



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **138482** (13) **U**
(51) МПК (2019.01)
B64C 1/00

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2019 05876	(72) Винахідник(и): Андрєєв Олексій Вікторович (UA), Бичков Сергій Андрійович (UA), Лупкін Борис Володимирович (UA), Чітак Віталій Георгійович (UA), Корольков Юрій Якимович (UA)
(22) Дата подання заявки: 29.05.2019	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.11.2019	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.11.2019, Бюл.№ 22	(73) Власник(и): Андрєєв Олексій Вікторович, вул. Туполева, 5-а, кв. 3, м. Київ, 04128 (UA), Бичков Сергій Андрійович, вул. Котельникова, 35, кв. 37, м. Київ, 03115 (UA), Лупкін Борис Володимирович, вул. Маршала Тимошенка, 11-а, кв. 117, м. Київ, 04212 (UA), Чітак Віталій Георгійович, вул. Усурійська, 2, кв. 112, м. Київ, 03190 (UA), Корольков Юрій Якимович, вул. Вишгородська, 46-б, кв. 3, м. Київ, 04114 (UA)

(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ ПІДСИЛЮЮЧОГО ЕЛЕМЕНТА ПОВІТРЯНОГО СУДНА З ПОЛІМЕРНОЇ КОМПОЗИЦІЇ

(57) Реферат:

Спосіб виготовлення підсилюючого елемента повітряного судна з полімерної композиції характеризується тим, що послідовно виконують наступні дії: готують прес-форму для формоутворення підсилюючого елемента; всі поверхні прес-форми обробляють антиадгезійною змазкою, нарізають заготовки за розміром робочого простору матриці прес-форми у вигляді підготовленого листового наповнювача (сінпрега), викладають ними всю висоту матриці. При цьому співвідношення товщини заготовки до товщини виробу дорівнює $1,15 \pm 0,03$ (поправка на пресування пакету). На зібраний пакет укладають перфоровану локотканину, збирають прес-форму, встановлюють дренажну накладку і кришку, стягують матрицю з кришкою до змикання, після чого зібрану прес-форму поміщають в термошкаф і проводять затвердіння заготовки в залежності від марки зв'язуючого.

UA 138482 U

Корисна модель належить до авіаційної промисловості, а саме до технології виробництва елементів конструкції повітряного судна.

Повітряне судно як об'єкт виробництва має низку специфічних особливостей, до яких можна віднести, наприклад, знижену жорсткість окремих його деталей через прагнення проєктувальників до мінімізації маси повітряного судна. А це, в свою чергу, вимагає використовувати в конструкції підсилюючих елементів типу вкладишів, окантовок і т. п.

Заявникам з рівня техніки невідомо аналогічних технічних рішень, які мали спільні ознаки з корисною моделлю, що заявляється.

Задачею цієї корисної моделі є створення нової технології отримання підсилюючого елемента шляхом підбору компонентів суміші і її режимів затвердіння, забезпечити оптимальну питому жорсткість елемента.

Поставлена задача вирішена в способі виготовлення підсилюючого елемента повітряного судна з полімерної композиції, відповідно до заявленого технічного результату, послідовно виконують наступні дії: готують прес-форму для формоутворення підсилюючого елемента; всі поверхні прес-форми обробляють антиадгезійною змазкою; нарізають заготовки за розміром робочого простору матриці прес-форми у вигляді підготовленого листового наповнювача (сінпрега); викладають ними всю висоту матриці, при цьому співвідношення товщини заготовки до товщини виробу рівно $1,15 \pm 0,03$ (поправка на пресування пакету); на зібраний пакет укладають перфоровану локотканину; збирають прес-форму; встановлюють дренажну накладку і кришку; стягують матрицю з кришкою до змикання, після чого зібрану прес-форму поміщають в термошкаф і проводять затвердіння заготовки в залежності від марки зв'язуючого:

- швидкість набору температури $1,5-2 \text{ }^\circ\text{C/хв.}$;
- температура затвердіння $(125-175)^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$;
- час витримки, при температурі затвердіння, 2-5 години, а охолодження здійснюють в закритій прес-формі до $60 \text{ }^\circ\text{C}$ зі швидкістю не більше $2 \text{ }^\circ\text{C/хв.}$, після чого розбирають прес-форму і, при необхідності, передають отриманий підсилюючий елемент для механічної обробки.

Заявлений спосіб реалізується в такий спосіб.

Спершу готують прес-форму (далі форма) до роботи:

- очищують форму від бруду,пилу бавовняної серветкою, змоченою в ацетоні і добре віджатою;
- знежирюють борта, днище, площину роз'єму і внутрішню поверхню кришки;
- витримують після знежирення не менше 5 хвилин;

Заздалегідь готують листові наповнювачі (далі сінпрег). Це двошаровий еластичний напівфабрикат, що складається з просоченої зв'язуючим склотканини, наприклад марки А-1, А-2 по ТУ8481-75, або стрічки вуглецевої, наприклад марки ЕЛУР-ПА по ГОСТ 28006-88, в якості несучої підкладки, на яку нанесений рівномірний шар суспензії.

Зв'язуюча може мати епоксидну основу (або інший реактопласти, наприклад фенольне), може бути виготовлено також на основі термопластів - поліетилену. Витрата зв'язуючого становить 200-250 г на 1 м^2 підкладки.

Як суспензію використовують суміш зв'язуючого і мікросфер скляних (ТУ6-48-108-94, ТУ6-48-9192). При цьому проводять розрахунок необхідної кількості суспензії для виготовлення сінпрега. Зразкова витрата суспензії на 1 м^2 підкладки складає близько 1,0 кг для отримання сінпрега товщиною $(1,5 \pm 0,1) \text{ мм}$.

Визначають навішення необхідної кількості мікросфер за формулою:

$$m_{\text{MC}} = m_{\text{CB}} * 1,5 * d_{\text{MC}} / d_{\text{CB}}$$

де: m_{MC} - навішування мікросфер, г;

m_{CB} - навішування сполучного, г;

d_{MC} - справжня (середня) щільність мікросфер, г/см^3 ;

d_{CB} - щільність сполучного, г/см^3 .

Навішування мікросфер різної щільності $(0,28-0,32 \text{ г/см}^3)$ на 1,0 кг зв'язуючого з концентрацією 58-60 % коливається в межах 0,25-0,28 кг.

Суспензію перемішують протягом 5-10 хв. (при швидкості обертання мішалки 60-80 об/хв. до отримання однорідної маси. Для отримання суспензії оптимальної консистенції навішування мікросфер може бути збільшено до 20 % від розрахункової.

Збірку і затвердіння заготовки для виготовлення підсилюючого елемента повітряного судна з полімерної композиції роблять у такий спосіб. Спершу нарізають сінпрег на заготовку за розміром робочого простору прес-форми. Наприклад для отримання заготовки товщиною 10 мм в матрицю прес-форми викладають послідовно сім або вісім листів сінпрега, в залежності від його фактичної товщини, до заповнення всієї висоти матриці. Сумарна товщина заготовки

повинна бути такою, щоб забезпечити коефіцієнт пресування (співвідношення товщини заготовки до товщини виробу), який дорівнює $1,15 \pm 0,03$.

У разі, коли лист сінпрега складається з декількох частин, заготовки укладають встик без зазору. Верхній і нижній шари заготовки викладають підкладкою назовні.

5 На зібраний пакет укладають перфоровану локотканину, наприклад марки Ф-4Д-М-1-006-Б за ТУ301-05-422-86, встановлюють дренажуючу накладку і кришку. Стягують матрицю з кришкою до змикання за допомогою стяжних болтів, затягуючи гайки на болтах рівномірно або іншим стяжним пристроєм.

10 Зібрану прес-форму поміщають в термошкаф, встановлюють термopару в підставі виробу або на прес-форму і проводять затвердіння заготовки по режиму, наведеному в таблиці, в залежності від марки застосованого зв'язуючого.

Таблиця

Параметри режиму затвердіння	
Швидкість набору температури	(1,5-2) °C
Температура затвердіння	(125-175) °C \pm 5 °C
Час витримки при температурі затвердіння	2-5 години

15 Охолодження здійснюють в закритій прес-формі до 60 °C зі швидкістю не більше 2 °C/хв., після чого розбирають прес-форму і, при необхідності, передають отриманий підсилюючий елемент для механічної обробки.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

20 Спосіб виготовлення підсилюючого елемента повітряного судна з полімерної композиції, який характеризується тим, що послідовно виконують наступні дії: готують прес-форму для формоутворення підсилюючого елемента; всі поверхні прес-форми обробляють антиадгезійною змазкою; нарізають заготовки за розміром робочого простору матриці прес-форми у вигляді підготовленого листового наповнювача (сінпрега); викладають ними всю висоту матриці, при
25 цьому співвідношення товщини заготовки до товщини виробу дорівнює $1,15 \pm 0,03$ (поправка на пресування пакету); на зібраний пакет укладають перфоровану локотканину; збирають прес-форму; встановлюють дренажну накладку і кришку; стягують матрицю з кришкою до змикання, після чого зібрану прес-форму поміщають в термошкаф і проводять затвердіння заготовки в залежності від марки зв'язуючого:

30 швидкість набору температури 1,5-2 °C/хв;
температура затвердіння (125-175)°C \pm 5 °C;
час витримки, при температурі затвердіння, 2-5 години, а охолодження здійснюють в закритій прес-формі до 60 °C зі швидкістю не більше 2 °C/хв, після чого розбирають прес-форму і, при
35 необхідності, передають отриманий підсилюючий елемент для механічної обробки.

Комп'ютерна верстка О. Гергіль

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601