

Секція: 11 «Машинобудування»

Назва пріоритетного напрямку розвитку науки і техніки згідно з Законом України:

фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави

Назва пріоритетного тематичного напрямку: найважливіші проблеми фізико-математичних і технічних наук.

Назва напрямку секцій:

1-ий: 3. Технологія машинобудування та приладобудування. 3.2. Інтегровані та комп'ютерні технології в машинобудуванні та приладобудуванні. Проблеми створення систем підтримки життєвого циклу виробу.

2-ий: 4. Процеси механічної обробки, верстати та інструменти. 4.1. Механічна обробка матеріалів. Теорія різання матеріалів. Математичне модулювання процесів механічної обробки.

ЗВІТ ЗА ЕТАПОМ 2015 РОКУ

за науково-дослідною роботою

(Характер НДР: **прикладне дослідження/розробка-фундаментальне дослідження**)

1. Тема НДР: «Комплексна розробка методів підвищення ефективності оброблення важкооброблювальних матеріалів за рахунок удосконалення різальних інструментів та умов їх застосування».

2. Керівник НДР: Залога Вільям Олександрович.

3. Номер державної реєстрації НДР: 0115U000663.

4. Назва вищого навчального закладу: Сумський державний університет.

5. Терміни виконання: початок - 2015, закінчення - 2017.

6. Наукові результати (до 30 рядків тексту).

За результатами роботи у 2015 році було вперше розроблено класифікацію конструктивних матеріалів, у тому числі волокнистих полімерних композиційних матеріалів та його складових, створені структури моделей на мікромеханічному рівні, експериментально визначені рівняння та критерії руйнування для окремих марок композиційних матеріалів та їх складових, розроблені методи експериментального визначення констант моделей цих матеріалів. Зокрема матеріали, що оброблюються, з погляду на їх SE-моделі, розділено на суцільні та багатокомпонентні, крихкі, з малою, середньою та великою в'язкістю компонентів. Враховано орієнтацію компонентів, зокрема виділено матеріали з випадковою, пошаровою, регулярною тривимірною орієнтацією. Ця класифікація покладено в основу алгоритму побудови скінчено елементної сітки для композиційних матеріалів та багатокомпонентних систем з метою подальшого моделювання їх різання. У тому числі розроблено алгоритми та програмний код щодо побудови та оновлення SE-сітки в середовищі VisualBasic. Алгоритм передбачає створення матриць компонентів та послідовним перебором шарів присвоєння атрибутів матеріалів з подальшим експортом координат, структури елементів та їх атрибутів у програму LS-DYNA.

На основі отриманої SE-сітки виконується налагодження моделі для програми LS-DYNA. Зокрема визначено контактний алгоритм між компонентами оброблюваного матеріалу та різальним інструментом, а також між компонентами самого оброблюваного матеріалу. Це забезпечило можливість дослідження шляхом для 3D-моделювання різання руйнувань у обробленій поверхні.

Вперше розроблено мікромеханічну скінченноелементну модель різання вуглепластику та пакету вуглепластик/метал для оцінювання глибини та характеру пошкоджень у шарі вуглепластику. Виконано схематизацію 3D-процесу свердління та описано дво- та трикомпонентні моделі прямокутного різання у головній січній площині. Набула подальшого розвитку методика експериментальних досліджень фізико-механічних та трибологічних

властивостей ВПКМ. Експериментально досліджено вплив різних факторів на силу та температуру різання, а також якість обробленої поверхні отворів у ВПКМ, у т.ч. на межі шарів ВПКМ/метал.

7. Результати етапів (відповідно до технічного завдання):

Номер етапу	Назва етапу згідно з технічним завданням.	Заплановані результати етапу	Отримані результати етапу
1.	Дослідження анізотропії конструкційних важкооброблюваних матеріалів на макро-, мезо- та мікромеханічному рівні	Класифікація конструктивних матеріалів, структури моделей матеріалів кожного класу (критеріїв руйнування), методи експериментального визначення констант	Вперше розроблена класифікація конструктивних матеріалів, у тому числі волокнистих полімерних композиційних матеріалів та його складових, створені структури моделей на мікромеханічному рівні. Встановлено вплив анізотропії матеріалу на механічні властивості.
2.	Удосконалення методів розв'язку розв'язуючої системи рівнянь щодо врахування анізотропії властивостей	Алгоритми та програмні модулі до пакетів LS-DYNA та DEFORM-3D розрахунку зв'язку «напруження-деформація».	Вперше розроблені алгоритми та програми на внутрішній мові пакетів LS-DYNA та DEFORM-3D для 3D-моделювання процесів різання. Показано характер руйнувань у обробленій поверхні.
3.	Удосконалення методів оновлення скінечно-елементної сітки	Алгоритми та програмний код до пакетів LS-DYNA, DEFORM-3D щодо побудови та оновлення SE-сітки.	Вперше розроблені алгоритми та програмний код та показано принцип побудови та оновлення SE-сітки в середовищі VisualBasic.
4.	Удосконалення алгоритмів моделювання руйнування на макро-, мезо- та мікромеханічному рівні	Алгоритми та програмний код до пакетів LS-DYNA, DEFORM-3D моделей різання на різних рівнях деталізації.	Вперше розроблені алгоритми та програмний код щодо побудови 3D-моделей різання різних рівнях деталізації. Встановлено вплив рівня деталізації на точність отриманих результатів.

8. Результативність виконання науково-дослідної роботи

	Показники	Виконано (за результатами НДР)
		кількість
1.	Публікації виконавців за тематикою НДР:	
	1.1. Статті у журналах, що входять до наукометричних баз даних Scopus, Web of Science та/або Index Copernicus (для соціогуманітарних наук).	2
	1.2. Публікації в матеріалах конференцій, що входять до наукометричних баз даних, які вказані у п. 1.1.	-
	1.3. Статті у журналах, що включені до переліку наукових фахових видань України та, які не зазначені у а. 1.1.	10
	1.4. Публікації у матеріалах конференцій та виданнях, що не включені до переліку наукових фахових видань України.	-
	1.5. Монографії, опубліковані за рішенням Вченої ради ВНЗ.	-
	1.6. Підручники, навчальні посібники.	-
2.	Підготовка наукових кадрів:	
	2.1. Захищено докторських дисертацій за тематикою НДР.	-

	2.2. Подано до розгляду спеціалізовану вчену раду докторських дисертацій за тематикою НДР.	-
	2.3. Захищено кандидатських дисертацій за тематикою НДР.	-
	2.4. Подано до розгляду у спеціалізовану вчену раду кандидатських дисертацій за тематикою НДР.	1
	2.5. Захищено магістерських робіт за тематикою НДР.	2
	Охоронні документи на об'єкти права інтелектуальної власності створені за тематикою НДР:	
3.	3.1. Отримано патентів (свідоцтв авторського права) України.	3
	3.2. Подано заявок на отримання патенту України.	-
	3.3. Отримано патентів (свідоцтв авторського права) інших держав.	-
	3.4. Подано заявок на отримання патенту інших держав.	-
4.	Участь з оплатою у виконанні НДР:	
	4.1. Студентів.	4
	4.2. Молодих учених та аспірантів.	3

9. Бібліографічний перелік монографій, підручників, посібників, наукових статей, інших публікацій; подані заявки та отримані патенти; теми захищених та поданих до розгляду у спеціалізовану вчену раду дисертацій (за матеріалами досліджень за звітний період).

Представлення кандидатської дисертації до спецради за тематикою НДР:

Колесник В.О. Технологічне забезпечення якості при свердлінні циліндричних отворів в пакетах вуглепластик/ титановий сплав: дис. канд. техн. наук: 05.02.08

Статті:

- Осадчий І.О. Качество зубчатых колес на основе волокнистых полимерных композиционных материалов. / И. О. Осадчий, Д. В. Криворучко // Сучасні технології в машинобудуванні. – 2015. – №10. – С. 214–221.
- Колесник В.А. Температура резания при сверлении пакетов углепластик/титановый сплав / Колесник В.А., Криворучко Д.В., D. Mital // Резание и инструмент в технологических системах. – Харьков: №85 – 2015. С.126-136.
- Kolesnyk V. The Effect of Cutting Temperature on Hole Quality when Drilling CFRP/metal stack / V. Kolesnyk, J. Zajac, S. Radchenko, M. Adamian // Вісник НТУ ХПІ. – 2015. – №4. – С. 138–141 (peer-reviewed journal, indexed Ulrich's).
- Kolesnyk V.O. The Effect of Tool Wear on Cutting Temperature when Drilling CFRP/steel stacks / V.O. Kolesnyk, D.V. Kryvoruchko, M. Hatala, D. Mital // Вісник НТУУ КПІ. – 2015. – №1 (73). – С. 10 – 141 (рецензується в базах РИНЦ, ВИНІТИ).
- Kolesnyk, V. The Effect of Cutting Temperature on Carbide Drilling Life in the Process of CFRP/Steel Stacks Drilling/ V. Kolesnyk, D. Kryvoruchko, M. Hatala, D. Mital, Z. Hutyrova, J. Duplak, M. Alowa// MANUFACTURING TECHNOLOGY. -2015. -Vol. 15, No. 3. –Pr. 363 – 366 (peer-reviewed journal, indexed Scopus)
- Іванов В. О. Чисельне моделювання верстатних пристроїв для механічної обробки деталей типу важелів / В. О. Іванов, В. Є. Карпусь, І.М. Дегтярьов, І.В. Павленко, В. Р. Богдан // Вісник НТУ ХПІ. – 2015. – №4. – С. 110–115 (peer-reviewed journal, indexed Ulrich's).
- Іванов В. О. Технологія виготовлення автомобільних деталей складної форми Текст / В. О. Іванов, В.Є. Карпусь, І.М. Дегтярьов, В. Р. Богдан // Збірник наукових праць Національної академії Національної гвардії України. – 2015. – №1 (peer-reviewed journal).
- Ништа Б.В Компьютерное моделирование и численный анализ напряженного состояния зуба после реставрации кариозной полости/ Б. В. Ништа, Ю. В. Лахтин, Ю. В. Смеянов//Журнал инженерных наук. -2014. -№3. –С7-С12.
- Юнак А.С. Механізм зношення різальних інструментів на основі cbn при точінні зносостійких високохромистих чавунів / К.О. Дядюра, А.С. Юнак, А.Д. Погребняк, В.О. Охріменко // Фізична інженерія поверхні. — 2015. — Том 13, №2. — С. 225-234.

10. Колесник В.А. Температура резания при сверлении пакетов углепластик/титановый сплав / В.А. Колесник, Д.В. Криворучко, Д. Митал // Резание и инструмент в технологических системах. – 2015. – № 85, – С. 126-135.
11. Дегтярев И.М. Исследование напряженно-деформированного состояния станочных приспособлений для обработки деталей типа рычагов [Текст] / В.А. Иванов, И.М. Дегтярев, В.Р. Богдан // Современные инструментальные системы, информационные технологии и инновации: сборник научных трудов XII Международной научно-технической конференции (19–20 марта 2015 г.) : в 4 т. – Курск : ЮЗГУ, 2015. – Т. 2. – С. 162–166.
12. Янченко В.Н. Систематизация факторов информационной безопасности организации / В.Н. Янченко, А.В. Ивченко, В.А. Залого, О.Д. Дынник // Сборник научных трудов: «Технологический аудит и резервы производства». – Харьков, 2015. – № 5/6(25). – С. 30-36.
13. Yunak A. Machinability Research by New Abrasion-Resistant Cast Irons Cutting / Anna Yunak, Konstantin Dyadyura, Anton Panda, Michal Hatala, Ján Duplák // Key Engineering Materials. - 2016. - Vol. 669. - С. 118-125.

Патенти:

1. Пат. 96400 U Україна, МПК (2015.01) B23B 39/00. Механізм регулювання / В.О. Иванов, І.М. Дегтярьов в (Україна); заявник та патентовласник Сумський держ. ун-т. - № u201407016; заявл. 23.06.2014; опубл. 10.02.2015, бюл. № 3.
2. Пат. 98925 U Україна, МПК (2015.01) B23B 39/00. Переналагоджуваний установлювальнo-затискний модуль для обробки деталей типу важелів / В.О. Иванов, І.М. Дегтярьов, В.Є. Карпусь, (Україна); заявник та патентовласник Сумський держ. ун-т. - № u201413066; заявл. 05.12.2014; опубл. 12.05.2015, бюл. № 9.
3. Пат. 96399 U Україна, МПК (2015.01) B23B 39/00. Переналагоджуваний базуючий модуль / В.О. Иванов, І.М. Дегтярьов (Україна); заявник та патентовласник Сумський держ. ун-т. - № u201407015; заявл. 23.06.2014; опубл. 10.02.2015, бюл. № 3.

Тези доповідей:

1. Юнак А.С. Механізм зношення різальних інструментів на основі CBN при точінні чавуну марки ИЧ210Х30Г3 [Текст] / А.С. Юнак // Сучасні технології у промисловому виробництві : матеріали науково-технічної конференції викладачів, співробітників, аспірантів і студ. фак-ту технічних систем та енергоефективних технологій (м. Суми, 14-17 квітня 2015 р.) / Редкол.: О Г. Гусак, В.Г. Євтухов. — Суми : СумДУ, 2015. — Ч.1. — С. 31.
2. Колесник В.О. Технологічне забезпечення якості при свердлінні циліндричних отворів в пакетах углепластик/титановий сплав / В.О. Колесник // XV Всеукраїнської конференції машинобудування України очима молодих 2015: зб. тез.наук робіт., 5 – 7 листопада 2015р. – Житомир: Житомирський державний технологічний університет, 2015 – Ч1. – С.
3. Колесник В.А. Технологическое обеспечение качества отверстий при сверлении пакетов углепластик / титановый сплав / В.А. Колесник, М.А. Адамян // XVI Міжнародної науково-технічної конференції прогресивна техніка, технологія та інженерна освіта: зб. тез. наук. робіт., 22 – 25 червня 2015 р. м. Одеса - м. Київ, Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут", 2015 – С.
4. Дегтярьов І. М. Визначення динамічних характеристик системи «верстатний пристрій – заготовка» / В. О. Иванов, В. Є. Карпусь, І. М. Дегтярьов, І. В. Павленко, Р. В. Процай // Технологии XXI века: сборник тезисов по материалам 21-й международной научной конференции (Сумы, Глухов, 8–10 сентября 2015 г.): в 2-х частях. – Сумы : СНАУ, 2015. – Ч. 1. – С. 139–140.
5. Дегтярьов І.М. Шляхи інтенсифікації виробництва деталей у машинобудуванні [Текст] / В.О. Иванов, В.Є. Карпусь, І.М. Дегтярьов, Я.В. Багрій // Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем: матеріали V міжнародної науково-практичної конференції (19–22 травня 2015 р.). – Чернігів: ЧНТУ, 2015. – С. 123–124.
6. Дегтярьов І.М. Гнучкість верстатних пристроїв, їх місце та взаємозв'язок із іншими складовими виробничої системи [Текст] / В.О. Иванов, І.М. Дегтярьов // Прогресивна техніка,

технологія та інженерна освіта: матеріали XVI Міжнародної науково-технічної конференції (22-25 червня 2015 р.). - Одеса - Київ: ОНПУ, 2015. - С. 183-184.

7. Янченко В.Н. К вопросу о создании универсальной системы факторов, оказывающих влияние на состояние информационной безопасности организаций / В.Н. Янченко, А.В. Ивченко // Сборник научных трудов: «Информационные технологии: наука, техника, технология, здоровье». – Харьков, 2015.

8. Янченко В.Н. Классификация факторов, влияющая на информационную безопасность / В.Н. Янченко, А.В. Ивченко, О.Д. Дынник // Сборник научных трудов: «Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем». – Чернигов, 2015. – С. 233 – 235.

9. Янченко В.Н. Особенности использования международных стандартов ISO 31000 и ISO 27005 в сфере управления рисками / В.Н. Янченко, О.Б. Опрыско, А.В. Ивченко // (СумДУ)

10. Янченко В.Н. Детализация факторов оказывающих влияние на информационную безопасность организации / В.Н. Янченко, А.В. Ивченко, О.Д. Дынник // «Комп'ютерне моделювання та оптимізація складних систем». – Дніпропетровськ, 2015. – С. 188-190.

10. Використання результатів НДР у навчальному процесі та/або в промисловості (інших галузях) (до 15 рядків):

На основі результатів НДР розроблені курси лекцій, практичні та лабораторні роботи з навчальної дисципліни «Системи скінчено-елементного аналізу технологічних процесів», що викладається студентам денного відділення за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр» спеціальності 6.05050201 Технологія машинобудування. Також у рамках НДР підготовлено 6 кваліфікаційних робіт магістрів. Загальна кількість студентів, що приймали участь в олімпіадах, конкурсах Всеукраїнського рівня – 4.

За результатами НДР було укладено госпдоговорів з підприємствами на суму 180,062 тис. грн..

11. Опис інших видів діяльності у рамках НДР.

Стажування аспіранта Осадчого І.О. в рамках Національної стипендіальної програми Словацького уряду на базі Технічного університету в Кошиці на факультеті Виробничих технологій. Результати роботи у вигляді рекомендацій щодо обробки ВПКМ впроваджуються на ПАТ «Сумське машинобудівне НВО» і в ТОВ «ТРИЗ» ЛТД.

12. Кількість штатних співробітників 2, кількість сумісників 5, молодих учених з оплатою 3, кількість студентів з оплатою 4, які брали участь у виконанні НДР.

13. Рішення наукової ради від 24.12.2015 протокол № 5 про затвердження звіту.

Керівник роботи:

_____ В.О. Залога
підпис

Проректор із наукової роботи:

_____ А.М. Черноус
підпис

МП