Безденежных, Алла Германовна. Обоснование и разработка устройства формирования паковки под крашение при прецизионном способе наматывания : диссертация ... кандидата технических наук : 05.02.13.- Кострома, 1998.- 225 с.: ил. РГБ ОД, 61 99-5/251-7

КОСТРОМСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ

УНИВЕРСИТЕТ

БЕЗДЕНЕЖНЫХ АЛЛА ГЕРМАНОВНА

ОБОСНОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ФОРМИРОВАНИЯ

ПАКОВКИ ПОД КРАШЕНИЕ ПРИ ПРЕЦИЗИОННОМ СПОСОБЕ

НАМАТЫВАНИЯ

Специальность 05.02.13- машины и агрегаты/лёгкая

промышленность /

Диссертация на соискание ученой степени

кандидата технических наук

Научный руководитель - заел, деятель науки и техники РФ, доктор технических наук, профессор Аносов В. Н.

Научный консультант - к.т.н. Астреин Э.П.

Кострома -1998

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 4

1. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ВОПРОСА И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧ

ИССЛЕДОВАНИЯ 10

1Л. Обзор конструкций нитераскладочных механизмов 10

1.2. Критический обзор литературы по вопросу о структуре и нап-ряжённом состоянии паковки крестовой намотки 42

1.3. Постановка задач 72

2. РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЛОПАСТНО¬ГО НИТЕРАСКЛАДЧИКА 73

2.1. Исследование процесса перемещения нити лопастным ни-тераскладчиком 73

2.2. Основные требования к условиям работы нитераскладчика ....85

2.3. Математическое описание и исследование кинематической схемы

лопастного нитераскладчика 95

2.4. Методика проектирования лопастного нитераскладчика .. 111

2.4.1. Исходные данные... 111

2.4.2. Определение начальных параметров 112

2.4.3. Построение теоретического профиля направляющей планки

нитераскладчика 112

2.4.4. Построение реального профиля направляющей планки ните¬

раскладчика 113

2.4.5. Анализ спроектированного механизма раскладки нити 113

2.4.6. Результаты расчёта 115

з

3. НАПРЯЖЁННОЕ СОСТОЯНИЕ ПАКОВКИ КРЕСТОВОЙ НАМОТ-КИ ПРЕЦИЗИОННОГО СПОСОБА НАМАТЫВАНИЯ НИТИ 123

3.1. Экспериментальное исследование давлений в слое намотки, опреде¬ление упругих характеристик и плотности слоя намотки 123

3.2. Экспериментальное исследование распределения послойной плот¬

ности намотки в паковках, полученных прецизионным способом на-матывания 147

3.3. Анализ результатов исследования распределения послойной плотности намотки в паковках, полученных прецизионным способом

наматывания 155

4. АНАЛИЗ СТРУКТУР И МЕТОДИКА ВЫБОРА ПАКОВКИ ПОД КРАШЕНИЕ 158

4.1. Экспериментальное исследование проницаемости паков¬ки под крашение ..158

4.2. Параметры структуры паковки 168

4.3. Методика выбора паковки под крашение 181

4.3.1. Исходные данные 181

4.3.2. Методика выбора паковки под крашение 182

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ 193

ЛИТЕРАТУРА.... 196

ПРИЛОЖЕНИЯ 206

**ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

1. На основе анализа состояния вопроса установлено,что:

* к перспективным конструкциям нитераскладчиков для получения па­ковок крестовой намотки под крашение следует отнести крыльчатые (лопастные) нитераскладчики, органично сочетающие в себе преимущества нитераскладывающих устройств;
* исходя из основных требований к конструкции нитераскладчика (высокая скорость перемотки нити, мгновенный реверс на концах раскладки нити на паковке, возможность смены структуры получаемой бобины по же­ланию производителя благодаря быстрой переналаживаемости механизма раскладки, получение равноплотной паковки вдоль образующей тела намот­ки) безынерционный лопастной нитераскладчик, лопасти которого вращают­ся с постоянной окружной скоростью, наиболее подходит на роль нитерас­кладчика для получения цилиндрических паковок крестовой намотки под крашение высокого качества при скорости от 1000 м/мин и выше.

1. Разработанная методика проектирования лопастного нитераскладчи­ка позволяет определить перемещение и скорость точки раскладки нити.
2. Результаты расчётов по методике проектирования лопастного ните­раскладчика выявили рациональные соотношения между основными пара­метрами механизма раскладки нити и заданным параметром “ Н ” рабочей области раскладки нити на паковку .
3. Подтверждена правильность принятия в качестве обобщающей ха­рактеристики напряжённого состояния паковки плотность намотки текстиль­ного материала, так как плотность намотки отражает свойства наматы­ваемого материала, условия процесса наматывания и производственное наз­начение паковки, а также находится в тесной связи с натяжением в витках

намотки и давлением между ними.

1. Модуль упругости слоя нити является величиной переменной и рас­тёт пропорционально давлению в рассматриваемом диапазоне давлений. На значения модуля упругости оказывают влияние (в том числе и смешанное влияние) такие параметры структуры намотки паковки как угол подъёма вит­ка и шаг витка наматывания нити. С уменьшением угла подъёма витка и уменьшением шага витка растёт значение модуля упругости слоя нити.

Плотность слоя также является величиной переменной и растёт с рос­том текущего давления. На значения плотности оказывают влияние парамет­ры структуры намотки паковки : угол подъёма витка и шаг витка наматыва­ния нити. С уменьшением угла подъёма витка и уменьшением шага витка растёт значение плотности слоя нити .

1. Постоянство параметров структуры паковки открывает возможность более точно аналитически найти коэффициент заполнения нитью объёма паковки, не прибегая к экспериментальному определению всевозможных ко­эффициентов.
2. Паковки крестовой намотки прецизионного способа наматывания обладают высокой степенью анизотропии. На величину коэффициента ани­зотропии оказывает влияние структура паковки и её параметры, определяю­щие напряжённое состояние тела намотки.
3. Увеличение плотности намотки паковки прецизионного способа на­матывания (по сравнению с паковкой мягкой намотки) не влияет на картину распределения плотности намотки по слоям, а использование бесконтактного метода исследования паковки с применением более простых в настройке и работе приборов обеспечивает достоверность получаемых результатов.
4. Увеличение плотности паковки без изменения геометрических раз­меров тела намотки достигается за счёт использования при прецизионном способе наматывания оригинальных передаточных отношений, обусловли­вающих подбор рациональных для крашения структур паковок.
5. Уменьшение угла подъёма витка на паковке в сочетании с мелким шагом витков даёт увеличение значения послойной плотности , коэффициен­та заполнения объёма тела нитью и ведёт к существенному повышению меж­слойных давлений.
6. Подтверждена правильность принятия в качестве параметра опти­мизации проницаемости бобины воздухопроницаемость готовой паковки. Факторами, влияющими на воздухопроницаемость паковки, являются натя­жение нити при наматывании паковки, усилие прижима паковки к опорному валику, угол подъёма (раскладки нити) витка на паковке, шаг витков на па­ковке, диаматр наматываемой нити.
7. Исследования показали, что проницаемость паковок можно охарак­теризовать с достаточной точностью прямым измерением сопротивления паковки путём пропуска через толщину намотанного материала одного и того же количества сплошной среды- воздуха.
8. На основе теоретических и экспериментальных выкладок, следуя методике подбора рациональной структуры паковки под крашение, с учётом параметров структуры тела вращения и параметров намотки нити на бобину, возможен подбор рациональной структуры паковки под крашение. Это долж­на быть структура с равномерным распределением плотности по слоям и вдоль образующей тела вращения и имеющая величину коэффициента за­полнения объёма тела вращения нитью в диапазоне от 0,6 до 0,85 в соче­тании с величиной проницаемости паковки (аэродинамического сопротив­ления) в диапазоне от 76 кг/м2 до 180кг/м2 .