

М.В. Илюшкин, В.И. Филимонов

**Интенсивная технология
производства гнутых профилей из
материалов с покрытием в роликах**

Ульяновск

2006

ОАО “Ульяновский НИАТ”-
Научно-исследовательский институт авиационной технологии и
организации производства

Ульяновский государственный технический университет

М.В. Илюшкин, В.И. Филимонов

Интенсивная технология
производства гнутых профилей из
материалов с покрытием в роликах

]

Ульяновск - 2006

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	8
ГЛАВА 1 СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА ПО ИЗГОТОВЛЕНИЮ ГНУТЫХ ПРОФИЛЕЙ ИЗ МАТЕРИАЛОВ С ПОКРЫТИЕМ.....	9
1.1. Виды и характеристика покрытий листовых материалов.....	9
1.2. Испытания листовых материалов с покрытием.....	16
1.3. Область применения профилей с покрытием.....	20
1.4. Теоретические исследования процесса формообразования профилей из листового материала с покрытием.....	23
1.5. Экспериментальные исследования в области технологии формообразования профилей из листа.....	34
1.6. Возможности применения технологических смазок.....	41
1.7. Оборудование и технологическое оснащение для изготовления профилей.....	42
Выводы.....	48
ГЛАВА 2 ИССЛЕДОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ С ПОКРЫТИЕМ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИХ ПРЕДЕЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК.....	50
2.1. Классификация видов воздействия на заготовку при профилировании.....	50
2.2. Исследуемые материалы и критерии оценки качества покрытия.....	53
2.3. Изгиб заготовки с покрытием.....	58
2.4. Моделирование контактных воздействий.....	64
2.5. Обжим заготовки с покрытием в роликах.....	70

Выводы.....	73
ГЛАВА 3 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРОФИЛЕЙ МЕТОДОМ ИНТЕНСИВНОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ ИЗ МАТЕРИАЛОВ С ПОКРЫТИЕМ.....	75
3.1. Классификатор причин нарушения покрытий и способы их предотвращения.....	75
3.2. Основные допущения при теоретическом рассмотрении процесса.....	77
3.3. Моделирование контакта при профилировании.....	79
3.4. Напряженно-деформированное состояние материала с покрытием в контактной зоне при профилировании.....	91
Выводы.....	98
ГЛАВА 4 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРОФИЛЕЙ ИЗ МАТЕРИАЛОВ С ПОКРЫТИЕМ.....	99
4.1. Программа и методика исследования.....	99
4.2. Анализ номенклатуры профилей, подверженных нарушению покрытия; характерные дефекты профилей и основные факторы нарушения покрытия.....	101
4.3. Определение геометрических параметров процесса	110
4.4. Определение предельных геометрических параметров профиля при изготовлении из материала с полиэфировым покрытием.....	115
4.5. Определение минимальных формирующих радиусов на первом переходе.....	120
Выводы.....	125
ГЛАВА 5 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРОФИЛЕЙ ИЗ МАТЕРИАЛОВ С ПОКРЫТИЕМ.....	126

5.1.	Разработка технологических схем.....	126
5.2.	Технологические особенности формовки профилей с элементами жесткости.....	131
5.3.	Проектирование и изготовление технологической оснастки....	143
5.4.	Отладка процесса формообразования.....	151
5.5.	Алгоритм разработки технологии изготовления профилей с покрытием.....	163
	Выводы.....	167
ГЛАВА 6	ВНЕДРЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРОФИЛЕЙ С ПОКРЫТИЕМ.....	169
6.1.	Характеристики изготавливаемых профилей с покрытием.....	169
6.2.	Внедрение технологии на площадях заказчика.....	175
6.3.	Применение рассматриваемых профилей с покрытием.....	177
	Выводы.....	181
ГЛАВА 7	ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	182
	
7.1.	Экономическая эффективность работы.....	182
7.2.	Основные направления дальнейших исследований.....	187
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	188
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	190

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящий “профильный бум”, наблюдаемый в последнее десятилетие в различных областях производства и строительства, приводит к поиску новых технологических решений и применению новых материалов, обеспечивающих высокое качество изделий при минимальных издержках для их производства.

Широкое применение профилей в строительстве в качестве декоративных стеновых и кровельных панелей наружного исполнения, внутренних декоративных панелей, силовых несущих конструкций, предопределяет требования высоких защитно-декоративных свойств изделий, что достигается применением соответствующих покрытий.

В настоящее время широкое применение находят процессы непосредственного изготовления профилей из листового материала с уже нанесенным в промышленных условиях многослойным покрытием. Такое покрытие обладает высокими прочностными характеристиками, широкой цветовой гаммой и отличной коррозионостойкостью. Причем, изготовление профиля из такого материала более экономически оправдано, чем нанесение покрытия на уже готовый профиль.

Разработанный в ОАО “Ульяновский НИАТ” метод интенсивного деформирования (МИД) позволяет использовать преимущества, как ранее разработанного метода стесненного изгиба (СИ), так и традиционного профилирования. Интенсивные схемы формообразования позволяют уменьшить число технологических переходов, обеспечить удешевление оборудования, повысить его мобильность, компактность, экономичность, снизить затраты на занимаемые площади, уменьшить время переналадки и др.

Однако, интенсификация процесса приводит к дополнительным воздействиям на заготовку с покрытием при формовке изделия, что проявляется в виде образования дефекта нарушения покрытия на поверхности изделия, снижающий декоративные и защитные свойства профиля.

Выявление условий бездефектной формовки профилей из материала с покрытием, разработка соответствующих математических моделей, технологических приемов и алгоритмов создания соответствующей технологии представляет актуальную проблему в данной области, чему и посвящена данная книга.