

УДК 004.9

О. Заїка, асп., В. Рудь, д.т.н., проф., Л. Самчук, к.т.н. доц.

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

СТВОРЕННЯ СКЛАДНИХ КОНСТРУКЦІЙ МЕТОДОМ 3Д МОДЕЛЮВАННЯ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ 3Д ДРУКУ В УМОВАХ ДІЮЧОГО ПІДПРИЄМСТВА

O. Zaika, postgraduate, V. Rud Dr. Prof., L. Samchuk Ph.D. Assoc. Prof.

Lutsk National Technical University, Lutsk

CREATION OF COMPLEX STRUCTURES BY THE METHOD OF 3D MODELING WITH USING 3D PRINTING IN THE CONDITIONS OF AN OPERATING ENTERPRISE

Abstract. And in our time, there are still companies that are not ready to introduce 3D printing into production processes. They use traditional technologies for obtaining parts and complex structures when it is necessary to replace the malfunctioning elements of production equipment. Using the example of an operating enterprise, it is shown that the use of 3D printing technology allows saving money and time for the production of necessary parts and spare parts.

При виготовленні різнотипних деталей маємо підібрати ряд характеристик для повноцінного функціонування їх у виробництві. При теперішній дестабілізації економіки кожне підприємство шукає здешевлення технологій для виготовлення кінцевого продукту.

Підприємство Kromberg&Schubert спеціалізується на виготовленні автомобільної проводки для великої кількості сучасних марок автомобілів BMW, Mercedes, MAN, Volkswagen. На підприємстві застосовується багато різнотипного обладнання та допоміжного устаткування, яке потребує заміни, або розробки нових прототипів для впровадження технічних змін. Для прикладу тримач KSAB-48-011-20-b має утримувати штекер при набиванні проводів. При завершенні процесу набивки штекер повинен легко зніматися із тримача. В процесі експлуатації тримач і штекер зношуються і потребують заміни. Дану технічну зміну потрібно виконувати в короткі терміни і за мінімальні кошти. Традиційно заміна здійснювалася тримачем, що виготовлявся із алюмінію чи алюмінієвих сплавів. Розробка тримача із алюмінію, це довготривалий процес від затвердження самого креслення тримача, замовлення і виготовлення тестового зразка. Від замовлення до доставки готової необхідної партії проходить декілька тижнів, а у сучасних реаліях епідемії і війни це є декілька місяців.

Тому було прийнято рішення виготовити даний тримач за допомогою 3д друку. При створенні моделей для друку на 3д принтері потрібно враховувати специфіку друку і необхідні якості друкованих деталей. Моделі мають виконувати необхідні

експлуатаційні властивості і при цьому мати поверхні які буде можливо надрукувати на 3д принтері. Ми стикнулися із проблемою - деякі частини тримача мають бути рухомими, щоб виконувати задані функції. Деякі деталі надруковані на 3д принтері можуть відразу складатися із складових частин, які мають рухомі елементи. Після друку необхідно зняти шар підтримки і деталь буде готова до використання. Але для друку більш функціональних деталей із якісною поверхнею складових частин, необхідно друкувати складові частини роздільно. Після друку скласти виготовлені частини деталі і перевіряти функціональність моделі деталі чи майбутнього прототипу.

Також необхідно враховувати матеріал для друку, якщо хочемо забезпечити необхідні властивості наших деталей, поверхню на якій здійснюється друк і тип 3д принтера. Деталі із пластика часто армують іншими матеріалами. Для цього деталі укріплюють металевими частинами для збільшення жорсткості конструкції і заміна зносостійких частин конструкції, для цього у 3д моделях продумані впадини і кріпильні отвори для закріплення армуючих частинок в середині конструкції. Також можливе застосування еластичних частин надрукованих також на 3д принтері, для збільшення функціональності збірної конструкції і виконання специфічних властивостей. Звісно 3д друк частіше використовується для прототипування, але із розвитком аддитивних технологій збільшується кількість серійних деталей. При виготовленні тримача KSAB-48-011-20-b було застосовано матеріал ХТ, який має хороші параметри осадження матеріалу, щоб максимально зберегти розмірові параметри під час друку, має невелику пружну деформацію для рухомих частин зборки 3д конструкції. Дану конструкцію армувати не потрібно, через те що вона виконує задані функцію із наявного матеріалу. Мінусом є те що, заміна металевих деталей на пластикові призводить до нижчих експлуатаційних властивостей, але за рахунок збільшення кількості пластикових тримачів цілком можливо збільшити ефективність заміни металевих тримачів на пластикові. Під час розробки моделі даного тримача був врахований фактор пошкодження рухомих частин моделі і розроблені спеціальні демонтажні отвори для заміни пошкоджених на нові.

Після виготовлення деталей їх потрібно маркувати. Для металевих деталей необхідно виконувати маркування, фарбою або гравіювання. Дане маркування є дорого вартісним і має велику затрату часу, що в свою чергу збільшує вартість деталі. При виготовленні пластикових деталей нам необхідно визначити площину для маркування і вказати маркування в 3д моделі деталі, а при друці дане гравіювання збільшить час друку на декілька хвилин, від заданого часу для друку, але зекономить колосальні кошти на гравіювання кожної друкованої деталі, приклад збірного тримача із 3Д деталей(рис.1.).



Рис.1. Гравіювання на збірній конструкції 3д деталей.

Розробка даного тримача із використанням 3д принтера дозволила вчасно впровадити зміну на виробництві, при цьому дані тримачі вийшли в 6 разів дешевші за металеві аналоги. Аналогічні зміни нам приходили раніше для інших типів штекерів і ми розробляли металевий тримач, який не змогли вчасно впровадити на виробництві через браковані запчастини від постачальника, і отримали прострочення термінів відправки продукції до клієнта. Було вирішено застосовувати дану технологію 3д друку для подальшого впровадження технічних змін на підприємстві. Перевагою є низька вартість деталей, швидке виготовлення деталей, швидка розробка тестових зразків.

Висновок.

Технології 3д друку в рази зменшують собівартість виготовлення деталей, час на їх виготовлення і транспортні послуги. 3д друк став більш доступнішим в наш час і тому використання на підприємствах є більш розповсюдженим і необхідним рішенням. Дана технологія не може цілком покрити виробничі потреби підприємства, але зменшує час на розробку нових прототипів, здешевлює виготовлення деталей, дозволяє впроваджувати термінові зміни на підприємстві. При використанні даної технології із методом скінченних елементів, ми швидко можемо підбирати необхідний матеріал для друку деталей чи прототипів. За декілька годин може розробитися прототип, надрукуватись кінцева деталь і запустити власний завод по виготовленню деталей в один клік.