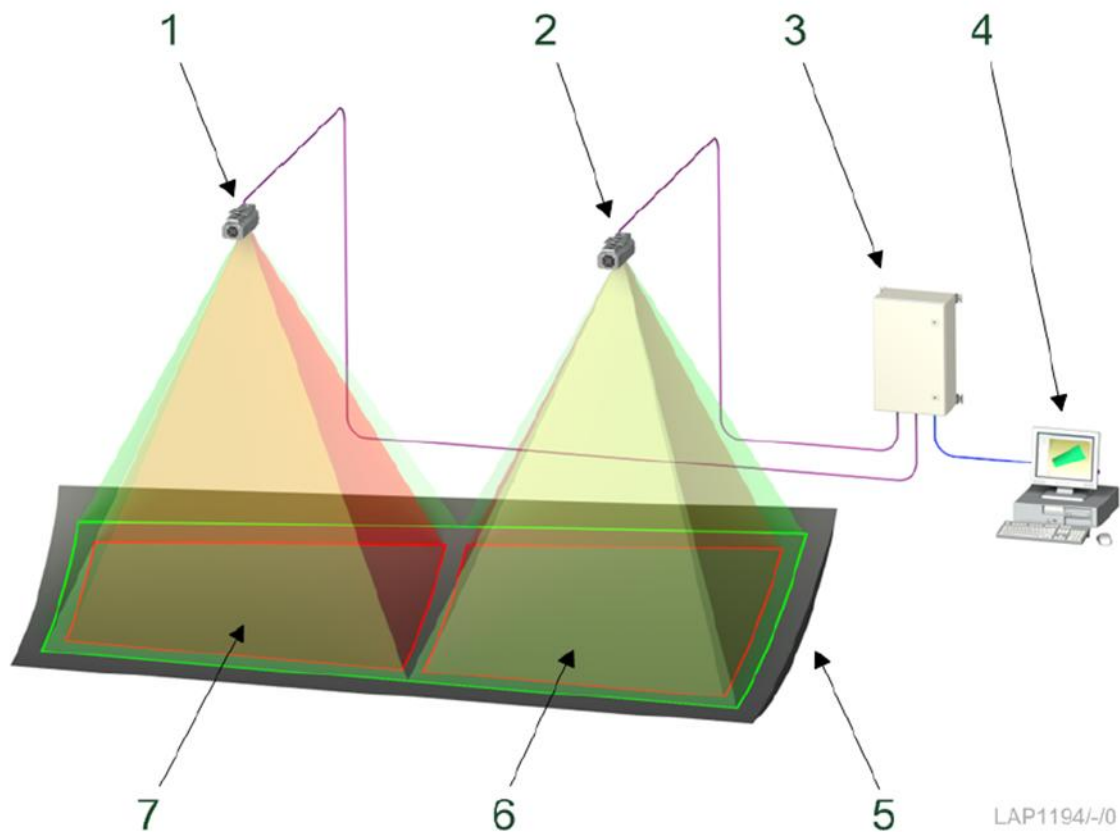


3. Типовой технологический процесс выкладки деталей с помощью проекционной лазерной системы Lap Laser

Принцип работы проекционной системы.

Проекционная система "CAD-PRO" проецирует определенные пользователем контуры на плоскость проекции (рис. 29).



- 1 Первый лазерный проектор
- 2 Второй лазерный проектор
- 3 Распределительный шкаф со шлюзом Ethernet/RS485
- 4 ПК с "PRO-SOFT"
- 5 Плоскость проекции
- 6 Проекция второго лазерного проектора
- 7 Проекция первого лазерного проектора

Рис. 29 Вид стандартной проекционной системы

При помощи проецированных контуров пользователь получает возможность точного позиционирования заготовок и материалов на плоскости проекции. Благодаря этому производственные операции могут быть выполнены быстро и с высокой точностью.

Проекция может при этом осуществляться с помощью одного или нескольких соединенных лазерных проекторов. Использование нескольких лазерных проекторов целесообразно в том случае, если необходимо покрыть большие площади.

Проецируемые контуры программа "PRO-SOFT" берет из файлов проекций. Файлы проекции - это файлы формата CAD-системы, которые пользователь подготовил для использования в проекции.

Чтобы отображать контуры на точно желаемом месте, системе должно быть известно положение лазерного проектора относительно плоскости проекции. Для этого на плоскости проекции расположены опорные точки, так называемые мишени. Опираясь на эти мишени, осуществляется калибровка проекционной системы перед проецированием пользовательских данных. Оператор управляет проекционной системой, используя интерфейс управления и дистанционное управление на инфракрасных лучах (рис. 31). С помощью дистанционного управления возможно выполнять большинство рабочих операций (например, смену контуров) с привычного рабочего места.

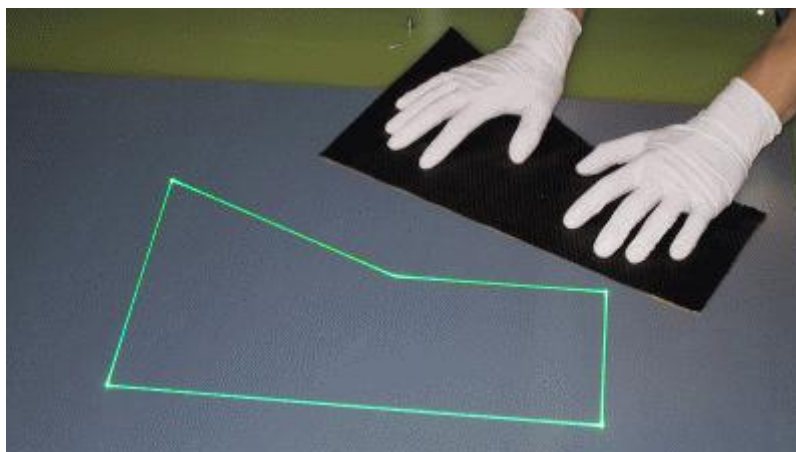


Рис. 31 Совмещение материала с соответствующим контуром проецирования

Типовой технологический процесс выкладки детали:

1. Жестко установить оснастку на столе под проектором;
2. Запустить проекционную систему;
3. Произвести калибровку проекционной системы, используя файл с калибровочными точками для данной оснастки, переданный из ПО FiberSim;
4. Запустить файл проецирования, переданный из ПО FiberSim;

5. Выложить ленту p001-a, нарезанную на раскройном станке, совмещая материал с контуром p001-a, спроецированным на поверхность оснастки, произвести прикатку слоя;

6. Выложить ленту p001-b, нарезанную на раскройном станке, совмещая материал с контуром p001-b, спроецированным на поверхность оснастки, произвести прикатку слоя;

...

N-1. Выложить ленту p(N)-(Z-1), нарезанную на раскройном станке, совмещая материал с контуром p(N)-(Z-1), спроецированным на поверхность оснастки, произвести прикатку слоя;

N. Выложить ленту p(N)-(Z), нарезанную на раскройном станке, совмещая материал с контуром p(N)-(Z), спроецированным на поверхность оснастки, произвести прикатку слоя (рис. 32).

Используя пульт дистанционного управления производится переключение контуров для выкладки (рис. 33).

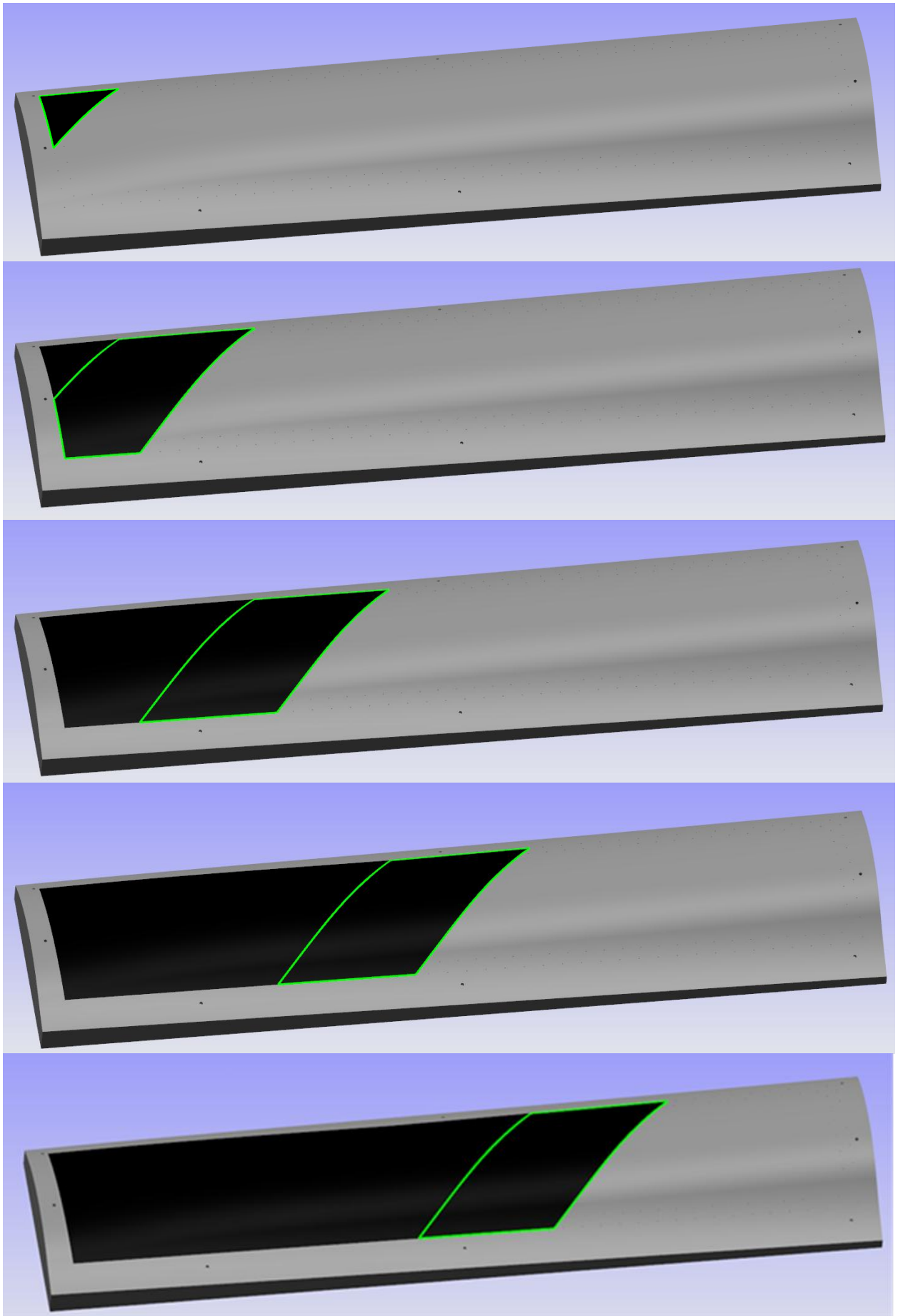


Рис. 32 Процесс выкладки материала



Рис. 33 Процесс выкладки панели кессона киля с использованием проекционной лазерной системы LAP Laser

3. Расчет экономического эффекта

На предприятии были реально отработаны 3 детали:

- 1) 5.41.3700.2230.91 – обшивка нижняя сотового блока закрылка;
- 2) 5.41.0110.1810.00 – панель правая крышки люка правого от шп.6 до шп.7;
- 3) 5.41.3411.1010.91 – обшивка правого кессона кия.

Для расчета была выбрана нижняя обшивка сотового блока закрылка.

При расчете экономического эффекта необходимо сравнить схему выкладки с применением программного продукта Fibersim, назовем ее «После» (рис. 35), и консервативную схему выкладки, назовем ее «До» (рис. 34).



Рис. 34 Типовая схема выкладки детали. Состояние «До»

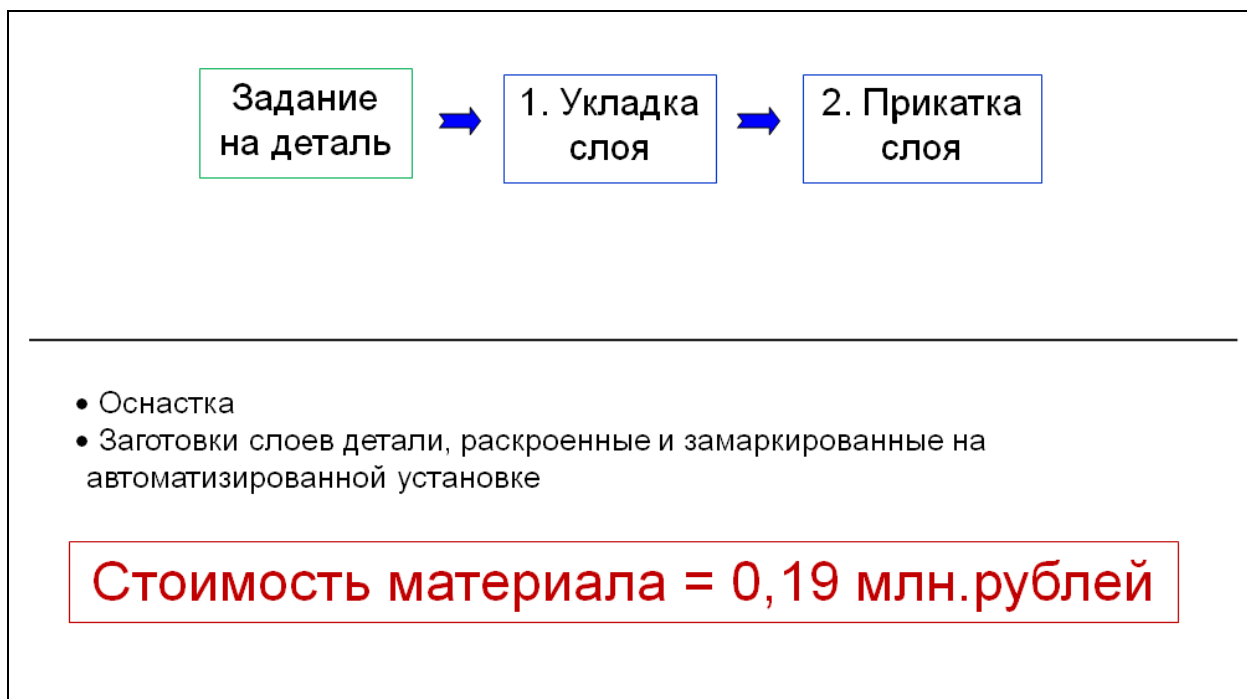


Рис. 35 Типовая схема выкладки детали. Состояние «После»

За счет повышения коэффициента используемого материала на 15% снизилась стоимость материалов на 50 тыс. рублей. Точную цифру снижения времени на выкладку детали сказать нельзя, так как на предприятии происходит лишь освоение производства деталей из композиционных материалов с помощью программного продукта Fibersim.



Рис. 36 Эффективность ПО FiberSIM оценена ведущими мировыми авиастроительными предприятиями

По оценке статистики, полученной на опыте других предприятиях, ожидается сокращение времени выкладки примерно на 20%. Для наглядности можно ознакомиться с достижениями лидеров мирового самолетостроения, достигших наибольших результатов при использовании данной технологии (рис.36).

№/ № п/п	Наименование детали	Черт. № детали	Трудоемкость раскроя и выкладки, (н/ч)		Стоимость материалов (млн. руб.)	
			ДО	ПОСЛЕ	ДО	ПОСЛЕ
1	Сотовый блок закрылка	5.41.3700. 2200.00	51,6	41,2	0,24	0,19
2	Комплект деталей из ПКМ на одну машину		1998	1598	5,32	4,52

Применив коэффициенты, полученные при расчете экономического эффекта на 1 деталь, был произведен приблизительный расчет на одну машину, по итогам которого получилось, что стоимость материалов снизилась на 800 тыс.рублей, трудоемкость сократилась на 400 н/ч.

Заключение

Переход на эту современную технологию проектирования и подготовки производства изделий из композитных материалов позволяет:

- 1) сократить расход композитных материалов за счет применения точных разверток и раскройных станков;
- 2) увеличить скорость и повысить качество ручной выкладки материала за счет использования точных заготовок и лазерных проекций мест их выкладки;
- 3) добиться высокого уровня повторяемости изделий;
- 4) сократить влияние человеческого фактора на качество производимых изделий;
- 5) снизить требования к квалификации персонала, занятого укладкой композитных материалов;
- 6) сократить затраты и сроки подготовки производства при запуске новых изделий (деталей) за счет отказа от изготовления шаблонов, образцовой детали.

Список использованных источников

1. <http://www.sapr/ru>
2. http://www.plm.automation.siemens.com/ru_ru
3. CAD-PRO 3D - инструкция по эксплуатации для операторов.

Оригинальная русская редакция. © LAP GmbH, MAN-1031 Rev. 1.1-ru, 2010-09