

ISSN 2091-5527
№ 3/2025

Ўзбекистон

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Ўзбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

УДК 675.6.04-036.744.12

АНАЛИЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПРАВИЛА АДАПТИВНОГО КОНСТРУИРОВАНИЯ**Исаходжаева Насиба Анваровна***Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности*

Аннотация. В данной статье представлены результаты исследования свойств композиционных материалов и правила адаптивного конструирования.

Ключевые слова: пушно-меховые, коженные, свойства, топография, раскладка.

Введение. В настоящее время в нашей стране композиционные материалы нашли широкое применение. Композиционные материалы, представляющие собой комбинацию двух или более компонентов с существенно различающимися свойствами, получили широкое распространение в различных областях техники благодаря своей высокой прочности, легкости и возможности тонкой настройки характеристик [1]. Однако успешное применение композитов требует глубокого понимания их свойств и умения использовать принципы адаптивного конструирования. Эта статья посвящена анализу и исследованию свойств композиционных материалов и основным правилам их адаптивного проектирования.

Объекты и методы исследований. Методы исследования свойств композитов разнообразны: от классических методов испытания на разрыв и изгиб до современных методов компьютерного моделирования (МКЭ) и неразрушающего контроля (ультразвуковой контроль, рентгенография). Выбор метода зависит от конкретных целей исследования и доступных ресурсов.

Правила адаптивного конструирования композиционных материалов адаптивное конструирование подразумевает создание конструкции, которая оптимально приспособлена к конкретным условиям эксплуатации и нагрузкам. Для композитов это особенно важно из-за возможности изменять свойства за счет варьирования структуры и состава [2]. Основные правила адаптивного конструирования композиционных материалов включают: Оптимизация структуры: Распределение армирующих волокон должно соответствовать распределению напряжений в конструкции. Это может достигаться путем изменения ориентации и плотности волокон в различных участках изделия (градиентные композиты).

Использование методов топологической оптимизации: Топологическая оптимизация позволяет найти оптимальную геометрию конструкции с заданными ограничениями по

массе и прочности, что особенно важно для композитных изделий.

Результаты и их обсуждение. проведённые при конструировании изделия и выборе конфигурации его деталей желательно заранее учитывать необходимость последующей плотной раскладки лекал этих деталей. Иными словами, желательно иметь априорные правила, которые позволяли бы приспособлять (адаптировать) конфигурацию лекал деталей проектируемого изделия к решению задачи минимизации межлекальных отходов. Эти правила были названы правилами адаптивного конструирования (Адаптивный от лат. *adaptare* — приспособлять).

Задачу адаптивного конструирования можно сформулировать как оптимизационную задачу: требуется сконструировать изделие из деталей такой конфигурации, чтобы, с одной стороны, удовлетворить все требования, предъявляемые к конструкции изделия в целом, а с другой — минимизировать межлекальные отходы при раскладке лекал деталей изделия. Рассмотрим общие правила, приводящие к уплотнению раскладок, сформулированные Б. А. Козловым [3]:

Тропизация - выбор оптимального направления (обеспечивающего наибольшую плотность раскладки); мультипликация-умножение, повторение.

Лабелизация - такое изменение конфигурации фигуры, которое приближает её к замещающей фигуре.

Декомпозиция - разбиение детали на более мелкие равные и неравные части, обеспечивающие более плотную раскладку.

Правила адаптивного конструирования включают изменение конструктивных линий, определяющих конфигурацию деталей; членение деталей или их объединение; определение оптимального направления расположения деталей в раскладке. Практическое использование способа локально-оптимального группирования деталей в раскладке указывает на то, что экономичность конструкции моделей можно значительно

повысить за счет незначительного изменения контура деталей.

Следующее правило адаптивного конструирования заключается в членении или объединении деталей. При раскрое изделий из тканей, эластичных материалов, кружевного и трикотажного полотен, пенополиуретана и других видов материалов могут применяться четыре способа размещения деталей в раскладках: строго по направлению нити основы; в двух взаимно перпендикулярных направлениях (по направлению нити основы или нити утка); под углом 30, 45, 60 градусов к нитям основы и произвольно, т.е. без учета

направления нити основы. Реализация на практике предложенных правил адаптивного конструирования позволяет повысить плотность раскладки и уменьшить норму расхода на изделие на 1-10% [4].

Для нахождения плотных раскладок матричных элементов использовались правила адаптивного конструирования: тропизация (выбор оптимального размещения элементов) (рисунок 1), лабилизация (изменение конфигурации размещаемых элементов) (рисунок 2), мультипликация (изменение размеров элементов) и метод комбинированного раскроя (рисунок 3).

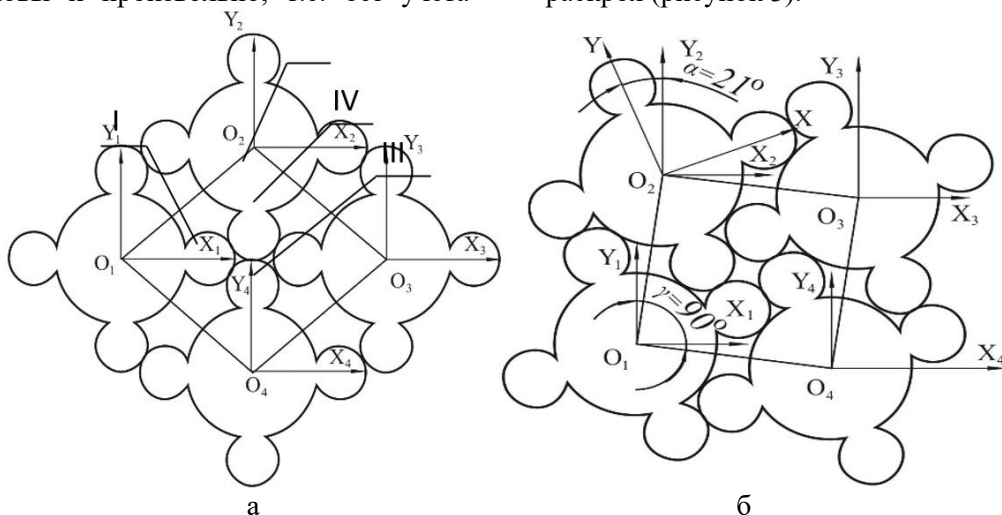


Рис. 1 – Применение правила тропизации для уплотнения раскладки матричных элементов: а - матричный элемент; б - варианты раскладок

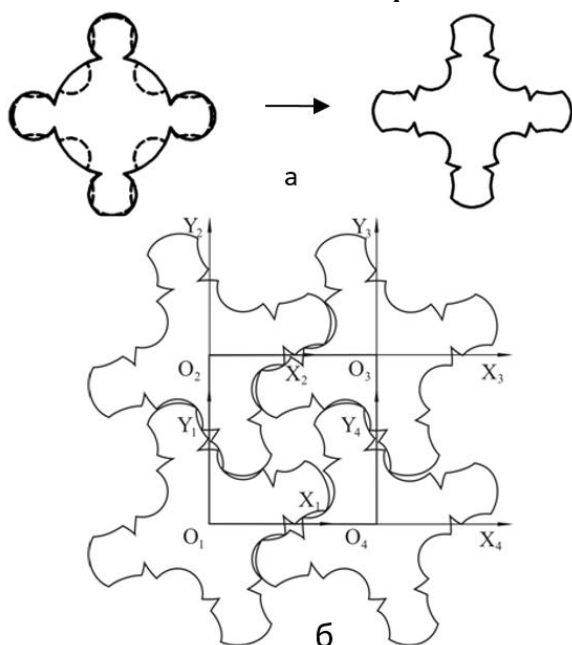


Рис. 2 – Применение правила лабилизации: а – вносимые изменения; б – раскладка

Однако следует отметить, что получаемые при этом раскладки, предполагают раскрой матричных элементов с отклонением от направления линии хребта шкурки. В результате этих исследований была установлена величина

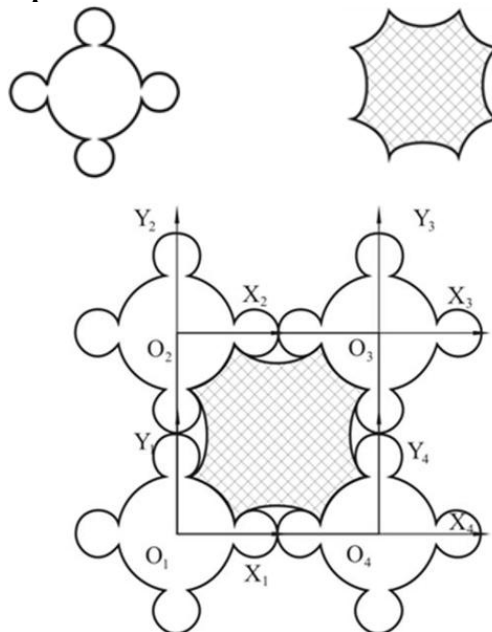


Рис. 3 – Метод комбинированного раскроя

допустимого отклонения ($\alpha \leq 30^\circ$), при котором полотна характеризуются минимальными значениями абсолютной деформации, а также отсутствием остаточной и, соответственно, вызываемых ею дефектов внешнего вида.

G'ulomova I.B., Mahkamov M.A., Islomov M.M. Karboksimetilkraxmal asosidagi bioparchalanuvchi polimer plyonkalar va ularning xossalari	125
Umrzoqov A.T., Muxiddinov B.F., Ikramov A., Vapoyev H.M., Qodirov S.M. Kompozit katalizatorlar ishtirokida atsetaldegidning ammiak bilan kondensatsiylanishi	129
Eshbaeva U.J. Tarkibida yelimlovchi moddalar bo'lgan qog'ozning bosma xossalarini tadqiq qilish	134
Хамдамова Ч.Х., Сайфиева П.О., Очилов Э.А., Абед Н.С., Камолов Т.О. Исследование влияния параметров магнитного сепаратора на эффективность извлечения магнитной фракции	137
Амонова М.М. Saproel asosidagi sorbentlarning fazaviy tahlili: rentgenodifraksiya usulida baholash	140
Яхшиева З.З., Асророва З. Методика определения ионов Fe(III) в мясных продуктах	143
Бакахонов А.А., Яхшиева З.З., Султонов М.М. Карбоплатинни электрохимический анализ килиш	145

6. Проблемные обзоры

Исаходжаева Н.А. Анализ и исследование свойств композиционных материалов и правила адаптивного конструирования	149
Озодова Ш.О. Автоматизация метрологических измерений	151
Сайдалиева У.Р. Исследование свойств композиционных материалов, используемых в целлюлозных головных уборах	154
Очиллов Э.А., Юсупов О.Г., Холбозорова Д.Н., Сайдуллаева К.А., Абдурахимов К.Г., Хушвактова У.А. Исследование механизма процесса выщелачивания огарка соляной кислоты	156
Турганбаев. Б.Б., Калбаев Б.А., Нажимов Ж.Б., Мамутов У.Б., Танатаров О.Р. Исследование возможностей применения базальта Шехжелинского месторождения в производстве строительных материалов	158
Очилдиев К.Т., Мухаметджанова Ш.А., Маткаримов С.Т., Носирхужаев С.К. Исследования по улучшению способа обеднения шлаков медного производства, применяемые в процессе плавления в отражательной печи	161
Parmonov G., Parmonov S. "O'zbekiston texnologik metallar kombinati" AJ qoshidagi Nodir metallar va qattiq qotishmalar ishlab chiqarish zavodi volfram texnogen chiqindilarini tahlil qilish	165
Xandamov D.A., Xonqulov Sh.B., Bekmirzayev A.Sh., Xandamova D.K., Doniyorov S.A., Xudoyberdiyev A.I. Adsorbsiya muvozanat izotermalarining nazariy asoslari va tahlili	168
Курязов З.М., Кадырова З.Р., Эминов А.М., Азимов Х.Э. Альтернативный источник глинистого сырья-илистых отложений водохранилищ для производства керамических материалов	171
Yoqubov O.M. "Olmaliq KMK" AJda metall ishlab chiqarish texnogen xomashyolarining ahamiyati	174
Абдувалиева К.Х. К вопросу интенсификации технологии извлечения металлов платиновой группы	178
Egamberdiyeva Sh.U., Berdimurodov E.T., Akbarov Kh.I. Synthesis of carbon dot from pomegranate peel waste and its modification with Fe ₃ O ₄ magnetic nanoparticle	180
Daminov T.Z., Maxmarejabov D.B. Angren ko'mir konidan olingan qo'ng'ir ko'mir va kaolinli gil namunalarning moddiy tarkibi o'rganish	183
Кулдеев Е.И., Негматов С.С. Диатомиты и потенциал их использования.....	186
Rasulov A.A., Berdimurodov E.T., Akbarov Kh.I. Preparation of magnetic Fe ₃ O ₄ modified with carbon dots derived from orange peels extract and its application in Ni ²⁺ adsorption	189
Ruzmetov A.Kh., Ibragimov A.B., Atajanov B.A. Crystal structure and UV-Vis spectroscopic correlation of [triaqua-μ ₃ -oxido-hexa(3-hydroxybenzoato)triiron(III)] chloride dihydrate	192
Рахимов Х.Ю., Юсупходжаева Э.Н., Аюбова И.Х., Халматова Н.Г. Магистрал газ кувурларини коррозиядан химия килиш йўллари	195
Akbarova Z.O. Application of zardozi embroidery technique in clothing and methods for its improvement	197