

## ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ВУГЛЕЦЕВИХ ВОЛОКОН

*Онисько М.С., Боброва С.Ю.*

*Київський національний університет технологій та дизайну*

Швидкого темпу розвитку набувають вуглецеві матеріали, які надають готовим виробам комплекс принципово нових властивостей. Вуглецеві волокна (ВВ) – це волокна, що одержані термічною обробкою вихідних хімічних і природних волокон і характеризуються високим вмістом вуглецю (92-99,9 %).

Вуглецеві нитки вперше були винайдені в Англії у 1880 р Т.Едісоном для елементів розжарювання в електричних лампах, згодом був виданий англійський патент на спосіб виробництва тонких вуглецевих ниток з целюлозних волокон. Однак інтерес до ВВ проявився лише в 50-х роках – в Японії вперше розроблений процес отримання ВВ з поліакрилонітрильних волокон, а в США - на основі віскозних волокон. Приблизно в цей же період в Японії і США з'являються роботи, пов'язані з отриманням ВВ з нафтових пеків.

Поєднання унікальних властивостей робить вуглецеве волокно ідеальним матеріалом для різних технологій переробки та широкого кола областей застосування. ВВ мають високу термостійкість – витримують в інертному середовищі нагрівання до 3000°C без істотної втрати міцності і маси, а в окислювальному середовищі можуть застосовуватися при температурі до 400°C, добре проводять електричний струм, мають гарні теплоізоляційні властивості, високу питому міцність, опір утомі і жорсткість. Вуглецеві матеріали стійкі до дії більшості хімічно-агресивних реагентів – кислот, розчинників, електро-магнітного ядерного випромінювання, мають корозійну стійкість до впливу газових і рідких середовищ. Ці властивості визначають галузі їх застосування в різних сферах.

В даний час значно зріс попит на вуглецеві волокнисті матеріали, які можуть бути використані в різних галузях промисловості, в побутовій сфері, медицині. Основні сфера їх застосування – у якості наповнювачів композиційних матеріалів, термоізоляційних, термозахисних або струмопровідних елементів, ефективних сорбентів. Створення конструкцій сучасної ракетно-космічної техніки, які використовуються в умовах високих температур і підвищених термомеханічних навантажень, не ефективно без використання деталей з вуглеволоконистих композиційних матеріалів.

Вуглецеві матеріали виявилися особливо затребуваними в оборонній промисловості завдяки поєднанню високих показників міцності, хімічної і термічної стійкості, електро- і теплопровідності – наряду з низькою щільністю. Вуглецеві текстильні матеріали широко використовуються в авіа-, автомобілета судобудуванні, а також в текстильному машинобудуванні.

Термостабілізовані ВВ застосовуються для виробництва технічного текстилю промислового призначення та засобів індивідуального захисту. Відоме використання вогнестійких тканин для захисних костюмів пожежних,

металургів, зварювальників – під дією вогню ці волокна не виділяють токсичних газів. Основними перевагами цих виробів є висока міцність у поєднанні до стійкості до дії підвищених температур. Одним з нових напрямів є виробництво захисних рукавичок, наруківників, фартухів з високоміцних арамідних ниток у поєднанні з вуглецевою ниткою, що забезпечують безпеку роботи при дії несприятливих чинників, механічних впливів різної природи. У якості виробів, що захищають від електромагнітних випромінювань, використовуються рукавички і шкарпетки, до складу яких входять струмопровідна вуглецева нитка, посріблена мішурна нитка з високою електропровідністю і високоміцна арамідна нитка.

Сорбційно-активні властивості вуглецевих матеріалів дозволяють використовувати їх як фільтрувальний матеріал для очищення питної води від хімічних забруднень, повітря від шкідливих викидів та медицині. Вуглецеві сорбційно-активні матеріали у вигляді серветок ефективні для лікування опікових і післяопераційних ран, трофічних виразок. Вуглецеві матеріали використовуються також для ендопротезування сухожиль і зв'язок, маючи властивість не відторгатися живим організмом.

Електропровідні властивості вуглецевих ниток дозволили використовувати їх у якості нагрівального елемента в текстильних виробках з електропідігрівом. Наприклад, жилет, устілки, рукавички для захисту від переохолодження під час тривалої роботи в умовах знижених температур, грілка на сидіннях стільців, килимок під ноги, матраци, спальні мішки, пледи, накидки на крісло, що створюють комфорт і затишок під час відпочинку.

Слід відзначити, що існують певні проблеми переробки ВВ в текстильний матеріал внаслідок їх високої крихкості, яка проявляється при деформаціях згину. Тому у процесі переробки робота вуглецевої нитки на згин повинна бути мінімальною. Для надання міцності та каркасності готові текстильні матеріали можуть піддаватись термообробці. Технології створення вуглецевих текстильних матеріалів постійно вдосконалюються, ведуться пошуки нових ефективних технологій їх переробки в продукцію як військового, так і цивільного призначення.

Обсяги світового виробництва ВВ та матеріалів на їх основі на теперішній час постійно зростають, що пов'язано з розвитком авіакосмічної, автомобільної та інших галузей промисловості. Домінуюче місце у виробництві вуглецевих матеріалів займають провідні розвинені країни, як Японія, Німеччина, Австрія, Чехія, однак технології виробництва засвоїли і КНР, Індія, Південна Корея, Росія, Білорусь та ін. країни.

В Україні на Броварському заводі порошкової металургії та підприємстві «Углекомпозит», м. Запоріжжя було створено виробництво низькомодульних ВВ функціонального призначення з гідратцелюлозних волокон, які здатні впроваджувати нові технології отримання конкурентоспроможних вуглецевих матеріалів. А в інституті проблем матеріалознавства розроблюються технології текстильної переробки високоміцних ВВ в комбіновані ткано-в'язані полотна.

В останні роки ведеться розробка, в тому числі і в Україні, нових видів текстильних матеріалів різного призначення з використанням вуглецевих волокон і ниток. Беручи до уваги унікальні властивості вуглецевих волокнистих матеріалів і перспективи розвитку високих технологій можна очікувати значне розширення сфери застосування цих матеріалів.

УДК 677.027

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ НА НАТЯГ НИТОК ПРИ СНУВАННІ**

*Сапаров Б., Домбровський А.Г.  
Херсонський національний технічний університет*

В умовах насичення сучасного ринку текстильною продукцією і при появі на ринку великої кількості товарів імпортного виробництва особливо важливого значення набуває підвищення конкурентноспроможності текстильних товарів за рахунок підвищення якості готової продукції.

Одним з найбільш значимих факторів, що впливають на якість тканини, являється натяг ниток. Підвищений натяг ниток обумовлює велику витяжку і зменшує пружні властивості пряжі. Неоднаковий натяг ниток призводить до нерівномірного розподілу технологічного навантаження на нитки в процесі ткацтва, різної уробітки ниток у тканину, підвищення їх обривності.

При підготовці ниток до ткацтва, рівень натягу формується практично на всіх технологічних переходах і, в тому числі, в процесі снування. Натяг ниток у процесі снування з нерухомих пакувань створюється в результаті дії таких чинників:

- відцентрової сили баллона;
- інерційного опору елементів нитки під час її розмотування, а також тертя змотуваних витків об поверхню намотування та бобіни;
- зміни швидкості скидання витків з бобіни, яка зростає в міру зменшення діаметра бобіни, внаслідок чого натяг нитки збільшується;
- сил тертя,

На зміну натягу ниток також впливає розташування бобіни на шпулярнику. Чим далі від снувальної машини встановлена бобіна, тим більшого натягу зазнають нитки за рахунок збільшення їх власної маси та сил тертя в ниткопровідній системі. Крім того, чим більше кут перегину ниток об зуби напрямних рядків, тим більше їх натяг.

Для визначення впливу місця розташування бобіни на шпулярнику снувальної машини на рівень натягу нитки, було виготовлено