

УДК 677.017.4:677.075

## ВИГОТОВЛЕННЯ СІДЛА ВЕЛОСИПЕДНОГО З КОМПОЗИЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ НА ТРИКОТАЖНІЙ ОСНОВІ

В. Є. Калюжний, Т.В. Єліна, Л. Є. Галавська.  
Київський національний університет технологій та дизайну

У теперішній час композиційні матеріали широко використовуються у промисловості, зокрема у автомобіле-, приладо-, суднобудуванні, військовій техніці та авіації. Це обумовлено сучасним розвитком техніки та необхідністю створення конструкційних матеріалів нового покоління значно меншої ваги порівняно з традиційними матеріалами та сплавами за умови збереження чи покращення їх механічних характеристик. Бурхливого розвитку набуло використання композиційних матеріалів на полімерній основі (композитів). Їх характеристики міцності значно перевищують усі інші типи конструкційних матеріалів. У більшості випадків композиційний матеріал містить матрицю та введені в неї армуючі елементи.

У якості армуючого елемента нами пропонується використати кулірний трикотаж з сировини підвищеної міцності: надмолекулярної поліетиленової та параарамідної ниток. Для виготовлення армуючих компонентів обрано структуру переплетень гладь та ластик. Використання одинарного та подвійного кулірного трикотажу дозволить сформувати композиційні матеріали, що відрізняються своєю товщиною та масою. Об'єктом, яким буде виготовлено на основі створеного композиційного матеріалу, нами обрано сідло велосипедне.

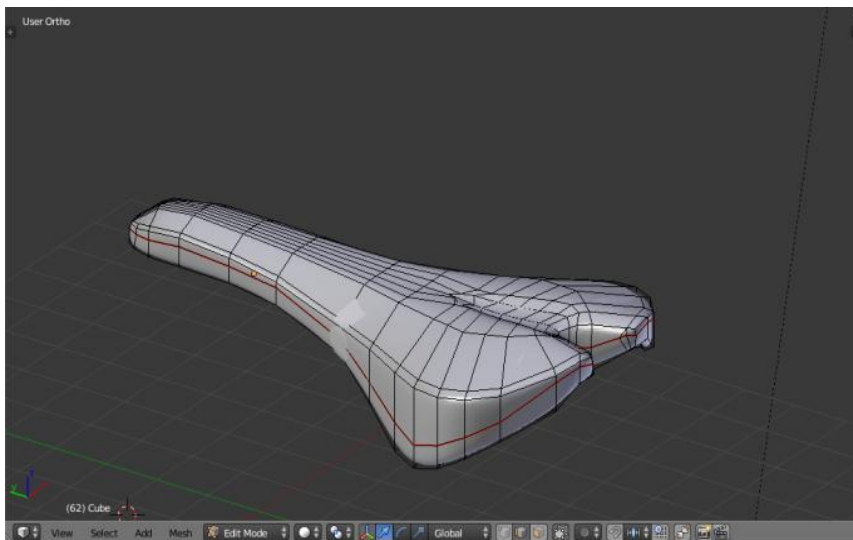


Рис. 1. Вікно комп'ютерної програми «Blender»

Першим етапом розробки є створення 3Dмоделі велосипедного сідла у комп'ютерному середовищі для тривимірного моделювання. Виходячи з окресленого нами кола завдань, розв'язання питання складності вивчення програми та витрат часу на адаптацію під неї нами обрано умовно-

безкоштовний програм-ний продукт «Blender». Робота у даній комп'ютерній програмі є раціональною, швидкою та зручною. При цьому досягаємо якісного та максимально творчого результату (рис. 1). Дана програма дозволяє створити 3D модель у форматі, що підтримується 3D принтером.

Наступним етапом є виготовлення майстер-моделі сідла велосипедного на 3D принтері (рис. 2). Після цього переходимо до етапу створення прес-форми на основі виготовленої на 3D принтері майстер-моделі. Класична прес-форма складається з матриці (як правило – це нижня частина) та пуансона з отвором, крізь який буде залито полімерний матеріал для відтворення форми майстер-моделі.

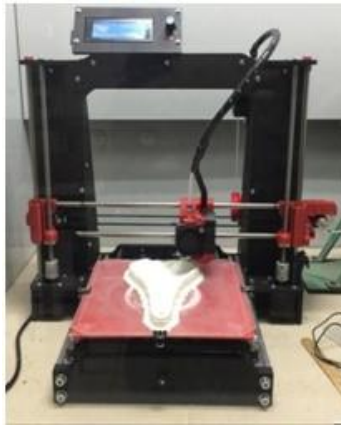


Рис. 2. Виготовлення майстер-моделі на 3D принтері

Для створення нижньої частини силіконової прес-форми майстер-модель розміщують у ванночці та заливають ванночку рідкою силіконовою сумішшю до висоти борту майстер-моделі. Через деякий час силікон затвердіває. Після цього виготовляють другу частину (пуансон) з отвором для заливки полімерного матеріалу. Далі силіконову форму знімають. Завдяки своїм фізичним властивостям силікон одразу приймає початкову форму з пустотілістю у вигляді майстер-моделі. Таким чином отримуємо прес-форму для створення сідла велосипедного на основі композиту. У дану форму викладаємо трикотажний напівфабрикат сідла велосипедного (його розгортка на площину) та заливаємо прес-форму полімером, що виконує функцію матриці у створеному композиційному матеріалі, в якому у якості армуючого елемента використано трикотаж з сировини підвищеної міцності.

*Висновок.* Удосконалення композиційних матеріалів відбувається постійно і обумовлене створенням більш технологічних та більш дешевих матеріалів, що не поступаються за своїми механічними характеристиками існуючим аналогам. Створення елемента конструкції на основі композиційного матеріалу включає наступні етапи: виготовлення армуючого текстильного елемента; розробка 3D моделі велосипедного сідла у комп'ютерному середовищі; виготовлення майстер-моделі сідла велосипедного на 3D принтері; виготовлення силіконової прес-форми та завершальний етап створення

полімерної композиційної конструкції сидла велосипедного з використанням у якості армуючого елемента трикотажу з ниток підвищеної міцності.

### Література

- 1.Вашуков Ю. А. Технология ракетных и аэрокосмических конструкций из композитных материалов. Мультимедийный образовательный модуль / Ю.А. Вашуков. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та им. С. П. Королева, 2012. – 185 с.
2. Труевцев А.В. Армирование композитов кулирным трикотажем из параарамидной нити / А.В. Труевцев, Е.С.Цобкало, К.А.Молоснов // Курьер. Легкая промышленность. – 2013. – №5, С.7 – 9.
3. Изготовление матриц для литья силикона. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/382141/>

УДК 677.026.4

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ НАНЕСЕНИЯ ВОРСА В ТЕХНОЛОГИИ ЭЛЕКТРОФЛОКИРОВАНИЯ

И.А. Кассир, О.М. Иванов

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

Электрофлокирование – это процесс формирования ворсового покрова на поверхности различных материалов, использующий воздействие электрических сил на короткие заряженные волокна. Роль заряженных волокон выполняет специальным образом, обработанный ворс, который ориентируется в электрическом поле высокого напряжения вдоль силовых линий и с высокой скоростью внедряется в клеевой слой, нанесенный на основу. В результате получают такие материалы, как искусственная замша, бархат, ковровые покрытия, мебельные ткани и т. д. Качество получаемых материалов в значительной степени определяется плотностью ворсового покрова (количество ворса на единице площади материала -  $1/\text{мм}^2$ ,  $\text{г}/\text{м}^2$ ). Ход технологического процесса электростатического нанесения ворса зависит как от условий флокирования, так и от электрофизических свойств волокон. Математическая модель процесса формирования ворсового покрова от продолжительности нанесения  $n(t)$  выглядит следующим образом:

$$n(t) = n_{max}(1 - e^{-t/\tau}) . \quad (1)$$

где  $n_{max}$  – величина предельной плотности ворсового покрова для используемого ворса и условий флокирования,  $1/\text{мм}^2$  или  $\text{г}/\text{м}^2$ ;  $t$  – длительность нанесения ворса, с;  $\tau$  – постоянная времени, с.

Из этого уравнения следует, что максимальная скорость роста поверхностной плотности ворсового покрова наблюдается в начальный момент