

# Реализация I этапа организации серийного производства Полых широкохордных вентиляторных лопаток

**Цель проекта:** реализация I этапа выполнения полного комплекса работ по организации серийного производства Полых Широкохордных Вентиляторных Лопаток (ПШХВЛ) с осуществлением перехода на новые технологии с созданием нормативной базы новых производственных процессов, системы документов информационно их поддерживающих с достижением запланированных производственных показателей.

**Задачи проекта:**

- сокращение циклов производства;
- повышение качества изделий;
- сокращение затрат на производство на основе внедрения прогрессивного технологического оборудования и режущего инструмента.

**Исходные данные:\***

- Техническое задание на проект;
- Заданная номенклатура деталей, подлежащая к переводу на новые технологии в зоне ответственности проекта;
- Конструкторская документация на детали внедрения;
- Существующие технологические процессы изготовления деталей внедрения;
- Режим работы предприятия трехсменный – годовой фонд времени работы единицы оборудования – 6 000 час.\год;
- Эффективный годовой фонд времени работы единицы оборудования – 5 600 час.\год;
- Часовой норматив заработной платы основных работ;
- Норматив цеховых накладных расходов к ФЗП;
- Цена 1 кВт час электроэнергии;
- Коэффициент загрузки оборудования не более 0,85;

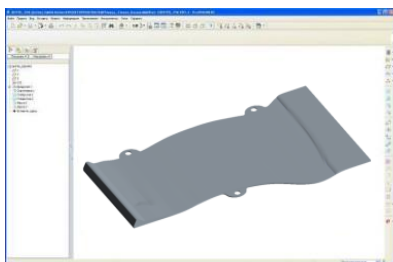
Проектной группой, организованной из ведущих специалистов подразделений СОЛВЕР и специалистов ОАО «УМПО» в процессе реализации Проекта внедрения выполнены следующие работы:

- проведена технологическая подготовка производства – разработка технологического процесса изготовления лопатки ПШХВЛ, разработка управляющих программ, разработка и отработка постпроцессоров, проектирование и изготовление специальной оснастки и инструмента ;
- проведена пуско-наладка и ввод в эксплуатацию поставленного оборудования;
- проведено обучение специалистов предприятия приемам работы на поставленном оборудовании;
- проведена отработка технологических процессов и управляющих программ механической обработки деталей ПШХВЛ;
- изготовлена и сдана партия лопаток ПШХВЛ;
- по результатам отработки технологических процессов изготовления детали ПШХВЛ разработаны нормативные базы на процессы подготовки производства и производства:
  - индивидуальные документы;
  - стандартные документы;
  - информационные документы;
- разработана и установлена система производственного ассистирования, реализованная при помощи программно-аппаратного комплекса «ИМРА - киоск»
- проведено обучение специалистов предприятия работе на интерактивных «ИМРА–киосках», а также методам поддержания актуальной нормативной базы;
- проведен технико-экономический анализ эффективности внедрения новых производственных процессов;
- разработаны организационно-технические мероприятия по развитию подготовки производства и производства;
- оформлена отчётная документация по Проекту внедрения.

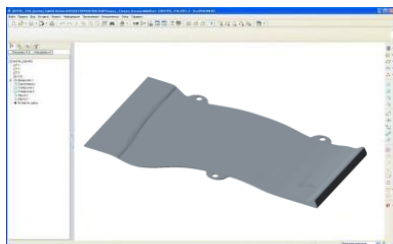
При выполнении работ совместной проектной группой использовалась методология сквозной технологической подготовки производства.



## «Спинка»



## «Корыто»



### Проведены работы:

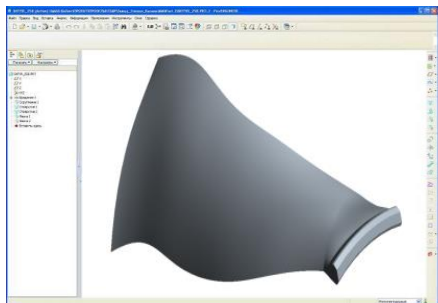
- разработана математическая модель детали с применением программного обеспечения Creo;
- совместной проектной группой разработан технологический процесс изготовления детали;
- разработаны управляющие программы с применением программного обеспечения NX;
- отработаны технологические режимы по всем переходам;
- деталь обработана и проверена ОТК;
- оформлен технологический процесс;
- Тшт. обработки составило **Х** час.\*;
- Тшт. по заменяемым операциям существующей технологии сокращено в **7,6** раза;
- Общее количество операций сокращено с **34** до **25** (по заменяемым операциям с **13** до **7**).

Существующий технологический процесс			Внедренный технологический процесс		
№ оп.	Наименование операции	Тшт, час*	№ оп.	Наименование операции	Оборудование
005	Фрезерная	-	005	Гидроабразивная резка	Flow Mach 2
010	Сверлильная	-	010	Слесарная	-
015	Слесарная	-	015	Фрезерная ЧПУ	MATSUURA RA-4G
020	Токарно-карусельная	-	020	Слесарная	-
025	Слесарная	-	025	Фрезерная ЧПУ	MATSUURA RA-4G
030	Токарно-карусельная	-	030	Слесарная	-
035	Слесарная	-	035	Промывочная	-
040	Токарно-карусельная	-	040	Слесарная	-
045	Слесарная	-	045	Термообработка	-
050	Токарно-карусельная	-	050	Слесарная	-
055	Слесарная	-	055	Гидроабразивная резка	Flow Mach 2
060	Промывочная	-	060	Маркировка	-
065	Слесарная	-	065	Слесарная	-
070	Термообработка	-	070	Шлифовальная	OKAMOTO ACC-2860EX
075	Слесарная	-	075	Слесарная	-
080	Расточная	-	080	Сверлильная	-
085	Слесарная	-	085	Фрезерная ЧПУ	MATSUURA RA-4G
090	Гидроабразивная резка	-	090	Слесарная	-
095	Маркировка	-	095	Фрезерная ЧПУ	MATSUURA RA-4G
100	Слесарная	-	100	Слесарная	-
105	Шлифовальная	-	105	Маркировка	-
110	Слесарная	-	110	Контрольная (ЛЮМ)	-
115	Сверлильная	-	115	Комплектование	-
120	Фрезерная	-	120	Полировка	-
125	Слесарная	-	125	Протирка	-
130	Фрезерная	-			-
135	Слесарная	-			-
140	Фрезерная	-			-
145	Слесарная	-			-
150	Маркировка	-			-
155	Контрольная (ЛЮМ)	-			-
160	Комплектование	-			-
165	Полировка	-			-
170	Протирка	-			-
Итого по заменяемым операциям, час.		-	Итого по заменяемым операциям, час.		-

\* Примечание: по соглашению с Заказчиком некоторые количественные значения скрыты

Общее снижение  
трудоемкости по  
заменяемым  
операциям составило  
в 7,6 раза

«ПШХВЛ»



Общее снижение  
трудоемкости по  
заменяемым  
операциям составило  
в 7 раз

## Проведены работы:

- разработана математическая модель детали с применением программного обеспечения Cteo;
- совместной проектной группой разработан технологический процесс изготовления детали;
- разработаны управляющие программы с применением программного обеспечения NX;
- отработаны технологические режимы по всем переходам;
- деталь обработана и проверена ОТК;
- Тшт. обработки составило **X** час.\*;
- Тшт. по заменяемым операциям существующей технологии сокращено в **7,0** раз;
- Общее количество операций сокращено с **39** до **25** (по заменяемым операциям с **14** до **2**).

Существующий технологический процесс			Внедренный технологический процесс			
№ оп.	Наименование операции	Тшт, час	№ оп.	Наименование операции	Оборудование	Тшт, час
005	Комплектование	-	005	Комплектование		-
010	Рентгенконтроль	-	010	Рентгенконтроль		-
015	Контроль	-	015	Контроль		-
020	Фрезерная ЧПУ	-	020	Измерение толщины стенок		-
025	Фрезерная ЧПУ	-	025	Фрезерная ЧПУ	MATSUURA H. Plus - 800	-
030	Фрезерная ЧПУ	-	030	Фрезерная ЧПУ	MATSUURA MAM72-100H	-
035	Промывка	-	035	Слесарная		-
040	Контрольная (ATOS)	-	040	Промывка		-
045	Разметочная	-	045	Рентгенконтроль		-
050	Фрезерная	-	050	Маркировка		-
055	Фрезерная	-	055	Полировальная профиля пера, тракторной пов-ти, кромок.	MTS-1600-500-6NC	-
060	Слесарная	-	060	Промывка		-
065	Маркировка	-	065	Травление		-
070	Промывка	-	070	Полировка		-
075	Контроль	-	075	Промывка		-
080	Фрезерная	-	080	ЛЮМ1-ОВ		-
085	Слесарная	-	085	Контрольная (ATOS)		-
090	Фрезерная	-	090	Полировальная		-
095	Слесарная	-	095	Контрольная (опред. стат. момента)		-
100	Промывка	-	100	Маркировка		-
105	Рентгенконтроль	-	105	Полировальная		-
110	Маркировка	-	110	Серебрение		-
115	Слесарная	-	115	Контроль УЗК (кромки пера)		-
120	Слесарная	-	120	Контроль акустической микроскопии		-
125	Полировальная	-	125	Комплектование		-
130	Промывка	-				-
135	Травление	-				-
140	Полировка	-				-
145	Промывка	-				-
150	ЛЮМ1-ОВ	-				-
155	Контрольная (ATOS)	-				-
160	Полировальная	-				-
165	Контрольная (опред. стат. момента)	-				-
170	Маркировка	-				-
175	Полировальная	-				-
180	Серебрение	-				-
185	Контроль УЗК (кромки пера)	-				-
190	Контроль акустической микроскопии	-				-
195	Комплектование	-				-
Итого по заменяемым операциям, час.		-	Итого по заменяемым операциям, час.			-

\* Примечание: по соглашению с Заказчиком некоторые количественные значения скрыты

По результатам выполненных работ можно сделать вывод, что применение новых технологий, базирующихся на высокотехнологическом оборудовании с ЧПУ и высокопроизводительном инструменте, позволило достичь на предприятии ОАО «УМПО» цели Проекта внедрения – реализация I этапа выполнения полного комплекса работ по организации серийного производства Полых Широкохордных Вентиляторных Лопаток (ПШХВЛ) с осуществлением перехода на новые технологии с созданием нормативной базы новых производственных процессов, системы документов информационно их поддерживающих с достижением запланированных производственных показателей, обеспечивающих решение следующих задач:

## 1. Повышение качества изделий за счет:

- устойчивой повторяемости размеров деталей;
- концентрации операций на одном станке, которая обеспечивает высокую стабильность и качество взаимного расположения поверхностей и конструктивных элементов деталей.

## 2. Сокращение циклов производства деталей за счет:

- сокращения времени на обработку годовой программы деталей\*, что обеспечивает рост годовой производительности труда в **7,5** раз.
- сокращения количества технологических операций и, как следствие, времени межоперационной пролёживаемости;

## 3. Сокращение затрат на производство за счет\*:

- условного высвобождения оборудования в количестве **13** единиц;
- экономии электроэнергии;
- экономии по заработной плате основных рабочих;
- совершенствования технологии изготовления деталей на прогрессивном оборудовании.

Окупаемость капитальных затрат (через снижение технологической себестоимости изделий) в течение **4,8** года.

*\* Примечание: по соглашению с Заказчиком некоторые количественные значения скрыты*