

Міністерство освіти і науки України  
Вінницький національний аграрний університет



## **МАТЕРІАЛИ**

### **Всеукраїнської науково-технічної конференції**

***«Сучасні проблеми виробництва, переробки сільськогосподарської продукції,  
машинобудування та енергетичних систем АПК»***

м. Вінниця

28-30 листопада 2017 року

Матеріали всеукраїнської науково-технічної конференції «Сучасні проблеми виробництва, переробки сільськогосподарської продукції, машинобудування та енергетичних систем АПК» 28-30 листопада 2017 року: - Вінниця: Вид-во ВНАУ, 2017. - 278с.

Збірник об'єднує матеріали Всеукраїнської науково-технічної конференції «Сучасні проблеми виробництва, переробки сільськогосподарської продукції, машинобудування та енергетичних систем АПК», що містять нові теоретичні та практичні результати. Для студентів навчальних закладів, магістрів, аспірантів та викладачів.

Материалы всеукраинской научно-технической конференции «Современные проблемы производства, переработки сельскохозяйственной продукции, машиностроения и энергетических систем АПК» 28-30 ноября 2017: - Винница: Изд-во ВНАУ, 2017. - 278с.

Сборник объединяет материалы Всеукраинской научно-технической конференции «Современные проблемы производства, переработки сельскохозяйственной продукции, машиностроения и энергетических систем АПК», содержащие новые теоретические и практические результаты. Для студентов учебных заведений, магистров, аспирантов и преподавателей.

Materials of the All-Ukrainian Scientific and Technical Conference "Modern Problems of Production, Processing of Agricultural Products, Machine Building and Energy Systems of Agroindustrial Complex" November 28-30, 2017: - Vinnytsya: VNAU, 2017. – 278 p.

The collection unites materials of the All-Ukrainian scientific and technical conference "Modern problems of production, processing of agricultural products, machine building and power systems of agro-industrial complex", which contain new theoretical and practical results. For students of educational institutions, masters, post-graduate students and teachers.

## ЗМІСТ

ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК АЛЬТЕРНАТИВНОГО ПАЛИВНОГО НАСОСА З ПРУЖИННИМ ПРИВОДОМ ПЛУНЖЕРА ДЛЯ РОБОТИ ДИЗЕЛІВ НА БІОПАЛИВІ.....	12
<i>Анісімов В.Ф., Гулько П.Л.</i>	
УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ АЛЬТЕРНАТИВНОГО АВТОМОБІЛЬНОГО РОТОРНОГО ДВИГУНА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕРМОДИНАМІЧНОГО ПРОЦЕСУ ГОРІННЯ ПАЛИВА .....	15
<i>Пивовар Д.О, Анісімов В.Р.</i>	
УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ПЛУНЖЕРНОЇ ПАРИ ПАЛИВНОГО НАСОСА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ВИТОКІВ ПАЛИВА В КАРТЕР НАСОСА.....	17
<i>Полиця В. Л, Анісімов В.Ф.</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ ОДНОФАЗНИХ ЗАМИКАНЬ НА ЗЕМЛЮ В МЕРЕЖАХ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ .....	19
<i>Рубаненко О. Є Прокопович Д.</i>	
АНАЛІЗ ПОШКОДЖУВАНOSTІ ТА ОСОБЛИВОСТІ ДІАГНОСТУВАННЯ РЕАКТОРІВ .....	22
<i>Рубаненко О. Є., Дмуховський В.</i>	
ОБҐРУНТУВАННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИЯВЛЕННЯ ДЕФЕКТІВ ДЕФОРМАЦІЇ ОБМОТОК СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ВИМІРЮВАНЬ FRA.....	26
<i>Рубаненко О. Є., Грищук М. О.</i>	
ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУКЦІЇ САМОХІДНОЇ КОСАРКИ .....	30
<i>Веселовська Н.Р., Малаков О.І.</i>	
МЕТОДИ ДІАГНОСТУВАННЯ ГІДРОПРИВОДІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ .....	34
<i>Веселовська Н.Р., Яремчук О.А.</i>	

ВИКОРИСТАННЯ LS-СИСТЕМ КЕРУВАННЯ ПОДАЧЕЮ НАСОСІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ГІДРОПРИВОДІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН .....	38
<i>Веселовська Н.Р., Іванов М.І., Гречко Р.О.</i>	
ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ВІДЦЕНТРОВИХ ГРАБЛІВ-ВОРУШИЛОК .....	41
<i>Григоришен В.М., Кондратюк Д.Г.</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ МАЛОГАБАРИТНОГО ЗМІШУВАЧА КОРМІВ .....	44
<i>Анатолійович Т.Є., Грищун А.В., Бабин І.А.</i>	
ОСОБЛИВОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТА ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ ТРАКТОРІВ .....	48
<i>Груша В.В., Швець Л.В.</i>	
ПОКРАЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПОКАЗНИКІВ ДИЗЕЛЯ ЗМІНОЮ ВІДСОТКОВОГО СКЛАДУ ПАЛИВНОЇ СУМІШІ .....	52
<i>Гунько І.В., Бурлака С. А.</i>	
ПЕРСПЕКТИВИ МЕХАНІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ЗБИРАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ВЕРБИ.....	56
<i>Гунько І.В., Василенко Т.С.</i>	
ДИНАМІЧНА ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ ВАГОНОПОТОКІВ В АГРОПРОМИСЛОВИХ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМАХ.....	60
<i>Гунько І. В., Прокопчук С.М.</i>	
ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ВІБРАЦІЙНОГО ЗНЕВОЛОЖУВАЧА .....	64
<i>Зозуляк І.А., Зозуляк О.В.</i>	
РОЗРОБКА СУШАРКИ ДЛЯ СУШІННЯ ВИСОКОВОЛОГОГО НАСІННЯ БАШТАННИХ КУЛЬТУР .....	67
<i>Карплюк Б.С., Зозуляк І.А.</i>	
РОЗРОБКА КОНСТРУКТИВНОЇ СХЕМИ ДВОГВИНТОВОГО ПРЕСУ ДЛЯ ЗНЕВОДНЕННЯ ВИСОКО ВОЛОГИХ КОРМІВ .....	70
<i>Маламура О.М., Зозуляк І.А.</i>	

РОЗРОБКА КОНСТРУКТИВНОЇ СХЕМИ ЛОТКОВОЇ КОНВЕКТИВНОЇ СУШАРКИ.....	73
<i>Меліховський С.В.</i>	
МЕТОДИ ДІАГНОСТУВАННЯ ГАЛЬМІВНИХ СИСТЕМ З ВИЗНАЧЕННЯМ КОНТРОЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ.....	77
<i>Катишев О.С., Швець Л.В.</i>	
ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА СПИРТУ .....	79
<i>Купчук І.М.</i>	
АНАЛІЗ РОБОЧИХ ОРГАНІВ, ЩО ЗАБЕЗПЕЧУЮТЬ ПРОЦЕС ПОДРІБНЕННЯ РІЗАННЯМ .....	82
<i>Коберник А.С., Любін М.В.</i>	
ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ УМОВ ЗБЕРІГАННЯ КАРТОПЛІ В ОВОЧЕСХОВИЩАХ.....	85
<i>Глядько С.В.</i>	
ЗАКОНОМІРНОСТІ ВПЛИВУ НИЗЬКОЕНЕРГЕТИЧНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НВЧ ДІАПАЗОНУ НА ПОСІВНІ ЯКОСТІ НАСІННЯ.....	87
<i>Габінський О.О.</i>	
АНАЛІЗ СПЕКТРУ ДЖЕРЕЛ ОПТИЧНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ДЛЯ ТВАРИННИЦЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ .....	89
<i>Люшня О.</i>	
РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОСНАЩЕННЯ ДЛЯ ШТАМПУВАННЯ ОБКОЧУВАННЯМ ДНИЩ І ГОРЛОВИН НА ТРУБНИХ ЗАГОТОВКАХ.....	91
<i>Явдик В.В.</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕФОРМАЦІЇ І КУЗОВНИХ ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБІЛЯ ПРИ ДТП .....	93
<i>Музичук В.І., Войтенко В.В.</i>	

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ВИГОТОВЛЕННЯ КУЗОВНИХ ДЕТАЛЕЙ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ПАСИВНОЇ БЕЗПЕКИ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ....	97
<i>Музичук В.І., Кузь І.О.</i>	
ВПЛИВ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ НА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ В РОЗПОДІЛЬНИХ МЕРЕЖАХ.....	100
<i>Гунько І. О., Мусяйчук О.</i>	
ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МЕХАНІЧНИХ КОЛИВАНЬ В ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ .....	102
<i>Омельянов О. М.</i>	
ОБГРУНТУВАННЯ РОБОЧИХ ОРГАНІВ СІЛЬСЬКОГОСПО-ДАРСЬКОГО ЗНАРЯДДЯ ДЛЯ ОБРОБІТКУ ЗАХИСНИХ ЗОН ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ. ОБРОБІТОК ЗАХИСНИХ ЗОН В ПОСІВАХ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ .....	105
<i>Паладійчук Ю.Б., Голованюк Ю. О.</i>	
МЕХАНІЗОВАНЕ ЗНИЩЕННЯ БУР'ЯНІВ У ПОСІВАХ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ .....	108
<i>Паладійчук Ю. Б., Громовий Я.В.</i>	
ВИБІР РОБОЧИХ ОРГАНІВ КУЛЬТИВАТОРА ДЛЯ СУЦІЛЬНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ.....	111
<i>Паладійчук Ю. Б., Літинський І.О.</i>	
ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ЧИЗЕЛЬНОГО ЗАНАРЯДДЯ ДЛЯ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ .....	114
<i>Паладійчук Ю. Б., Сидоренко О. П.</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ КІНЕТИКИ ПРОЦЕСУ СУШІННЯ НАСІННЯ ГАРБУЗУ НА КОНВЕКТИВНОМУ СУШИЛЬНОМУ СТЕНДІ .....	117
<i>Патрашку О.Ф., Пазюк В.М. , Самошевський В.Д.</i>	
ОБГРУНТУВАННЯ РОБОЧИХ ПАРАМЕТРІВ ПРОЦЕСУ ПАСТЕРИЗАЦІЇ МОЛОКА.....	121
<i>Корнійчук С.В., Полева Ю.А.</i>	
ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЦЕСУ ВІБРООБРОБКИ ЗАМОРОЖЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ .....	123
<i>Рябокоть В.М., Полева Ю.А.</i>	

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВІБРАЦІЙНОЇ СУШАРКИ.....	124
<i>Присяжнюк Д.В., Цуркан Г.О., Цуркан О.В.</i>	
ВИЗНАЧЕННЯ ПОТУЖНОСТІ НА ПРИВОД ВЕНТИЛЯТОРА І ВИСІВНИХ АПАРАТІВ ПНЕВМАТИЧНОЇ СІВАЛКИ .....	128
<i>Пришляк В.М., Шальнєв О.І.</i>	
ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ ЖОЛОБКА КОТУШКИ ГВИНТОВОГО ВИСІВНОГО АПАРАТУ .....	131
<i>Пришляк В.М., Радомський І.О.</i>	
ОСОБЛИВОСТІ ПОЛИЦЕВОГО ТА БЕЗПОЛИЦЕВОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ .....	134
<i>Пришляк В.М., Яропуд В.М., Поборознюк О.А.</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ РОЗВИТКУ ТА ПІДТРИМКИ ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА НА БАЗІ ЖНАЕУ З ВПРОВАДЖЕННЯМ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	137
<i>Прядко В. А.</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ ОДНОФАЗНИХ ЗАМИКАНЬ НА ЗЕМЛЮ В МЕРЕЖАХ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ .....	141
<i>Рубаненко О. Є., Прокопович Д.</i>	
КУЛЬТИВАТОР З АКТИВНИМИ ФРЕЗАМИ ДЛЯ ТЕХНОЛОГІЇ STRIP-TILL .....	144
<i>Середа Л.П., Паладійчук Ю.Б., Зінєв М.В.</i>	
ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ МЕХАНІЗОВАНОЇ ОБРІЗКИ КРОН ДЕРЕВ В ІНТЕНСИВНИХ САДАХ.....	147
<i>Зінєв М.В, Середа Л.П.</i>	
ОСОБЛИВОСТІ ГРОЗОЗАХИСТУ ФЕРМЕРСЬКИХ СПОРУД.....	150
<i>Собчук Н.В., Марчук Т.М.</i>	
ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЖИМІВ РОБОТИ ВІБРАЦІЙНОЇ РОТОРНОЇ ДРОБАРКИ .....	154
<i>Дерман Р.О.</i>	

ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ГЕНЕРАЦІЇ СЕС ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ ТРЕКЕРНИХ СИСТЕМ У ВІННИЦЬКІЙ ОБЛАСТІ .....	156
<i>Кубай А.О., Стаднік М.І.</i>	
ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ВТРАТ ГЕНЕРАЦІЇ ВИКЛИКАНИХ ПОГОДНИМИ УМОВАМИ.....	161
<i>Стаднік М.І., Карпійчук М.Ф., Чорний О.В.</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ ПУСКУ МАЛОЇ ГЕС В РОБОТУ .....	165
<i>Васильківський В.А., Стаднік М.І.</i>	
ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ДРОБАРКИ ЗЕРНА КУКУРУДЗИ .....	170
<i>Бунь С.М., Токарчук О.А.</i>	
ВПЛИВ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБОЧОГО ПРОЦЕСУ ДРОБАРКИ.....	173
<i>Зарванський М.О., Токарчук О.А.</i>	
ПРО ВТРАТИ НУТУ ПРИ ЗБИРАННІ .....	176
<i>Томчук В. В.</i>	
ОГЛЯД РОТАЦІЙНИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ДЛЯ ПОВЕРХНЕВОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ .....	179
<i>Дончевський В.</i>	
ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ КУЛЬТИВАТОРНИХ ЛАП ...	183
<i>Холодюк О.В., Олексюк М.В.</i>	
ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ РОБОТИ СЕГМЕНТНО-ПАЛЬЦЕВИХ РІЗАЛЬНИХ АПАРАТІВ.....	186
<i>Холодюк О.В., Олійник В.В.</i>	
КУТ ЗАЦЕМЛЕННЯ ТРАВ'ЯНОЇ МАСИ В ПОДРІБНЮВАЛЬНОМУ АПАРАТІ.....	190
<i>Холодюк О.В., Кузьменко В.</i>	
УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСІВ ШТАМПУВАННЯ ОБКОЧУВАННЯМ НА ОСНОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ НА МЕХАНІКУ ФОРМОУТВОРЕННЯ ЗАГОТОВОК .....	194
<i>Штуць А. А.</i>	



ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ПОДРІБНЕННЯ КОРМОВИХ БУРЯКІВ ПРИ МІНІМАЛЬНИХ ПИТОМИХ ЕНЕРГОВИТРАТАХ.....	198
<i>Любін М.В.</i>	
ПОЛІПШЕННЯ ПРОЦЕСУ ЗБИРАННЯ КОРЕНЕПЛОДІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ .....	203
<i>Черкевич О., Труханська О.О.</i>	
НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ МАШИН ДЛЯ ПОДРІБНЕННЯ ЗЕЛЕНИХ КОРМІВ .....	206
<i>Холодюк О.В., Кіріченко В.С.</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ПОДРІБНЕННЯ ФАРШУ В ЕМУЛЬСІТАТОРІ ..	209
<i>Самойленко В.М., Полевода Ю.А.</i>	
ОБҐРУНТУВАННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИЯВЛЕННЯ ДЕФЕКТІВ ДЕФОРМАЦІЇ ОБМОТОК СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ВИМІРЮВАНЬ FRA .....	212
<i>Рубаненко О. Є., Грищук М. О.</i>	
АНАЛІЗ ВПЛИВУ ПАРАМЕТРІВ LS-РЕГУЛЯТОРА НА ХАРАКТЕРИСТИКИ НАСОСІВ ТИПУ PVC .....	216
<i>Закревський В.П.</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ СКЛАДНО ПРОФІЛЬНИХ ЗАГОТОВОК ПІСЛЯ ШТАМПУВАННЯ ОБКОЧУВАННЯМ .....	218
<i>Колісник М.А.</i>	
АНАЛІЗ МЕТОДІВ ДИНАМІЧНОЇ КОРЕКЦІЇ КОЕФІЦІЄНТІВ ПОТУЖНОСТІ .....	220
<i>Явдик В.В., Лозицький Р.С.</i>	
РЕГУЛЬОВАНИЙ ЕЛЕКТРОПРИВОД В РЕЖИМІ ПІДВИЩЕНОГО МОМЕНТУ АСИНХРОННОГО ДВИГУНА.....	224
<i>Видмиш А.А., Жук В.Л.</i>	
ОПТИМІЗАЦІЯ РЕЖИМІВ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ НАСОСНИХ АГРЕГАТІВ МІСЬКОЇ СИСТЕМИ ВОДОПОСТАЧАННЯ ГОСПОДАРСТВА.....	228
<i>Видмиш А.А., Тарнавський М.В.</i>	

ВИРІВНЮВАННЯ ГРАФІКА НАВАНТАЖЕННЯ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОПРИВОДА ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИМИ НАКОПИЧУВАЧАМИ- КОМПЕНСАТОРАМИ .....	232
<i>Видмиш А.А.</i>	
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА ТА ДОЦІЛЬНІСТЬ ПОДРІБНЕННЯ ТЕХНІЧНОЇ ВЕРБИ В УМОВАХ ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВ .....	236
<i>Токарчук Д.М.</i>	
НЕЛІНІЙНА ДІЕЛЕКТРИЧНА СПЕКТРОСКОПІЯ СЕГНЕТОЕЛЕКТРИЧНИХ РІДКИХ КРИСТАЛІВ ДОПОВАНИХ ДОМІШКАМИ .....	239
<i>Шевчук О.Ф.</i>	
ЗАСТОСУВАННЯ СОНЯЧНОЇ ПАНЕЛІ ДЛЯ ОСВІТЛЕННЯ КОРИДОРІВ З НАВЧАЛЬНОГО КОРПУСУ ВІННИЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ .....	242
<i>Рубаненко О.О., Мельник О.В.</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ПОДРІБНЕННЯ ЗЕРНА.....	245
<i>Данилюк О.О., Полевода Ю.А.</i>	
ВИЗНАЧЕННЯ ДОПУСТИМОГО ЧАСУ РОБОТИ ТУРБОГЕНЕРАТОРА В НЕСИМЕТРИЧНОМУ РЕЖИМІ.....	247
<i>Рубаненко О.О., Мельник О.В., Мазур А.</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ ПОВІТРЯНИХ ЛІНІЙ 10-0,4 КВ.....	250
<i>Рубаненко О.О., Мельник О.В., Олійник А.</i>	
ВДОСКОНАЛЕННЯ ТИРИСТОРНИХ ВИМИКАЧІВ ДЛЯ ДИНАМІЧНОЇ КОРЕКЦІЇ КОЕФІЦІЄНТА ПОТУЖНОСТІ.....	253
<i>Явдик В.В., Ціліцинський В.Ю., Мельник О.В.</i>	
РОЗРОБКА КОНСТРУКЦІЇ ВІБРАЦІЙНОЇ МАШИНИ З АКТИВАТОРОМ ДЛЯ ПОВЕРХНЕВОГО ЗМІЦНЕННЯ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ҐРУНТООБРОБНИХ АГРЕГАТІВ.....	255
<i>Янович В.П., Цуркан О.В., Горбатюк Р.М.</i>	
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНОГО ПРИВОДУ ТОРОЇДАЛЬНОЇ ВІБРАЦІЙНОЇ МАШИНИ .....	259
<i>Ярошенко Л.В.</i>	
ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКТИВНОЇ СХЕМИ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВІБРОПРИВОДУ ЛОТКОВОЇ ВІБРОСУШАРКИ.....	265
<i>Бурковський І.С., Ярошенко Л.В.</i>	

ДОСЛІДЖЕННЯ	ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНОГО	ПРИВОДУ	
ВІБРОЗМІШУВАЧА.....			269
<i>Гладунчик А. М., Ярошенко Л.В.</i>			
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПЕРЕРОБНОГО			
ПІДПРИЄМСТВА .....			273
<i>Видмиш А.А., Дземчик В.В.</i>			
ТРИТРУБНИЙ	КОНЦЕНТРИЧНИЙ	ТЕПЛОУТИЛІЗАТОР	ДЛЯ
СВИНАРНИКА-ВІДГОДІВЕЛЬНИКА.....			280
<i>Яропуд В.М., Ковальчук О.В.</i>			
ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ СТВОРЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ			
У ТВАРИНИЦЬКИХ ПРИМІЩЕННЯХ .....			284
<i>Яропуд В.М., Бабин І.А., Тихоненко Д.І.</i>			
ОСНОВНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ ФІЗІОЛОГІЇ ДОЇННЯ КОРІВ НА ДОЇЛЬНИХ			
УСТАНОВКАХ .....			287
<i>Журенко Ю.І., Яропуд В.М., Ладанюк В.І.</i>			
КЛАСИФІКАЦІЯ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА			
РОЗДАВАННЯ КОРМІВ НА ТВАРИНИЦЬКИХ ФЕРМАХ .....			291
<i>Журенко Ю.І., Яропуд В.М., Луцько В.Ю.</i>			
ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОГО КЕРУВАННЯ В			
ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ СИСТЕМАХ .....			295
<i>Чумакевич В.О.</i>			
ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ СИСТЕМ БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНИ			
РОЗУМНОГО БУДИНКУ НА ПРИКЛАДІ НАВЧАЛЬНО-ЛАБОРАТОРНОГО			
СТЕНДУ .....			297
<i>Пташник В. В., Волч І.В.</i>			
ВИКОРИСТАННЯ ПРИСТРОЇВ СИЛОВОЇ ЕЛЕКТРОНІКИ ДЛЯ КЕРУВАННЯ			
ЕЛЕКТРОДВИГУНАМИ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ НЕЗАЛЕЖНОГО			
ЗБУДЖЕННЯ.....			300
<i>Чумакевич В.О., Височанський В.В.</i>			
ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ АСИНХРОННОГО ДВИГУНА НА			
ОСНОВІ ОДНОФАЗНИХ ЗАСТУПНИХ СХЕМ .....			303
<i>Чумакевич В.О., Гороховський В.В.</i>			
ШЛЯХИ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ 6 та 10кВ .....			305
<i>Чумакевич В.О., Мельничук В.М.</i>			
ТЕПЛОПРОВІДНІСТЬ ТА В'ЯЗКІСТЬ ПАРИ ЦЕЗІЮ ПРИ			
ВИСОКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ .....			307
<i>Дзись В.Г., Дячинська О.М.</i>			
ОЦІНКА ПОХИБОК РОЗРАХУНКУ РОЗГАЛУЖЕНИХ			
ЕЛЕКТРИЧНИХ КІЛ ЗМІННОГО СТРУМУ ЗАСОБАМИ СИСТЕМИ			
МАТНСАД.....			311
<i>Дзись В.Г., Щасливий Р.О.</i>			

## ТЕПЛОПРОВІДНІСТЬ ТА В'ЯЗКІСТЬ ПАРИ ЦЕЗІЮ ПРИ ВИСОКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ

Керівник: Дзісь В.Г.,

Асистент: Дячинська О.М.

Успішне вирішення значного числа проблем сучасної енергетики пов'язано з застосуванням пари лужних металів. Область їх можливого застосування надзвичайно велика. Це – теплові труби, газофазні ядерні реактори (суміш пари лужних металів), МГД – генератори (переважно С і К), термодіємні перетворювачі енергії (С), іонні двигуни (С), атомні електростанції на швидких нейтронах.

Пара лужних металів в інтервалі температур 700 – 2000 К та тисків 1 – 1500 кПа складається із атомарної і молекулярної компонент з незначною концентрацією кластерів та заряджених частинок. Концентрація молекул в парі однозначно визначається параметрами її стану – тиском і температурою. Таким чином, в'язкість та теплопровідність лужних металів в газовій фазі в данному інтервалі температур можна розглядати як процеси переносу в бінарній суміші розріджених ідеальних газів з врахуванням протікання в ній реакції дисоціації.

В'язкість та теплопровідність пари лужного металу можна виразити через два параметри: ефективні перерізи зіткнень атом-атом  $\sigma_{11}^2 \Omega_{11}^{(2,2)*}$  та відносні – атом-молекула  $\beta_{12}^2$  [1]. Ефективні перерізи зіткнень атом-атом характеризують залежність в'язкості та теплопровідності одноатомної пари від температури, а відносні – їх залежність від концентрації двоатомних молекул, яка є функцією тиску та температури. Теорія [1] також дає можливість розв'язати обернену задачу – із експериментальних даних по в'язкості або теплопровідності одержати значення абсолютних перерізів зіткнень атом-атом  $\sigma_{11}^2 \Omega_{11}^{(2,2)*}$  та відносних перерізів зіткнень атом-молекула  $\beta_{12}^2$  і, використовуючи їх, розрахувати коефіцієнти теплопровідності та в'язкості.

Залежність в'язкості  $\eta_1(T)$  і теплопровідності  $\lambda_1(T)$  однотомної пари від температури в широкому інтервалі температури описуються лінійними залежностями:

$$\eta_1(T) = \eta_0 + A(T - 1000), \quad (3)$$

$$\lambda_1(T) = \lambda_0 + B(T - 1000). \quad (4)$$

За схемою ідеального дисоціюючого газу [1], залежність в'язкості та теплопровідності від температури та тиску (концентрації двоатомних молекул) описується рівняннями:

$$\eta(T, x_2) = \eta_1(T) \left( 1 + \sum_{n=1}^m A_n x_2^n \right), \quad (5)$$

$$\lambda(T, x_2) = \lambda_1(T) \left( 1 + \sum_{n=1}^m (B_n^{BH} + B_n^{II}) x_2^n + B_p (\Delta H / RT)^2 x_2 (1 - x_2) / (1 + x_2)^2 \right), \quad (6)$$

де  $x_2$  – молярна доля двоатомних молекул в парі,  $A_n, B_n^{BH}, B_n^{II}, B_p$  – коефіцієнти, які визначаються через перерізи зіткнень та термодинамічні константи,  $\Delta H$  – тепловий ефект реакції дисоціації при температурі  $T$ ,  $R$  – універсальна газова стала.

Одночасно в'язкість одноатомної пари  $\eta_1(T)$  та ефективні перерізи зіткнень атомів  $\sigma_{11}^2 \Omega_{11}^{(2,2)*}(T)$  зв'язані між собою співвідношенням:

$$\eta_1(T) \cdot 10^7 = \frac{26,693 \sqrt{\mu T}}{\sigma_{11}^2 \Omega_{11}^{(2,2)*}(T)} \quad (7)$$

Для визначення невідомих параметрів  $\eta_0, A, \beta_{12}^2$  із експериментальних даних по в'язкості потрібно мінімізувати цільову функцію

$$F(\eta_0, A, \beta_{12}^2) = \sum_{i=1}^N \frac{1}{\Delta \eta_i^2} (\eta_i - \eta_{Ti})^2, \quad (8)$$

де  $\eta_i$  – експериментальне значення в'язкості,  $\Delta \eta_i$  – похибка  $i$ -го значення в'язкості,  $\eta_{Ti}$  – значення в'язкості при температурі  $T_i$  обчислене, за схемою ідеального дисоціюючого газу [1].

Мінімізуючи цільову функцію (8), для експериментальних даних по в'язкості пари цезію [2] при енергії дисоціації молекул

$$D_{0Cs}^0 = 44380 \text{ Дж/моль, маємо:}$$

$$\eta_0 = 292,4 \cdot 10^{-7} \text{ Па} \cdot \text{с}; \Delta\eta_0 \leq 1,8\%; A = 0,256 \cdot 10^{-7} \text{ Па} \cdot \text{с} / \text{К}; \Delta A \leq 2,4\%; \beta_{12}^2 = 2,2; \Delta\beta_{12}^2 \approx 5,2\%.$$

Розраховані за рівнянням (7) ефективні перерізи зіткнень атом-атом  $\sigma_{11}^2 \Omega_{11}^{(2,2)*}$  (табл.1) пари цезію, які узгоджуються з літературними даними (рис.1), що дає можливість, на основі отриманих параметрів обчислити коефіцієнти в'язкості і теплопровідності в широкій області параметрів стану ( рис.2, 3).

Таблица 1

Ефективні перерізи зіткнень атомів цезію в газовій фазі (  $\text{Å}^2$  )

, К	00	00	00	000	100	200	300	400	500	600	700	800
	7,8	6,0	4,6	3,3	2,1	1,0	0,1	9,2	8,4	7,6	6,9	6,3

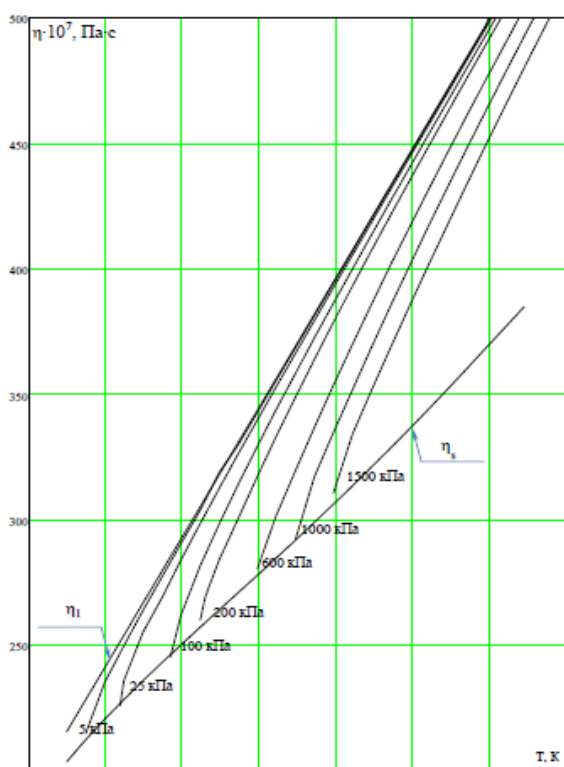


Рис. 2. В'язкість пари цезію

цезію

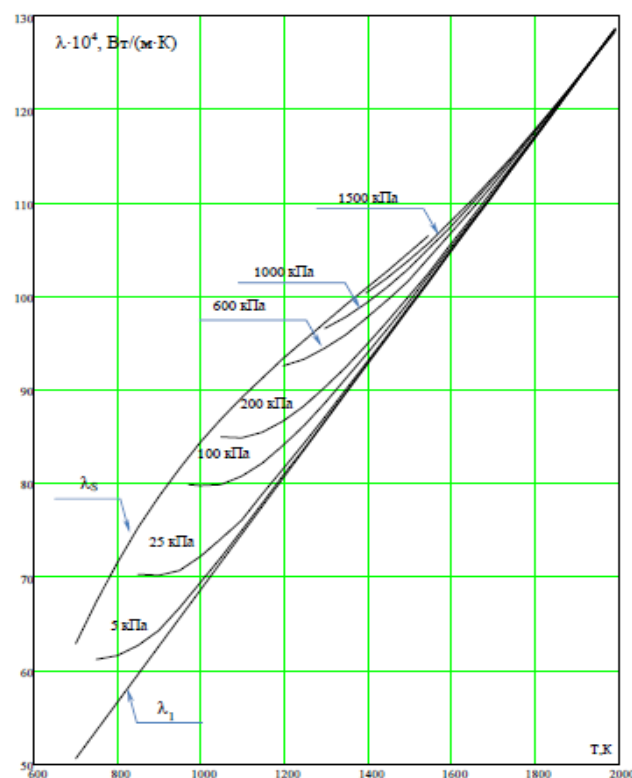


Рис. 3. Теплопровідність пари

### Література:

1. Vagafik N. B., Jargin V.S. Thermal conductivity and viscosity of the gaseous phase// Handbook of Thermodynamic and Transport Properties of Alkali Metals/ Ed.R/ Ohse.–Oxford, 1985. P.785-842.
2. Дзись В. Г., Степаненко И. Ф., Яргин В. С. Экспериментальное исследование вязкости цезия и рубидия в газовой фазе при высоких температурах /М.: МАИ, 1989. 38 с. Деп. ВИНТИ 4206-В90.
3. Варгафтик Н.Б., Керженцев В. В. Экспериментальное исследование теплопроводности пара цезия. -ТВТ. 1973, т.10, 1, с. 59-65.
4. Виноградов Ю. К. Экспериментальное изучение температурной зависимости теплопроводности паров цезия. - М.: МАИ, 1982, 16 с. Деп. ВИНТИ 5064-82
5. Тимрот Д. Л., Махров В. В., Свириденко В. И., Реутов Б. Ф. Экспериментальное исследование теплопроводности паров цезия. - ТВТ, 1976, т.14, 1. 6.Заркова Л. П., Стефанов Б. И. Экспериментальное определение коэффициента теплопроводности цезиевой плазмы. Докл. на Междунар. симпоз. по свойствам и приложению низкотемпературной плазмы при XX Междунар. конгр. по теоретической и прикладной химии. М. 1965. с. 239-247.
7. Сидоров Н. И., Тарлаков Ю. В., Яргин В. С. Результаты экспериментального исследования вязкости паров рубидия и цезия. - Изв. вузов. Энергетика. 1975, 4, с. 96-101.
8. Тимрот Д. Л., Махров В. В., Реутов Б. Ф. Экспериментальные исследования теплопроводности паров рубидия. ТВТ. 1978. Т.16, 5, с. 943-945.
9. Варгафтик Н. Б., Студников Е. Л. Экспериментальное исследование теплопроводности паров рубидия. Тепло энергетика. 1972, 2, с. 81-83.
10. Lee D. I., Bonilla C.F. The viscosity of the Alkali Metal Vapors- Nucl. Eng. and Design, 1968, 5. p.455-469.