

**Пропозиції Інституту проблем машинобудування ім. А. М. Підгорного НАН України
про відкриття відомчої тематики НДР на 2023 та наступні роки**

<i>№</i>	<i>Назва теми</i>	<i>Керівник</i>	<i>Термін виконання</i>	<i>Мета роботи</i>	<i>Структура досліджень</i>
1	<p>Розвиток методологій математичного та фізичного моделювання процесів фізико-хімічної активації для удосконалення технологій та обладнання видобутку і використання традиційних й альтернативних енергоносіїв</p> <p><u>Фундаментальна</u> Загальна вартість: 24503,7 тис. грн.</p>	зав. відділом, чл.-кор. НАН України, д.т.н. Кравченко О.В.	2023 – 2027 рр.	<p>Метою роботи є розвиток методологій математичного та фізичного моделювання процесів фізико-хімічної активації, призначених для удосконалення гідрокавітаційної технології одержання та спалювання композиційних палив, технології комплексного термобарохімічного впливу на продуктивні горизонти нафтових та газових свердловин, технологій одержання та використання водню з нових типів енергоакумулюючих речовин, удосконалення технологій та обладнання видобутку і використання традиційних й альтернативних енергоносіїв.</p>	<p>1. Розробка методології фізичного моделювання використання водневої та механохімічної активацій для підвищення ефективності водневих стадій хіміко-технологічного термобарохімічного впливу на при вибійну зону свердловини. Удосконалення засобів математичного моделювання фізико-механічних процесів в елементах енергетичного обладнання, шляхом розвитку структурних методів та теорії R-функцій. Особливу увагу на даному етапі буде приділено удосконаленню експериментального стенду та методики утримання заданого перепаду тиску на керні, що суттєво наблизить умови відтворення процесу до реального пластового.</p> <p>2. Удосконалення енерготехнологічного комплексу та методології фізичного моделювання впливу гідрокавітаційної активації на фізико-хімічні властивості одержуваних паливних емульсій та суспензій. Енерготехнологічний комплекс буде удосконалений шляхом введення до його складу спеціальних гідрокавітаційних пристроїв для обробки рідин з незначною кінематичною в'язкістю, що дозволить суттєво розширити діапазон оброблюваних речовин.</p> <p>Розробка методології виготовлення штучних модельних кернів гірської породи із заздалегідь заданими фільтраційно-ємнісними характеристиками. При створенні моделей кернів буде враховано результати математичного моделювання.</p> <p>3. Розробка методології фізичного моделювання впливу гідродинамічної кавітації на ерозію поверхонь конструкційних матеріалів гідрокавітаційного обладнання та нових пристроїв якісного розпилювання рідин.</p> <p>4. Удосконалення методики створення нових видів воденьгенеруючих суспензій з використанням гідрокавітаційної активації. Розробка методів генерування активного водню безпосередньо в поровому просторі продуктивного горизонту нафтових і газових свердловин з використанням воденьгенеруючих суспензій, фізичне моделювання та чисельні дослідження підвищення проникності кернів гірської породи.</p>

					<p>На даному етапі буде удосконалено дослідницьке обладнання та розроблено методику фізичного моделювання процесів впливу кріомеханічної та механохімічної активації вихідних компонентів на кінцеві робочі властивості воденьгенеруючих суспензій та гідрореагуючих речовин.</p> <p>5. Фізичне та математичне моделювання процесів фізико-хімічної активації в технологіях видобутку та переробки вуглеводнів з метою удосконалення регламентів їх реалізації. На даному етапі з використанням результатів фізичного та математичного моделювання будуть створені нові узагальнені технологічні регламенти ефективного та екологічно безпечного впровадження гідрокавітаційної технології одержання і спалювання композиційних палив, технології комплексного термобарохімічного впливу на продуктивні горизонти нафтових і газових свердловин, технологій одержання та використання водню та нових типів енергоакумуляуючих речовин.</p>
2	<p>Розвиток методів розрахунку багатопарових тонкостінних конструкцій із стільниковим заповнювачем, що застосовуються в ракетно-космічній та бронетанковій техніці</p> <p>Прикладна Загальна вартість: 4 625 тис. грн</p>	<p>зав. відділом, д.т.н., професор Аврамов К. В.</p>	<p>2023- 2025 рр.</p>	<p>Метою роботи є розробка моделей, методів та програмного забезпечення для аналізу нелінійної динаміки багатопарових оболонкових конструкцій із стільниковим заповнювачем та застосування цих результатів у галузі ракетно-космічної та бронетанкової техніки.</p> <p>У процесі виконання роботи планується:</p> <ul style="list-style-type: none"> – побудувати нову математичну модель нелінійних коливань багатопарової оболонки із стільниковим заповнювачем. Для цього буде обрано загальну теорію геометрично нелінійного деформування оболонкових конструкцій. Ця теорія буде розвинена для розрахунку нелінійних коливань багатопарових конструкцій із стільниковим заповнювачем. Будуть розроблені математичні моделі розрахунку нелінійних коливань таких конструкцій. За 	<p>Роботу планується провести в три етапи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Огляд літератури та побудова математичної моделі нелінійних коливань багатопарової оболонки зі стільниковим заповнювачем. 2. Розробка алгоритмів дослідження нелінійних коливань багатопарових конструкцій. Розробка програмного забезпечення для дослідження вимушених коливань та автоколивань. 3. Дослідження динамічних процесів у багатопарових конструкціях внаслідок дії нестационарних ударних навантажень. <p>За результатами виконання роботи будуть отримані принципово нові нелінійні математичні моделі деформування багатопарових пластин із стільниковим заповнювачем. На базі отриманих математичних моделей буде розроблено програмне забезпечення для розрахунку нелінійних коливань конструкцій. Це програмне забезпечення буде запропоновано для використання на підприємствах ДП «КБ «Південне» та ДП «Антонов». На підставі досліджень нестационарного динамічного напруженого стану конструкцій під впливом ударних навантажень будуть розроблені принципові схеми використання цих конструкцій у ракетно-космічній та бронетанковій техніці.</p>

				<p>отриманими математичними моделями будуть розроблені методи розрахунку нелінійних коливань багаточарових конструкцій;</p> <p>– розробити алгоритми дослідження нелінійних коливань багаточарових конструкцій. На підставі цих алгоритмів буде розроблено програмне забезпечення для дослідження вимушених коливань та автоколивань. За допомогою цього програмного забезпечення будуть досліджені властивості вимушених коливань та автоколивань конструкцій. Докладно будуть досліджені періодичні, майже періодичні та хаотичні коливання конструкцій.</p> <p>– дослідити динамічні процеси в багаточарових конструкціях внаслідок дії нестационарних ударних навантажень. В результаті проведення цього дослідження буде розглянута можливість використання багаточарових конструкцій як елементів ракет-носіїв та бронетанкової техніки.</p>	
3	<p>Розвиток методології розрахунку та проведення експериментальних досліджень космічних апаратів для забезпечення необхідних магнітних характеристик на стадії їхнього</p>	<p>зав. лабораторії, д.т.н., проф. Кузнецов Б.І.</p>	<p>2023 – 2025 рр.</p>	<p>Мета роботи: підвищення точності роботи магнітної системи управління кутовою орієнтацією космічного апарату (КА) в навколоремному просторі завдяки зменшенню його магнітних характеристик – магнітного моменту та магнітної індукції в місці установки магнітометра магнітної системи управління – за рахунок розробки та втілення в практику багаторівневих методичних засад їхнього розрахунку, проектування та експериментального</p>	<p>Роботу планується провести в кілька етапів:</p> <p>– аналіз відомих в світі проектно-методичних засад створення космічних апаратів та їхніх складових частин зменшеним рівнем магнітного поля; розробка принципів побудови багаторівневої методології проектування, розрахунку та експериментального тестування магнітних характеристик космічного апарату та його складових частин.</p> <p>– розробка методико-розрахункового забезпечення магнітних характеристик космічних апаратів та їхніх складових частин; розробка розрахункової моделі космічного апарату в цілому, яка дозволяє описувати його магнітні характеристики у різних режимах функціонування; розробка методичних засад експериментального тестування складових частин КА за</p>

<p>проектування (шифр: ОРБИТА-3)</p> <p><u>Прикладна</u> Загальна вартість: 3410,8 тис. грн.</p>		<p>визначення.</p> <p>Реалізація поставленої задачі здійснюється на основі подальшого розвитку методичних засад проведення робіт зі зниження магнітних характеристик КА на унікальному та єдиному в Україні Магнітодинамічному комплексі Інституту проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного Національної академії наук України, який віднесений до переліку наукових об'єктів, що становлять національне надбання України.</p> <p>У процесі виконання роботи планується одержати наступні результати: методичні матеріали, які регламентують проведення робіт зі зниження магнітних характеристик космічного апарату на всіх етапах його створення.</p> <p>Розроблені методичні засади розрахунку, проектування та експериментального тестування магнітних характеристик космічних апаратів складуть наукову основу для удосконалення сучасних технологій з забезпечення магнітних характеристик та магнітної чистоти орбітальних космічного апарату, що створюються в Україні. Впровадження цих технологій на ДП «Конструкторське бюро «Південне» ім. М.К. Янгеля» дозволить підвищити точність управління космічного апарату з магнітною системою їхньої орієнтації в навколоземному просторі, що робить їх конкурентоспроможними на світовому ринку при виконанні</p>	<p>критерієм їхніх магнітних характеристик.</p> <p>– розробка методичних засад розрахунку, проектування та експериментального тестування магнітних характеристик космічних апаратів.</p>
---	--	---	--

				дистанційного зондування Землі з високою розподільною здатністю.	
4	<p>Удосконалення методу отримання живильної води з розсолів та шахтних вод</p> <p>Прикладна Загальна вартість: 7005,55 тис. грн..</p>	с.н.с., к.т.н., с.н.с. Михайленко В.Г.	2023 – 2025 рр.	<p>Метою роботи є інтенсифікація процесів флотації, відстоювання та відділення пластівців гідроксидів металів від високомінералізованої рідини шляхом її обробки фізичними полями. Це приведе до зменшення капітальних та експлуатаційних витрат у процесах водопідготовки.</p> <p>У гірничо-промислових регіонах України накопичуються значні обсяги високомінералізованих шахтних та кар'єрних вод, які є шкідливими при скиданні у поверхневі водойми. У той же час більшість цих регіонів України є вододефіцитними. Таким чином, доцільною є глибока маловідходна переробка цих вод з отриманням живильної води для заміщення споживання об'єктами теплоенергетики водопровідної води.</p> <p>У більшості розсолів та шахтних вод містяться шкідливі домішки сполук заліза та важких металів, які заважають їх маловідходній переробці з отриманням товарних продуктів та живильної води для енергетичних об'єктів. Традиційні способи вилучення таких домішок – відстоювання та флотація при високих концентраціях мінеральних солей є витратними та малоефективними.</p> <p>Дослідження буде спрямовано на інтенсифікацію процесу вилучення домішок сполучень заліза та важких металів шляхом обробки магнітним та електростатичним полями, ультразвуком, кавітацією і т. ін. Це</p>	<p>Роботу планується провести в кілька етапів:</p> <ul style="list-style-type: none"> - модернізація існуючих стендів для обробки розсолів різноманітними фізичними факторами; - розробка та виготовлення стенду для дослідження розчинності повітря у розсолах; - дослідження процесу седиментації осаду гідроксидів металів у розсолі, обробленому фізичними факторами та процесу напірної флотації суспензії гідроксидів металів у розсолі; - розробка способу прискореного розділення суспензії гідроксидів металів у розсолах та його впровадження.

				<p>приведе до укрупнення пластівців гідроксидів металів, що покращить їх седиментаційні властивості та збільшить розчинність газів у високомінералізованій рідині. Це дасть можливість використовувати для розділення фаз флотацію. Відділення переважної частини осаду гідроксидів металів відстоюванням або напірною флотацією зменшить навантаження на стадію фільтрування рідкої фази.</p>	
--	--	--	--	--	--

У результаті буде розроблено новий спосіб розділення суспензій гідроксидів металів у високомінералізованих розчинах, що дозволить зменшити капітальні витрати на 20% та витрати енергії на перекачування рідини при фільтруванні на 10 %.