

Додаток 9
до Переліку технічних завдань та
тематик спільних прикладних
наукових досліджень і науково-
технічних (експериментальних)
розробок за запитом ініціатора, які
будуть внесені на конкурс для
відбору виконавців

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ НА ВИКОНАННЯ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ РОБОТИ

Ініціатор: суб'єкт середнього підприємництва (найменування не оприлюднюється з міркувань безпеки)

1. Назва науково-технічної роботи (далі – НТР)

Проект виробництва вуглецевої нитки в Україні

2. Назва пріоритетного напрямку конкурсу

Обраний пріоритетний напрям (пункт 11 Порядку № 1075):
освоєння нових технологій виробництва матеріалів, їх оброблення і з'єднання, створення
індустрії наноматеріалів та нанотехнологій.

3. Мета і вихідні дані для виконання НТР

3.1. Найменування Ініціатора

Суб'єкт середнього підприємництва відповідно до частини 4 статті 2 Закону України "Про особливості регулювання діяльності юридичних осіб окремих організаційно-правових форм у перехідний період та об'єднань юридичних осіб". Найменування, ідентифікаційні дані, кількість працівників, обсяг річного доходу та профіль діяльності Ініціатора не оприлюднюються з міркувань безпеки.

3.2. Мета виконання НТР (стисло до 5 рядків)

Обґрунтувати технологічні, технічні та техніко-економічні рішення щодо створення в Україні дослідно-промислового виробництва вуглецевої нитки на основі ПАН-прекурсора; визначити параметри технологічної лінії, номенклатуру продукції, вимоги до якості, ресурсозабезпечення та етапність реалізації проекту.

3.3. Проблеми, на вирішення яких має бути спрямована НТР (опис технологічного виклику Ініціатора)

В Україні існує залежність виробників композитних виробів від імпортного вуглецевого волокна. Для локалізації виробництва необхідно обґрунтувати технологічну схему окиснення та карбонізації ПАН-прекурсора, підібрати обладнання, визначити потребу в сировині, енергії та кадрах, оцінити капітальні й експлуатаційні витрати та підготувати вихідні дані для проектування виробництва.

3.4. Обґрунтування потреби Ініціатора у виконанні НТР

Ініціатор потребує технічної та економічної основи для прийняття інвестиційного рішення щодо організації виробництва вуглецевої нитки в Україні. Практичний результат — технологічна

схема, проекти технічних умов і регламенту, вихідні дані на лінію 250 т/рік і техніко-економічне обґрунтування першої черги.

3.5. Вихідні дані для розроблення науково-технічної продукції (у разі необхідності)

Відомі промислові технології окиснення та карбонізації ПАН-прекурсора; відкриті науково-технічні публікації й стандарти щодо вуглецевих волокон; аналіз українського ринку композитів; цільові параметри нитки 3К/6К/12К та проектна потужність лінії 250 т/рік.

4. Основні характеристики науково-технічної продукції, яку буде створено за результатами виконання НТР

4.1. Опис науково-технічної продукції, яка буде створена в результаті виконання НТР, її функціональне призначення (стисло до 15 рядків)

Заплановано створення комплексу науково-технічної документації: звіту про НТР, проекту технологічного регламенту і технічних умов, вихідних даних для проектування лінії потужністю 250 т/рік та ТЕО. За умови виконання експериментальної частини можуть бути отримані дослідні зразки вуглецевої нитки ПАН-типу 3К–12К для армування композитних матеріалів, зокрема деталей БпЛА.

4.2. Відповідність рівню технологічної готовності (TRL *), який пропонується досягнути в НТР

ПОГОДИТИ з майбутнім Виконавцем: кінцевий TRL і критерії його підтвердження (очікування TRL6-7) Заявлений раніше TRL 9 стосується перспективного серійного виробництва, а не безпосереднього результату цієї НТР.

**Наводиться відповідний рівень технологічної готовності:*

TRL1 - сформульовано базові принципи технології (розробки);

TRL2 - сформульовано концепцію технології (розробки);

TRL3 - проведено першу оцінку ефективності застосування ідеї і технології, концепцію технології (розробки) доведено експериментально;

TRL4 - технологію (розробку) перевірено в лабораторних умовах;

TRL5 - технологію (розробку) перевірено у відповідному (промисловому) середовищі

TRL6 - здійснено випуск дослідного зразка, технологію (розробку) успішно продемонстровано у відповідному (промисловому) середовищі;

TRL7 - здійснено випуск прототипу, технологію (розробку) успішно продемонстровано у робочому середовищі;

TRL8 - виробництво з використанням технології (розробки) повністю перевірене, затверджене і готове до запуску;

TRL9 - запуск серійного виробництва з використанням технології (розробки).

4.3. Відповідність основним очікуваним характеристикам науково-технічної продукції та вимогам до неї

Числові характеристики нижче є цільовими вимогами для майбутньої нитки та предметом техніко-економічного обґрунтування.

Характеристики* (зазначити необхідні):				
Тип	Назва характеристики/вимоги, її короткий опис	Діапазон потрібних значень	Чим регламентується (ДСТУ, інші стандарти тощо (за наявності))	Діапазон значень, які будуть досягнуті в результаті НТР
технічні (тактико-технічні)	Нитка ПАН-типу, типорозмір tow; проектна потужність лінії	3К, 6К, 12К (базовий 12К); 250 т/рік	Документовані параметри нитки 3К/6К/12К і лінії 250 т/рік	

експлуатаційні	Придатність до виготовлення композитів, форма поставки	Поставка на бобінах; сумісність з епоксидними зв'язувальними	Визначені вимоги до пакування, намотування і придатності до просочення	
фізико-хімічні	Вміст вуглецю, густина, діаметр філамента, апрет	C — 92–96 %; 1,76–1,82 г/см ³ ; 5–8 мкм; апрет 0,5–1,5 %	Цільові показники закладено до проекту ТУ; фактичні результати — за випробуваннями	
механічні	Міцність на розтяг, модуль пружності	Міцність $\geq 3,5$ ГПа (орієнтир до 4,9 ГПа); модуль 230–250 ГПа	Встановлені вимоги й метод контролю; підтвердження значень потребує випробувань	
якісні	Рівномірність лінійної густини, дефектність, простежуваність партій	Без критичної ворсистості; контроль кожної партії; допуски — Потребує узгодження з Виконавцем	Проект процедур контролю і простежуваності; числові допуски — Потребує узгодження з Виконавцем	
споживчі	Матеріал для виробників композиційних деталей, тканин і препрегів	Імпортозаміщення стандартно-модульного волокна; T300/T700 — орієнтири для порівняння	Описано споживчі сегменти і вимоги; еквівалентність аналогам не підтверджена	
інші	Не застосовується / за потреби Ініціатора	—	—	
Вимоги* (зазначити необхідні):				
медичні (клінічні)	Не застосовується / за потреби Ініціатора	—	—	
вимоги до надійності / захищеності	Стабільність параметрів під час намотування, зберігання та переробки	Потребує узгодження з Виконавцем	Потребує узгодження з Виконавцем	
вимоги до потужності	Проектна річна потужність першої виробничої черги	250 т/рік, орієнтовно 330 робочих днів	Обґрунтування потужності, а не фізичний випуск 250 т/рік	
вимоги щодо призначеності	Армування та підсилення композитних конструкцій	Стандартно-модульна нитка 3К–12К для епоксидних композитів	Формалізовані вимоги до призначення і сумісності	
вимоги щодо ресурсо- та енергозбереження	Питомі витрати енергії, азоту та ПАН-прекурсора	Потребує узгодження з Виконавцем	Розрахункові показники ресурсоспоживання	
вимоги до технологічності	Схема стабілізації, карбонізації, апретування, намотування	ПАН-конверсія; режимні параметри — Потребує узгодження з Виконавцем	Обґрунтовано склад лінії та базові технологічні режими	
вимоги безпеки	Безпека термічної обробки, газовідведення, охорона праці	Запобігання небезпечним викидам; вимоги — Потребує узгодження з Виконавцем	Рекомендації з безпеки та технологічних ризиків	

конструктивні	Габарити бобін і намотування, компонування лінії	Потребує узгодження з Виконавцем	Попередні конструктивні вимоги до лінії та пакування	
вимоги щодо ергономіки та технічної естетики	Не застосовується / за потреби Ініціатора	—	—	
вимоги охорони довкілля, утилізація	Очистка газів піролізу, поводження з відходами нитки	Схема газоочистки та утилізації; граничні показники — Потребує узгодження з Виконавцем	Проектні рекомендації з газоочистки і відходів	
спеціальні вимоги (в тому числі на вимогу замовника)	Спеціальні вимоги оборонних і цивільних замовників	УТОЧНИТИ за конкретними сценаріями використання. Потребує узгодження з Виконавцем	Формування вимог за результатами консультацій	
інші	Не застосовується / за потреби Ініціатора	—	—	
Необхідні вимоги до умов експлуатації (за наявності)*:				
вимоги щодо безпеки під час транспортування та зберігання (забезпечення збереженості) продукції	Збереженість нитки під час транспортування і зберігання	Проект ТУ (умови зберігання)	Рекомендації з температури, вологості й пакування	
вимоги щодо експлуатації та ремонту, дотримання яких забезпечує працездатність і безпечність продукції та гарантує спожиткові (експлуатаційні) характеристики	Збереження міцності під час подальшої переробки	Проект ТУ; методика перевірки	Вимоги щодо збереження властивостей під час просочення	
інші	Запобігання забрудненню оливами та вологою	Проект ТУ	Рекомендації щодо захисту під час зберігання та поставки	

* **Примітка:** зазначаються залежно від виду та призначення науково-технічної продукції.

5. Результати виконання НТР

5.1. Інформація про науково-технічну продукцію, що буде створена і передана в результаті виконання НТР

Використовується термінологія відповідно до ДСТУ 3321:2003 «Система конструкторської документації. Терміни та визначення основних понять».

Перелік і зміст НТП у разі наявності серед результатів програмного забезпечення, визначається за ДСТУ 7363:2013 «Програмне забезпечення засобів вимірювальної техніки»

До передачі Ініціатору заплановано такі матеріали: 1) науково-технічний звіт (технологія, матеріальні й енергетичні баланси, обґрунтування рішень); 2) проект технічних умов на вуглецеву нитку 3К–12К; 3) проект технологічного регламенту ПАН-конверсії; 4) вихідні дані для проєктування лінії 250 т/рік; 5) ТЕО першої черги; 6) відомість переданих документів.

За умови проведення дослідної частини — зразки нитки; потребу, кількість та критерії приймання зразків УТОЧНИТИ з Виконавцем.

5.2. Основні складові частини виготовлених дослідних зразків чи іншої основної виготовленої науково-технічної продукції (за наявності)

Назва складової частини	Необхідна кількість, од.
Дослідні зразки ПАН-вуглецевої нитки 3К/6К/12К (за умови дослідної частини)	Максимально можлива

Науково-технічний звіт за формою, визначеною Замовником (обов'язково для всіх тематик)	1 од.
---	-------

5.3. Перелік додаткових практичних методик, положень, інформаційно-аналітичних матеріалів, рекомендацій тощо, що можуть бути передані Ініціатору для використання.

Аналітичний огляд ринку й імпортозаміщення; порівняння технологій ПАН-конверсії та обладнання; методики вхідного контролю ПАН-прекурсора і вихідного контролю нитки; рекомендації щодо виробничого майданчика, енерго- й азотозабезпечення; рекомендації з охорони праці, газоочистки й відходів; настанови з пакування та зберігання; пропозиції щодо співпраці з виробниками тканин, препрегів і БПЛА; дорожня карта переходу до дослідного та серійного виробництва.

6. Календарний план виконання НТР*

Строки наведено орієнтовні, Потребує узгодження з Виконавцем. Планується початок робіт відповідно до фактичних строків конкурсу, укладення договору та поетапного фінансування.

№ етапу	Етапи виконання робіт	Строк виконання (початок - закінчення), місяць, рік	Науково-технічна продукція та інші матеріали, що підлягають здачі замовнику	Вартість робіт за етапами, грн
1	Потребує узгодження з Виконавцем. грн	10.2026–12.2026	Аналітичний звіт; проєкт вимог до продукції	Потребує узгодження з Виконавцем. грн
Всього 1 етап				Потребує узгодження з Виконавцем. грн
2	Потребує узгодження з Виконавцем. грн	01.2027–03.2027	Проєкт технологічного регламенту; матеріальні та енергетичні баланси	Потребує узгодження з Виконавцем. грн
Всього 2 етап				Потребує узгодження з Виконавцем. грн
3	Потребує узгодження з Виконавцем. грн	04.2027–06.2027	Вихідні дані на конструкторську документацію; проєкт ТУ; рекомендації з ОП та викидів	Потребує узгодження з Виконавцем. грн
Всього 3 етап				Потребує узгодження з Виконавцем. грн
4	Потребує узгодження з Виконавцем. грн	07.2027–09.2027	Підсумковий звіт про НТР; ТЕО; відомість документів	Потребує узгодження з Виконавцем. грн
Всього 4 етап				Потребує узгодження з Виконавцем. грн
Всього				2 000 000

* **Примітка:** Строк виконання - до 18 місяців. Рекомендована тривалість етапу - 6 місяців. Якщо виконання НТР заплановано на один рік, календарний план та кошторис складаються тільки в його календарних межах.

Для НТР технічного спрямування рекомендується при визначенні завдань етапів виконання робіт керуватись ДСТУ 3973-2000 «Система розроблення та поставлення продукції на виробництво. Правила виконання науково-дослідних робіт. Загальні положення» та ДСТУ 3974-2000 «Система розроблення та поставлення продукції на виробництво. Правила виконання дослідно-конструкторських робіт».

7. Фінансові умови виконання НТР (до календарного плану)

Сукупна вартість НТР з урахуванням співфінансування та перелік витрат визначаються Виконавцем та Ініціатором у технічному завданні відповідно до пункту 5 Порядку.

Для суб'єкта середнього підприємництва відповідно до пункту 5 Порядку № 1075 максимальна державна фінансова підтримка становить 60 % сукупної вартості НТР; частка співфінансування Ініціатора — не менш як 40 %. Це граничні частки, а не узгоджений бюджет конкретної НТР.

Джерело фінансування	Сума, грн	Частка, %
Фінансова підтримка за рахунок коштів державного бюджету	1 200 000	60
Співфінансування Ініціатора	800 000	40
Сукупна вартість НТР	2 000 000	100

7.1. Перелік витрат НТР

Потребує уточнення разом із Виконавцем кошторис за кожною статтею; перевірити обмеження, встановлені формою: оплата праці з нарахуваннями — до 70 %; відрядження — до 10 %; накладні витрати — до 10 % загальної вартості НТР.

№	Стаття витрат	Загальна сума, тис. грн	Кошти державного бюджету, тис. грн	Кошти Ініціатора, тис. грн
1	Витрати на оплату праці *	Потребує узгодження з Виконавцем	Потребує узгодження з Виконавцем	Потребує узгодження з Виконавцем
2	Нарахування на оплату праці *	Потребує узгодження з Виконавцем	Потребує узгодження з Виконавцем	Потребує узгодження з Виконавцем
3	Матеріали	Потребує узгодження з Виконавцем	Потребує узгодження з Виконавцем	Потребує узгодження з Виконавцем
4	Паливо та енергія для науково-виробничих цілей	Потребує узгодження з Виконавцем	Потребує узгодження з Виконавцем	Потребує узгодження з Виконавцем
5	Витрати на відрядження**	Потребує узгодження з Виконавцем	Потребує узгодження з Виконавцем	Потребує узгодження з Виконавцем
6	Спецустаткування (обладнання)	Потребує узгодження з Виконавцем	Потребує узгодження з Виконавцем	Потребує узгодження з Виконавцем
7	Витрати, спрямовані на впровадження та/або комерціалізацію результатів НТР	Потребує узгодження з Виконавцем	Потребує узгодження з Виконавцем	Потребує узгодження з Виконавцем
8	Інші витрати	Потребує узгодження з Виконавцем	Потребує узгодження з Виконавцем	Потребує узгодження з Виконавцем

№	Стаття витрат	Загальна сума, тис. грн	Кошти державного бюджету, тис. грн	Кошти Ініціатора, тис. грн
9	Накладні (адміністративні) витрати***	Потребує узгодження з Виконавцем	Потребує узгодження з Виконавцем	Потребує узгодження з Виконавцем
	Всього	8 000 000	4 800 000	3 200 000

Підтвердження готовності до співфінансування: Ініціатор засвідчує готовність забезпечити співфінансування виконання НТР на умовах та в обсязі, визначених у пункті 5 Порядку.

Ініціатор засвідчує готовність забезпечити співфінансування виконання НТР на умовах та в обсязі, визначених у пункті 5 Порядку.

Примітка:

* Витрати на оплату праці та нарахування на оплату праці – не більше 70 % від загальної вартості НТР.

** Витрати на відрядження – не більше 10 % від загальної вартості НТР.

*** Накладні (адміністративні) витрати – не більше 10 % від загальної вартості НТР.

8. Очікуване впровадження та спосіб реалізації результатів НТР

8.1. Вагомість та конкурентні переваги науково-технічної продукції
Зазначається інформація про вагомість науково-технічної продукції, що буде створена за результатами виконання НТР, для України; її очікувані переваги порівняно з існуючими українськими та/або іноземними аналогами, у разі наявності; основні конкурентні технологічні, функціональні, економічні або інші переваги.

НТР формує базу для створення в Україні виробництва вуглецевої нитки ПАН-типу, яка використовується для композитів і безпілотних систем. Потенційні переваги майбутнього локального виробництва — менша залежність від імпорту, коротші логістичні ланцюги та можливість адаптації характеристик продукції до потреб українських замовників. У межах НТР перевагою є розроблення технологічної та інвестиційної документації, а не доведена перевага вже виготовленого волокна над іноземними аналогами.

8.2. Очікуваний ефект від впровадження результатів НТР

Зазначається очікуваний ефект для оборони, безпеки, економіки та/або суспільства від використання (впровадження) результатів НТР, зокрема посилення обороноздатності, створення або збереження робочих місць, підвищення ефективності виробництва, поліпшення стану довкілля, якості медичного обслуговування, транспорту, зв'язку, якості життя населення, що у результаті може збільшити надходження до державного бюджету тощо.

Для оборони та безпеки — потенційне підвищення стійкості постачання армувальних матеріалів для виготовлення композитних деталей. Для економіки — передумови створення робочих місць і доданої вартості, розвитку суміжних виробництв. Для суспільства — можливість застосування легких композитів в інфраструктурі та промисловості. Екологічні переваги потребують належної системи газоочистки та оцінки впливу майбутньої лінії.

8.3. Шляхи подальшого впровадження, використання та комерціалізації результатів НТР

Обґрунтовується, яким шляхом та у який спосіб буде здійснюватися подальше впровадження та використання результатів НТР; зазначаються потенційні споживачі та/або сфери застосування, наявні або заплановані виробничі потужності, можливість запуску дослідного

та/або серійного виробництва, потенціал комерціалізації, масштабування та практичного використання результатів НТР.

Після приймання НТР звіт, проєкт ТУ, регламент, вихідні дані та ТЕО можуть бути використані як основа для проєктування дослідно-промислової лінії 250 т/рік, пошуку фінансування, добору обладнання та отримання необхідних дозволів. Наступні кроки — дослідно-конструкторські роботи, виготовлення й випробування зразків, кваліфікація продукції у виробників композитів, а за позитивних результатів — запуск і масштабування виробництва. Потенційні споживачі: виробники композитних деталей, тканин, препрегів, обладнання та БпЛА.
