

## Описание работы выдвинутой на конкурс «Авиастроитель года» по итогам 2016 года

1. Фамилия, имя, отчество, должность: Сайкина Светлана Алексеевна, ведущий инженер-технолог опытно-технологической лаборатории (ОТЛ) ПАО «НПО «Сатурн».

2. Номинация: «За успехи в выполнении государственного оборонного заказа».

3. Наименование работы: «Обеспечение программы выпуска деталей изделий спецтехники за счет внедрения прогрессивной технологии лазерной резки».

4. Актуальность представленной работы: Конструкции изделий спецтехники предусматривают наличие нежестких тонкостенных деталей, имеющих как круглые так и сложнопрофильные элементы. К таким деталям относятся кольца соплового и спрямляющего аппаратов, диффузоры, фланцы, элементы корпуса камеры сгорания и т.д. Многие из данных деталей изготавливаются из труднообрабатываемых материалов. До освоения технологии лазерной резки данная обработка осуществлялась двумя методами: лезвийный и электроэрозионный.

Недостатками лезвийных методов являются: высокая стоимость инструмента и его переточки, повышенный износ инструмента при обработке труднообрабатываемых материалов, нежестких деталей, необходимость применения мелкогабаритного дорогостоящего и не перетачиваемого инструмента, высокая трудоемкость обработки. Существенными недостатками электроэрозионного метода являются низкая производительность и высокая стоимость профильного инструмента (электродов).

Решением вышеуказанных проблем стало применение технологии лазерной резки, позволяющей повысить производительность процессов обработки и сокращения затрат на дорогостоящий инструмент без ущерба качеству получаемого изделия.

Неоспоримыми преимуществами лазерной резки перед традиционными методами обработки являются:

- высокая точность резки, получение сложных контуров на плоских и объемных деталях;
- высокая повторяемость и производительность процесса;
- незначительная зона термического воздействия;
- низкая зависимость от коэффициента обработки металла;
- отсутствие механического воздействия на обрабатываемый материал, как следствие возможность обработки легкодеформируемых и нежестких заготовок или деталей с высокой твердостью или хрупкостью;

- отсутствие изнашиваемого инструмента для осуществления резки;
- исключение вспомогательного времени на замену и выверку инструмента.

На сегодняшний день применение технологии лазерной резки для обработки металла является одним из наиболее эффективных методов, поскольку результатом становится деталь, параметры которой соответствуют требованиям конструкторской документации, а сам процесс является точным, высокопроизводительным и экономичным.

#### 5. Основное содержание работы реализованной в 2016 году:

Внедрение данной технологии в производство изделий спецтехники ПАО «НПО «Сатурн» позволило:

- существенно сократить машинное время обработки деталей: по сравнению с лезвийной обработкой в среднем на 30%, по сравнению с ЭЭО – на 70%;

- сократить затраты на покупку и восстановление дорогостоящих инструментов (фрез, сверл, электродов и пр.);

- упростить конструкцию приспособлений для крепления и базирования деталей, тем самым снизить затраты на их разработку и изготовление (например, отказ от кондукторов для сверления отверстий);

- в ряде случаев сократить цикл изготовления деталей, объединив несколько операций, выполняемых на разных станках, в одну. Например, за один установ можно выполнить обрезку облоя на заготовке, пазы с разнообразной геометрией и отверстия различных диаметров окончательно. Это позволяет сократить не только время на изготовление деталей, переналадку оборудования, но и затраты на проектирование и изготовление оснастки для ее базирования на различных станках (сверлильный, фрезерный, электроэрозионный);

- в ряде случаев сократить цикл изготовления деталей за счет исключения операций из техпроцесса. Например, копировально-прошивочной операции изготовления отверстий под проволоку;

- сократить цикл изготовления деталей ввиду отсутствия необходимости замены и выверки режущего инструмента.

Необходимо также отметить низкий уровень шума работы установки, чистоту и экологичность процесса.

Несмотря на множество достоинств процесса лазерной резки, он имеет недостатки. Одним, из которых является отсутствие возможности обработки элементов вблизи выступающих частей детали, таких как фланцы, бобышки и пр. Расстояние от сопла до выступающего элемента должно быть не менее 4-5 мм, иначе срабатывает емкостной датчик, препятствующий соударению сопла о заготовку, что вызывает остановку работы станка, либо

автоматический отвод сопла, что повлечет изменение геометрии вырезаемого элемента. Отвод сопла от заготовки в процессе обработки, с целью исключения соударения о выступающую часть, также невозможен, поскольку для поддержания оптимального фокусного расстояния для резки, расстояние от сопла до заготовки не должно превышать 2 мм.

Решением вышеуказанной проблемы стало приобретение специального углового сопла, позволяющего производить обработку элементов изнутри деталей.

При внедрении углового сопла на ПАО «НПО «Сатурн» возникла проблема, связанная с отсутствием четких рекомендаций по назначению режимов лазерной резки. Это связано с тем, что данные сопла имеют сложности при эксплуатации и поэтому опыт применения мал.

Особенностью эксплуатации является их ограниченная возможность по передаче мощности лазерного излучения, средняя мощность не должна превышать 300 Вт, в противном случае зеркало сгорает. Защитное стекло зеркала быстро изнашивается, ввиду близкого расположения к рабочей зоне и, как следствие, загрязнения гратом (частичками расплавленного металла). Таким образом, неправильно назначенные режимы резки влекут высокие материальные затраты на замену дорогостоящих расходных материалов, а также влияют на качество обработанной поверхности.

Рекомендации по подбору режимов обработки, полученные вместе с угловым соплом, потребовалось оптимизировать для обработки каждого определенного материала и различной толщины, с целью повышения производительности процесса, получения требуемого качества обрабатываемой поверхности и обеспечения максимального срока службы расходных материалов в производственных условиях предприятия.

#### 6. Сведения о личном вкладе кандидата:

Ведущий инженер-технолог ОТЛ С.А. Сайкина является носителем теоретических и практических знаний в области обработки деталей с использованием технологии лазерной резки.

Ориентируясь на научно-практические исследования, выполненные ею в области лазерной обработки, внесла существенный вклад во внедрение в производство ПАО «НПО «Сатурн» технологии лазерной резки.

С.А. Сайкиной проведена работа по сбору и систематизации данных по технологии лазерной резки и особенностям работы имеющихся установок. Получены экспериментальные данные на основе выполнения научно-исследовательских работ, работ по внедрению технологий изготовления различных деталей (корпуса, диффузоры, фланцы, кольца, стенки и пр.) изделий спецтехники. Данная техническая информация в виде заключений, рекомендаций и таблиц данных позволяет:

– назначать в производственных условиях режимы обработки деталей различной толщины (до 6 мм) и из различных материалов без проведения дополнительных опытных работ по их определению на образцах;

– получить требуемое качество поверхности и минимальный объем грата одновременно при высокой производительности процесса.

С.А. Сайкиной произведён подбор оптимальных режимов обработки деталей с использованием специального углового сопла. Что позволило расширить номенклатуру деталей, обрабатываемых на лазерном оборудовании.

За 2016 год внедрена лазерная обработка в производство 25 деталей спецтехники, из них обработка 5 деталей ведется с использованием углового сопла.

7. Дополнительные достижения: согласно приказу № 261 ПАО «НПО «Сатурн» от 30.12.15 «О поощрении за выполнение контракта на поставку изделий 64 М» С.А. Сайкиной объявлена благодарность.

Ведущий инженер-технолог  
ОТЛ ПАО «НПО «Сатурн»



---

С.А. Сайкина