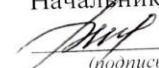
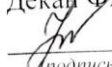


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

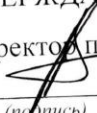
Работа выполнена в СКБ «Авиастроение»

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела ОНиПКРС
 Е.М. Димитриади
(подпись)
« 13 » сентября 2023 г.

Декан ФАМТ
 О.А. Красильникова
(подпись)
« 13 » сентября 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
 А.В. Космынин
(подпись)
« 24 » сентября 2024 г.

«Разработка управляющей программы в программном обеспечении NX для
сегмента шпангоута летательного аппарата»
Комплект конструкторской / проектной документации

Руководитель СКБ Авиастроение  Ю.Б. Колошенко
(подпись, дата)

Руководитель проекта  А.В. Бобков
(подпись, дата)

Комсомольск-на-Амуре 2024

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

СКБ «Авиастроение»

ЗАДАНИЕ
на разработку

Название проекта: Разработка управляющей программы в программном обеспечении NX для сегмента шпангоута летательного аппарата

Назначение: снижение трудоёмкости изготовления сегмента шпангоута фюзеляжа пассажирского самолёта

Область использования: авиастроительные предприятия

Требования к научно-техническому продукту:

- функциональные: восприятие нагрузок передающихся обшивкой и стрингерами; выполнение 240 отверстий, из которых 28 являются сборочными.

Полка сегмента содержит 13 СО диаметром 3,1 мм. Стенка содержит 12 СО диаметром 3,1 мм, 2 СО диаметром 2,7 мм и 2 СО диаметром 2,6 мм.

- технические: обеспечение заданной геометрии, обеспечение шероховатости Ra 3,2; Ra 1,6, заготовкой служит плита из алюминиевого сплава В95очТ2.

План работ:

Наименование работ	Срок
Анализ электронной модели детали, анализ технологической электронной модели детали, анализ электронной модели заготовки	сентябрь, 2023
Разработка управляющих программ в программном обеспечении NX	октябрь, 2023
Разработка управляющих программ для 1-го установа	ноябрь, 2023
Проверка управляющих программ в программном обеспечении Vericut	декабрь, 2023
Разработка операционных и эскизных карт	январь, 2024

Перечень отчетных материалов:

1 Анализ электронной модели детали;

2 Анализ технологической электронной модели детали;

3 Анализ электронной модели заготовки;

4 Операционные и эскизные карты.

Требования к содержанию основного раздела пояснительной записки к проекту:

1 Анализ электронной модели детали;

2 Анализ технологической электронной модели детали;

3 Анализ электронной модели заготовки;

4 Разработка управляющих программ в программном обеспечении NX;

5 Разработка управляющих программ для 1-го станова;

6 Проверка управляющих программ в программном обеспечении Vericut;

7 Разработка операционных и эскизных карт.

Комментарии:

Руководитель проекта

_____ (подпись, дата)

А.В. Бобков

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

СКБ «Авиастроение»

Пояснительная записка к проекту
«Разработка управляющей программы в программном обеспечении NX
для сегмента шпангоута летательного аппарата»

Руководитель проекта

(подпись, дата)

А.В. Бобков

Комсомольск-на-Амуре 2024

Содержание

Введение.....	8
1 Анализ электронной модели детали	9
2 Анализ технологической электронной модели детали	10
3 Анализ электронной модели заготовки	10
4 Разработка управляющих программ в программном обеспечении NX	11
5 Разработка управляющих программ для 1-го установка	12
6 Проверка управляющих программ в программном обеспечении Vericut ...	21
7 Разработка операционных и эскизных карт	24
Заключение	Ошибка! Закладка не определена.
Список использованных источников	30

					СКБ Авиастроение.1.ИП.01000000	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		7

Введение

Самолетостроение – специальная отрасль машиностроения, связанная с производством ЛА, которые проектируются с учётом особых требований по надёжности, безопасности, жестких условий эксплуатации, повышенного ресурса, комфортности, экономической эффективности, что в свою очередь требует разработки более прогрессивных методов их изготовления [1].

Организация серийного выпуска ЛА связана с реализацией трудоёмкого процесса ТПП.

ТПП – вид производственной деятельности предприятия или группы предприятий, обеспечивающий технологическую готовность производства к изготовлению изделий, отвечающих требованиям заказчика или рынка данного класса изделий [2].

В настоящее время, вопросы повышения эффективности ТПП являются актуальными, по причине того, что конструктивная и технологическая сложность современных ЛА постоянно повышается, вследствие этого увеличиваются сроки выполнения ТПП.

Одним из путей снижения сроков проведения и повышения качества технологической подготовки является автоматизация технологического проектирования.

Автоматизация технологического проектирования осуществляется за счёт применения САПР высокого уровня, которые состоят из отдельных модулей для выполнения конструкторских работ, инженерных расчетов и разработки УП для оборудования с ЧПУ [3].

Для обозначения систем такого уровня используется аббревиатура CAD/CAM/CAE [4]:

– CAD модуль предназначен для разработки проектно-конструкторской документации (разработка чертежей, моделирование, анализ, оптимизация конструкции и т.д.).

					СКБ Авиастроение.1.ИП.01000000	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		8

– САМ модуль предназначен для автоматизированной подготовки УП для СЧПУ на основе ЭМ модели детали, созданной в САД модуле.

– САЕ модуль позволяет при помощи расчётных методов оценить, как поведет себя цифровая модель изделия в реальных условиях эксплуатации.

					СКБ Авиастроение.1.ИП.01000000	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		9

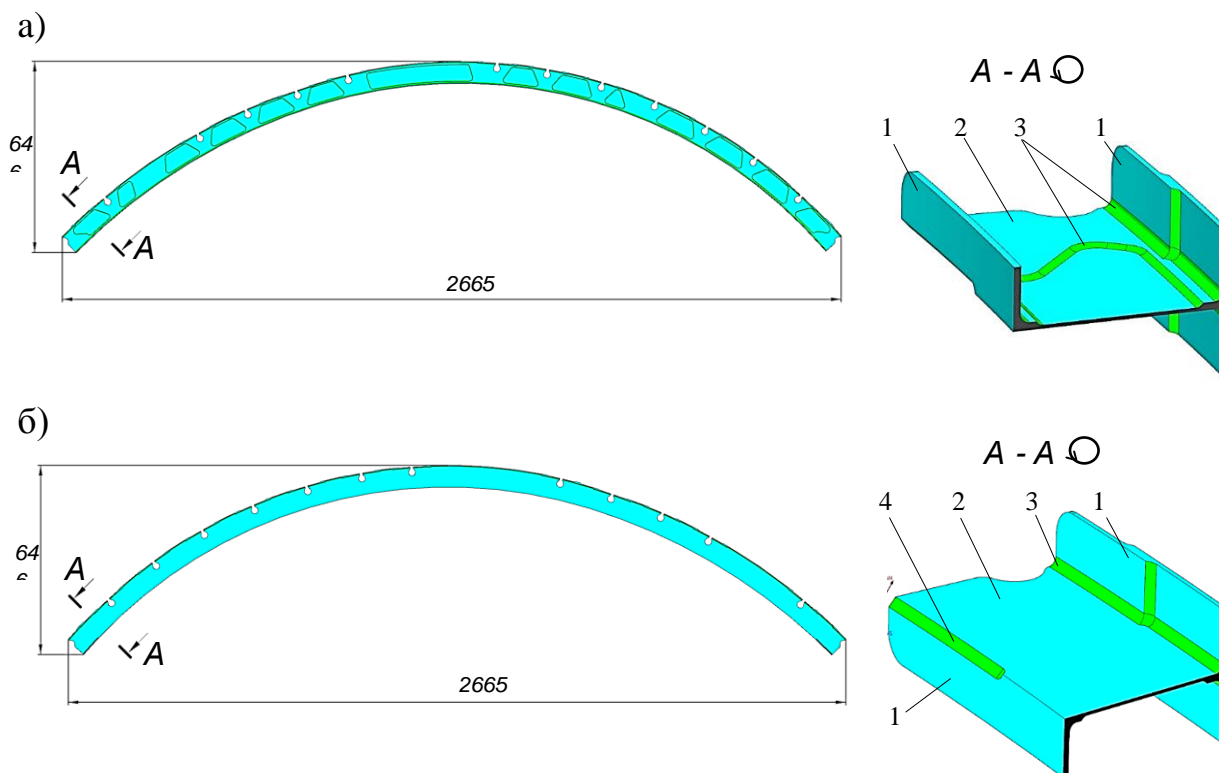
1 Анализ электронной модели детали

Шероховатость поверхностей сегмента шпангоута определяется цветовой палитрой. Для каждого значения шероховатости существует свой цвет. Практически все поверхности сегмента имеют голубой цвет, значение шероховатости для такого цвета составляет – Ra 3,2. Также деталь имеет некоторые поверхности с зелёным цветом:

- радиуса сопряжений;
- поверхности фаски.

Перечисленные поверхности имеют шероховатость – Ra 1,6.

ЭМ сегмента шпангоута представлена на рисунке 1.



1 – полка; 2 – стенка; 3 – радиус сопряжения; 4 – поверхность фаски

Рисунок 1 – ЭМ сегмента шпангоута:

а – вид впереди; б – вид сзади

					СКБ Авиастроение.1.ИП.01000000	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		10

2 Анализ технологической электронной модели детали

ТЭМ – ЭМ технологического представления, изготавливаемых деталей, созданных на основе соответствующей мастер-модели, чертежа, с учётом технологических требований.

ТЭМ сегмента шпангоута 36 содержит информацию об отверстиях, выполненных в детали. В детали выполнено 240 отверстий, из которых 28 являются сборочными. Полка сегмента содержит 13 СО диаметром 3,1 мм. Стенка содержит 12 СО диаметром 3,1 мм, 2 СО диаметром 2,7 мм и 2 СО диаметром 2,6 мм. На рисунке 2 показано расположение СО в детали.

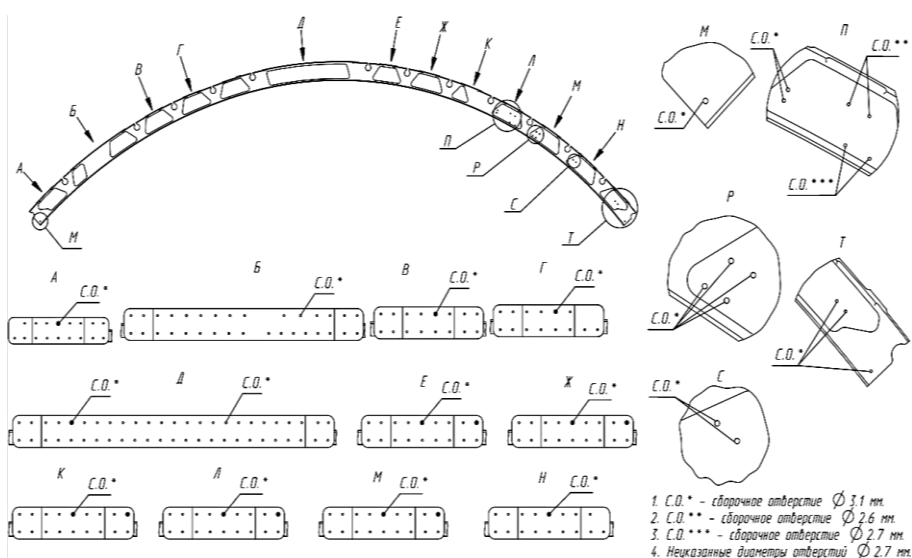


Рисунок 2 – КЭ №1, лист №2

3 Анализ электронной модели заготовки

Заготовка для изготовления сегмента шпангоута представляет собой плиту из алюминиевого сплава В95очТ2.

На рисунке 3 представлена предварительно обработанная плита, с уже вырезанными пазами.

					СКБ Авиастроение.1.ИП.01000000	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		11

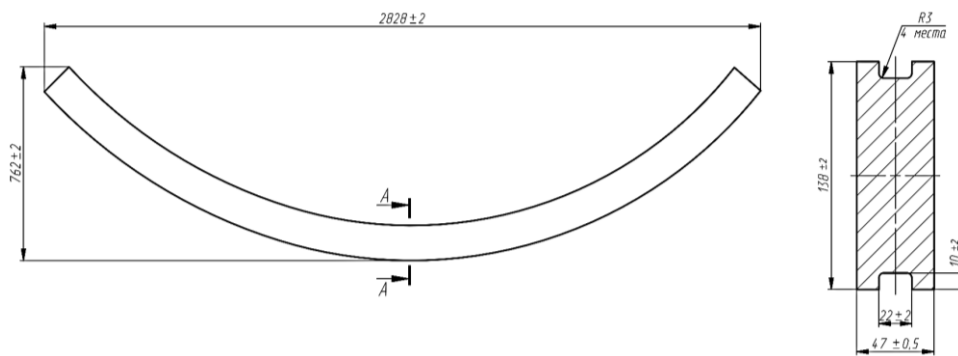


Рисунок 3 – КЭ №1, лист №3

4 Разработка управляющих программ в программном обеспечении NX

Импортируем ЭМ детали, импортированные 3D модели представлены на рисунке 4.

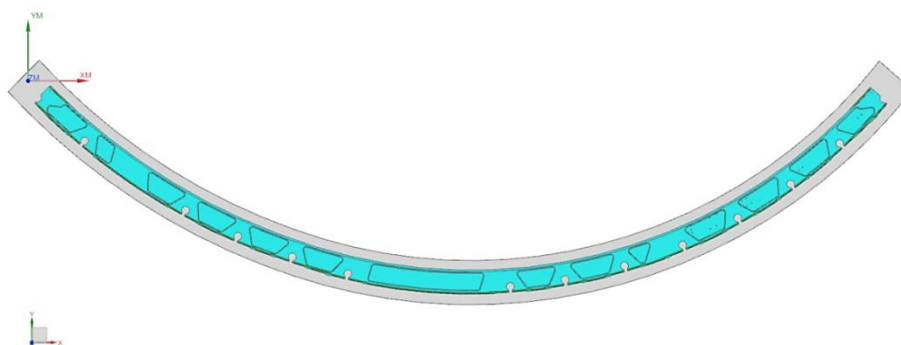


Рисунок 4 – Импортированные ЭМ модели

Построим в заготовке 2 БО диаметром 12 мм. Результат построения показан на рисунке 5.

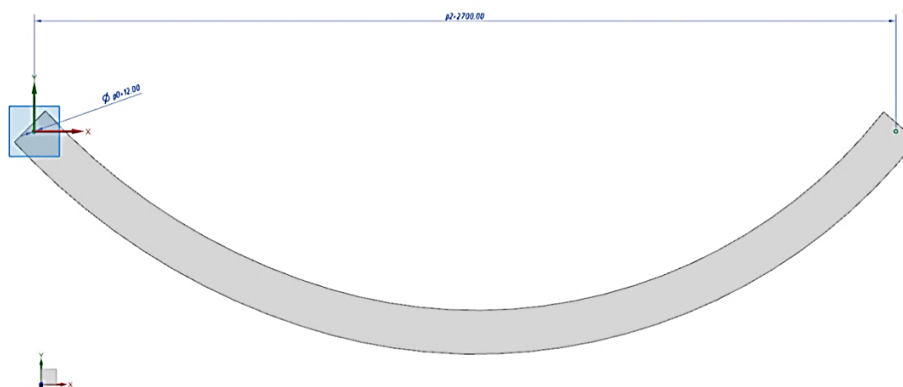


Рисунок 5 – Построенные окружности

					СКБ Авиастроение.1.ИП.01000000	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		12

Заготовка поступает уже с обработанными пазами под прижимы.

Импортированная 3D модель заготовки не имеет пазов, поэтому следующим шагом будет создание пазов под прижимы. Пазы обрабатываются грибковой фрезой диаметром 40 мм, высотой режущей части 15,5 мм и радиусом скругления 3 мм.

5 Разработка управляющих программ для 1-го устройства

Алгоритм создания УП для 1-й операции представлен на рисунке 6.

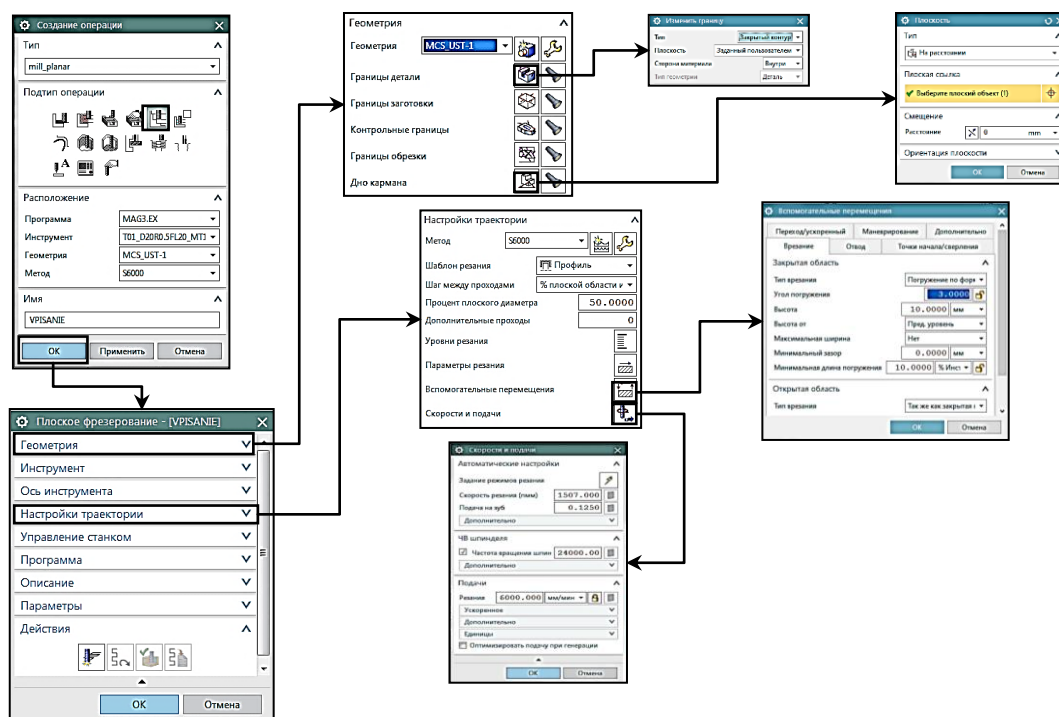


Рисунок 6 – Алгоритм создания УП для 1-й операции

Тип операции – mill_planar, подтип операции – плоское фрезерование. Границу выбираем замкнутым контуром, указав позицию инструмента – касательно. Полученная граница представлена на рисунке 7.

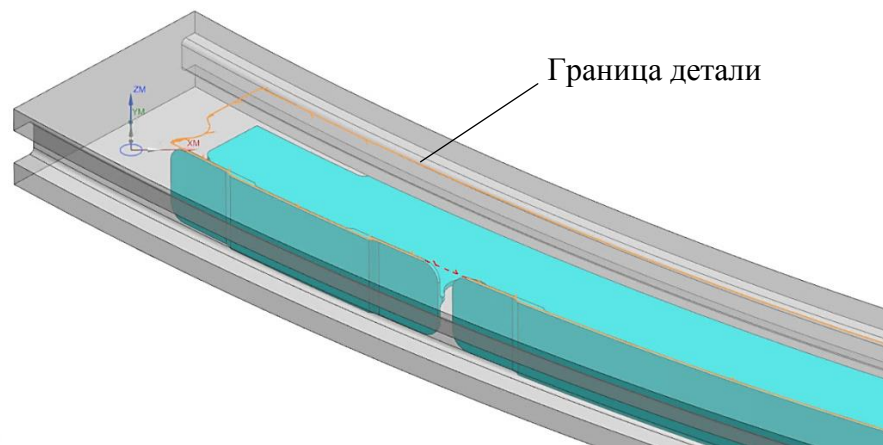


Рисунок 7 – Граница детали для 1-й операции

Вводим значение частоты вращения шпинделя – 24000 об/мин. Траектория движения инструмента представлена на рисунке 8.

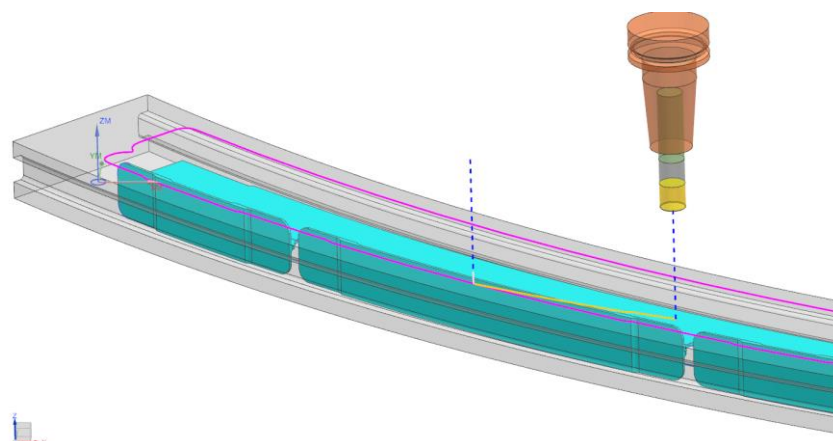


Рисунок 8 – Траектория движения РИ для 1-й операции

2-й операцией является центрование БО. Алгоритм создания УП представлен на рисунке 9. Траектория движения РИ для 2-й операции на рисунке 10.

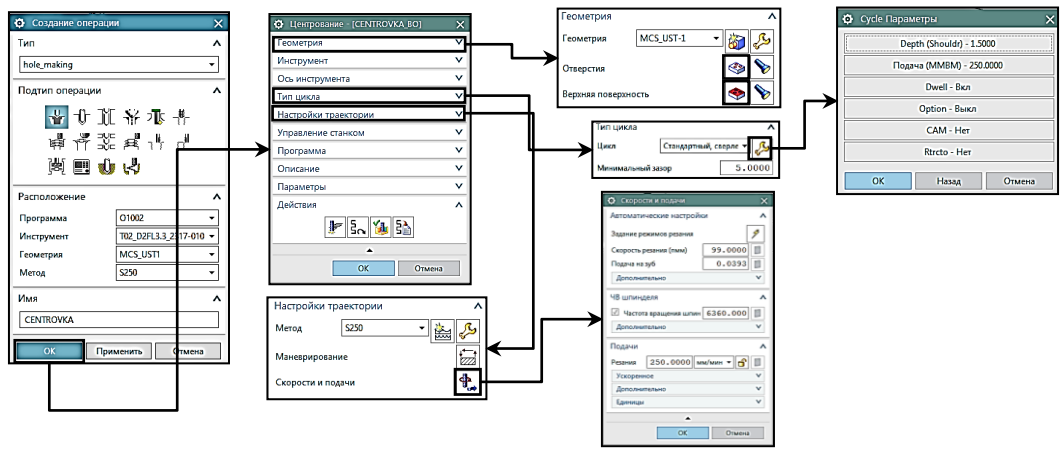


Рисунок 9 – Алгоритм создания УП для 2-й операции

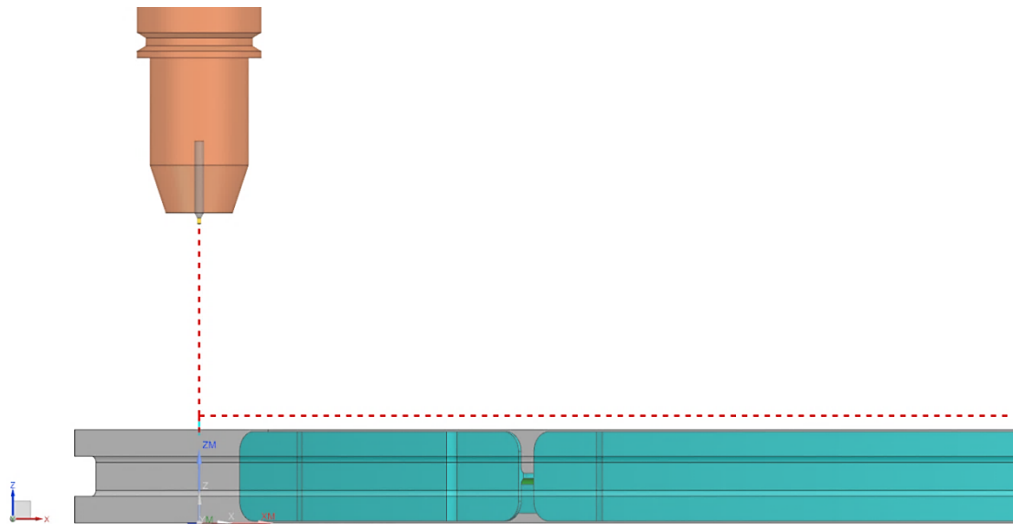


Рисунок 10 – Траектория движения РИ для 2-й операции

После центрования БО отверстий следует операция сверления. Алгоритм создания операции представлен на рисунке 11.

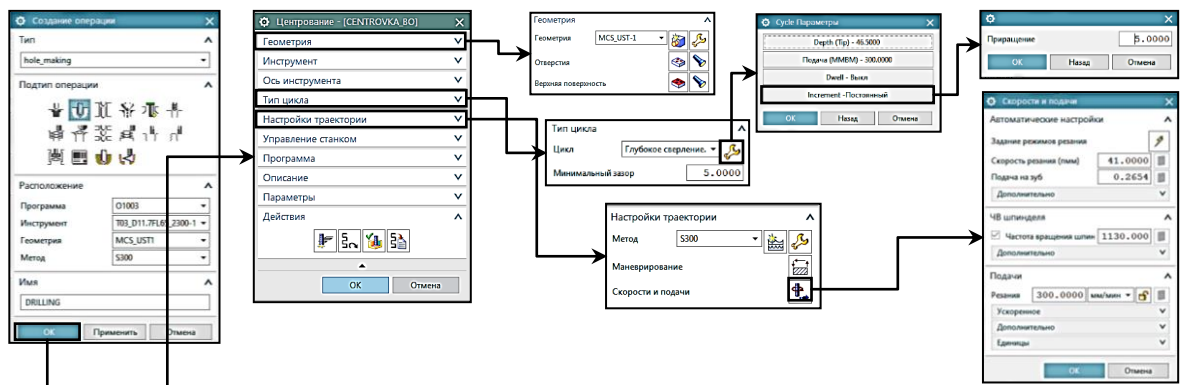


Рисунок 11 – Алгоритм создания УП для 3-й операции

В целом, алгоритм создания 3-й операций похож на алгоритм создания 2-й операции. Здесь поменяется подтип операции – сверление. Тип цикла – глубокое сверление. Высота заготовки составляет 47 мм, необходимо оставить перемычку 0,5 мм, иначе произойдет столкновение РИ со столом. Поэтому глубину сверления устанавливаем 46,5 мм. Также сверление на глубину необходимо выполнять в несколько подходов, это необходимо для равномерного выхода стружки из отверстия. Для этого нажимаем на кнопку «Increment» и вводим значение приращения 5 мм. В настройках траектории задаём скорости и подачи: частота вращения шпинделя – 1130 об/мин. Полученная траектория движения РИ показана на рисунке 12.

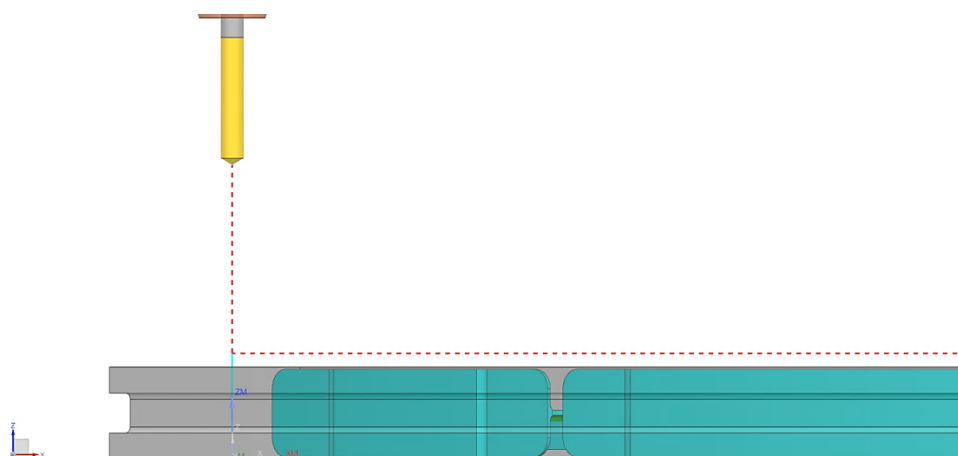


Рисунок 12 – Траектория движения РИ для 3-й операции

Следующей операцией будет фрезерование верхней поверхности заготовки до высоты полки шпангоута (46 мм), алгоритм создания представлен на рисунке 13. Тип операции – mill_contour. Подтип операции – фиксированная ось инструмента. Траектория движения РИ для 4-й операции изображена на рисунке 14.

					СКБ Авиастроение.1.ИП.01000000	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		16

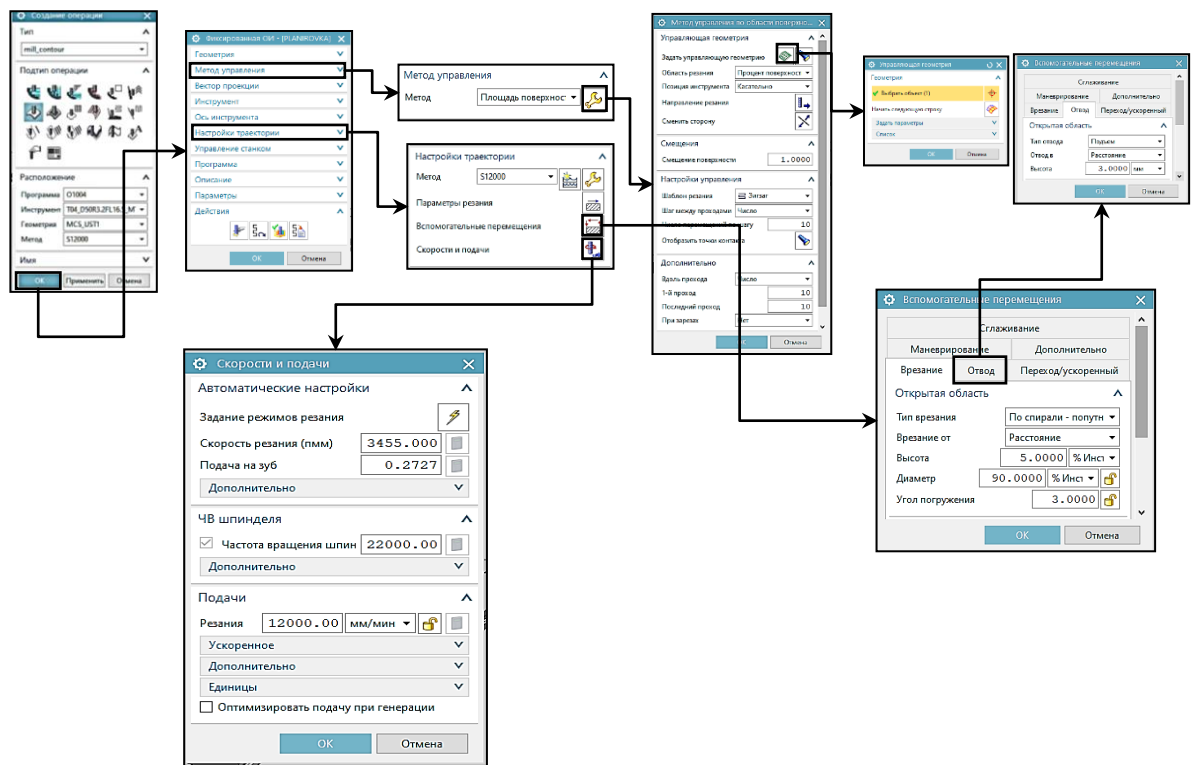


Рисунок 13 – Алгоритм создания УП для 4-й операции

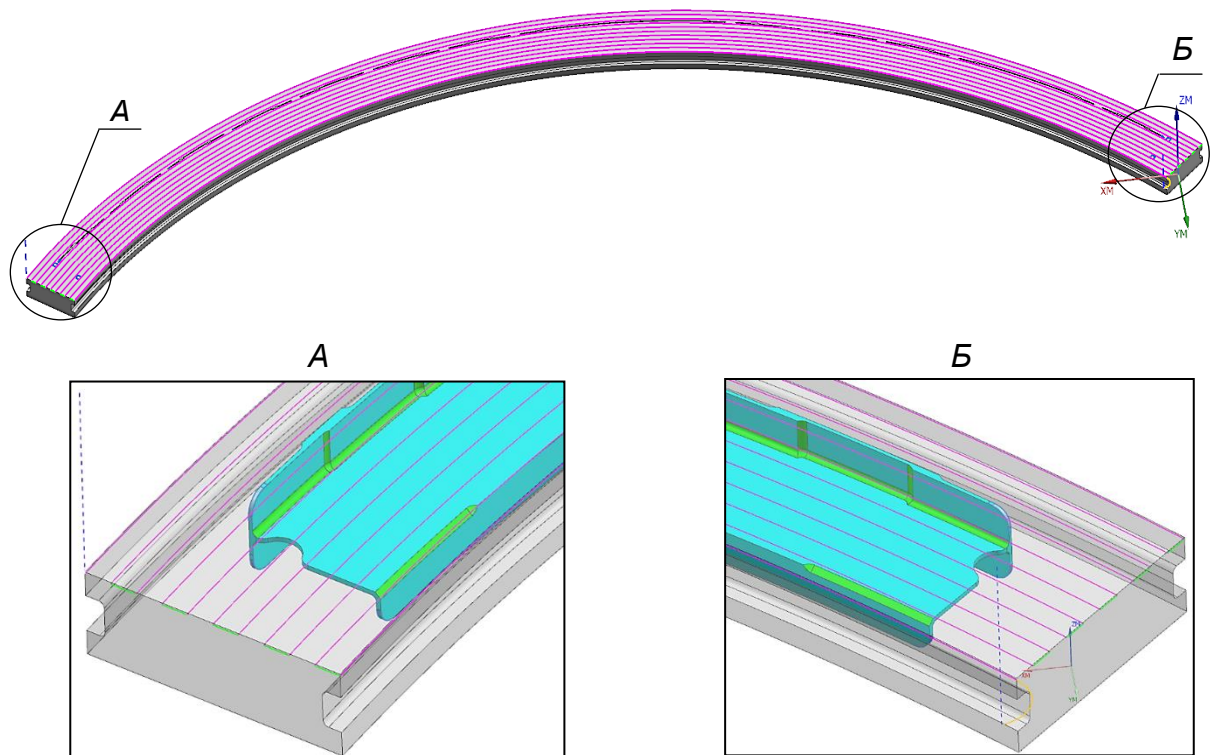


Рисунок 14 – Траектория движения РИ для 4-й операции

После выполнения 4-й операции, следует операция фрезерования поверхностей стенки (окончательно) и полки (предварительно, с припуском 0,5

мм). Тип операции – mill_planar, подтип операции – плоское фрезерование.
 Алгоритм создания представлен на рисунке 15.

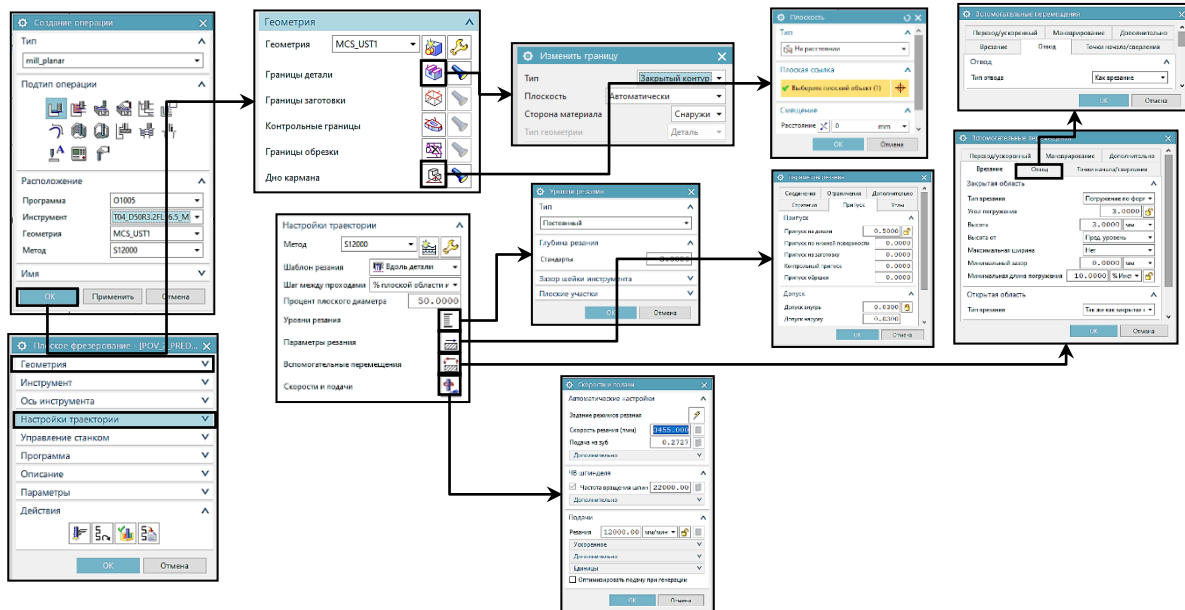


Рисунок 15 – Алгоритм создания УП для 5-й операции

6-я операция – предварительное фрезерование поверхности полки с припуском 0,3 мм. Тип операции – mill_planar, подтип операции – плоское фрезерование. Алгоритм представлен на рисунке 16.

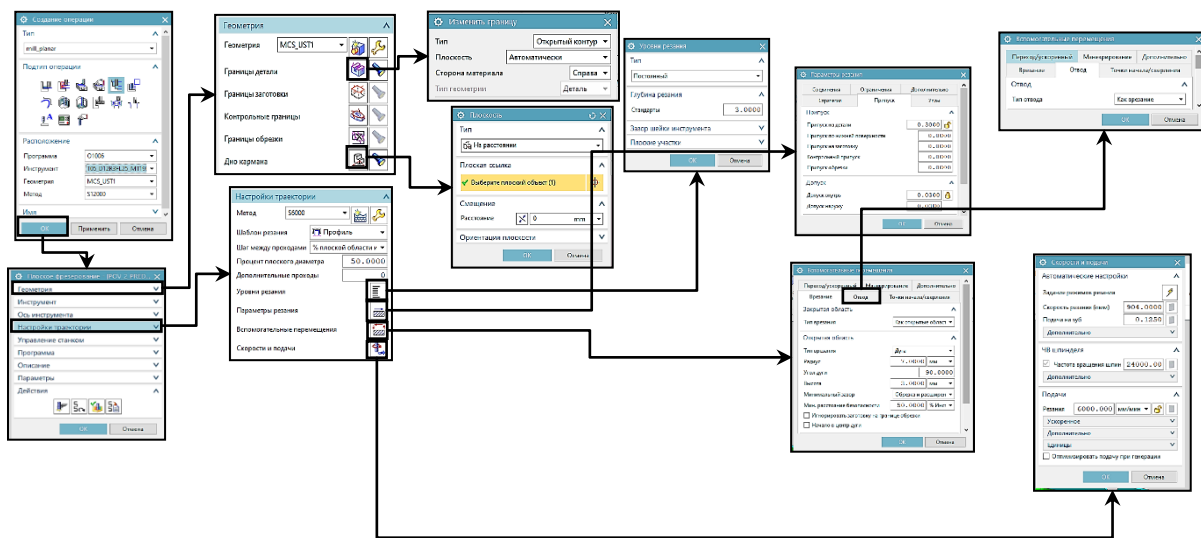


Рисунок 16 – Алгоритм создания УП для 6-й операции

8-я операция – фрезерование поверхностей фасок, алгоритм создания показан на рисунке 17. Тип операции – mill_contour, подтип операции – фиксированная ось инструмента.

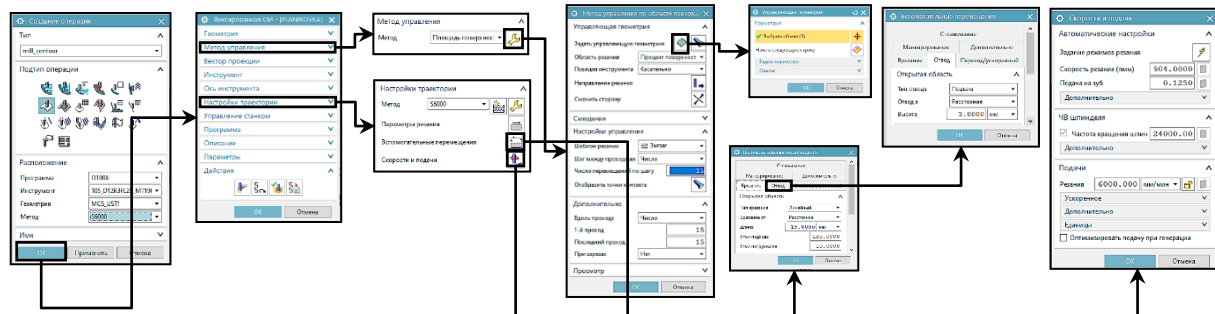


Рисунок 17 – Алгоритм создания УП 8-й операции

9-я операция – фрезерование отверстий для стрингеров в стенке, алгоритм указан на рисунке 18. Тип операции – mill_planar, подтип операции – плоское фрезерование.

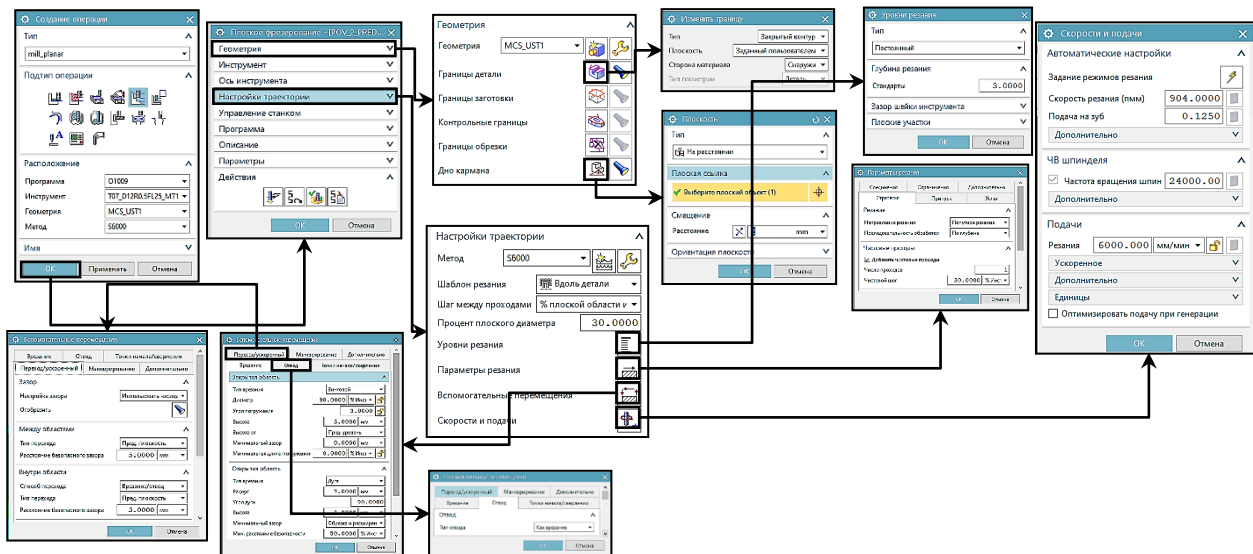


Рисунок 18 – Алгоритм создания УП для 9-й операции

10-я операция – фрезерование вырезов для стрингеров в полке. Тип операции – mill_planar, подтип операции – плоское фрезерование. Операция будет состоять из 3-х программ. 1-я и 3-я программы – пазы в начале и конце сегмента, они нужны для следующей операции для свободного хода РИ. 2-я

программа – выреза для стрингеров. На рисунке 19 представлен алгоритм создания 1-й и 3-й УП.

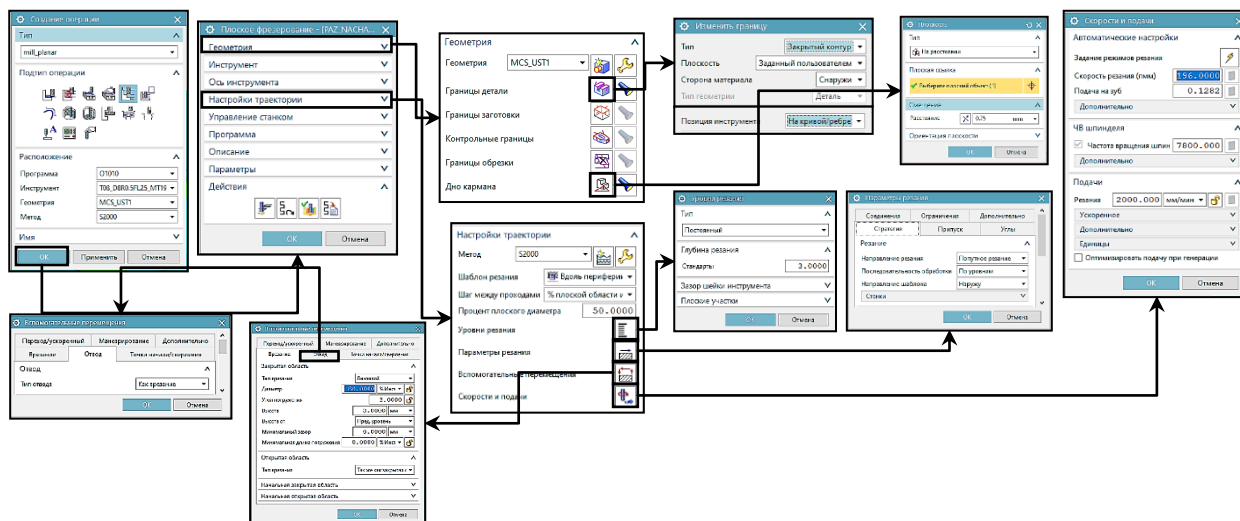


Рисунок 19 – Алгоритм создания 1-й и 3-й УП для 10-й операции

Далее на рисунке 20 представлен алгоритм создания 2-й УП.

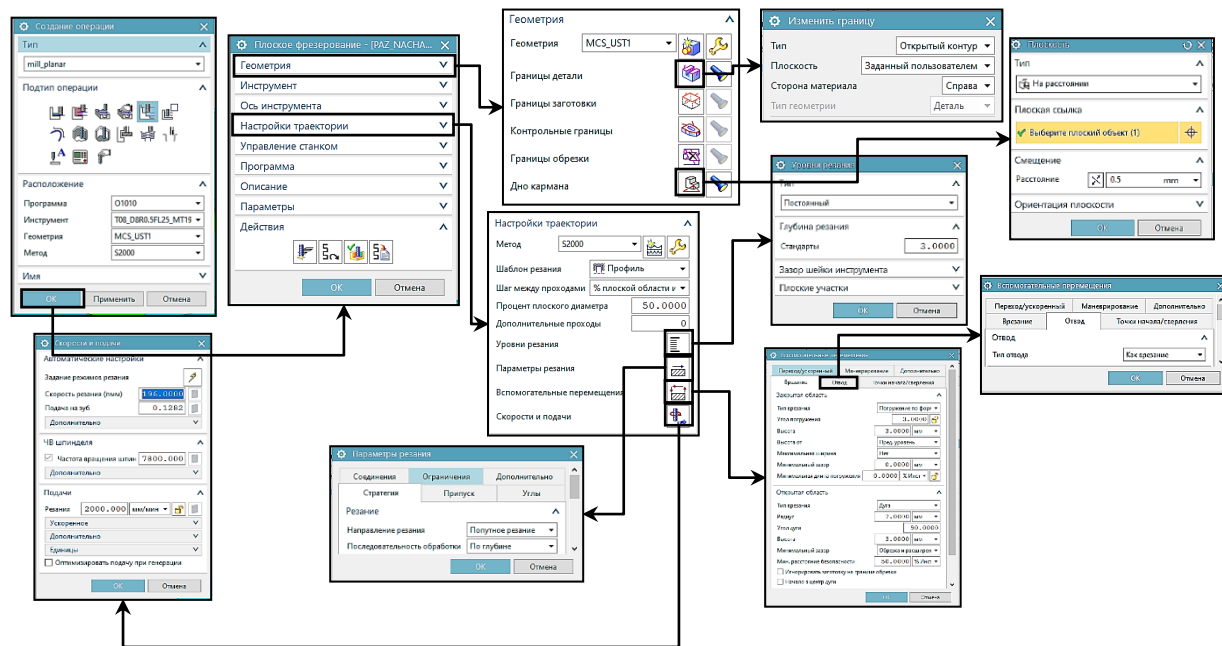


Рисунок 20 – Алгоритм создания 2-й УП для 10-й операции

11-я операция – фрезерование радиусов по полке. Тип операции – mill_contour, подтип операции – фиксированная ось инструмента. Операция будет состоять из 14 программ. 1-я и 14-я – программы для радиусов вначале

дель детали не содержит отверстий. Алгоритм создания показан на рисунке 23.

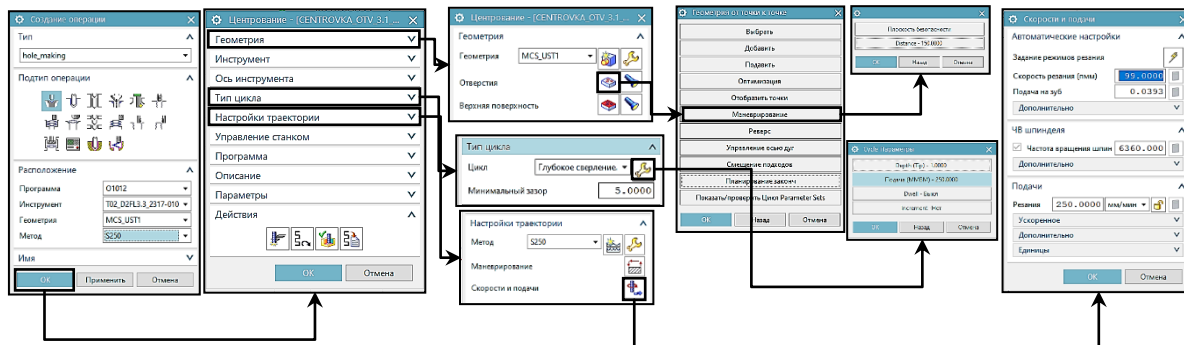


Рисунок 23 – Алгоритм создания УП для 12-й операции

Операции 13-15 – являются операциями сверления отверстий в стенке. На рисунке 24 показан алгоритм создания УП для 13-й операции.

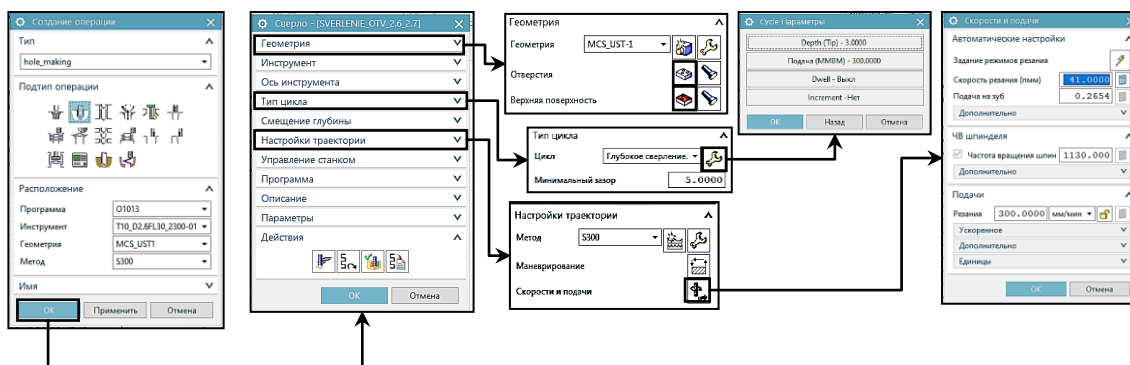


Рисунок 24 – Алгоритм создания УП для 13-й операции

6 Проверка управляющих программ в программном обеспечении Vericut

После создания УП, необходимо произвести экспорт детали, заготовки, и УП в ПО Vericut для проверки. Точность указываем 0,03. После экспорта, запускаем симуляцию. На рисунке 25 представлена симуляция процесса изготовления сегмента шпангоута на станке MAG3.EX.

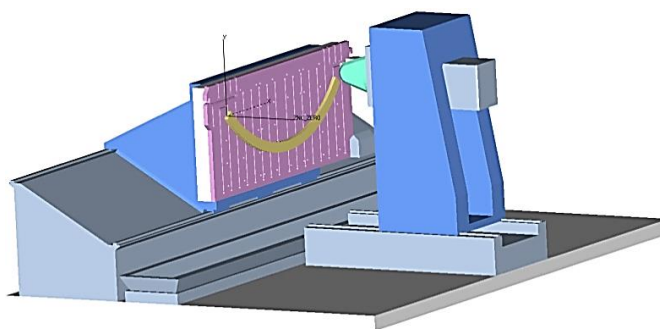


Рисунок 25 – Симуляция процесса изготовления сегмента шпангоута на станке MAG3.EX

На рисунке 26 показаны результаты обработки заготовки на 1-м установе.

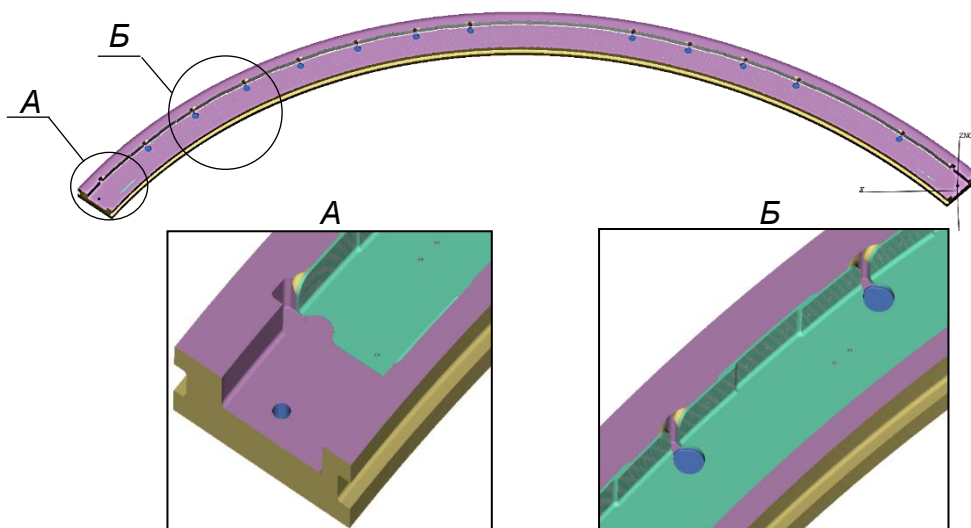


Рисунок 26 – Результат обработки на 1-м установе

На рисунке 27 представлены результаты обработки заготовки на 2-м установе.

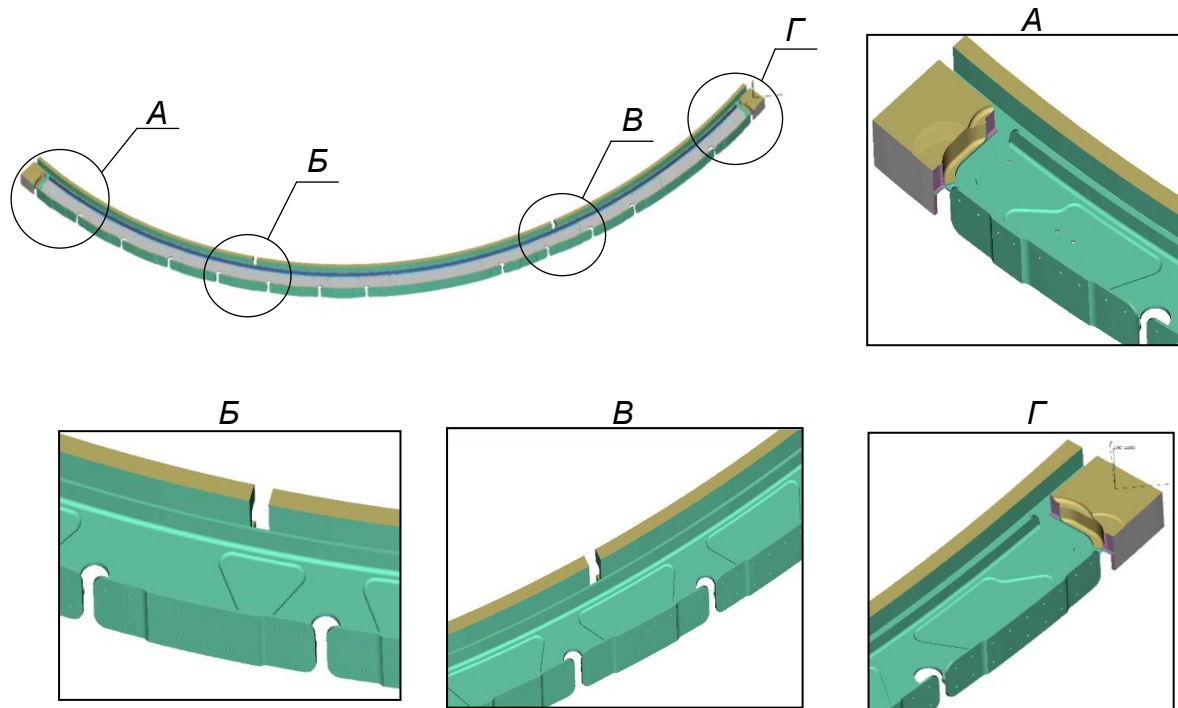


Рисунок 27 – Результат обработки на 2-м установе

После завершения симуляции, выполняем проверку на зарезы и недорезы с точностью 0,03 Для этого на верхней панели инструментов нажимаем кнопку «AUTO-DIFF».

Результат проверки указывает на то, что на обработанной детали присутствуют зарезы и недорезы. Наличие большого количества недорезов в данном случае считается нормальным, т.к. у нас остаётся материал под вырубку. Если провести визуальный осмотр, а также проверку на толщину зарезов становится ясно, что это ошибки программы, т.к. зарезы не имеют толщины и исчезают при приближении камеры. Следовательно, разработанные УП прошли проверку в ПО Vericut. Далее проводим экспорт отчёта на зарезы в текстовый документ, представленный на рисунке 28.

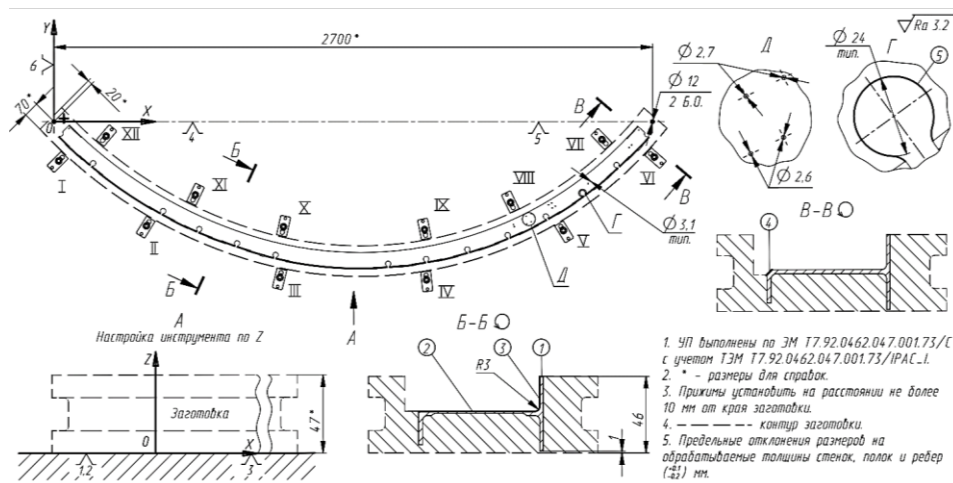


Рисунок 29 – КЭ № 1, лист № 4

Далее в таблице 1 представлена ОК для 1-го установа.

Таблица 1 – ОК для 1-го установа

№ п/п	Операция	Содержание	Инструмент	Время выполнения, мин
1	O1001	Фрезеровать наружный контур на $z = 47$ мм для вписания детали в заготовку.	Фреза концевая монолитная $\text{Ø}20\text{R}0,5$ – МТ190VBE-020Z20R02-20-H040-L095-R05-AL, термопатрон 985-F6320A100.	1,41
2	O1002	Центровать 2 базовых отверстия $\text{Ø}12$ мм.	Сверло центровочное $\text{Ø}2$ – 2317-0104, патрон сверлильный – 907-F6313	0,54
3	O1003	Сверлить 2 базовых отверстия $\text{Ø}12$ мм.	Сверло $\text{Ø}11,7$ – 2300-1244, патрон сверлильный – 907-F6313.	22,01
4	O1004	Фрезеровать поверхность 1 до $z = 46$ мм.	Фреза торцевая насадная $\text{Ø}50\text{R}3,2$ – МТ290-050A22R02XE17-ИК-AL, Оправка для насадных торцевых фрез – F63M.059.22.0001.	3,31
5	O1005	Фрезеровать поверхность 2 предварительно с припуском 0,5 мм, поверхность 3 окончательно.	Фреза торцевая насадная $\text{Ø}50\text{R}3,2$ – МТ290-050A22R02XE17-ИК-AL, Оправка для насадных торцевых фрез – F63M.059.22.0001.	4,54
6	O1006	Фрезеровать поверхность 2 предварительно с припуском 0,3 мм.	Фреза концевая монолитная $\text{Ø}12\text{R}3$ – МТ190VBE-012Z12R02-25-H040-L090-R30-AL, термопатрон – 985-F6312A90.	6,3
7	O1007	Фрезеровать поверхность 2 окончательно.	Фреза концевая монолитная $\text{Ø}10\text{R}3$ – МТ190VBE-010Z10R02-25-H035-L080-R30-AL, термопатрон 985-	0,99

			F6310A85.	
8	O1008	Фрезеровать по- верхность 4 окон- чательно.	Фреза концевая монолитная Ø12R3 – МТ190VBE-012Z12R02-25-H040-L090-R30-AL, термopatрон – 985-F6312A90.	6,3
9	O1009	Фрезеровать по- верхность 5 окон- чательно.	Фреза концевая монолитная Ø12R0,5 – МТ190VBE-012Z12R02-25-H040-L090-R05-AL, термopatрон – 985-F6312A90.	1,73
10	O1010	Фрезеровать выреза для стрингеров в полке.	Фреза концевая монолитная Ø8R0,5 – МТ190VBE-008Z08R02-25-H035-L080-R05-AL, термopatрон 985-F6308A120.	6,59
11	O1011	Фрезеровать радиу- са по полке оконча- тельно.	Фреза концевая монолитная Ø8R3 – МТ190VBE-008Z08R02-25-H035-L080-R30-AL, термopatрон 985-F6308A120.	4,96
12	O1012	Центровать отвер- стия Ø2,6 мм, Ø2,7 мм и Ø3,1 мм.	Сверло центровочное Ø2 – 2317-0104, патрон сверлильный 907-F6313.	0,92
13	O1013	Сверлить отверстия Ø2,6 мм.	Сверло Ø2,6 – 2300-0150, патрон сверлильный 907-F6313.	0,45
14	O1014	Сверлить отверстия Ø2,7 мм.	Сверло Ø2,7 – 2300-0657, патрон сверлильный 907-F6313.	0,44
15	O1015	Сверлить отверстия Ø3,1 мм.	Сверло Ø3.1 – 1312-4127, патрон сверлильный 907-F6313.	0,85
Суммарное время выполнения				61,34

КЭ для 2-го установка будет состоять из 2-х листов. На рисунке 30 показан 1-й лист КЭ № 2.

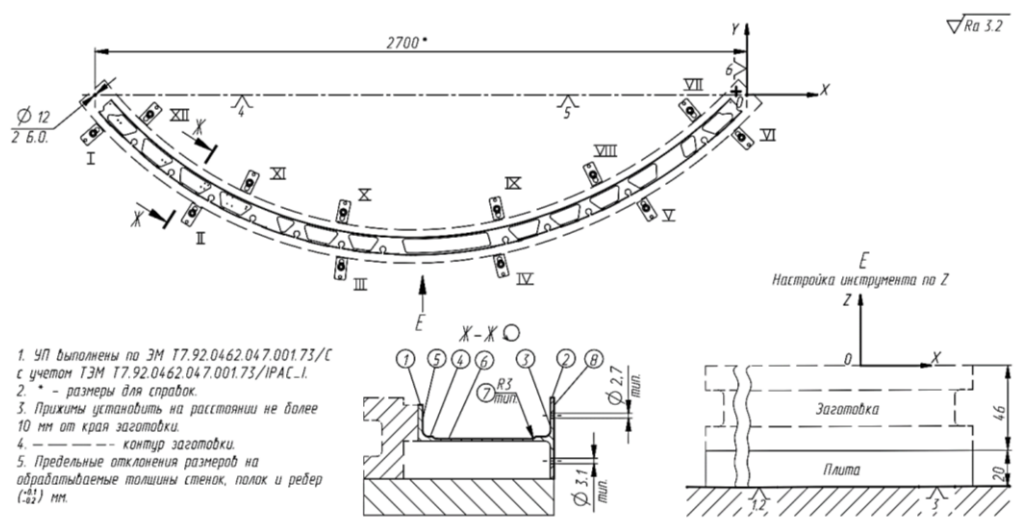


Рисунок 30 – КЭ №2, лист 1

									Лист
									27
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.	СКБ Авиастроение.1.ИП.01000000				

На рисунке 31 показан 2-й лист КЭ № 2.

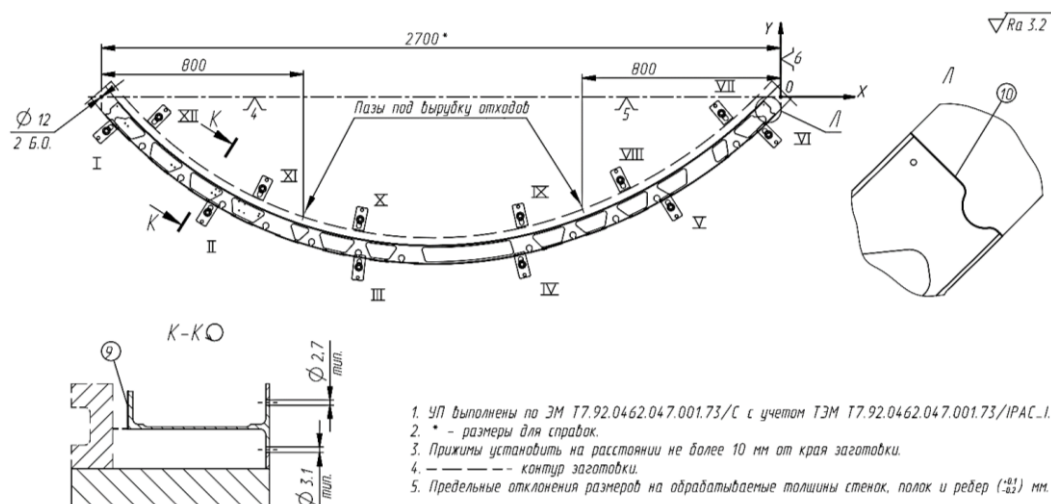


Рисунок 31 – КЭ №2, лист 2

Далее в таблице 2 представлена ОК 2-го установа.

Таблица 2 – ОК для 2-го установа

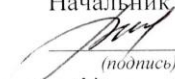
№ п/п	Операция	Содержание	Инструмент	Время выполнения, мин
1	О2001	Фрезеровать поверхности 1 и 2 окончательно.	Фреза торцевая насадная $\text{Ø}50\text{R}3,2$ – МТ290-050А22R02ХЕ17-ІК-АL, оправка для насадных торцевых фрез – F63M.059.22.0001.	2,08
2	О2002	Фрезеровать поверхности 3,4 и 5 предварительно с боковым припуском 0,5 мм и нижним припуском 1 мм.	Фреза торцевая насадная $\text{Ø}50\text{R}3,2$ – МТ290-050А22R02ХЕ17-ІК-АL, оправка для насадных торцевых фрез – F63M.059.22.0001.	4,37
3	О2003	Фрезеровать поверхности 3, 5, 7 предварительно с боковым припуском 0,5 мм и нижним припуском 1 мм, поверхность 6 окончательно.	Фреза концевая монолитная $\text{Ø}20\text{R}3$ – МТ190VBE-020Z20R02-20-H040-L095-R30-AL, термопатрон – F63-149-20-3-1001.	14,87
4	О2004	Фрезеровать поверхность 4 окончательно.	Фреза концевая монолитная $\text{Ø}20\text{R}3$ – МТ190VBE-020Z20R02-20-H040-L095-R30-AL, термопатрон – F63-149-20-3-1001.	2,55
5	О2005	Фрезеровать поверхность 7 окон-	Фреза концевая монолитная $\text{Ø}12\text{R}3$ – МТ190VBE-012Z12R02-	1,83


		чательно.	25-H040-L090-R30-AL, термопатрон 985-F6312A90.	
6	O2006	Фрезеровать поверхности 3 и 5 предварительно с припуском 0,3 мм.	Фреза концевая монолитная Ø12R3 – MT190VBE-012Z12R02-25-H040-L090-R30-AL, термопатрон 985-F6312A90.	12,77
7	O2007	Фрезеровать поверхности 3 и 5 окончательно.	Фреза концевая монолитная Ø10R3 – MT190VBE-010Z10R02-25-H035-L080-R30-AL, термопатрон 985-F6310A85.	12,76
8	O2008	Фрезеровать вырезы для стрингеров.	Фреза концевая монолитная Ø8R0,5 – MT190VBE-008Z08R02-25-H035-L080-R05-AL, термопатрон 985-F6308A120.	9,4
9	O2009	Фрезеровать радиуса по полке окончательно.	Фреза концевая монолитная Ø8R3 – MT190VBE-008Z08R02-25-H035-L080-R30-AL, термопатрон 985-F6308A120.	5,73
10	O2010	Фрезеровать поверхность 8 предварительно с припуском 0,5 мм.	Фреза торцевая насадная Ø50R3,2 – MT290-050A22R02XE17-ИК-AL, оправка для насадных торцевых фрез – F63M.059.22.0001.	11,05
11	O2011	Фрезеровать поверхность 8 окончательно.	Фреза концевая монолитная Ø16R0,5 – MT190VBE-016Z16R02-30-H050-L105-R05-AL, термопатрон 985-A6316A95.	10,4
12	O2012	Центровать отверстия Ø2,7 мм и Ø3,1 мм.	Сверло центровочное Ø2 – 2300-0816, УГ HSK-A63-AG90_NBS6-215 X+.	11,75
13	O2013	Сверлить отверстия Ø2,7 мм.	Сверло Ø2,7 – 2300-0657, УГ HSK-A63-AG90_NBS6-215 X+.	14,37
14	O2014	Сверлить отверстия Ø3,1 мм.	Сверло Ø3,1 – 2300-0661, УГ HSK-A63-AG90_NBS6-215 X+.	2,39
15	O2015	Фрезеровать поверхность 9 с перемычкой по дну 2,5 мм.	Фреза концевая монолитная Ø16R0,5 – MT190VBE-016Z16R02-30-H050-L105-R05-AL, термопатрон 985-A6316A95.	5,35
16	O2016	Фрезеровать поверхность 9 с перемычкой по дну 0,5 мм.	Фреза концевая монолитная Ø16R0,5 – MT190VBE-016Z16R02-30-H050-L105-R05-AL, термопатрон 985-A6316A95.	0,76
17	O2017	Фрезеровать пазы под вырубку отходов.	Фреза концевая монолитная Ø16R0,5 – MT190VBE-016Z16R02-30-H050-L105-R05-AL, термопатрон 985-A6316A95.	4,4
18	O2018	Фрезеровать торцы шпангоута с перемычкой по дну 0,5 мм.	Фреза концевая монолитная Ø16R0,5 – MT190VBE-016Z16R02-30-H050-L105-R05-AL, термопатрон 985-A6316A95.	0,87
Суммарное время выполнения				127,7


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Начальник отдела ОНИПКРС
 Е.М. Димитриади
(подпись)
«24» сентября 2024 г.

Проректор по научной работе
 А.В. Космынин
(подпись)
«24» сентября 2024 г.

Декан ФАМТ
 О.А. Красильникова
(подпись)

АКТ

о приемке в эксплуатацию проекта
«Разработка управляющей программы в программном обеспечении NX для
сегмента шпангоута летательного аппарата»

г. Комсомольск-на-Амуре

«24» сентября 2024 г.

Комиссия в составе представителей:

со стороны заказчика

- Ю.Б. Колошенко – руководитель СКБ,
- О.А. Красильникова – декана ФАМТ

со стороны исполнителя

- А.В. Бобков – руководителя проекта,
- Е.А. Щенников – ЗАСб-ИП,


составила акт о нижеследующем:

					СКБ Авиастроение.1.ИП.01000000	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		30

«Исполнитель» передает проект «Разработка управляющей программы в программном обеспечении NX для сегмента шпангоута летательного аппарата», в составе:

1. Электронная модель детали
2. Операционные и эскизные карты

Руководитель проекта


(подпись, дата)

А.В. Бобков

Исполнители проекта


(подпись, дата)

Е.А. Щенников

					СКБ Авиастроение.1.ИП.01000000	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		31