

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕКСТИЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И КОМПЛЕКСНЫХ НИТЕЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ КОНЕЧНЫХ ПРОДУКТОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ*

THE USE OF TEXTILE TECHNOLOGIES AND COMPLEX THREADS TO CREATE A NEW GENERATION OF END PRODUCTS*

М.И. Панин¹, И.Н. Панин², С.Д. Николаев³
M.I. Panin¹, I.N. Panin², S.D. Nikolaev³

¹АО «Полема», г. Тула,

²ООО «Нефтегазовые технологии МИФИ», (г. Димитровград),

³Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), (Москва)

¹АО "Polema", Tula,

²ООО «Oil and Gas technologies MIFI», (Dimitrovgrad),

³Russian state University named after A. N. Kosygin, (Moscow)

E-mail: m.panin87@yandex.ru, inpanin@mail.ru, nsd0701@mail.ru

В работе рассматриваются вопросы использования комплексных нитей в качестве армирующих компонентов композитов за счёт большого количества переменных, связанных между собой сложными функциональными зависимостями, возможности создания конечных материалов с новыми структурами и заданными свойствами. Показано, что наиболее перспективными направлениями использования композиционных материалов армированных комплексными нитями являются процессы тонкой фильтрации различных сред. Применение коротких текстильных технологий с использованием комплексных нитей заданной структуры позволяет формировать конечные «выходные» продукты, применение которых открывает новые направления развития технологий, в том числе и технологий экологической безопасности человека

Ключевые слова: комплексные нити, текстильные материалы, свойства, пористость, проницаемость, фильтрация

The paper deals with the use of complex filaments as reinforcing components of composites due to a large number of variables related to complex functional dependencies, the possibility of creating final materials with new structures and desired properties. It is shown that the most promising areas of use of composite materials reinforced with complex filaments are the processes of fine filtration of various media. The use of short textile technologies with the use of complex threads of a given structure allows to form the final "output" products, the use of which breaks new directions of technology development, including technologies of environmental safety

Keywords: complex filaments, textile materials, properties, porosity, permeability, filtration

Создание новых видов конечных материалов специального назначения, в том числе и композиционных материалов с текстильным армирующим компонентом на основе комплексных нитей открывает новые пути расширения ассортимента создаваемых изделий с наперед заданными свойствами. Именно свойства комплексных нитей могут позволить получить заданные функциональные характеристики (разную прочность по разрывной нагрузке, различную плотность по объему материала, различную электропроводимость, пористость и проницаемость и т.д.) композитов и их производных.

Синтетические и искусственные комплексные нити могут формироваться кручением нескольких элементарных нитей различного волокнистого состава текстурированием элементарных монопнитей, трощением, созданием бикомпонентных, фасонных или сложением моно пленочных нитей.

Известно [1;2], что механические свойства синтетических и искусственных комплексных нитей, вырабатываемых из элементарных волокон различной линейной плотности, в значительной степени зависят от показателя укрутки. Поэтому равновесность

комплексных нитей, а также сохранение их целостной структуры может достигаться термофиксацией или точечным проклеиванием элементарных волокон в нитях.

При создании конечного текстильного продукта специального назначения, например, композиционных материалов и армированных пластиков из данных нитей, когда нити не подлежат разматыванию, а форма изделиям придается с помощью полимерного связующего, включая аппретуры (с заданными теплофизическими свойствами), их качественные показатели определяются не только природой и соотношением основных компонентов [3], но также технологией армирования (формируемые ткачеством, вязанием или намоткой), а именно структурой и количеством воздушных (газовых) включений, которые могут занимать значительную долю в конечных изделиях.

Эти включения обеспечивают, наряду с отрицательными (образование трещин, пор, раковин). приобретение и специфичных положительных качественных характеристик, а именно:

- заданную (на участках использования композита) прочность;
- диэлектрические и теплофизические свойства;
- переменную плотность и проницаемость для жидких и газообразных фаз [4].

Такие армирующие компоненты из комплексных волокон и нитей называют «волокнитами» композиционных материалов. И, несмотря на широкий спектр специфических свойств, и возможных областей их применения, развитию их производства у нас в стране уделяется мало внимания. Это, в первую очередь, обусловлено сложностью строения комплексных нитей, особенностями составов и технологиями переработки «волокнитов». А исследование данных материалов приводит к тому, что распространенные общепринятые методики не «работают» и требуется решение специфичных, порою многостадийных сложных аналитических задач. Тем не менее, классический метод микроструктурного анализа и бесконтактная электронная микроскопия (неразрушающий контроль) , широко используемые в промышленности при производстве армированных пластиков, вполне применимы и для изучения свойств «волокнитов».

Большой интерес для производства пластиков армированных комплексными нитями с заданными параметрами пористости и проницаемости и их изменениями при температурном воздействии, имеют методики не требующие специального оборудования, которые позволяют оперативно и с достаточной степенью получить данные о соотношении наполнителя, связующего и пористости материала.

Плотность и пористость композитов сформированных, например, намоткой комплексных нитей и связующими термореактивными смолами, обладающими высокой пластичностью, можно определять методом гидростатического взвешивания. Для чего сухой образец материала сначала взвешивают на воздухе, а затем в жидкости, хорошо смачивающей образец (без образования воздушных пузырей на его поверхности, например в керосине).

Объем открытых пор в образцах компонентов:

$$V_0 = \frac{G_2 - G_1}{G - G_1} 100\%, \quad (1)$$

где G – вес образца на воздухе;

G_1 – вес образца в жидкости до насыщения;

G_2 – вес образца в жидкости после насыщения.

Процесс насыщения образцов смачиваемой жидкостью можно проводить в вакуумной упаковке.

Изменение температурных режимов таких материалов приводит к изменению их структуры и свойств, в частности пористости и газопроницаемости. Для определения объема пор в армирующем компоненте таких материалов, до и после изменения температурного воздействия при известном содержании связующего, может использоваться метод выжигания связующего в керамических тиглях.

Умение оценивать и управлять пористостью, а также газопроницаемостью текстильных материалов, в том числе и композиционных материалов формируемых на базе комплексных нитей, открывает возможности создания новых «управляемых» структур фильтровальных перегородок, которые с успехом могут применяться для очистки жидких и газообразных сред. Например, при очистке попутного нефтяного газа от сероводорода, что весьма актуально для всей нефтедобывающей отрасли во всём мире. Причем, использование комплексных нитей в армировании структур с заданной пористостью и проницаемостью [5,6], позволяет обеспечивать требуемую производительность процессов фильтрации, а применение комплексных нитей различной природы селективность взаимодействия с фильтруемыми средами.

Таким образом, комплексные нити, применяемые в качестве армирующих компонентов композиционных материалов, благодаря своим специфичным свойствам, и свойствам связующих элементов, позволяют создавать новые конечные (выходные продукты) материалы с уникальными заданными свойствами.

Выводы:

1. Использование комплексных нитей в качестве армирующих компонентов композитов обуславливает, за счёт большого количества переменных, связанных между собой сложными функциональными зависимостями, возможности создания конечных материалов с новыми структурами и заданными свойствами.

2. Наиболее перспективными направлениями использования композиционных материалов армированных комплексными нитями являются процессы тонкой фильтрации различных сред.

3. Применение коротких текстильных технологий с использованием комплексных нитей заданной структуры позволяет формировать конечные «выходные» продукты, применение которых открывает новые направления развития технологий, в том числе и технологий экологической безопасности человека.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белицин М.Н. Синтетические и искусственные нити. М. «Легкая индустрия» 1976. 174 с.
2. Белицин М.Н., Дмитриев С.А. Влияние различных факторов на структуру синтетических комплексных нитей. Текстильная промышленность? № 10 .1969. с.71-74.
3. Райтлингер С.А. «Успехи химии». 1951 т.20. 213 с.
4. Шленский О.Ф, Хованская Н.Н., Лаврентьев В.В. «Пластические массы» 1966, № 5. 52 с.
5. Николаев С.Д., Зайцев В.П., Панин И.Н. «О тонкости очистки фильтрата и производстве трубчатых текстильных фильтров». Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2005 № 5, с.94-96
6. Панин И.Н., Лапшенкова В.С., Морозов С.И., Николаев С.Д., Разумеев К. Э., Снежков С.В., Сумарукова Р.И., Цимбалюк Е.П. Текстильные фильтры на базе специальных мотальных паковок – М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2009. – 134 с.
7. Панин И.Н., Николаев С.Д., Зайцев В.П. О мотальных паковках специального назначения, используемых для решения экологических задач//Текстильная промышленность, 2006. – № 6., с.29-31
8. Панин И.Н., Николаев С.Д., Яскин А.П. Основные направления развития оборудования для перематывания химических нитей//Текстильная промышленность, 2006. – №7, с.30-32
9. Николаев С.Д., Панин И.Н., Морозов С.И., Цимбалюк Е.П. Новые разработки текстильщиков//Известия Вузов. Технология текстильной промышленности, 2009. – №2., с.107-109

**участник Всероссийского конкурса молодёжных исследовательских проектов «ЛЕГПРОМНАУКА»*