

УДК 621.923.74

© Бурлакова Г.Ю.\*

**К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМЫ ОБРАБОТКИ МЕЛКИХ ДЕТАЛЕЙ  
АВТОМОБИЛЕЙ**

*В статье показан анализ сложившейся ситуации на автомобильном рынке Украины и пути выхода из создавшейся ситуации путем применения нового прогрессивного оборудования.*

**Ключевые слова:** контейнер, автомобиль, современные методы обработки, вибрационная обработка, форма контейнера, движение потоков рабочей среды.

**Бурлакова Г.Ю.** *До вирішення проблеми обробки дрібних деталей автомобілів. У статті показаний аналіз ситуації, що склалася, на автомобільному ринку України і шляхи виходу з ситуації, що створилася, шляхом вживання нового прогресивного устаткування.*

**Ключові слова:** контейнер, автомобіль, сучасні методи обробки, вібраційна обробка, форма контейнера, рух потоків робочого середовища.

**G. Yu. Burlakova.** *To decision of problem of treatment of small parts of cars. In the article the analysis of the current situation at the motor-car market of Ukraine and way out by means of application of new advanced equipment was shown.*

**Keywords:** container, car, modern methods of treatment, oscillation treatment, form of container, motion of streams of working environment.

**Постановка проблемы.** Актуальной научно-технической задачей применительно к вибрационной обработке является обработка мелких деталей автомобильной промышленности для повышения качества обрабатываемой поверхности.

**Анализ последних исследований и публикаций.** Анализ производства деталей машин различных отраслей машиностроения показал, что различным видам отделочной обработки подвергают 85-95% выпускаемых деталей, при этом трудоемкость этих операций составляет 10-20% общей трудоемкости изготовления деталей. Устранить практически полностью ручной труд позволит вибрационная обработка деталей. Универсальные возможности метода обработки деталей свободными абразивами в вибрирующем контейнере – вибрационной обработки (ВиО) обеспечили ему широкое распространение среди существующих способов обработки на очистных, шлифовальных, полировальных и других операциях. Этой проблеме посвящены работы многих авторов. Такие как - И.Н. Карташов, М.Е. Шаинский, В.А. Власов, А.П. Бабичев, В.Н. Челомей, П.А. Руденко, М.Н. Шуба, В.А. Огнинец, Н.Н. Санков, И.Е. Бурштейн, В.В. Балицкий, А.Ф. Духовский, М.Я. Дубова, Л.Ш. Гительман, А.М. Стессель, А.Н. Тоцкий.

**Цель статьи** – расширение возможностей вибрационной обработки плоских деталей на основе усовершенствования технологической системы путем выбора рациональной формы контейнера, рабочей среды и приспособлений.

**Изложение основного материала.** Созданная в годы первых пятилеток отечественная автомобильная промышленность к моменту распада СССР занимала первое место в мире по выпуску автобусов, третье по выпуску грузовых автомобилей и шестое по выпуску автомобилей легковых. Будучи одной из ведущих отраслей гражданского машиностроения (численность работающих свыше 1,5 млн.чел.), она в полной мере испытала на себе появления кризиса в экономике: спад производства, сокращение инвестиций, старение производственного аппарата. Между тем, как показывает опыт послевоенных Германии и Японии, оживление в автомобильной промышленности было важнейшим фактором, позволившим этим странам преодолеть разрыв и вступить в эпоху экономического процветания. И сейчас автомобилестроение повсеместно является отраслью, определяющей уровень экономического развития страны. Потому, что его продукция удовлетворяет важнейшие социально-экономические потребности общества,

\* канд. техн. наук, доцент, ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет», г. Мариуполь

обеспечивает передвижение товаров и населения, в значительной мере предопределяет размер платежеспособного спроса, создавая для населения побудительные мотивы к расширению этого спроса за счет повышения деловой активности и роста производительности труда. Развитие производства и связанное с расширением масштабов использования автомобилей инфраструктуры вызывает рост объема продукции во всех отраслях материального производства и в сферах платных услуг, способствует повышению занятости населения.

Учитывая массовый характер производства, техническую сложность продукции, пользование которой оказывает непосредственное воздействие на экологию, успешно развивающаяся при рыночных отношениях и конкуренции автомобильная промышленность становится одним из основных потребителей достижений научно-технического прогресса, побудителем дальнейшего развития разделов науки и техники, способной в значительной степени заменить в этом качестве сокращающихся во всех странах бывшего СССР военно-промышленный комплекс.

Главной задачей в области машиностроения является: увеличение производительности, экономичности, надежности и долговечности изготавливаемых деталей, снижение трудоемкости и затрат ручного труда, комплексная автоматизация и механизация трудоемких ручных процессов. Для стабилизации положения и развития отрасли в условиях становления и укрепления рыночных отношений Украины необходимо решить две основные задачи. Первая: удовлетворять спрос отечественных и зарубежных потребителей в современной продукции отрасли; вторая: обеспечить качество обработки, особенно мелких деталей при производстве автомобилей позволяющее своевременно переходить на выпуск новой продукции.

На современном этапе развития машиностроения проблема отделочно-зачистной обработки деталей как в странах СНГ, так и в странах дальнего зарубежья, особенно заострилась. Отделочно-зачистная обработка поверхностей деталей, целью которой является очистка деталей, снятие заусенцев, скругление острых кромок, подготовка поверхностей под покрытия – их шлифование и полирование, применяется во всех отраслях промышленности, особенно широко – в машиностроении. Анализ производства деталей машин различных отраслей машиностроения показал, что различным видам отделочной обработки подвергают 85-95% выпускаемых деталей, при этом трудоемкость этих операций составляет 10-20% общей трудоемкости изготовления деталей [1].

Решением проблемы качества будет внедрение современных методов обработки, оборудования, инструмента. Одним из перспективных способов обработки является вибрационная обработка деталей, опережающая другие виды обработки по многим показателям.

Изыскания путей повышения интенсификации процесса вибрационной обработки деталей осуществляются по различным направлениям, в том числе и путем выбора формы контейнера, как следует из результатов работы. Признак «форма контейнера» в классификации вибрационных станков упоминается, однако подробно не рассмотрен, а должен быть систематизирован в зависимости от типа обрабатываемых деталей.

Исследования показали, что наиболее эффективным является контейнер вибрационного станка, состоящий из трех частей: средняя часть 1 имеет в сечении, перпендикулярном к продольной оси, обычную U-образную форму. Со средней частью 1 соединены две крайние части 2 и 3, которые также имеют U-образную форму, но переменного сечения, уменьшающегося к торцам контейнера (рис. 1).

Такой контейнер функционирует следующим образом. Гранулы с обрабатываемыми деталями, находящиеся у стенок контейнера, получив силовой импульс, передают его соседним слоям по направлению к центру контейнера. Ввиду сложности контура контейнера во всей загрузке контейнера происходит перераспределение давления, а движение потоков рабочей среды осуществляется по более сложным траекториям, что приводит к проворачиванию обрабатываемых деталей в их движении, повышению циркуляционного движения деталей вдоль стенок контейнера, в результате чего они не налипают на стенки и не слипаются друг с другом.

При возникающей необходимости разрушения пакетов слипшихся деталей и предотвращения налипания деталей на стенки контейнера [2], разработано и используется несколько конструкций необходимых приспособлений. Также с этой целью рекомендуется применять в вибрирующем контейнере устройство для вибрационной обработки, которое выполнено в виде подпружиненной балки с двумя рядами свободно установленных штырей, облицованными износостойким покрытием с абразивными зёрнами (рис. 2).

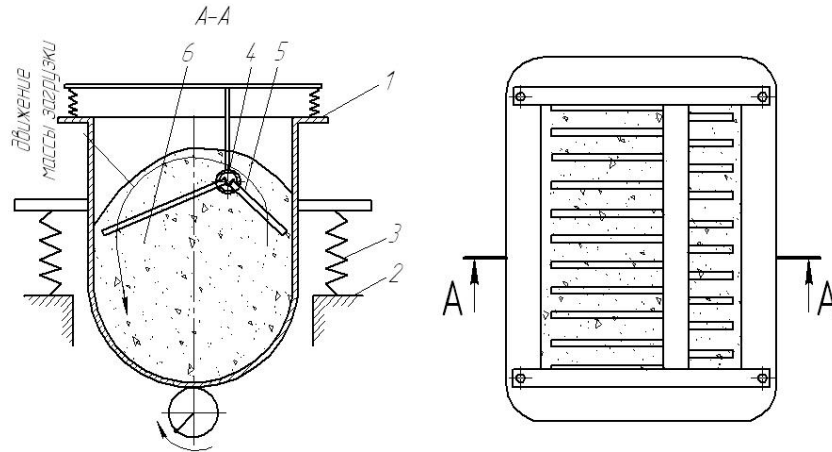


Рис. 1 – Приспособление для вибрационной обработки

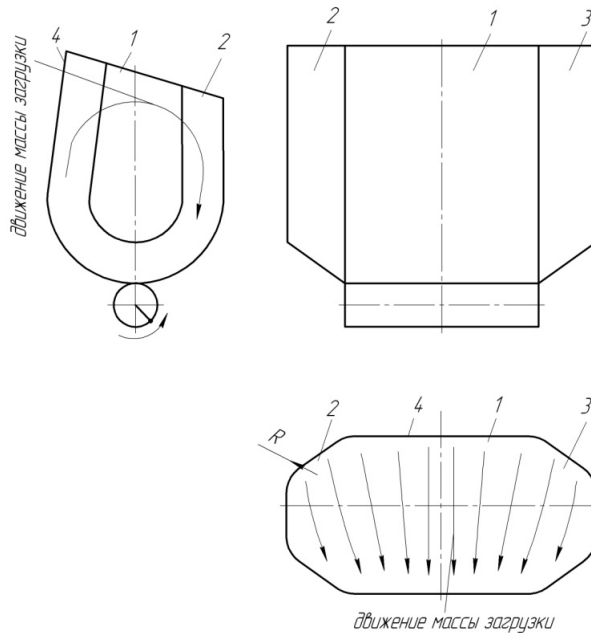


Рис. 2 – Рекомендуемая форма контейнера: 1 – средняя часть контейнера; 2, 3 – боковая часть контейнера; 4 – стенка контейнера

Приспособление для вибрационной обработки деталей установлено в U-образном контейнере 1, упруго установленном на раме 2 с помощью амортизаторов 3. Около стенки контейнера 1 размещено приспособление, выполненное в виде подпружиненной неравнобокой угловой балки 4, которая образована двумя рядами штырей 5 и 6. В процессе работы вся масса загрузки под действием вибрации приобретает вращательное движение, при этом наталкиваясь на вибрирующий ряд штырей 5, пакеты слипнувшихся деталей частично разрушаются, а дальше, попадая на ряд штырей 6, окончательно разбиваются.

Существует проблема обработки группы деталей как небольших плоской формы, так и деталей сложной формы, имеющих большое количество труднодоступных мест (пазов, канавок, внутренних глухих отверстий малых диаметров) [3]. Все эти детали нуждаются в очистке и повышении качества поверхностей после нанесения на них термодиффузионного покрытия. К таким деталям относятся планки и пластины, выполненные из стали 3 ГОСТ 16523-97. Детали планка и пластина, выполненные из листового материала (Лист Б-ПО-0-3,0 ГОСТ 19904-90 и Лист Б-ПН-0-1,5 ГОСТ 19903-74 соответственно), поступили на операцию ВиО с исходной шероховатостью поверхностей  $Ra=5 \dots 10$  мкм. Поверхности деталей имели черный цвет от пригаров, на торцах наблюдались острые кромки.

В НИЛ «ОСА» ВНУ им. В. Даля проведены экспериментальные исследования производительности процесса вибрационной обработки в контейнере этой формы. Выявлено, что в связи с появлением пересекающихся потоков и с увеличением давления в этих зонах в контейнере с наклонной стенкой, съем металла с обрабатываемых образцов вырос в среднем на 30%. Также в данном контейнере не происходит слипания мелких плоских деталей. Поэтому при обработке таких деталей следует произвести замену контейнера, а станки при передаче заказчику комплектовать при необходимости контейнерами различных типов.

Данные детали успешно обрабатываются на модернизированном вибрационном станке УВИ-25 с контейнером с ломаной продольной стенкой.

Вибрационное шлифование проводилось в среде полимерных трехгранных пирамид со вспомогательными телами – стеклянными шарами  $\varnothing 2$  мм с применением химически активного раствора.

Вибрационное полирование производилось в среде стальных шаров с добавлением вспомогательных тел – металлических шаров с опоясывающим кольцом с применением химически активного раствора.

После вибрационного шлифования визуально на деталях не обнаружено направленных следов инструмента, поверхность матовая. Наблюдалось снижение шероховатости поверхности до  $Ra=2,5 \dots 1,2$  мкм и скругление острых кромок.

Результаты экспериментов позволили разработать рекомендации и оформить их в виде карт техпроцессов виброшлифования и виброполирования планки и пластины

#### Выводы

1. Разработаны практические рекомендации по обработке мелких плоских деталей на вибрационных станках с применением средств, повышающих эффективность этой обработки, а именно: контейнера с ломанной продольной стенкой; приспособления по разрушению слипшихся пакетов и предотвращению налипания деталей на стенки; сливного устройства, позволяющего применять рабочие среды, в состав которых входят элементы мелкой фракции.
2. Разработанная технология обработки для деталей плоской формы рекомендуется к внедрению на машиностроительных предприятиях, в том числе на государственном предприятии «Луганский авиационный ремонтный завод».

#### Список использованных источников:

1. Кулаков Ю.М. Отделочно-зачистная обработка деталей / Ю.М. Кулаков, В.А. Хрульков. – М.: Машиностроение, 1979. – 216 с.
2. Бурлакова Г.Ю. Необходимость разработки средств по ликвидации слипаемости деталей / Г.Ю. Бурлакова, О.А. Ковалев, А.П. Николаенко // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – №4/6(46). – 2010. – С. 33-36.
3. Политов И.В. Вибрационная обработка деталей машин и приборов / И.В. Политов, Н.А. Кузнецов. – Л.: Лениздат, 1965. – 126 с.

#### Bibliography:

1. Kulakov U. M. finishing felling treatment of details / Yu.M. Fists, V.A. Khrul'kov. – M.: Engineer, 1979. – 216 p. (Rus.)
2. Burlakova G.Yu. Necessity of development of facilities on liquidation of слипаемости details / G.Yu. Burlakova, O.A. Kovalev, A.P. Nikolaenko // the Vostochno-evropeyskiy magazine of front-rank technologies. – №4/6(46). – 2010. – P. 33-36. (Rus.)
3. Politov I.V. Oscillation treatment of details of machines and devices / I.V. Politov, N.A. Blacksmiths. – L.: Lenizdat, 1965. – 126 p. (Rus.)

Рецензент: С.С. Самотугин  
д-р техн. наук, проф., ГБУЗ «ПГТУ»

Статья поступила 11.11.2013