

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ РИХТОВКИ КУЗОВА

Владислав Анатольевич Макеев¹

магистрант

mikheyev@mgau.ru

Владимир Юрьевич Ланцев¹

доктор технических наук, доцент

Lan-vladimir@yandex.ru

Юлия Алексеевна Абросимова²

студент

alexabr84@bk.ru

¹Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

²Липецкий государственный технический университет

г. Липецк, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты исследования технических средств и насадок для ударного устройства. В результате испытаний установлено, что применение ударного пневматического устройства позволит сократить время работы на 32,8 % от времени работы обычным молотком. В результате проведения лабораторных исследований было установлено, что применение предложенных насадок с расчетными характеристиками нагрузок позволяют получить качественную поверхность металла.

Ключевые слова: технология, рихтовка, автомобиль, устройство, насадки.

Для того, чтобы произвести эффективно рихтовку, необходимо строго соблюдать профессиональные технологии и в работе применять соответствующие инструменты. Для работ и устранения сложных, или вообще, любого типа повреждений, всегда требуются хорошее оборудование и эта часть является проблематичной. Решение возникшей проблемы вызывает необходимость изыскания путей повышения эффективности кузовных работ [2, 3].

Применение прогрессивных систем, использование удобных и нового оборудования являются важными источниками облегчения определенных действий, и повышения эффективности кузовных работ [1, 4-7].

Для обоснования способов применения оборудования и новых технологий в кузовном ремонте, необходимо провести исследования, изучить используемое оборудование, и технологию ремонта.

При разработке ударного устройства возникает необходимость определения основных параметров устройства, как с точки зрения геометрии насадок, так и с точки зрения режимов работы.

Для рихтовки кузова автомобилей предлагается использовать ударный пневмомолоток (рис. 1.) АОК АНМ-1050 или ТЕСН S990 с различными насадками. Быстродействующий молоток (пневмо) оснащен усовершенствованной ударной частью, обеспечивающей частоту в 5700 ударов в минуту. Такая производительность достигается применением системы, позволяющей достичь давления в 6 бар.

а)



б)



Рисунок 1 – Ударный пневмомолоток: а- АОК АНМ-1050; б- ТЕСН S990

Предлагаемое устройство относится к области ремонта автомобиля, в частности к правке деформированных кузовов легковых автомобилей и может быть использовано в автотранспортных предприятиях. Ударное устройство для проведения лабораторных исследований применялось марки ТЕСН S990 и съемные насадки, имеющие наконечники с различными геометрическими формами.

Для реализации технологии рихтовки кузовных деталей автомобиля необходимо разработать насадки для эффективной работы инструмента.

Насадки с геометрическими формами применяются для придания поверхности соответствующего профиля. В зависимости от назначения разработаны различные виды насадок.

Насадка рисунок 2а с круглой и гладкой стороной. Используется при обработке овальных поверхностей детали кузова.

Насадка рисунок 2б с заостренным концом. На последней стадии рихтовки применяется техника подкладывания штампа под выступ. Когда работа над панелью заканчивается, мелкие выступы и впадины убираются при помощи этой насадки.

Насадка рисунок 2в, имеет форму притупленного конуса. Используется при завершении правки. Без вытягивания металла им можно отрихтовать панель кузова.

а)



б)



в)



а – насадка с выпуклым бойком; б – насадка с заостренным бойком; в – насадка с плоским бойком

Рисунок 2 - Насадки с геометрическими формами для ударного устройства

Диаметр ударника $d - 2$ см;

Находим площадь ударника:

$$F = \frac{\pi d^2}{4} = 0,785d^2 = 0,785 \cdot 2^2 = 3,14 \text{ см}^2$$

Номинальный ход ударника $s = 1$ см;

Вес ударника $G_{уд} = 0,8$ кг;

$p_1 = 100$ Па;

Находим среднее индикаторное давление внутри цилиндра молотка:

$$p_i = (0,7 \cdot 100 - 1,15) = 68,85 \text{ Па};$$

Усилие F которое воздействует на ударник:

$$P = FP_i = 0,785d^2 p_i = 0,785 \cdot 2^2 \cdot 68,85 = 216,1 \text{ Н}$$

$$p_i = (0,7p_1 - 1,15)$$

Длительность рабочего движения ударника:

$$t = 0,0509 \sqrt{\frac{sG_{уд}}{d^2 p_i}} = 0,0509 \sqrt{\frac{1 \cdot 0,8}{4 \cdot 68,85}} = 0,00274 \text{ сек.}$$

Количество ударов за минуту:

$$n_{уд} = 530d \sqrt{\frac{P_i}{sG_{уд}}} = 530 \cdot 2 \sqrt{\frac{68,85}{1 \cdot 0,8}} = 9833 \text{ уд/мин.}$$

Мощность ударника:

$$N = \frac{A_1 n_{уд}}{60 \cdot 75} = 0,0926d^3 \sqrt{\frac{P_i^3 s}{G_{уд}}} = 0,0926 \cdot 2^3 \sqrt{\frac{68,85^3 \cdot 1}{0,8}} = 473 \text{ Вт} \approx 500 \text{ Вт.}$$

Для проведения лабораторных исследований были использованы два металлических листа из стали с одинаковыми искусственными повреждениями. Объем повреждения 140000 мм^3 . Один лист мы правили обычным молотком, а другую с ударным устройством. Проводился хронометраж. С помощью секундомера мы зафиксировали время правки обоих листов в трех кратной повторности. С применением обычного молотка лист правили за 2 часов и 23 минуты. Лист с таким же объемом повреждения обработали с помощью предложенного ударного устройства за 1 час и 36 минут.

В результате проведения лабораторных исследований было установлено, что применение предложенных насадок с расчетными характеристиками нагрузок позволяют получить качественную поверхность металла.

Список литературы:

1. Минайлюк Н.А., Дуганова Е.В. Исследование эффективности классических и современных методов кузовного ремонта легковых автомобилей // В сборнике: Автоматизация и энергосбережение в машиностроении, энергетике и на транспорте. Материалы XV Международной научно-технической конференции. Вологда, 2021. С. 274-280.
2. Свиридов С.А. Современные методы рихтовки автомобильных кузовов // В сборнике: современные материалы, техника и технология. Сборник научных статей 8-й Международной научно-практической конференции. 2018. С. 373-378.
3. Область применения новой технологии внешней рихтовки кузовных панелей автомобилей/ Гнатов А.В. //Вестник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета. 2014. № 67. С. 46-51.
4. Попеков А.В. Приспособление для кузовного ремонта автомобилей // В сборнике: студенческая наука об актуальных проблемах и перспективах инновационного развития регионального АПК. Материалы XVIII научно-практической конференции обучающихся. 2019. С. 42-44.
5. Тюрин А.Н., Аймагамбетов С.Т. Рихтовка кузова с использованием ударного устройства// В сборнике: Прогрессивные технологии в транспортных системах. Двенадцатая международная научно-практическая конференция, посвящается 60-летию Оренбургского государственного университета. Ответственный редактор: В.И. Рассоха, И.Х. Хасанов (отв. секретарь). 2015. С. 340-344.
6. Бекетова Т.С., Мишин М.М. Новые технологии при постройке кузовов автомобилей // Наука и Образование. 2021. Т. 4. № 2.
7. Мишина А.М., Мишин М.М. Коррозия металлов и методы борьбы с ней // Наука и Образование. 2021. Т. 4. № 2.

INVESTIGATION OF A TOOL FOR STRAIGHTENING THE BODY

Vladislav A. Makeev

undergraduate

mikheyev@mgau.ru

Vladimir Yu. Lantsev

Doctor of Technical Sciences, Associate Professor

Lan-vladimir@yandex.ru

Yulia A. Abrosimova

student

alexabr84@bk.ru

¹Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

²Lipetsk State Technical University

Lipetsk, Russia

Annotation. The article presents the results of a study of technical means and nozzles for a percussion device. As a result of tests, it was found that the use of a pneumatic impact device will reduce the operating time by 32.8% of the operating time with a conventional hammer. As a result of laboratory studies, it was found that the use of the proposed nozzles with calculated load characteristics makes it possible to obtain a high-quality metal surface.

Key words: technology, straightening, car, device, nozzles.

Статья поступила в редакцию 29.03.2022; одобрена после рецензирования 11.04.2022; принята к публикации 12.05.2022.

The article was submitted 29.03.2022; approved after reviewing 11.04.2022; accepted for publication 12.05.2022.