016р.
3. <http://trenirofka.ru> Функціональне тренування з петлями TRX.

УДК 796

МЕТОДИКА РОЗВИТКУ СИЛОВИХ ПОКАЗНИКІВ ТА ЇХ КОНТРОЛЬ

Ю.А. Трохименко, викладач

Центральноукраїнський національний технічний університет

Підготовленість спортсменів має такі чотири відносно самостійні сторони: фізичну, технічну, тактичну, психічну. Їх правильна оцінка упорядковує уявлення про складники спортивної майстерності, дає змогу певною мірою систематизувати засоби і методи їх вдосконалення, обрати систему контролю і управління процесом спортивного вдосконалення. Разом з тим в тренувальній, і особливо в змагальній, діяльності жодна з цих сторін не проявляється ізольовано, вони об'єднуються в складний комплекс, спрямований на досягнення найвищих спортивних результатів. Ступінь включення різноманітних елементів в такий комплекс, їх взаємозв'язок і взаємодія обумовлюються закономірностями формування функціональних систем організму спортсмена, націлених на кінцевий, специфічний для кожного виду спорту і компоненту тренувальної або змагальної діяльності, результат.

Фізична підготовленість спортсмена тісно пов'язана з його спортивною спеціалізацією. В одних видах спорту і їх окремих дисциплінах спортивний результат визначається передусім швидкісно-силовими можливостями, рівнем розвитку анаеробної продуктивності; в інших – аеробною продуктивністю, витривалістю; ще в інших – швидкісно-силовими і координаційними можливостями; а деколи – рівномірним розвитком різних фізичних якостей

Фізична підготовка – одна з найважливіших складових частин спортивного тренування, вона спрямована на розвиток рухових якостей – сили, швидкості, витривалості, гнучкості, координаційних здібностей.

Будь-які рухові дії людини – це результат узгодженої діяльності центральної нервової системи (ЦНС) та периферійних відділів рухового апарату, зокрема, скелетно-м'язової системи. В ЦНС продукуються імпульси збудження, які через мотонейрони та аксони надходять до м'язових волокон. Внаслідок цього м'язи напружуються з певною силою, що і дозволяє переміщувати у просторі окремі ланки тіла чи тіло в цілому. Від величини і напрямку прикладання сили змінюється швидкість і характер руху. Таким чином, без прояву м'язової сили людина не може виконувати жодних жодних рухових дій. Сила є інтегральною руховою якістю від якої у тій чи іншій мірі залежить прояв усіх інших рухових якостей (спритність, витривалість, тощо). Що розуміється під терміном «сила».

Сила як рухова здатність людини – це її здатність долати певний опір або протидіяти йому. В якості опору можуть виступати сили земного тяжіння, які дорівнюють масі тіла людини; реакція опори при взаємодії з нею; опір навколишнього середовища; маса обтяжень предметів, спортивного знаряддя; сили інерції власного тіла або його ланок та інших тіл; опір партнера тощо.

Чим більший опір здатна подолати людина, тим вона сильніша і навпаки.

Виділяють такі основні види силових якостей: максимальну силу, швидкісну силу й силову витривалість.

Під максимальною силою варто розуміти найвищі можливості, які спортсмен здатний виявити при максимальному довільному м'язовому скороченні. Рівень максимальної сили проявляється у величині зовнішніх опорів, які спортсмен переборює або нейтралізує при повній довільній мобілізації можливостей нервово-м'язової системи.

Швидкісна сила — це здатність нервово-м'язової системи до мобілізації функціонального потенціалу для досягнення високих показників сили в максимально короткий час. Вирішальний вплив швидкісна сила має на результати в спринтерському бігу, спринтерському плаванні (50 м), велоспорті (трек, спринт і гіт на 1000 м з місця), ковзанярському спринті (500 м), фехтуванні, легкоатлетичних стрибках, різних видах боротьби, боксі.

Силова витривалість — це здатність тривалий час підтримувати досить високі силові показники. Рівень силовій витривалості проявляється в здатності спортсмена переборювати втому, у досягненні великої кількості повторень рухів або тривалої демонстрації сили в умовах протидії зовнішньому опору.

Силова витривалість перебуває в числі найважливіших якостей, що визначають результат у багатьох видах змагань циклічних видів спорту. В якості основних засобів розвитку сили застосовуються такі фізичні вправи, виконання яких вимагає більшої величини напруження м'язів ніж у звичайних умовах їх функціонування. Ці вправи називають силовими.

Вправи з обтяженням масою власного тіла ефективні для розвитку максимальної сили на початкових етапах силовій підготовки людей. Стрибкові вправи ефективні для розвитку вибухової і швидкісної сили.

Вправи з обтяженням масою предметів. Їх цінність полягає у тому, що можна строго дозувати величину обтяження у відповідності до індивідуальних можливостей людини. Велика різноманітність вправ з предметами дозволяє ефективно впливати на розвиток різних м'язових груп і усіх видів силових якостей.

Вправи у подоланні опору еластичних предметів. Їх позитивною рисою є можливість завантажити м'язи практично по усій амплітуді руху, що виконується. Щоправда, для цього необхідно, щоб довжина еластичного предмету (гуми, пружини, тощо) була щонайменше у три рази меншою за амплітуду відповідного руху.

Вправи у подоланні опору партнера чи навколишнього середовища можна виконувати практично без додаткового устаткування. Їх позитивною рисою є можливість розвивати силу в умовах, що максимально наближені до спеціалізованої рухової діяльності.

Вправи у самоопорі. Їх сутність полягає у одночасному напруженні м'язів синергістів та м'язів антагоністів певного суглобу. Можуть виконуватися у статичному напруженні м'язів, а також у напруженому повільному русі по всій його амплітуді, коли одна група м'язів працює у долаючому, а протилежна — в поступливому режимах.

Вправи з комбінованими обтяженнями. Дозволяють досягти значної варіативності тренувальних впливів і цим підвищити емоційність і ефективність тренувань. За їх допомогою можна значно покращити спеціальну силову підготовленість у відповідних виробних і спортивних рухових діях.

Вправи на тренажерах. Відомо, що коли тривалий час застосовуються одні і ті ж вправи (традиційні) то організм до них адаптується і тренуваність зростає не адекватно величині навантажень, або навіть зовсім не зростає. Для подолання цього негативного явища необхідні нові, нетрадиційні засоби. Такими засобами і можуть стати вправи на силових тренажерах.

Ізометричні вправи. Набули широкої популярності у 60-ті роки. Їх сутність полягає у напруженні м'язів, яке не супроводжується зовнішнім рухом. Наприклад, людина з усієї сили намагається випрямити напівзігнуті ноги упираючись плечима у нерухомо закріплену перекладину. Можливий також варіант утримання на протязі часу не граничного напруження м'язів. У зв'язку з відсутністю механічної роботи (переміщення маси на певну відстань) в ізометричних напруженнях можна досягти адекватного тренувального ефекту при менших, ніж у динамічних вправах, витратах енергії.

Список літератури

1. Келлер В. С. Теоретико-методичні основи підготовки спортсменів / Келлер В. С., Платонов В. М. – Л.: Українська спортивна Асоціація
2. Матвеев, Л. П. Основы общей теории спорта и системы подготовки спортсменов // Л. П. Матвеев. – К.: Олимпийская литература
3. Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения : [учебник для студ. высших учеб. заведений физ. воспитания и спорта] / В. Н. Платонов. – К. : Олимпийская литература, 2004. – ISBN 966-7133-64-8.
4. Платонов В. М. Фізична підготовка спортсмена / Платонов В. М., Булатова М. М. – К.: Олімпійська література, 1995.

УДК:633.853.32

АБСОЛЮТНІ ПРОТИПОКАЗАННЯ ДО ЗАНЯТЬ ФІЗИЧНОЮ КУЛЬТУРОЮ ТА СПОРТОМ

Р.Л. Дейкун, стар. викладач

Центральноукраїнський національний технічний університет

Засоби фізичної культури - потужний фактор оздоровлення людини. Рухова активність - це будь-яка м'язова активність, що дозволяє підтримувати гарну фізичну форму, поліпшувати самопочуття, забезпечувати приплив енергії, що дає додатковий стимул життя. Рухова активність є необхідною умовою правильного розвитку і формування організму, який знаходиться в процесі росту. Будь-яке необґрунтоване придушення цієї активності, в тому числі заборона занять фізкультурою і спортом, важко позначається на стані здоров'я, фізичному розвитку дітей та підлітків.

Фізичні вправи - це природні і спеціально підібрані рухи, що застосовуються в фізичному вихованні. Їх відмінність від звичайних рухів полягає в тому, що вони мають цільову спрямованість і спеціально організовані для зміцнення здоров'я, відновлення порушених функцій. Фізичні вправи здійснюються з одночасною участю і психічної, і фізичної сфери людини. Фізичні вправи стимулюють обмін речовин, тканинний обмін та ендокринну систему, підвищуючи імунобіологічні властивості, ферментативну активність, сприяють стійкості організму до захворювань, позитивно впливають на психоемоційну сферу, покращуючи настрій, здійснюють на організм тонізуючий, трофічний, нормалізуючи вплив і формують компенсаторні функції.

Розпочинати займатися фізичною культурою ніколи не пізно, для неї не має вікових обмежень, окрім протипоказань. Жорсткого переліку медичних протипоказань до спортивних занять не існує. Важливий індивідуальний підхід. Для прикладу, візьмемо таке поширене захворювання, як короткозорість: при високому ступені короткозорості будь-які спортивні заняття протипоказані, при слабкому ступені — заборонені травмонебезпечні види спорту (футбол, хокей, бокс, кікбоксинг), але не забороняється займатися, зокрема, плаванням. Або сколіоз, остеохондроз — так звані асиметричні види спорту (ігрові,

великий теніс) небажані, але можливі заняття плаванням, бігом і т.д. Зрозуміло і те, що фізкультурою і спортом не можна займатись в період, коли ви захворіли, при загостренні хронічних захворювань, а також при отриманні травм. Після перенесених захворювань навіть звичайні групові заняття фізичним вихованням відновлюються після ретельного і всебічного додаткового обстеження, через певний термін за умови доброго самопочуття і відсутності скарг, пов'язаних з перенесеною хворобою. Існують захворювання, при яких займатися фізичними вправами людині просто заборонено. Тому перш, ніж почати тренування, необхідно провести ретельні обстеження, отримати консультації у лікарів-спеціалістів та спортивного лікаря. Тільки тоді можна бути впевненим, що заняття фізкультурою підуть лише на користь.

Усі протипоказання поділяються на абсолютні та відносні. При відносних можна займатися окремими видами спорту, а при абсолютних спортом займатися категорично заборонено. Абсолютними протипоказаннями є: хвороби серцево-судинної системи (ішемічна хвороба серця з частими нападами стенокардії, перенесений інфаркт міокарда (до 6 місяців), недостатність кровообігу II-III ступеню, аневрізма серця та великих артеріальних судин, деякі порушення ритму серця (мерехтуюча тахікардія, повна АВ-блокада), природжені вади серця та стеноз (звуження) передсердно-шлуночкового отвору, гіпертонічна хвороба II-III стадії), хвороби органів дихання (бронхіальна астма з важким перебігом, бронхоектатична хвороба, а також легенева недостатність різної етіології), хронічні захворювання нирок (гломерулонефрит та ін.), захворювання печінки з ознаками недостатності функції, злоякісні новоутворення, органічні захворювання центральної нервової системи в тяжкій формі, хвороби ендокринної системи, тромбофлебіт і часті кровотечі різної етіології, хвороби органів руху з різко вираженими порушеннями функцій суглобів та больовим синдромом, глаукома, міопія високого ступеню, захворювання в гострій чи підгострій стадії.

Іноді при зазначених захворюваннях можуть бути рекомендовані фізичні вправи, але тільки у вигляді спеціальної лікувальної гімнастики. Зазначений вище перелік захворювань ні в якій мірі не вичерпує всього різноманіття хвороб і станів, при яких можливі протипоказання до занять фізкультурою. Всі такі стани перерахувати неможливо. На підставі одного діагнозу вирішувати питання про протипоказання не можна, при цьому можливі серйозні помилки. Значення має не тільки діагноз, а й стан компенсації, ступінь пристосованості організму до фізичних навантажень, рівень його тренуваності. Необхідною умовою використання лікувальної фізичної культури є відповідність обсягу та інтенсивності фізичних навантажень можливостям організму хворого. Інтенсивні тренування не рекомендується хворим з частими нападами стенокардії, нестабільним рівнем артеріального тиску, недостатністю кровообігу II ступеня, загостренням супутніх хвороб або ускладнень. У цих випадках до початку тренувань проводиться необхідна терапія, і при успішному її завершенні призначаються інтенсивні тренування. Недотримання цього положення може привести до шкідливої дії фізичних вправ і розвитку серйозних ускладнень, таких як: загострення стенокардії, виникнення інфаркту міокарда, гіпертонічного кризу, порушення мозкового кровообігу, інших патологічних станів. А недостатнє навантаження не справляє належного тренувального впливу, необхідного для досягнення оптимального ефекту. Це не приводить до підвищення функціональних можливостей серцево-судинної системи та організму в цілому.

Фізичне навантаження, тобто фізична активність, без якої неможливе існування людини, повинна бути оптимальною для кожного, щоб забезпечити його фізичне вдосконалення. Однак визначення оптимального навантаження надзвичайно складно, і нерідко фізичне навантаження виявляється або недостатнім або надмірним. Тому в таких випадках необхідно звернутися за допомогою до спеціаліста. Справа в тому, що при

лікарському спостереженні за особами, які займаються фізкультурою і спортом, вирішуються три великі діагностичні завдання: 1) визначення стану здоров'я та рівня фізичного розвитку при допуску до занять 2) визначення функціонального стану 3) виявлення різних порушень в стані здоров'я, тобто перед патологічних станів і патологічних змін, що виникають в процесі занять фізичними вправами.

Список літератури

1. Нікітін Б. П. Резерви здоров'я / Б. П. Нікітін, Л. А. Нікітіна. – Москва: Фізкультура і спорт, 1990.
2. Максимова В.М. Лікувальна фізкультура. – Київ:Здоров'я,1983.
3. Під ред. А.Г. Дембо. Захворювання і ушкодження при заняттях спортом. – Ленінград: Медицина, 1984.
4. Фізкультура і здоров'я.- Москва: Фізкультура і спорт, 1993.
5. Сермеєв Б.В. Жінкам про фізичну культуру. – Київ: Здоров'я, 1991.
6. Мистецтво бути здоровим. – Частина 2 / Авт.склад. Чайковський А.М., Шенкман С.Б. – Москва: Фізкультура і спорт,1987.

УДК. 796.011.3

ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ НАВЧАЛЬНОЇ ПРАЦІ ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ. ЗАСОБИ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ В РЕГУЛЮВАННІ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ СТУДЕНТІВ ВУЗІВ

Л.М. Липчанська, стар. викладач

Центральноукраїнський національний технічний університет

Навчання у вищій школі - складний і досить тривалий процес, що має ряд характерних особливостей і пред'являючий високі вимоги до пластичності психіки і фізіології молодих людей. навчальний процес студентів - це розумова праця, до якого прийнято відносити роботи, пов'язані з прийомом і переробкою інформації, що вимагають переважно напруження сенсорного апарату, пам'яті, активації процесів мислення, емоційної сфери.

для більшості сучасних професій інтелектуальної діяльності характерні прискорений темп, різке збільшення обсягу і різномірність інформації, дефіцит часу для прийняття рішень, а також зростання соціальної значущості цих рішень та особистої відповідальності. характерною особливістю даного виду праці є сильне збудження головного мозку і вегетативної нервової системи і в той же час мале участь м'язової системи. в процесі розумової праці основне навантаження припадає на центральну нервову систему, що забезпечує протікання психічних процесів сприйняття, уваги, пам'яті, мислення, емоції.

виявлено негативний вплив на організм перебування в "сидячій позі", характерною для розумової праці. у такому положенні кров накопичується у судинах, розташованих нижче серця. зменшується об'єм циркулюючої крові, що погіршує кровопостачання органів, у тому числі і мозку. погіршується венозний кровообіг. коли м'язи не працюють, вени переповнюються кров'ю, рух її уповільнюється, порушується діяльність циркуляторного апарату кровообігу. все це призводить до функціонального напруження, порушення живлення клітин головного мозку, зниження працездатності і в цілому може бути причиною виникнення захворювань серцево-судинної і нервової систем.

у процесі навчальної діяльності працездатність студента визначається впливом різноманітних зовнішніх і внутрішніх факторів не тільки окремо, але і в їх поєднанні. ці фактори можна розділити на наступні групи: 1) фізіологічного характеру - стан здоров'я студента, його серцево-судинної, дихальної, ендокринної та інших систем; 2) фізичного характеру - ступінь і характер освітленості приміщення, температура повітря, рівень шуму та інші; 3) психічного характеру - самопочуття, настрої, мотивація та ін; 4) соціального характеру - умови місць занять, проживання, харчування та ін.

існують загальні закономірності зміни працездатності протягом навчального дня, на початку якого студент не відразу "входить до навчання", коли навіть сама звична навчальна діяльність виконується з деяким утрудненням, а працездатність підвищується поступово.

перший період динаміки працездатності отримав найменування періоду впрацювання. протягом цього періоду спостерігається деяка неузгодженість між навчальними вимогами і функціональним станом організму студента. чим неузгодженість більше, тим триваліша період впрацювання.

другий період - оптимальної (стійкої) працездатності - характеризується повною мобілізацією (фізіологічної, психічної, організаційної) організму на виконання навчальної діяльності. цей період у нормі повинен бути самим тривалим.

третій період - повної компенсації - характеризується появою початкових ознак втоми, які компенсуються вольовими зусиллями або позитивною мотивацією до виконання навчальних завдань.

четвертий період - нестійкої компенсації - характеризується наростанням стомлення; вольові зусилля вже не можуть забезпечити підтримку працездатності. потрібен відпочинок і відновлення.

зниження працездатності в результаті навчальної діяльності і закономірно наступаюче стомлення є нормальною реакцією людини. з фізіологічної точки зору стомлення - це функціональний стан організму, викликане розумовою або фізичною роботою. стан стомлення посилюється під час роботи і зменшується в процесі відпочинку (активного, пасивного та сну).

тому для того, щоб бути у змозі зберігати більш-менш нормальну працездатність студента, існують методи і засоби фізичної культури в її урегулюванні.

а саме виділяють:

- оздоровчий біг. найбільш доступним і ефективним засобом підтримання та підвищення працездатності. загальний вплив бігу на організм пов'язаний зі змінами функціонального стану цнс, компенсацією відсутніх енерговитрат, функціональними зрушеннями в системі кровообігу. крім того, тренування у бігу на розвиток витривалості є незамінним засобом розрядки і нейтралізації негативних емоцій, які викликають хронічне нервове перенапруження.

- *плавання*. регулярні заняття плаванням сприятливо впливають на цнс, процеси відновлення і підвищення працездатності. при плаванні на центри головного мозку впливає цілий потік нових подразників, викликаних рухами в полувесомості, горизонтальним положенням тіла, глибоким диханням, тиском води на область грудної клітки і шкірний покрив тіла і ін. на всі ці подразники з відповідних центрів головного мозку надсилаються нові відповідні реакції. а ті центри головного мозку, які активно функціонували в наземних умовах, в цей час відпочивають, відновлюються. тому після плавання з оптимальним навантаженням людина відчуває себе оновленим, бадьорим, здатним продовжувати навчальну або іншу діяльність. регулярні заняття плаванням сприяють поліпшенню сну, сприяють формуванню помірного і сильного типу нервової діяльності.

- *лижний спорт*. ходьба на лижах по своїм функціональним характеристикам належить до циклічних аеробним вправам і має ефект, схожий з оздоровчим бігом і плаванням. заняття на свіжому повітрі у спілкуванні з природою надають позитивний вплив на нервову систему, нормалізують процеси гальмування і збудження, "заспокоюють" організм після нарядженою розумової діяльності.

Фізичні вправи у своєму розвитку пройшли три стадії. На першій стадії в якості фізичних вправ виступали військові і побутові (здебільшого мисливські) рухові дії. На другому етапі (у зв'язку з появою змагань) окремі елементи цих комплексних дій почали використовуватись як предмет порівняння сили атлетів. Так з'явилися біг, стрибки, метання, плавання, подолання перешкод, вправи з вантажами тощо. Ці фізичні вправи, із зрозумілих причин, одержали назву природних. Нарешті, на третьому етапі появились аналітичні фізичні вправи, за допомогою яких можна впливати на окремі функції організму, м'язові групи і навіть м'язи. Ці вправи спеціально придумують. Окремими вправами арсенал засобів фізичного виховання поповнюється і на сучасному етапі.

Найвища результативність фізичного виховання досягається при використанні всієї системи засобів, проте значимість кожної групи засобів неоднакова. Найбільша питома вага у вирішенні завдань навчання і виховання належить фізичним вправам. Це обумовлено низкою причин, серед яких:

- фізичні вправи, на відміну від інших рухових дій, виконуються відповідно до закономірностей фізичного виховання;
- фізичні вправи (як система рухів) виражають думки й емоції людини, її активність, ставлення до навколишнього середовища, а отже, впливають на фізичну і духовну сферу особи;
- фізичні вправи - один із способів передачі суспільно-історичного досвіду в цілому і в галузі фізичного виховання зокрема, а це робить їх потужним засобом виховання;
- фізичні вправи впливають не тільки на морфо-функціональний стан організму, але і на психічний стан особи;
- фізичні вправи є предметом навчання у фізичному вихованні з метою використання у процесі самовдосконалення. Іншими словами, вони "спрямовані на себе", тоді як інші рухові дії спрямовані на предмет виробничої діяльності;
- фізичні вправи задовольняють природну потребу людини в руховій діяльності.

Тільки комплексна система фізичних вправ забезпечує можливість для розвитку всіх органів і систем організму людини в оптимальному співвідношенні.

Фактори, які визначають вплив фізичних вправ на організм студентів.

У практиці фізичного виховання можна спостерігати, коли одні і ті ж вправи дають різні ефекти, а різні фізичні вправи можуть привести до однакових результатів. Аналіз цих явищ показує, що ефективність фізичного виховання залежить не лише від фізичних вправ, які використовуються, але й від тих факторів, які супроводжують їх виконання, тому знання факторів, які визначають вплив фізичних вправ на організм учнів, дозволить підвищити рівень керованості педагогічним процесом і, як наслідок, посилити його ефективність. Таких факторів є багато, але всі вони можуть бути об'єднані в чотири великі групи.

До першої групи відносяться індивідуальні особливості учнів, їх моральні, вольові й інтелектуальні якості; тип нервової діяльності; рівень знань, умінь і навичок; фізичний розвиток і підготовленість; стан здоров'я; інтерес до занять, активність; любов до праці тощо.

Другу групу складають особливості самих вправ, їх характер, складність і трудність; новизна й емоційність. Залежно від характеру вправи можуть впливати на різні якості, м'язові групи, вирішувати різні завдання (підготовчі, підвідні). Сила впливу вправ визначається і їх структурною складністю та фізичною трудністю. Немаловажне значення

має новизна вправ: якщо рухова дія використовується тривалий час без змін, то учні адаптуються до неї, і вона перестає сприяти розвитку і вдосконаленню функцій організму.

Велике значення має емоційний стан учнів при виконанні вправ. Вчитель повинен прагнути до забезпечення оптимального емоційного стану учнів. Відомо, що надмірно високий чи низький емоційний настрій дітей гальмує не тільки процес засвоєння техніки фізичних вправ, але й розвиток фізичних якостей.

Третя група факторів включає зовнішні умови виконання вправ (місце проведення, кліматичні, метеорологічні і санітарно-гігієнічні умови, стан матеріально-технічної бази, рельєф місцевості).

У різних клімато-географічних зонах (вологість повітря, високогір'я, температурні режими); за певних метеорологічних умов (холод і спека, атмосферний

тиск, вітер) виконання однієї і тієї ж вправи викличе різні реакції організму учнів. Це стосується і матеріально-технічних умов виконання вправ, рельєфу місцевості тощо. Наприклад, біг по жорсткій чи пружній доріжці, вгору чи згори, по піску, у воді і снігу по-різному вплине на функціональні можливості, процес засвоєння техніки.

Четверту групу факторів, що визначають вплив фізичних вправ, представляють дії вчителя щодо раціональної побудови процесу фізичного виховання. Як суб'єкт цього процесу, вчитель зобов'язаний пізнати його закономірності, психологічні, фізіологічні і біохімічні реакції на виконання фізичних вправ. Це дозволить йому регулювати фізичні навантаження, враховувати післядії попередньо виконаних вправ, реалізувати принципи розвиваючого навчання, індивідуалізувати його.

Забезпечуючи високу результативність фізичного виховання, вчитель, з одного боку, повинен враховувати ці фактори, з іншого, — використовувати їх для вирішення конкретних педагогічних завдань.

Форма і зміст фізичної вправи органічно взаємопов'язані, причому зміст — визначальна і динамічніша сторона, яка відіграє провідну роль щодо форми. Для того, щоб досягти успіху у виконанні тієї чи іншої вправи, необхідно, насамперед, засвоїти її змістовну сторону, створивши необхідні умови для розвитку силових, швидкісних та інших рухових здібностей, від прояву яких вирішальною мірою залежить результат даної вправи. Зі зміною елементів змісту вправи змінюється і її форма. Так, наприклад, збільшуючи потужність, швидкість рухів або витривалість, ми впливаємо на амплітуду рухів, співвідношення опорних і без опорних фаз та інші ознаки форми вправи.

Зі свого боку і форма впливає на зміст. Недосконала форма фізичної вправи заважає максимальному виявленню функціональних можливостей і, навпаки, досконала форма сприяє найефективнішій реалізації фізичних здібностей. Доведено, наприклад, що при одній і тій же швидкості пересування на лижах людина, яка досконала володіє раціональною технікою лижного бігу, витрачає енергії на 10-20 % менше, ніж та, в якій ця техніка менш досконала.

Таким чином, зміст і форма фізичної вправи нерозривні між собою: вони знаходяться у постійному діалектичному взаємозв'язку.

ПОСИЛАННЯ НА РЕСУРСИ, ЯКІ ВИКОРИСТОВУВАЛИСЬ ДЛЯ ПОШУКУ ДАНОГО МАТЕРІАЛУ:

- 1) [HTTPS://STUDME.COM.UA/](https://studme.com.ua/)
- 2) [HTTP://8REF.COM/](http://8ref.com/)
- 3) [HTTP://WWW.OSU.RU/](http://www.osu.ru/)
- 4) [HTTPS://UK.WIKIPEDIA.ORG](https://uk.wikipedia.org)

ОВОЛОДІННЯ ОСНОВНИМИ ЗАСОБАМИ РОЗВИТКУ ВИТРИВАЛОСТІ

О.В. Остроухов, викладач

Центральноукраїнський національний технічний університет

Розрізняють витривалість *загальну* та *спеціальну*.

Раціональне використання різноманітних вправ на витривалість сприяє підвищенню продуктивності роботи серцево – судинної та дихальної системи, що визначається в збільшенні максимальних величин кисневого боргу до 20-25 л (замість 5-6 л у незаймаючихся), максимального споживання кисню до 80-90мг/кг (замість 40-45 мг/кг), вмісту креатинфосфата та глікогену у м'язах, активізація інтенсивності гліколізу підвищення активності ферментів відповідаючих за енергозбереження організму.

Витривалість є двох видів: емоційна і фізична. Перша дозволяє людині досить спокійно, безтурботно і незворушно переносити важкі виснажливі емоційні умови, фізична – сприяє витратити організмом меншої кількості енергії, виконуючи певні дії, і швидко регенерувати її запаси.

Витривалість не спаде до вас нізвідки, її необхідно виробляти шляхом тривалих, виснажливих і систематичних тренувань.

Першочергово необхідно звернути увагу і зупинитися на підвищенні рівня фізичної витривалості саме для простої людини.

Дотримуйтеся конкретного розміреного розпорядку дня. Безліч проблем з витривалістю зумовлені внутрішніми перенапруженнями. Намагайтеся виділяти на сон як мінімум 8 годин;

Витривалість залежить безпосередньо від втоми, а щоб вона настала якомога пізніше, потрібно володіти добре розвиненою серцево-судинної і дихальної системами. Тому слід зайнятися спеціальними дихальними вправами і практиками. Є маса вправ з йоги, які будуть прекрасним доповненням до ваших спортивним або фізичних занять і вправ;

Обов'язково зверніть увагу на ваш щоденний раціон харчування, неправильне харчування стане причиною зниження витривалості, ви не тільки не зможете прогресувати в цій області, а просто будете тупцювати на місці, якщо не погіршить її рівень.

Тренуючи фізичну витривалість, необхідно обов'язково дотримуватися деяких правил і шаблонів, завдяки яким ви зможете правильно, розмірено і без шкоди власному здоров'ю досягти бажаного результату.

В обов'язковому порядку проводите розтяжку і розігрів м'язів всього тіла безпосередньо перед будь-якими фізичними навантаженнями. Це підготує і налаштує їх до таких навантажень, поліпшивши кровообіг в них. Інтенсивний кровоток в організмі – винятковий індикатор витривалості. Він виводить з організму продукти розпаду, молочну кислоту, викликає почуття втоми;

Тренування повинні бути безперервними, до того ж, якщо ви виконаєте різноманітні вправи, не варто робити між ними тривалих перерв – як тільки виконали одну, тут же потрібно починати виконувати інше. Це збільшить загальну ступінь витривалості, дозволяючи м'язам, задіяним на попередньому занятті, трохи відпочити і розслабитися;

Не нехуйте аеробними вправами, їзда на велосипеді, спортивна ходьба значно поліпшить витривалість. Плюс до цього покращиться робота серця, очистяться легені, вирівняється дихання, стабілізується вага. Все це в подальшому дозволить піднятися на новий щабель розвитку витривалості, і як результат зможете виконувати вправи

підвищеної складності . якщо довгий час виконувати напружену роботу, то з'являються ознаки стомленості. Час роботи з початку стомленості до повної відмови організму продовжувати роботу називається - *фазою компенсованого стомлення*.

Якщо запропонувати виконати певну роботу різним людям, то стомлення у них відбудеться у різний час. Звідси:

Витривалістю людини – називається здібність протистояти стомленню у якій-небудь діяльності.

Стомлюваність буває: *розумова, сенсорна (органи чуття), емоційна, фізична*. Названі види стомленості взаємопов'язані, але більше всього нас цікавить фізична стомленість. Тому мова йтиме переважно про фізичну витривалість.

Показниками витривалості можуть бути:

- 1) тривалість роботи (абсолютна витривалість);
- 2) тривалість роботи з визначеною потужністю (відносна або парціальна витривалість).

Потужність роботи визначається добутком інтенсивності на прикладену силу. Витривалість залежить від потужності роботи, тобто від інтенсивності (сили і швидкості). Прийнято виділяти 4 зони відносної потужності:

Максимальна;

Субмаксимальна;

Велика;

Помірна.

При дуже помірній потужності проявляється так звана абсолютна витривалість, яку прийнято називати загальною.

Загальна витривалість – це здатність виконувати довгий час роботу помірної інтенсивності з використанням більшості м'язів.

Загальна витривалість або абсолютна не залежить від специфіки роботи. Вона однаково проявляє себе у будь-яких видах м'язової діяльності. Набута у одному виді роботи за законами “теорії переносу” добре проявляє себе у інших видах. В її фізіологічній основі лежать аеробні реакції.

Чим вищі потужність та координаційна складність роботи, тим більша спеціалізованість витривалості. Так, витривалість, яку розвинули у присіданнях на одній нозі, не розповсюджується на бігові вправи. У цьому контексті розрізняють ще один її вид – спеціальну витривалість.

Спеціальна витривалість – це витривалість, яка належить до певної діяльності, вибраної як предмет спеціалізації.

Підвидів спеціальної витривалості безліч. Але умовно їх можна поділити на витривалість стереотипних (суворо-регламентованих) та нестереотипних вправах.

Втомлюваність та показники витривалості

Витривалість розвивається тільки у тих випадках, коли долається стомленість. При цьому організм намагається адаптуватися до величини і характеру навантаження як зовнішнього подразника.

Отже в основі методики розвитку витривалості лежить *спосіб регулювання навантаження*. Він передбачає регулювання наступних 5 компонентів навантаження:

Інтенсивність вправи або швидкість пересування;

Тривалість вправи;

Тривалість інтервалів відпочинку;

Характер відпочинку (активний, пасивний);

Число повторень.

В залежності від параметрів названих компонентів будуть різними не тільки величина але й якісні особливості відповідних реакцій організму.

Під впливом систематичних занять витривалість може збільшуватися у багато разів (в окремих випадках у десятки разів). Але для досягнення високих результатів у видах спорту, що вимагають головним чином прояви витривалості, потрібні роки систематичних занять. Цим, між іншим, пояснюється той факт, що середній вік бігунів на довгі дистанції, як правило, вище, ніж бігунів на короткі та середні дистанції.

УДК 338.001.36

ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ ТА ЗАКОНОМІРНОСТІ ІНВЕСТИЦІЙНОГО РОЗВИТКУ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ

Л.М. Петренко, асистент

Центральноукраїнський національний технічний університет

Одним із основних завдань розвитку української економіки є досягнення сталості економічного зростання. Ключову роль у забезпеченні зазначеного зростання відіграє залучення інвестицій. Проте, незважаючи на деяке поліпшення макроекономічної ситуації в країні, в інвестиційній сфері суттєвих позитивних зрушень поки що не відбулося.

За роки проведення економічних реформ в Україні найбільш активно залучалися інвестиції в основний капітал Дніпропетровської, Донецької, Луганської, Харківської областей та м. Києва (таблиця 1).

Таблиця 1

Капітальні інвестиції за регіонами за 2010-2017 роки (%)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Україна	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
АР КРИМ	3,66	6,51	6,24	5,77	0,00	0,00	0,00	0,00
Вінницька	1,87	1,95	1,98	2,28	2,59	2,70	2,31	2,62
Волинська	0,93	0,99	1,11	1,24	1,54	2,26	1,78	1,57
Дніпропетровська	8,47	8,51	7,66	7,95	9,28	9,49	9,23	9,57
Донецька	7,93	10,31	10,80	10,43	6,00	3,04	3,31	3,85
Житомирська	1,06	0,97	0,98	1,12	1,32	1,48	1,55	1,72
Закарпатська	1,17	1,17	0,93	0,99	1,20	1,38	1,30	1,25
Запорізька	4,21	2,57	2,45	2,55	3,21	2,85	3,07	3,54
ІваноФранківська	2,32	1,64	1,76	1,79	3,12	3,52	2,21	2,16
Київська	5,99	6,80	6,93	7,73	8,96	8,92	9,30	7,69
Кіровоградська	1,12	1,54	1,56	1,20	1,42	1,49	1,77	1,63
Луганська	2,99	2,69	2,80	4,25	2,38	0,75	1,15	0,74
Львівська	4,67	4,66	3,80	3,67	4,35	4,90	5,18	5,38
Миколаївська	2,34	1,65	1,60	1,87	1,72	2,19	2,71	2,49
Одеська	5,14	3,60	4,98	4,43	4,27	3,66	4,66	4,97
Полтавська	3,33	3,02	3,48	3,56	4,02	3,05	4,25	3,54
Рівненська	1,02	0,99	0,94	1,06	1,28	1,59	1,20	1,37
Сумська	1,16	1,16	0,98	1,02	1,28	1,34	1,60	1,55
Тернопільська	1,13	0,97	1,15	1,11	1,18	1,40	1,36	1,59
Харківська	4,26	5,01	5,03	3,47	3,66	4,12	4,61	4,32
Херсонська	1,00	1,03	0,83	0,79	1,01	1,14	1,28	1,64
Хмельницька	1,56	1,36	1,19	1,36	1,86	2,49	2,54	2,34
Черкаська	1,50	1,24	1,29	1,27	1,49	1,64	1,81	1,82
Чернівецька	0,91	0,69	0,76	0,84	0,77	1,02	0,74	0,67
Чернігівська	1,00	0,92	0,93	1,06	1,19	1,30	1,48	1,64
м.Київ	28,42	27,37	27,11	26,27	30,91	32,27	29,59	30,34
м.Севастополь	0,82	0,67	0,72	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00

За таблиці 1 можна зробити висновки, що у 2010 р. лідируючі позиції з залучення капітальних інвестицій становили – м. Київ (29,75%), Дніпропетровська (8,87%), Донецька (8,30%). Аутсайдерами з залучення капітальних інвестицій в 2010р. були дві області: Волинська (0,98%), Чернівецька (0,95%) та м. Севастополь (0,86%).

Розглядаючи стан інвестиційної активності за 2010-2017 рр. варто зазначити, що інвестиційна діяльність мала тенденцію до зростання протягом 2010-2013 рр. , а саме найбільш інвестиційна активність спостерігалась в Дніпропетровській (в 2010 р. 8,87%, в 2012р. 9,17%, в 2012 р. 8,24%, в 2013 р. 8,52%) та Донецькій (в 2011 р. 11,11%, в 11,61%, в 2013 р. 11,17%) областях та м. Києва(в 2010р. 29,75%, в 2011 р. 29,48%, в 2012р. 29,14%, в 2013 р. 28,14%). Аутсайдерами за період 2010-2013 рр. були Чернівецька (в 2010р. 0,95%, в 2011 р. 0,74%, в 2012р. 0,82%, в 2013 р. 0,9%) та Чернігівська (в 2010р. 1,05%, в 2011 р. 0,99%, в 2012р. 1%, в 2013 р. 1,14%) області.

Протягом 2015-2017р.р. лідери змінилися в зв'язку з проведенням антитерористичної операції в Донецькій та Луганській областях – Дніпропетровська 9,49% та 9,57% відповідно, Київська 8,92% та 7,69 відповідно та м.Київ 32,27% в 2015р. та 30,34% в 2017 р. Найменше капітальних інвестицій в 2013 р. залучено до Херсонської (0,93%), Чернівецької (0,90%) областей та м. Севастополь (0,96%) , в 2015 р. кількість областей з низьким рівнем залучення капітальних інвестицій змінились – Луганська (0,75%), Чернівецька (1,02%), Херсонська (1,14%), в 2017 р. Чернівецька (0,67%), Луганська (0,74%) та Закарпатська (1,25%) областей.

розглядаючи вкладання інвестицій в регіони України, варто ще звернути увагу на надходження коштів із-за кордону (рис.1). найбільшими іноземними інвесторами в Європі є Велика Британія в 2010р. 2234,1 млн.дол. США, в 2014 р. 2768,2 млн.дол. США, в 2017 р. 2169 млн.дол. США, Нідерланди 2010р. 7461,3 млн.дол. США, в 2014 р. 9007,5 млн.дол. США, в 2017 р. 6292,9 млн.дол. США, в Азії найбільшим інвестором є Кіпр в 2010 р. 8603,1 млн.дол. США, в 2014 р. 17725,6 млн.дол. США, в 2017 р. 10008,6 млн.дол. США. в Африці це Сейшельські острови 2010р. 80,3 млн.дол. США, в 2014 р. 318,5 млн.дол. США, в 2017 р. 171,3 млн.дол. США. в Америці це Віргінські острови 2010р. 1283,6 млн.дол. США, в 2014 р. 2257,9 млн.дол. США, в 2017 р. 1601,8 млн.дол. США; США 2010р. 1260 млн.дол. США, в 2014 р. 934,7 млн.дол. США, в 2017 р. 538,7 млн.дол. США. в Австралії та Океанії найбільшим інвестором є Маршалові острови 2010р. 14,4 млн.дол. США, в 2014 р. 30,2 млн.дол. США, в 2017 р. 45,8 млн.дол. США.

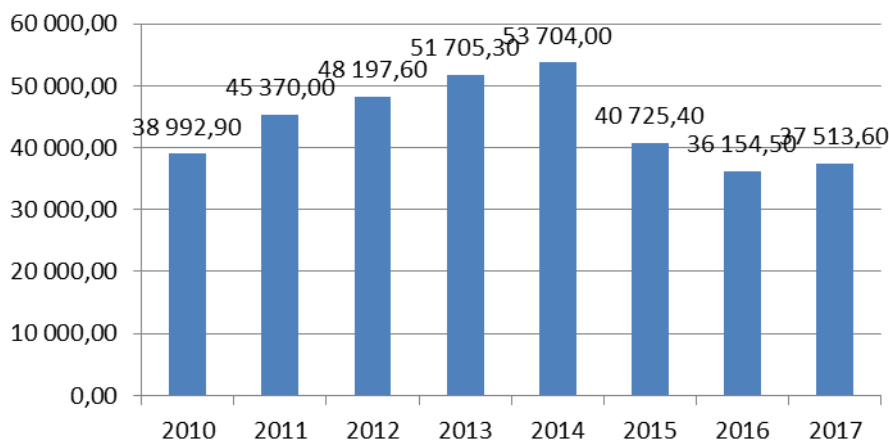


рис.1. динаміка інвестицій в основний капітал за рахунок коштів іноземних інвесторів в 2010-2017 рр.

з рис. 1 видно, що найбільша частка іноземних інвестицій припадала на 2013-2014 рр., що пов'язується з поступовим нарощенням інвестиційної привабливості, але події які відбулися в державі 2013 рр.(анексія автономної республіки Крим та проведення антитерористичної операції) визначили негативний вплив на інвестиційну привабливість

держави, що спричинило відтік інвестицій в 2015-2016 рр. ситуація стабілізувалась в 2017 р.

На соціально-економічний розвиток регіонів суттєво впливає інвестиційна діяльність підприємств, які функціонують на їх території. Аналіз результатів оцінки інвестиційної активності регіонів протягом 2010–2017 рр. свідчить про те, що до початку фінансово-економічної кризи лідерами інвестиційно-активних регіонів були провідні промислові регіони. Проте в результаті анексії Автономної республіки Крим та проведення антитерористичної операції в Донецькій та Луганській областях зазначені регіони опинилися незахищеними. Доцільно, з метою більш рівномірного розвитку регіонів країни необхідно активізувати інвестиційну діяльність шляхом впровадження наукоємних технологій замість матеріало- та енергоємних; виробництва вітчизняних товарів замість імпорту товарів аналогічної групи; підвищення конкурентоздатності виробленої продукції тощо.

Список літератури

1. Державна служба статистики [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

УДК:621.9.048.4

РОЗМІРНА ОБРОБКА ЕЛЕКТРИЧНОЮ ДУГОЮ НЕПРОФІЛЬОВАНИМ ЕЛЕКТРОД-ІНСТРУМЕНТОМ ТІЛ ОБЕРТАННЯ

**О.С. Голованич, аспір. каф. ОМТ та СТ,
В.М. Шмельов, доц., канд. техн. наук, доц. каф. ОМТ та СТ.
Центральноукраїнський національний технічний університет**

В сучасному виробництві при виробництві деталей з метою підвищення зносостійкості та витривалості деталей для їх виробництва використовують важкооброблювані матеріали. Такі матеріали погано обробляються обробкою різанням, або вимагають для обробки інструменту з надміцних матеріалів, які мають високу твердість. Зазвичай такі інструменти досить дорого коштують, а також, зважаючи на те, що вони виготовлені з твердого матеріалу, погано сприймають ударні навантаження, як наслідок часто ломаються.

Альтернативою обробки різанням в таких випадках є процеси фізико-технічної обробки такі, як: електроерозійні, електрохімічні, та хімічні методи обробки [1] і, зокрема, спосіб розмірної обробки електричною дугою (РОД) [2], який порівняно з традиційними способами металообробки забезпечує більш високу продуктивність, а за умови використання непрофільованого електрода-інструмента (ЕІ), до того ж, дозволяє обробляти як деталі типу тіл обертання, так і фасонні поверхні порівняно великих розмірів [3].

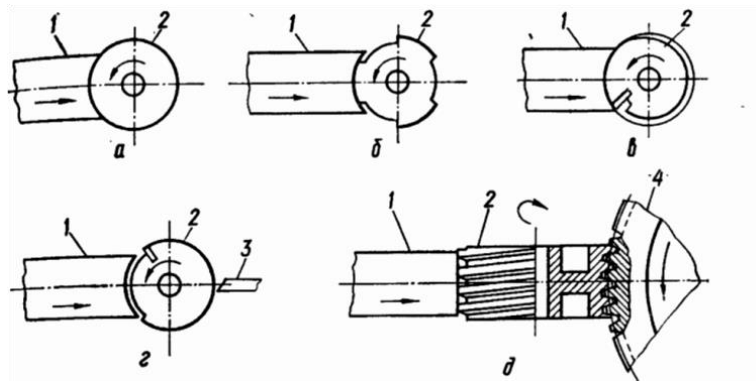


Рисунок 1 – Принципова схема роботи електроконтактної обробки тіл обертання

Для реалізації процесу РОД непрофільованим ЕІ можливо використання наступних схем формоутворення РОД непрофільованим ЕІ:

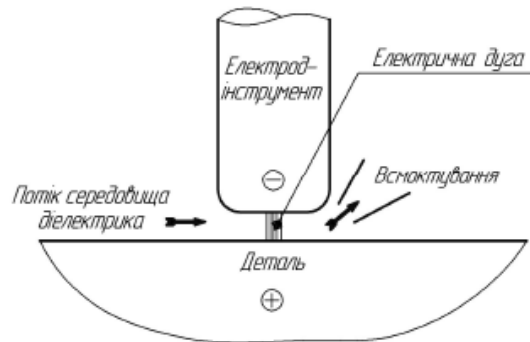


Рисунок 2 – Схема формоутворення при відведенні рідини через сопло

Для цього використовуємо електроерозійні головки (ЕЕГ) [3] (рис.3), що дозволяють забезпечити якісні та кількісні показники обробки за рахунок оптимальних характеристик гідродинамічних потоків в зоні обробки.

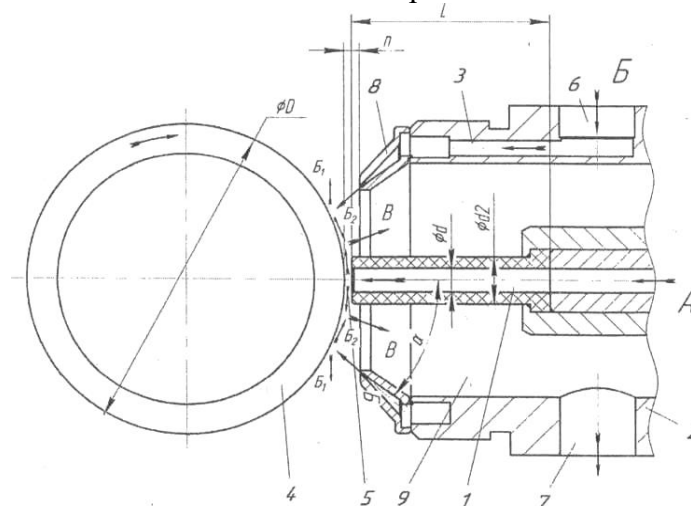


Рисунок 3 – Принципова схема роботи ЕЕГ

Для реалізації даного способу обробки необхідно виконати розробку нових та удосконалення існуючих електроерозійних головок з метою утворення оптимальних умов протікання процесу електроерозії в зоні обробки, розробки системи автоматичного керування процесом обробки, а також необхідно розробити технологію, що дозволить

виготовляти деталі з високою продуктивністю обробки, з необхідною точністю та якістю обробки.

Реалізація способу розмірної обробки електричною дугою непрофільованим електрод-інструментом важкооброблюваних матеріалів тіл обертання дозволить підвищити продуктивність обробки та знизити собівартість виготовлення деталей. Тому обраний напрямок наукових досліджень є актуальним.

Список літератури

14. Фотеев Н. К. Технология электроэрозионной обработки. – М.: Машиностроение, 1980. – 184 с.
15. 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.
16. Носуленко В.І., Шелепко О.В. Розмірна обробка електричною дугою непрофільованим електродом-інструментом як альтернатива традиційним технологіям // Збірник наукових праць КНТУ, - Вип.24, ч2 .- Кіровоград: КНТУ. - 2011,- С. 222 - 227.

УДК 330.337.1

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.

УДК621.56:621.438

СТИСКУВАННЯ ГАЗІВ В АГНКС ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ ГАЗОГІДРАТНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

В.В. Клименко, докт. техн. наук, проф..

М.В. Босий, викладач

Центральноукраїнський національний технічний університет

Підвищення ефективності компресорної установки для АГНКС при неоднаковому споживанні газу на заправку в денний і нічний періоди доби можливо шляхом застосування газогідратного пристрою (газогідратного акумулятора), виконаного у вигляді кристалізатора-плавителя (ГА-КП). Енерговитрати в КУ можна визначити за методиками, приведеними як в літературі з технічної термодинаміки, так і в спеціальній літературі з розрахунку компресорів [1].

Розрахунки енерговитрат при здійсненні основних процесів газогідратної термокомпресії: утворення і плавлення гідратів найбільш повно проведено для умов роботи опріснювальних та холодильних установок [2], а також в газогідратному дотискувачі паливного газу для ГТП [3, 4].

Конкурентність газогідратного і компресорного стискування природного газу для АГНКС можна визначити на основі порівняльного аналізу енерговитрат при їх здійсненні.

Основні енерговитрати в газогідратному пристрої (ГА-КП) складаються з витрат на роботу компресора у зворотньому циклі, а також з суми витрат на роботу компресора у холодильному циклі при утворенні гідратів і в теплонасосному циклі – при плавленні гідратів.

Енерговитрати в (ГА-КП) визначаються потребою в утворенні газогідратів для забезпечення стиснутим природним газом АГНКС. Споживана потужність (ГА-КП) зменшується прямопропорційно збільшенню часу роботи пристрою в режимі утворення газогідратів.

Термодинамічну ефективність компресорної установки для АГНКС з газогідратним акумулятором (пристроєм) у вигляді кристалізатора-плавителя (ГА-КП) оцінюємо за допомогою ексергетичного ККД установки за формулою

$$\eta_{\text{ex}}^{\text{уст}} = \frac{e_{\text{вих}}}{e_{\text{вх}} + e_{\text{га-кп}}}, \quad (1)$$

де $e_{\text{вх}}$ – питома ексергія підведена до компресорної установки (для привода), Дж/кг;

$e_{\text{вих}}$ – питома ексергія потоку стисненого природного газу на виході із компресорної установки, Дж/кг;

$e_{\text{га-кп}}$ – питома ексергія затрат енергії в газогідратному акумуляторі (пристрої) (ГА-КП), Дж/кг.

Питома ексергія підведена до компресорної установки (для привода)

$$e_{\text{вх}} = \frac{l_{\text{пр}}^{\text{к}}}{\eta_{\text{пр}}^{\text{к}}}, \quad (2)$$

де $l_{\text{пр}}^{\text{к}}$ – питома робота на привід компресорної установки, Дж/кг;

$\eta_{\text{пр}}^{\text{к}}$ – ККД привода компресора.

Питома ексергія затрат енергії в термотрансформаторі газогідратного акумулятора (пристрою) (ГА-КП)

$$e_{\text{га-кп}} = l_{\text{пр.к}} = \frac{k}{k-1} \cdot RT_1 \left[\left(p_2/p_1 \right)^{\frac{k-1}{k}} \right] \cdot \frac{1}{\eta_e}, \quad (3)$$

де $l_{\text{пр.к}}$ – питома робота компресора ГА-КП, Дж/кг;

k – показник адіабати для робочого тіла (холодоагенту ХА) компресора ГА-КП

R – газова стала ;

T_1 – температура кипіння ;

$T_2 = T_{\text{к}}$ – температура конденсації ;

$p_1 = p_0$ – тиск кипіння ХА;

$p_2 = p_{\text{к}}$ – тиск конденсації ХА.

Питома ексергія потоку стисненого природного газу на виході з компресорної установки

$$e_{\text{вих}} = \left(l_{\text{ст}}^{\text{к}} - T_0 \cdot \Delta S_{\text{ст}} \right) \cdot \eta_{\text{мех}}^{\text{к}}, \quad (4)$$

де $l_{\text{ст}}^{\text{к}}$ – питома робота компримування природного газу в компресорній установці, Дж/кг;

T_0 – початкова температура природного газу, К;

$\Delta S_{\text{ст}} = \frac{l_{\text{ст}} - l'_{\text{ст}}}{T_{2\text{ср}}}$ – зміна ентропії від незворотності процесу стискування природного

газу, Дж/кг · К ;

$l_{\text{ст}}$ – дійсна робота політропного стискування природного газу, Дж/кг ;

$l'_{\text{ст}} = \frac{k}{k-1} \cdot RT_1 \left[\left(p_2/p_1 \right)^{\frac{k-1}{k}} - 1 \right] \cdot \frac{1}{\eta_e}$ – теоретична робота адіабатного стискування

природного газу, Дж/кг;

$k = 1,31$ – показник адіабати для метану (CH₄);

$n = 1,2$ – показник політропи для метану (CH₄);

$R = R_{\text{CH}_4} = R_{\mu} / \mu_{\text{CH}_4} = 8314/16 = 519,62 \text{ Дж/кг}$ – газова стала для метану;

$\mu_{\text{CH}_4} = 16 \text{ кг/кмоль}$ – молекулярна маса метану;

p_1 – початковий тиск природного газу;

p_2 – кінцевий тиск природного газу при стискуванні в першій, другій, третій, четвертій ступені компресорного стискування;

T_1 – початкова температура природного газу;

η_e – ефективний ККД компресора.

Середня температура адіабатного і політропного стискування природного газу

$$T_{2\text{ср}} = \frac{T_2^t + T_2}{2}, \quad (5)$$

де $T_2 = T_1 \left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{n-1}{n}}$ – температура політропного стискування природного газу, К;

$T_2^t = T_1 \left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{k-1}{k}}$ – температура адіабатного стискування природного газу, К;

$\eta_{\text{мех}}^{\text{к}} = 0,96$ – механічний ККД компресора.

За викладеною вище методикою для АГНКС з газогідратним акумулятором, схема якої наведена в [5], при значеннях початкового тиску природного газу 1,2 МПа і стиснутого природного газу 25 МПа розраховано відповідні значення питомих ексергій: $e_{\text{вх}} = 662 \text{ кДж/кг}$, $e_{\text{вих}} = 585,56 \text{ кДж/кг}$, $e_{\text{га-кп}} = 265 \text{ кДж/кг}$ та ексергетичного ККД $\eta_{\text{ех}}^{\text{уст}} = 0,63$.

Окрім того визначено, що енерговитрати, у випадку газогідратного стискування природного газу після другої ступені компресорного стискування, менші, ніж при компресорному стискуванні природного газу в третій та четвертій ступені на 8%-12%.

Таким чином застосування газогідратного акумулятора ГА-КП в АГНКС дозволяє не тільки зробити більш рівномірним добуве навантаження на обладнання АГНКС, а і зменшити її енергоспоживання.

Список літератури

- 1.Рахмилевич З. З. Компресорные установки / Рахмилевич З.З. – М.: Химия, 1989. – 272с.
- 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.Клименко В. В., Босий М. В., Парафійник В. П., Прилипко С. О. Газотурбінний привід з газогідратним дотискувачем паливного газу / Клименко В.В., Босий М.В., Парафійник В.П., Прилипко С.О. // Холодильна техніка та технологія. – 2014. – №4(150). – С. 37-40.
- 4.Клименко В.В., Босий М.В., Смірнов А.В., Прилипко С.О. Аналіз енергоспоживання в газогідратному дотискувачі паливного газу для газотурбінного приводу / Клименко В.В., Босий М.В., Смірнов А.В., Прилипко С.О // Науковий журнал Геологія. Гірництво. Нафтогазова справа. Енергетика. – 2014. - №1(3). – С. 241-251.
- 5.Патент України №134041. Компресорна установка для автомобільних газозаправних станцій / Клименко В.В., Босий М.В., Якименко М.С., Мартиненко В.В.; ЦНТУ, опубл. 25.04.19, бюл. №8.

ЗМІСТ

<i>ТЕНДЕНЦІЇ ТА ПЕРЕДУМОВИ ІНСТИТУЦІОНАЛЬНОГО РЕФОРМУВАННЯ НАЦІОНАЛЬНОГО РИНКУ ПРАЦІ</i>	
<i>ТЕНДЕНЦІЇ ТА ПЕРЕДУМОВИ ІНСТИТУЦІОНАЛЬНОГО РЕФОРМУВАННЯ НАЦІОНАЛЬНОГО РИНКУ ПРАЦІ</i>	
В. В. Сибірцев.....	4
<i>ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СПОСОБУ ПРЕСУВАННЯ КОЛЬОРОВИХ МЕТАЛІВ КОНФОРМ</i>	
В.В. Пукалов.....	6
<i>ДОСЛІДЖЕННЯ НАВАНТАЖУВАЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ ЗУБЧАСТИХ ПЕРЕДАЧ З РІЗНИМ ПРОФІЛЕМ ЗУБЦІВ</i>	
Ю.А. Невдаха.....	6
<i>ВПЛИВ ТЕРМОЦИКЛІЧНОЇ ОБРОБКИ НА СТРУКТУРУ ТА ВЛАСТИВОСТІ ВІДНОВЛЕНИХ ДЕТАЛЕЙ З АУСТЕНІТНИХ СТАЛЕЙ</i>	
М.В. Гончаренко.....	7
<i>УСТРАНЕНИЕ МАЛЫХ И БОЛЬШИХ УГЛОВ НУТАЦИИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ СТАБИЛИЗИРОВАННЫХ ВРАЩЕНИЕМ</i>	
В.В. Пирогов.....	8
<i>РОЗМІРНА ОБРОБКА ЕЛЕКТРИЧНОЮ ДУГОЮ НЕПРОФІЛЬОВАНИМ ЕЛЕКТРОД-ІНСТРУМЕНТОМ</i>	
В.М. Шмельов.....	10
<i>ОСОБЛИВОСТІ КОНТАКТНОГО НАВАРЮВАННЯ ДРОТІВ ПРИ ВІДНОВЛЕННІ ДЕТАЛЕЙ ТИПУ «ВАЛ»</i>	
М.В. Красота, Р.А. Осін.....	11
<i>ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ ГАЗОПЛАЗМОВОГО НАПИЛЕННЯ ПОКРИТТІВ ЗА МЕХАНІЧНИМИ ТА ЕКОНОМІЧНИМИ КРИТЕРІЯМИ</i>	
Є.К.Солових, С.Є. Катеринич, А.Є. Солових.....	13
<i>СКЛАДАННЯ БУНКЕРІВ ЗЕРНО-ТУКОВИХ СІВАЛОК</i>	
А.Ю. Невдаха.....	14
<i>ЕФЕКТИВНІСТЬ КРАПЕЛЬНОГО ЗРОШЕННЯ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ТОМАТІВ</i>	
Г.І. Корнічева.....	15
<i>МОДЕРНІЗАЦІЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО СТЕНДУ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОЧИХ ПРОЦЕСІВ ДВИГУНА Д-65Н З КОМБІНОВАНОЮ СИСТЕМОЮ ПОДАЧІ ПАЛИВА</i>	
В.В.Клименко, А.О. Овчаренко, В.В. Супруненко.....	16
<i>ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ ШЛЯХОМ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНИХ РЕЗЕРВНИХ СХЕМ ПРОЦЕСУ ДОСТАВКИ</i>	
В.В. Аулін, Д.В. Голуб.....	17
<i>ОГЛЯД ПЕРЕВАГ ТА НЕДОЛІКІВ ТЕХНОЛОГІЇ BLOCKCHAIN</i>	
О.О. Бобришов.....	20
<i>ORGANIZATION'S STRATEGY AND ITS MARKETING COMPONENT</i>	
О.С. Khachaturyan.....	21
<i>ОСОБЛИВОСТІ ДЕТОНАЦІЙНОГО ЗМІЦНЕННЯ ДЕТАЛЕЙ</i>	
О.Й. Мажейка.....	23

<i>КОМБІНОВАНА ЛАЗЕРНА ОБРОБКА ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБІЛІВ ТА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ</i> О.Й. Мажейка.....	26
<i>FEARTURES OF THE DIAGNOSIS OF TRANSPOT EQUIPMENT IN AGRICULTURE SN UKRAINE</i> Oleksandr Mazheyka	28
<i>ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЗЕМЛЕРИЙНИХ МАШИН</i> С.Л.Хачатурян.....	32
<i>СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ СТРАТЕГІЇ СПРИЯННЯ ЗАЙНЯТОСТІ ІНВАЛІДІВ В РЕГІОНІ</i> О.В. Заярнюк.....	34
<i>ЗАЛУЧЕННЯ ТАЛАНТІВ ДО НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНОЇ ПРАЦІ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЗАКЛАДУ ВИЩОЇ ОСВІТИ</i> О.В. Сторожук	37
<i>ДОСВІД ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ГРУНТОЦЕМЕНТУ В БУДІВНИЦТВІ</i> С.О. Карпушин.....	40
<i>МОДЕЛЬ УПРАВЛІННЯ РИЗИКОМ ВИНИКНЕННЯ НЕЩАСНИХ ВИПАДКІВ НА ВИРОБНИЦТВІ</i> О.М. Мезенцева	43
<i>ДОСЛІДЖЕННЯ СПОСОБІВ ВИЯВЛЕННЯ БОТІВ В СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ</i> Л.В. Константинова, Є.В. Мелешко	46
<i>ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЗЕМЛЕРИЙНИХ МАШИН</i> С.Л. Хачатурян.....	48
<i>ВПЛИВ РЕГУЛЯРНОГО МІКРОРЕЛЬЄСФУ НА ТРИБОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГІЛЬЗ ЦИЛІНДРІВ ПРИ ПЛАТОВЕРШИННОМУ ХОНІНГУВАННІ</i> С. І Маркович, В.О. Дубовик, О.Ю. Жулай.....	51
<i>ФОРМУВАННЯ ШОРСТКОСТІ ПОВЕРХНІ ГІЛЬЗ ЦИЛІНДРІВ З ЗАСТОСУВАННЯМ АЛМАЗНОГО РІЖУЧОГО ІНСТРУМЕНТУ</i> С. І Маркович, Р.А. Осін, І.Ф. Василенко	55
<i>РОЗМІЩЕННЯ СОНЯЧНИХ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ УСТАНОВОК НА ВОДОНАПІРНИХ БАШТАХ РОЖНОВСЬКОГО</i> В.В. Клименко, Стець П.Г.	59
<i>ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ЕЛЕКТРОДУГОВИМ НАПИЛЕННЯМ ЗНОСОСТІЙКИХ ПОКРИТТІВ</i> Є.К.Солових, С.Є.Катеринич, А.Є.Солових, В.О.Рачкован.....	60
<i>ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СТРУГАЛЬНИХ ВЕРСТАТІВ</i> М.В. Ткаченко.....	62
<i>РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ ВЕРИФІКАЦІЇ РОЗРАХУНКОВОГО МЕТОДУ ОЦІНКИ ПРУЖНИХ КОЕФІЦІЄНТІВ ДВОКОМПОНЕНТНОГО КОМПОЗИТНОГО БІОПАЛИВА</i> В.В. Клименко, В.І. Кравченко, В.І. Гуцул	70
<i>ПРОБЛЕМИ МАЛИХ РІЧОК ЯК ДЖЕРЕЛ ВОДОПОСТАЧАННЯ</i> Н.В. Ковальчук	71

<i>ОБГРУНТУВАННЯ ТЕРМОДИНАМІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ГАЗОГІДРАТНОГО СПОСОБУ ВИДІЛЕННЯ H₂S З БІОГАЗУ</i>	
Клименко В.В. , Мартиненко В.В., Овчинніков М.П.	73
<i>ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ІНГІБІТОРА ГІДРАТОУТВОРЕННЯ «ІНГІДОР» НА ОСНОВІ ОКСИГЕНАТУ ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН</i>	
Клименко В.В. , Плотнік А.В.	75
<i>АДАПТАЦІЯ ЯК ОСНОВА РОЗВИТКУ ТРЕНОВАНOSTІ СПОРТСМЕНА</i>	
В.В. Махно	77
<i>ХАРЧУВАННЯ У СИСТЕМІ МІЖСЕЗОННОЇ ПІДГОТОВКИ БЕЙСБОЛІСТІВ</i>	
Ю.Ж. Бойко	79
<i>ОСНОВИ ТЕОРІЇ АДАПТАЦІЇ ТА ЗАКОНОМІРНОСТІ ЇЇ ВИКОРИСТАННЯ У ФІЗИЧНОМУ ВИХОВАННІ</i>	
Т.Є. Мотузенко	81
<i>РОЗВИТОК ФІЗИЧНИХ ЯКОСТЕЙ СТУДЕНТІВ ВНЗ З ВИКОРИСТАННЯМ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПЕТЕЛЬ TRX У ПРОЦЕСІ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ</i>	
В.В. Савченко	84
<i>МЕТОДИКА РОЗВИТКУ СИЛОВИХ ПОКАЗНИКІВ ТА ЇХ КОНТРОЛЬ</i>	
Ю.А. Трохименко	87
<i>АБСОЛЮТНІ ПРОТИПОКАЗАННЯ ДО ЗАНЯТЬ ФІЗИЧНОЮ КУЛЬТУРОЮ ТА СПОРТОМ</i>	
Р.Л. Дейкун	89
<i>ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ НАВЧАЛЬНОЇ ПРАЦІ ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ. ЗАСОБИ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ В РЕГУЛЮВАННІ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ СТУДЕНТІВ ВУЗІВ</i>	
Л.М. Липчанська.....	91
<i>ОВОЛОДІННЯ ОСНОВНИМИ ЗАСОБАМИ РОЗВИТКУ ВИТРИВАЛОСТІ</i>	
О.В. Остроухов	95
<i>ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ ТА ЗАКОНОМІРНОСТІ ІНВЕСТИЦІЙНОГО РОЗВИТКУ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ</i>	
Л.М. Петренко.....	97
<i>РОЗМІРНА ОБРОБКА ЕЛЕКТРИЧНОЮ ДУГОЮ НЕПРОФІЛЬОВАНИМ ЕЛЕКТРОД-ІНСТРУМЕНТОМ ТІЛ ОБЕРТАННЯ</i>	
О.С. Голованич, В.М. Шмельов.....	99
<i>СУЧАСНИЙ СТАН ФІНАНСОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ В УКРАЇНІ</i>	
С.А.Фрунза.....	101
<i>СТИСКУВАННЯ ГАЗІВ В АГНКС ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ ГАЗОГІДРАТНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ</i>	
В.В. Клименко, М.В. Босий	102

Тези доповідей викладацьких, аспірантських та магістрантських наукових досліджень за підсумками проведення "Дня науки- 2019"

Підписано до друку 20.05.2019
Ум друк.арк. 7,4375. Тираж 100 прим.
© МОВ КНТУ, м.Кропивницький, пр.Університетський, 8.
Тел. 390-443, 390-380.