

УДК 677.529.02

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОМБИНИРОВАННЫХ УГЛЕРОДНЫХ НИТЕЙ НА ПРЯДИЛЬНО-КРУТИЛЬНОЙ МАШИНЕ

Н.В. Скобова, Д.Э. Маруневский, Е.С. Берашевич
УО «Витебский государственный технологический университет»,
г. Витебск, Республика Беларусь

На кафедре «Прядение натуральных и химических волокон» разработана технология получения комбинированных углеродных нитей (КУН) на прядильно-крутильной машине ПК-100МЗ. Данный ассортимент нитей предназначен для выработки углеродсодержащего низкотемпературного электронагревательного провода (УНЭП), используемого для активного нагрева от источника тока. Примером такого применения могут служить изделия для работников МЧС, в частности, специальные теплые мешки, позволяющие быстро согреть тело человека и поддерживать температуру на заданном уровне.

В зависимости от температурных режимов, при которых будут эксплуатироваться изделия, полученные с использованием КУН, подбирается сырьевой состав комбинированной нити:

- для изделий, температура нагрева которых не превышает 110°C , рекомендуется использовать комплексные углеродные нити, покрытые полиэфирными волокнами и полиэфирными комплексными нитями;

- для изделий, температура нагрева которых составляет более 110°C , но не превышающих 160°C рациональнее использовать комплексные углеродные нити, покрытые арселоновыми волокнами и стеклонитью;

- для изделий, температура эксплуатации которых более 160°C используются комплексные углеродные нити, обкрученные стеклонитью.

Комплексная углеродная нить при высоких прочностных характеристиках имеет невысокую стойкость к истиранию и легко повреждается при многократном контакте с рабочими органами оборудования. При подключении комплексной углеродной нити к источнику тока, имеющиеся на нити участки с дефектами перегреваются, что приводит к ее перегоранию и исключает возможность дальнейшего применения в исходном виде. Таким образом, обкручивание углеродной нити более стойкими к механическим воздействиям компонентами, позволяет повысить эксплуатационные характеристики КУН, а также её технологичность в процессе переработки в изделия.

Принципиальная схема получения КУН представлена на рисунке 1.

Особенность разработанной технологии заключается в отдельной подготовке химических волокон до полуфабриката в виде ровницы, перематывании комплексных химических или стеклянных нитей на двухфланцевую катушку и подаче всех компонентов включая комплексную углеродную нить на прядильно-крутильную машину.

Технологический процесс получения КУН на прядильно-крутильной машине ПК-100МЗ заключается в следующем. В вытяжной прибор машины подается арселоновая или полиэфирная ровница, проходя который она утоняется до заданной линейной плотности. Углеродная нить подается под выпускную пару вытяжного прибора, выходя из-под которой она совместно скручивается с химической мычкой (рис.2). Для равномерного сматывания комплексной углеродной нити с бобины, последняя устанавливается на держателе специальной конструкции, позволяющей компенсировать инерционность вращения.

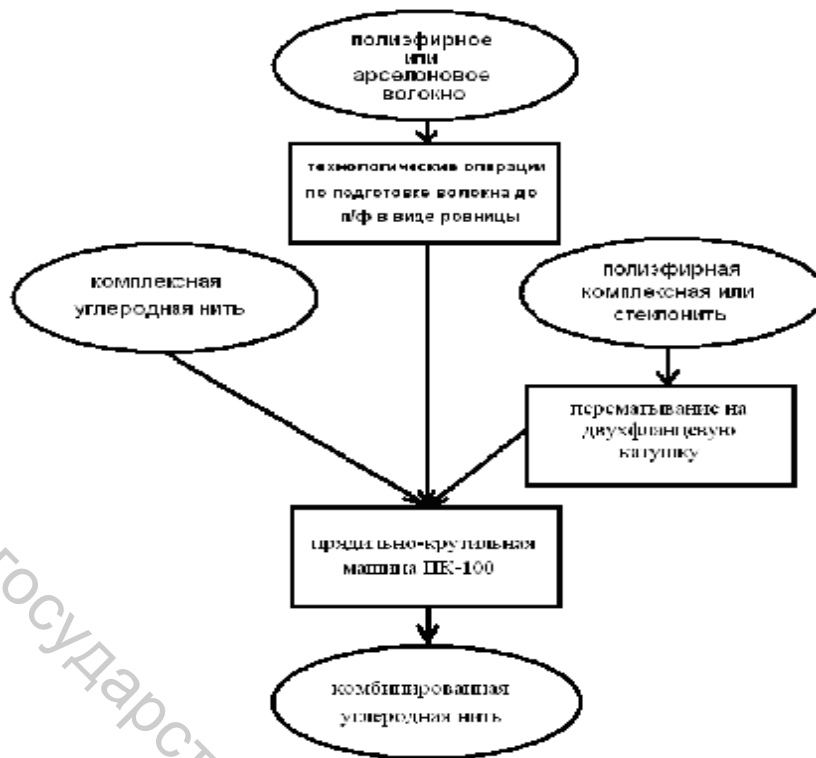


Рисунок 1 – Принципиальная схема получения КУН

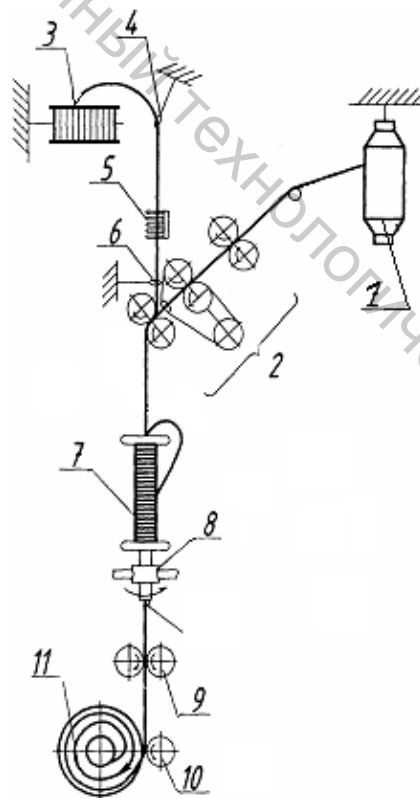


Рисунок 2 – Технологический процесс производства комбинированной углеродной нити:
 1 - катушка с арселоновой (полиэфирной) ровницей; 2 - вытяжной прибор; 3 - бобина с комплексной углеродной нитью; 4, 6 - нитепроводник; 5 - гребенчатый натяжитель; 7 - двухфланцевая катушка со стеклонитью (полиэфирной комплексной нитью); 8 - полое веретено; 9 - оттяжная пара; 10 - мотальный барабанчик; 11 - бобина с комбинированной нитью.

Плотность покрытия комплексной углеродной нити волокном зависит от взаимного положения компонентов при скручивании и обуславливает последующие прочностные характеристики нити. Расположение комплексной углеродной нити в центре треугольника кручения позволяет добиться максимального покрытия углеродной нити обкручивающим компонентом.

На полом веретене машины установлена двухфланцевая катушка с полиэфирной или стеклянной нитью. При вращении катушки, сходящая с нее баллонизирующая нить, увлекает за собой углеродную нить, обкрученную мычкой, заставляя ее вращаться вокруг собственной оси. На участке от верхушки веретена до переднего цилиндра вытяжного прибора мычке вместе с углеродной нитью сообщается необходимое число кручений, а внутри полого канала веретена происходит окончательное формирование крученой нити.

Готовая комбинированная нить направляется в зажим оттяжной пары и с помощью нитеводителя и мотального механизма раскладывается на цилиндрический патрон крестовой намоткой.

В результате покрытия комплексной углеродной нити волокном, получается более равномерная по электрическому сопротивлению комбинированная нить, способная выдерживать высокие значения проводимых токов, что позволит увеличить её нагревательную способность.

Физико-механические свойства полученных комбинированных углеродных нитей представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-механические свойства комбинированных углеродных нитей

Наименование показателя	Значение		
	Углеродная нить 100 текс, полиэфирное волокно, п/э компл.нить	Углеродная нить 100 текс, арселонное волокно, стеклонить	Углеродная нить 100 текс, стеклонить
Линейная плотность нити, текс	158	210	136
Абсолютная разрывная нагрузка, сН	2390	3500	2350
Удлинение, %	1,95	2,037	1,85
Стойкость к истиранию, циклов	31	39	9

УДК 677.829

ПРОИЗВОДСТВО УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩИХ КОМБИНИРОВАННЫХ НИТЕЙ ДЛЯ НАГРЕВАТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

М.Ф. Шаркова, Н.В. Скобова

*УО «Витебский государственный технологический университет»,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Целью данного исследования является оценка возможности создания нагревательных изделий на основе электропроводной углеродной нити «Урал» белорусского производства. В настоящее время представляет большой интерес разработка технологий переработки углеродной нити на территории Беларуси, так как основными потребителями данного продукта пока являются зарубежные страны. Ранее были попытки переработки данной нити в нагревательные изделия, однако они не увенчались успехом, так как из-за специфических свойств углерода его трудно было напрямую использовать в изделиях. Одними из таких свойств является хрупкость углеродных волокон [1] и неспособность выдерживать нагрузки