

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 621.787.6

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ МНОГОПОЗИЦИОННОЙ ВИБРОУДАРНОЙ УПРОЧНЯЮЩЕЙ ОБРАБОТКИ ДЛИННОМЕРНЫХ ДЕТАЛЕЙ СЛОЖНОЙ ФОРМЫ

Н.С. КОВАЛЬ

(Донской государственный технический университет)

П.Д. МОТРЕНКО

(ОАО «Роствертол»)

Рассмотрены вопросы, связанные с обеспечением качества и эксплуатационных свойств длинномерных деталей сложной формы на примере лонжерона рулевого винта вертолета. Разработаны технологические схемы виброударной упрочняющей обработки, использование которых обеспечит снижение стоимости изделия и машины в целом.

Ключевые слова: виброударная упрочняющая обработка, приспособление, детали сложной формы.

Введение. Конструктивные формы деталей характеризуются большим многообразием, что связано прежде всего с их назначением, условиями эксплуатации, эстетическими и экологическими требованиями. Некоторые трудности представляет механическая обработка деталей сложной конфигурации большой длины, к которым можно отнести лонжерон лопасти рулевого винта вертолета. Рассматриваемое изделие должно отвечать ряду требований, а именно обладать высокой прочностью в условиях циклических нагрузок, жесткостью, износостойкостью, иметь большой ресурс работоспособности и высокие показатели качества поверхности: микротвердость, шероховатость, остаточные напряжения сжатия [1-4]. Для выполнения приведенных требований используют методы обработки ППД (виброударная и дробеструйная обработка).

Целью настоящей работы является разработка технологических схем виброударной упрочняющей обработки лонжерона лопасти рулевого винта вертолета, обеспечивающих повышение качества изделия и снижение его себестоимости.

Разработанные технологические схемы виброударной упрочняющей обработки [5]. Предлагаемая схема (рис.1) представлена в виде компоновки вибрационного станка с рабочей камерой 1 прямоугольной формы, в которой размещается приспособление 2 с набором отсеков 4 для установки шести-восьми обрабатываемых деталей 3. Отсеки выполнены решетчатыми, размер их ячеек обеспечивает свободное протекание рабочей среды (стальных шаров). Обрабатываемая деталь располагается при обработке свободно. Приспособление с деталями совершает вращение (круговую подачу $S_{кр}$), которая обеспечивается циркулирующей обрабатывающей средой, а также дополнительным механизмом в виде тормозного башмака 7 и приводного барабана 8, расположенного на валу блока с деталями 4. Отсеки для деталей располагаются под углом α к оси барабана (блока), что обеспечивает перемещение вибрирующей среды вдоль обрабатываемой детали, прежде всего во внутренней полости.

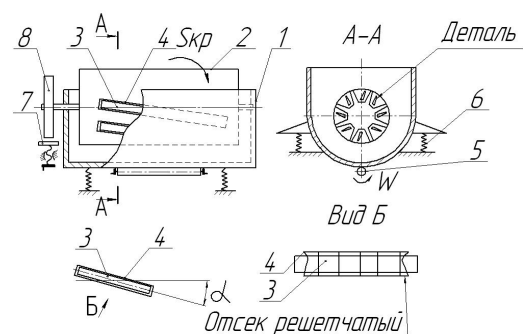


Рис.1. Технологическая схема виброударной упрочняющей обработки длинномерных деталей в свободном состоянии: 1 – рабочая камера; 2 – приспособление; 3 – обрабатываемая деталь; 4 – отсек решетчатый; 5 – вибратор; 6 – пружина спиральная; 7 – тормозной башмак; 8 – барабан приводной

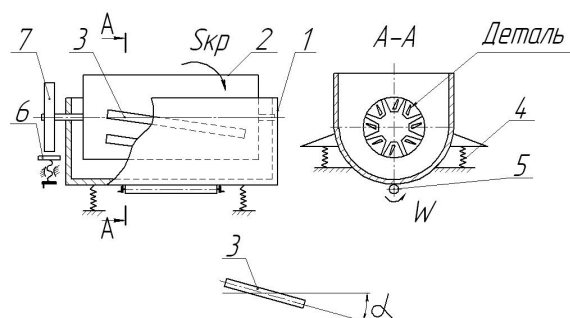


Рис.2. Технологическая схема виброударной упрочняющей обработки длинномерных деталей: 1 – рабочая камера; 2 – приспособление; 3 – обрабатываемая деталь; 4 – пружина спиральная; 5 – вибратор; 6 – тормозной башмак; 7 – барабан приводной

Схема, представленная на рис.2 предусматривает закрепление детали 3 в приспособлении 2 по торцевым поверхностям. Фиксация обеспечивается специальным регулирующим механизмом, который располагается на одном из дисков приспособления. Данная установка обеспечивает однозначное неподвижное положение детали в ходе обработки и позволяет произвести упрочнение поверхностей детали согласно техническим требованиям чертежа.

Разработка конструкции многоместных приспособлений. На рис.3 представлена конструкция приспособления для реализации рассмотренной схемы (см. рис.1).

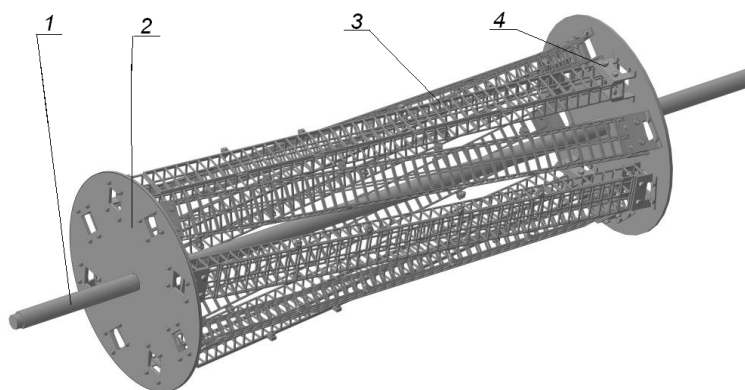


Рис.3. Конструкция многоместного приспособления для обработки детали в свободном состоянии:
1 – вал; 2 – диск; 3 – отсек решетчатый; 4 – крепление

На валу 1, при помощи которого осуществляется установка в рабочую камеру виброустановки, зафиксированы два диска 2, в конструкции которых предусмотрены вырезы для проникновения рабочей среды во внутреннюю полость лонжерона. Восемь решетчатых отсеков 3 при помощи креплений 4, обеспечивающие угловое положение 7° относительно продольной оси, соединяют с дисками 2. Отсеки представляют собой корпус и крышку, соединенные петлями.

На рис.4 представлена конструкция приспособления для обработки лонжеронов в закрепленном состоянии, основным отличием которого является конструкция дисков 1, 3, расположенных на валу 2, и наличие регулировочного механизма 3. Последний представляет собой ползун, установленный в пазы диска 4. После подвода лонжерона к дискам 1,4 производится затяжка болтов 5 механизма 3. Угловое положение детали обеспечивается конструкцией установочных элементов дисков 1,4.

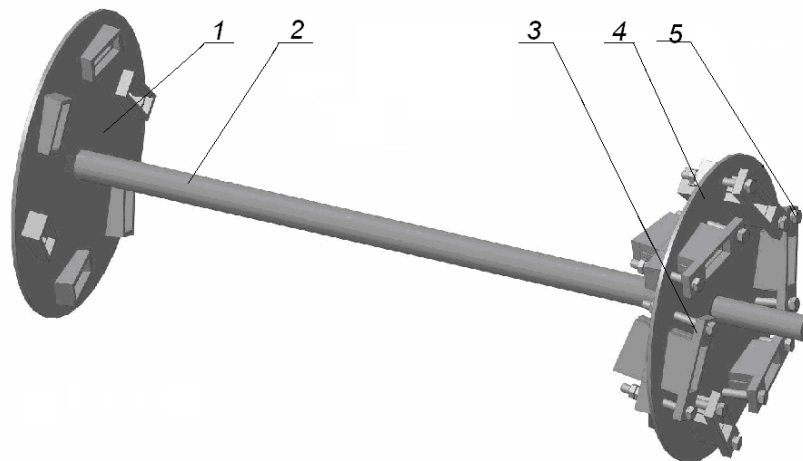


Рис.4. Конструкция многоместного приспособления для обработки детали в закрепленном состоянии:
1 – диск левый; 2 – вал; 3 – регулировочный механизм; 4 – диск правый; 5 – болт

Заключение. В работе приведены технологические схемы виброударной упрочняющей обработки длинномерных деталей сложной формы, основными преимуществами, которых является:

- Повышение производительности и автоматизация процесса обработки, обеспечиваемые установкой деталей сложной формы в приспособление, расположенное в рабочей камере вибрационного станка, совершающей колебания с амплитудой A и частотой f .
- Равномерность обработки поверхности сложной формы и повышение интенсивности процесса обеспечивается расположением (закреплением) деталей под углом α к продольной оси приспособления.

Таким образом, при использовании рассмотренных схем обработки возможно достижение необходимого качества наружных и внутренних поверхностей детали, сокращение количества вибрационных станков за счет одновременной обработки 6-8 деталей, устанавливаемых в многоместное приспособление.

Библиографический список

1. Бабичев А.П. Основы вибрационной технологии / А.П. Бабичев, И.А. Бабичев. – Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 1999. – 620 с.
2. Бабичев А.П. Применение вибрационных технологий для повышения качества и эксплуатационных свойств деталей / А.П. Бабичев, П.Д. Мотренко. – Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2005. – 215 с.
3. Емцов С.Е. Совершенствование процесса вибрационной отделочно-зачистной обработки нежестких деталей, штампованных из листовой нержавеющей стали: дис. ... канд. техн. наук. — Ростов н/Д, 2001. – С.186.
4. Копылов Ю.Р. Виброударное упрочнение / Ю.Р. Копылов. – Воронеж: Ин-т МВД России, 1999. – 386 с.
5. Коваль Н.С. Разработка и исследование технологической системы «адресной» виброударной обработки деталей сложной формы (на примере использования вибрационных станков с прямоугольной формой рабочей камеры): дис. ... магистра техники и технологии. – Ростов н/Д, 2010. – С.142.

Материал поступил в редакцию 21.02.11.

References

1. Babichev A.P. Osnovy vibracionnoi tehnologii / A.P. Babichev, I.A. Babichev. – Rostov n/D: Izdatel'skii centr DGTU, 1999. – 620 s. – In Russian.
2. Babichev A.P. Primenenie vibracionnyh tehnologii dlya povysheniya kachestva i ekspluatatsionnyh svoystv detalei / A.P. Babichev, P.D. Motrenko. – Rostov n/D: Izdatel'skii centr DGTU, 2005. – 215 s. – In Russian.
3. Emcov S.E. Sovershenstvovanie processa vibracionnoi otdelochno-zachistnoi obrabotki nestkikh detalei, shtampovannyh iz listovoi nerjaveyuschei stali: dis. ... kand. tehn. nauk. — Rostov n/D, 2001. – S.186. – In Russian.
4. Kopylov Y.R. Vibroudarnoe uprochnenie / Y.R. Kopylov. – Voronej: In-t MVD Rossii, 1999. – 386 s. – In Russian.
5. Koval' N.S. Razrabotka i issledovanie tehnologicheskoi sistemy «adresnoi» vibroudarnoi obrabotki detalei slojnoi formy (na primere ispol'zovaniya vibracionnyh stankov s pryamougol'noi formoi rabochei kamery): dis. ... magistra tehniki i tehnologii. – Rostov n/D, 2010. – S.142. – In Russian.

RESEARCH AND DEVELOPMENT OF TECHNOLOGICAL SCHEMES FOR MULTISTAGE VIBROIMPACT HARDENING TREATMENT OF LONG FORMED COMPONENTS

N.S. KOVAL

(Don State Technical University)

P.D. MOTRENKO

(JSC 'Rostvertol')

The issues related to the quality and service properties maintain of long formed components of the tail rotor spar as an example, are considered. Vibroimpact hardening treatment technological schemes, which application will provide loss in value of the product and machine en bloc, are designed.

Keywords: vibroimpact hardening treatment, accommodation, formed components.