

**Ключевые слова:**

механическая обработка, импортозамещение, концевые фрезы, сборные фрезы

ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ В ОБЛАСТИ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОГО ТВЕРДОСПЛАВНОГО ИНСТРУМЕНТА НА УЛАН- УДЭНСКОМ АВИАЦИОННОМ ЗАВОДЕ

**Геннадий БУЛАНОВ, Степан БОРИСОВ, Александр МОСКВИТИН,
Георгий БОРОВСКИЙ**

В основном производстве Улан-Удэнского авиационного завода (АО «У-УАЗ») в сотрудничестве с ОАО «ВНИИИНСТРУМЕНТ» был проведен комплекс работ по внедрению новых технологических процессов и управляющих программ при изготовлении деталей типа «кронштейн», «переходник» и «лапа» на станках с ЧПУ с использованием российского высокопроизводительного режущего инструмента производства бельгийской компании ООО «СКИФ-М».

АО «У-УАЗ» является одним из ведущих предприятий оборонно-промышленного комплекса России.

Начиная с 2011 года совместно с ОАО «ВНИИИНСТРУМЕНТ» завод проводит системную работу по импортозамещению твердосплавного металлорежущего инструмента, применяемого в основном производстве АО «У-УАЗ». Поставленные цели достигаются за счет последовательной разработки и внедрения новой технологии механической обработки деталей на уже имеющихся и вновь устанавливаемых, согласно плану технического перевооружения завода, обрабатывающих центрах с ЧПУ – с применением нового российского высокопроизводительного режущего инструмента – производства бельгийской компании ООО «СКИФ-М» (рис. 1).

В рамках данной работы на договорной основе ОАО «ВНИИИНСТРУМЕНТ» поэтапно разрабатывает оптимальные технологические процессы (ТП) и управляющие программы (УП) для обработки

на обрабатывающем центре Hermle C40U деталей типа «кронштейн», «переходник» и «лапа».

После успешного выполнения первого этапа работ – внедрения новых ТП и УП механической



Рис. 1 Высокопроизводительный режущий инструмент производства ООО «СКИФ-М»

Таблица. Сравнительные данные по внедрению ТП и УП на деталь «кронштейн»

Заготовка	Деталь
	
Базовый вариант ТП с использованием импортного инструмента	Новый ТП, разработанный ОАО «ВНИИИНСТРУМЕНТ» с применением инструмента «СКИФ-М»
Машинное время ($T_{\text{маш}}$):	
1-й установ – 11 мин	1-й установ – 7 мин
2-й установ – 70 мин	2-й установ – 28 мин
3-й установ – 486 мин	3-й установ – 214 мин
4-й установ – 96 мин	4-й установ – 80 мин
5-й установ – 909 мин	5-й установ – 481 мин
6-й установ – 7 мин	6-й установ – 9 мин
7-й установ – 30 мин	7-й установ – 25 мин
ИТОГО:	
1609 мин (26 ч 82 мин)	844 мин (14 ч 10 мин)

обработки детали типа «кронштейн» и передачи постпроцессора для станка Hermle C40U – машинное время обработки указанной детали, в сравнении с применяемой на заводе до внедрения инструмента «СКИФ-М», уменьшилось на 35–40% (см. таблицу).

ОАО «ВНИИИНСТРУМЕНТ» совместно с представителями завода и ООО «СКИФ-М» также разработали план снижения трудоемкости механической обработки деталей типа «переходник» и «лапа».

С целью сокращения штучного времени изготовления особо ответственной детали типа «переходник» были созданы и внедрены технологический процесс и управляющие программы для обработки на станке Hermle C40U и на станках модели ФП17 производства Савеловского машиностроительного завода. Для этого «СКИФ-М» изготовил и поставил комплект всего необходимого инструмента и оснастки (рис. 2).



Рис. 2. Инструмент и оснастка для изготовления детали типа «переходник»

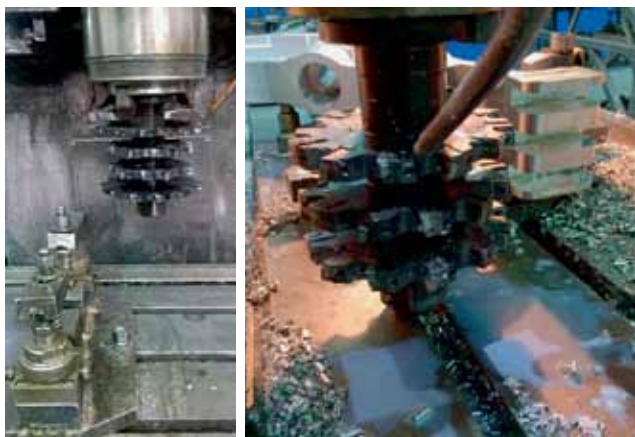


Рис. 3. Применение специальных фрез

При поставке специальной инструментальной продукции для доработки ТП и УП механической обработки деталей на обрабатывающем центре Hermle C40U на заводе были внедрены специальные сборные конструкции фрез (торцовые, концевые и дисковые), оснащенных сменными многогранными твердосплавными пластинами (СМП) со сверхтвердым аморфным углеродным покрытием, наносимым методом формирования аморфного углеродного покрытия в вакууме (Патент № 2430986). Данные фрезы применялись для механической обработки (фрезерования плоскостей, пазов и уступов) особо ответственных деталей типа «лапа» и «переходник», изготавливаемых из сталей марок 08X15H5Д2Т и 40ХНМА. Также применялись специальные концевые фрезы **MT 190VB**; **MT 190VBE**; **MT 100V** и **MT 100VE** из цельного твердого сплава с многослойным покрытием (рис. 3).

Инструмент производства «СКИФ-М» обладает широкими возможностями: движение подачи по трем плоскостям, высокая эффективность фрезерования широкого спектра трудно обрабатываемых



Рис. 4. Специальные концевые твердосплавные фрезы «СКИФ-М»

ых материалов и алюминиевых сплавов. Качество инструмента полностью соответствует требованиям, установленным в технической и конструкторской документации изготовителя.

Так, например, при изготовлении деталей типа «лапа», бобышка ($D\ 60$ ($-0,03$; $-0,048$), $H = 35$ мм, радиус при основании 2,5 мм) обрабатывается на станке Hermle C49U методом фрезерования с коррекцией, поэтому, ввиду погрешности интерполирования станка при круговой обработке, имеется большая вероятность выхода из поля допуска, в связи с чем «СКИФ-М» изготовил и поставил для проведения данной операции специальные концевые твердосплавные фрезы с покрытием типа MT190VB для обеспечения стабильности финишной операции (рис. 4).

Специалистами ОАО «ВНИИИНСТРУМЕНТ» и ООО «СКИФ-М» проделана большая работа по разработке ТП и УП изготовления деталей типа «кронштейн», «переходник» и «лапа», проведена оптимизация режимов резания и корректировка УП в связи с изменением математической модели, а также отработка на станках с ЧПУ.

Это позволило АО «У-УАЗ» достичь следующих целевых показателей:

- повышения на 60% экономической эффективности механической обработки деталей основного производства за счет снижения трудоемкости их изготовления;
- повышения на 60% производительности при механической обработке деталей;
- гарантии поставки инструментальной продукции отечественного производства высокого технического уровня для обеспечения стабильности и качества технологических процессов;
- выполнения мероприятий по замещению продукции инструментального производства в рамках реализации программ импортозамещения: за период 2011–2016 годов доля применения отечественного высокотехнологичного цельного и сборного инструмента на обрабатывающих центрах с ЧПУ при изготовлении наиболее важных и сложных деталей вертолетов выросла с 0 до 12,5%.

БУЛАНОВ Геннадий Георгиевич –
заведующий отделом АО «У-УАЗ»

БОРИСОВ Степан Петрович –
заведующий отделом ОАО «ВНИИИНСТРУМЕНТ»

БОРОВСКИЙ Георгий Владиславович –
кандидат технических наук, генеральный директор
ОАО «ВНИИИНСТРУМЕНТ»