

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ 3D-ДРУКУ У ЗАЛІЗНИЧНІЙ ГАЛУЗІ

За допомогою цих технологій з'явилася можливість замінювати зношені деталі інтер'єру пасажирських поїздів, які вже не випускаються серійно. Минулого року цю техніку почали використовувати у Нідерландах, а вже поточного — у Великобританії. Випробування нової продукції в пасажирських поїздах планується завершити до літа 2019 року.

Лізингова компанія Angel Trains (Великобританія), консалтингове бюро ESG Rail і постачальник технологій 3D-друку Stratasys (США) співпрацюють в організації виробництва методом пошарового друку деталей інтер'єру пасажирського рухомого складу. Ці деталі відповідають вимогам стандартів, що регламентують їх використання на залізничному транспорті Великобританії.

Мова йде, зокрема, про виробництво підлокітників, поручнів і столиків на спинках крісел. Випробування

нової продукції в пасажирських поїздах планується розпочати найближчим часом і завершити до літа 2019 року.

Мета такого виробництва полягає у можливості дрібносерійних поставок для заміни зношених деталей та тих, що вже не випускаються. Це дозволить збільшити термін служби рухомого складу.

Деталі друкуються методом пошарового нанесення розплаву, розробленим компанією Stratasys. Оскільки механічні характеристики і показники вогнестійкості стандартних термопластів, традиційно використовуваних при 3D-друку, не відповідають вимогам залізничних стандартів Великобританії, при виробництві деталей рухомого складу застосовуються нові матеріали, що задовольняють цим вимогам в тому числі термопласт Antero 800 NA на основі поліефіркетонкетона.

ВИГОТОВЛЕННЯ ПЛАСТМАСОВИХ ДЕТАЛЕЙ ДЛЯ ЗАЛІЗНИЦЬ НІДЕРЛАНДІВ

У 2018 році на залізницях Нідерландів (NS) почалося використання цих технологій для виготовлення пластмасових деталей поїздів. До вересня 2018 року вже було виготовлено за допомогою 3D-друку 20 примірників комплектуючих частин.



Виробництво підлокітників, поручнів та столиків за допомогою 3D-технологій (Великобританія)

Перший поїзд з встановленими 3D-друкованими частинами вже працює в голландській мережі. Традиційне виробництво вимагає масових замовлень. Завдяки 3D-друку голландська залізниця може замість цього зробити одну деталь на замовлення, при цьому значно економлячи час і гроші. Виробництво добавок також скорочує час обслуговування, що допомагає уникнути браку поїздів в експлуатації.

Першими виготовленими за допомогою 3D-друку деталями в NS стали рамка панелі управління бортового пристрою системи GSM-R в кабіні машиніста. Придбати рамку старого зразка вже не було можливості, але при цьому потрібно було мати близько десятка таких виробів. Нова рамка була виготовлена на основі старого зразка, причому креслень від виробника на неї не було. Потім за тією ж технологією були виготовлені і інші комплектуючі, наприклад, роз'єм гучномовця, лоток для зберігання кабелів.

ЦИФРОВИЙ ЦЕНТР ОБСЛУГОВУВАННЯ ПОЇЗДІВ

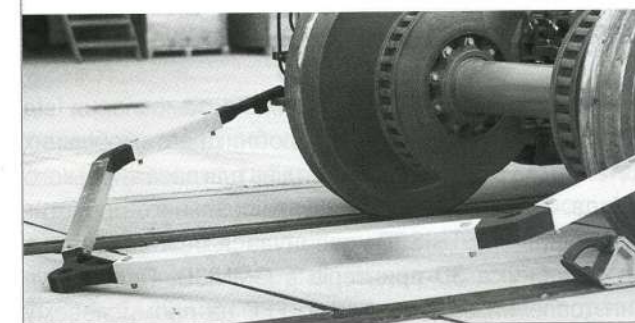
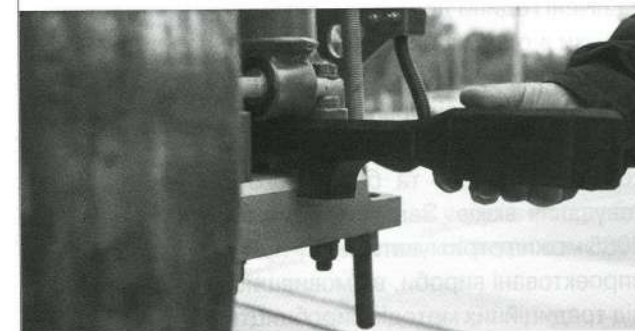
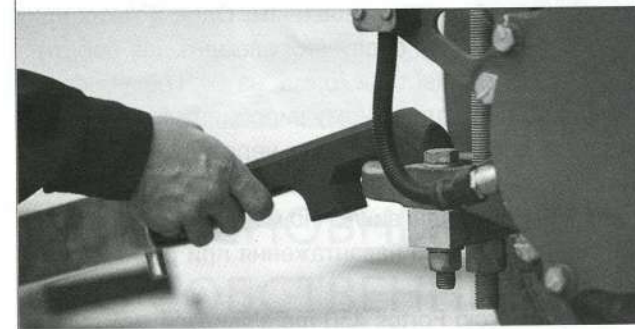
У вересні 2018 року компанія «Siemens» відкрила свій перший цифровий центр обслуговування поїздів. У ньому організований тривимірний друк деталей, завдяки якому час виробництва запчастин знижено на 95%, значно зменшується склад запчастин і прискорюється повернення залізничного транспорту до роботи.

Нова ремонтна майстерня німецького концерну, що отримала назву Siemens Mobility RRR Rail Service Center, розташована в Дортмунді (Німеччина). За рівнем оснащення у неї немає аналогів в галузі. Там встановлено 3D-принтер Fortus 450 mc від компанії «Stratasys», який застосовується для виготовлення запчастин та інструментів, які необхідні в даний момент.

Деталі для поїздів, які раніше виготовлялися традиційними методами за шість тижнів, в Siemens Mobility RRR Rail Service Center будуть створюватися за 13 годин. Протягом тижня працівники сервісного центру можуть організувати новий цикл виробництва, оптимізувати його і провести 3D-друк продуктів, готових до використання. Майстерня здатна обслуговувати близько 100 поїздів щомісяця.

Застосування тривимірного друку — це можливість прискорити ремонт, підвищити ефективність праці і знизити витрати. Адитивне виробництво «Stratasys FDM» грає важливу роль, дозволяючи оптимізувати роботу із запчастинами для більш тривалих циклів, при цьому скоротивши витрати і терміни виконання. Використання 3D-друку допомагає виконувати будь-які термінові роботи в центрі, оскільки деталі, в тому числі одноразові і спеціалізовані, виготовляються по мірі необхідності.

Можливість друкувати потрібні запчастини під замовлення сприяє більш повному задоволенню потреб



Цифровий центр обслуговування поїздів компанії «Siemens» та виготовлені деталі

клієнтів. Кожен склад повинен проходити технічне обслуговування по кілька разів на рік. Клієнти хочуть по можливості прискорити цей процес, але без шкоди

для безпеки та якості роботи. Часто виникає потреба в нестандартних рішеннях, і тут на допомогу приходять Fortus 450 mc, на якому можна швидко виготовити деталі в одному екземплярі і в точній відповідності із завданням.

Раніше в «Siemens» отримували індивідуальні вироби традиційними методами, включаючи лиття. В цьому випадку деталь була готова тільки через 6 тижнів. Терміни виконання замовлень виявлялися дуже довгими, а виробництво в одному екземплярі було економічно не вигідним. Щоб вийти із ситуації, доводилося відливати вироби великими партіями, з величезними складськими залишками.

З 3D-принтером Fortus 450 mc друк запасних деталей займає лічені години. Якщо раніше мова йшла про півтора місяці, тепер це займає 13 годин. Фахівцям достатньо тижня, щоб оцінити конструкцію, доопрацювати її і отримати за допомогою 3D-технології готову деталь промислового рівня.

Крім 3D-друку запасних деталей на підприємстві використовують адитивну технологію Stratasys, щоб спростити роботу з оснащенням. Один з таких прикладів — важливий сполучний елемент для роботи з візками ходової частини (рама, на яку кріпляться колісні пари). У традиційному виробництві такий виріб створює величезні проблеми через дуже складну і індивідуальну форму. Маса візка досягає декількох тонн, тому необхідні виключно міцні матеріали, здатні витримувати великі навантаження при русі і гальмуванні.

З допомогою Fortus 450 mc з'явилася можливість за лічені години друкувати такі елементи під конкретні візки в одному екземплярі. Для виробництва використовують промисловий термопластик ULTEM 9085, який повністю відповідає всім жорстким вимогам. Якісно виготовлені з'єднувальні елементи є запорукою ефективного та безпечного технічного обслуговування візків. Завдяки міцності матеріалу ULTEM 9085 можна отримувати на 3D-принтері індивідуально спроектовані вироби, відмовившись в цьому випадку від традиційних методів виробництва.

СТВОРЕННЯ СИДІНЬ ДЛЯ ПАСАЖИРСЬКИХ ПОЇЗДІВ

Компанія «METRIS3D» отримала замовлення від «POLGAR KFT» (угорського виробника автомобільних деталей) на розробку нових сидінь для пасажирського поїзда. За виготовленням функціонального прототипу сидіння «METRIS3D» звернулася безпосередньо до виробників 3D-принтерів в OMNI3D. Проект був виготовлений за технологією FFF на промисловому принтері OMNI Factory 2.0.

Промисловий 3D принтер Omni3d Factory 2.0 був анонсований в кінці 2015 року та вже двічі був удостоєний нагород в Польщі як кращий продукт 2016 року в номінації «3D-друк. Адитивне виробництво», а також в березні 2017 року на 9 міжнародній конференції «Дні 3D-друку» як кращий промисловий 3D-принтер.




Пасажирські сидіння, створені за допомогою 3D-принтеру

Завдяки принтеру вдалося скоротити час виготовлення деталей з 16 тижнів до 3-х тижнів. У ціновому діапазоні виробництво функціонального прототипу обходиться приблизно в 30 тис. євро, в той час як раніше це коштувало близько 400 тис. євро.

«POLGAR KFT» хотів змінити зовнішній вигляд пасажирських сидінь в поїзді. У функціональному дизайні завжди є якісь важливі моменти в конструкції, які повинні бути як мінімум двічі перевірені і, бажано, в реальному масштабі. Дуже зручно мати функціональний прототип, який дійсно можна випробувати. Раніше отримати зразок виробу в натуральну величину було практично неможливо через дуже тривалий період його виробництва. Тепер із застосуванням 3D-друку можна швидко змінити дизайн після того, як на 3D-принтері «вирощений» перший зразок.

Компанія OMNI3D надала технічну специфікацію на деталі, «вирощені» на промисловому 3D-принтері OMNI Factory 2.0: модель — 2 пасажирських сидіння і платформа; кількість елементів — 37; час друку — 500 годин; розмір найбільшого елемента — 480x210x370 мм³; розмір найменшого елемента — 70x70x20 мм³. Тип матеріалів для 3D-друку — пластик ABS-42, вага матеріалу — 10 кг (70% основний матеріал ABS-42).

У 3D-друку найбільш складним завданням є виготовлення великих елементів, відтворення точних розмірів, скорочення часу виробництва. Factory 2.0 дозволяє друкувати великі вироби з лінійними розмірами до 500 мм (по осях XYZ) і дуже високою точністю. Весь процес 3D-друку зайняв близько 2 тижнів.

Далі надруковані деталі були відскановані за допомогою професійного 3D-сканера на предмет оцінки точності відтворення моделей методом 3D-друку. 

Підготовлено С. Стрельцовою за матеріалами www.zdmira.com, www.traders-union.ru, www.3dprinter.ua, www.tadviser.ru, www.zdnet.com, www.3d-format.ru