

УДК 621.9.048.6

DOI: 10.12737/article_59f074a7007941.23415364

А.П. Бабичев, д.т.н.,
П.Д. Мотренко, д.т.н.
Л.О. Лисицкий, магистрант,
А.А. Ширин, магистрант,
Т.С. Ерина, студент,
К.В. Семиниченко, студент
(Донской государственный технический университет, 344010. Г. Ростов-на –Дону, пл. Гагарина, 1)
E-mail: vibrotech@mail.ru

Экспериментальное исследование виброволновой обработки пакета образцов из разнородных материалов, при различной ориентации (расположении) в пакете

Рассмотрены особенности виброволновой обработки пакета образцов из разнородных материалов с различными физико-механическими свойствами. Приведены результаты экспериментов пакетов образцов из разнородных материалов.

Ключевые слова: виброволновая обработка; пакет образцов; разнородные материалы; физико-механические свойства; микротвёрдость; упрочняющая и стабилизирующая обработка.

A.P. Babichev, D. Eng.,
P.D. Motrenko, D. Eng.,
L.O. Lisitsky, Master student,
A.A. Shirin, Master student,
T.S. Yerina, Student,
K.V. Seminichenko, Student

(Don State Technical University, 1, Gagarin Sq., Rostov-upon-Don 344010)

Experimental research of vibration-wave processing of different material sample package at heterogeneous orientation (alignment) in package

The vibration-wave processing peculiarities of heterogeneous sample package with different physico-mechanical properties are considered. The experiment results of heterogeneous sample packages are shown.

Keywords: vibration-wave processing; sample package; heterogeneous materials; physic-chemical properties; micro-hardness; strengthening and stabilizing processing.

В ранее опубликованных работах представлены результаты исследований виброволновой обработки пакета образцов из одинакового материала [1–3]. В предлагаемой статье рассматриваются особенности виброволновой обработки пакета образцов из разнородных материалов с различными физико-

механическими свойствами. Для проведения экспериментов были изготовлены плоские образцы из следующих материалов: сталь 30ХГСА и алюминиевый сплав АМгб.

Рассматривалось комплектование четырех пакетов с различным расположением образцов в пакете. В частности пакет №1 «сталь – алю-

миниевый сплав – сталь»; пакет №2 «алюминиевый сплав – сталь – алюминиевый сплав»; пакет №3 «алюминиевый сплав – алюминиевый сплав – сталь»; пакет №4 «сталь – сталь – алюминиевый сплав».

Исследованию изменений микротвёрдости подвергались обе стороны образцов (условно названы лицевая сторона «Л» и тыльная сторона «Т»). Каждый образец имел свой номер.

На рис.1 представлена схема комплектования пакетов, с указанием номера образца и его расположение в пакете. Продолжительность обработки составляла 30 и 90 мин, режимы обработки: амплитуда колебаний $A = 2,5$ мм; частота колебаний 30 Гц; обработка осуществлялась в среде стальных шаров $d = 8$ мм (материал шаров – сталь ШХ-15).

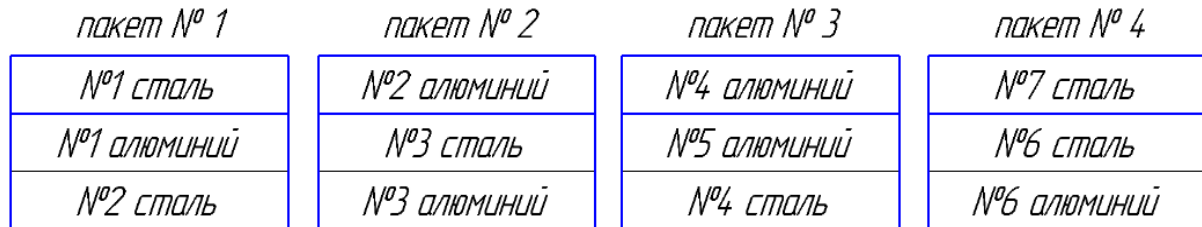


Рис. 1. Номера пакетов образцов и вид материала

В дальнейшем описании результатов исследований для сокращения материала образцов будут представлены обозначения: сталь 30ХГСА – «сталь»; алюминиевый сплав АМг6 – «алюминий».

Результаты исследований изменения микротвёрдости H_m , МП, приведены в табл. 1.

1. Результаты исследований изменения микротвёрдости H_m , МП, при продолжительности обработки 30 и 90 мин

30 минут				90 минут			
№1	Сталь 30ХГСА	Л = 74	Пакет №1	№1	Сталь 30ХГСА	Л = -24	
		Т = 5				Т = -20	
№1	Алюминиевый сплав АМг6	Л = 30		№1	Алюминиевый сплав АМг6	Л = 79	
		Т = 60				Т = 104	
№2	Сталь 30ХГСА	Л = 37		№2	Сталь 30ХГСА	Л = -67	
		Т = 109				Т = -2	
№2	Алюминиевый сплав АМг6	Л = 104		Пакет №2	№2	Алюминиевый сплав АМг6	Л = 212
		Т = 21					Т = 55
№3	Сталь 30ХГСА	Л = 67			№3	Сталь 30ХГСА	Л = -31
		Т = 49					Т = -147
№3	Алюминиевый сплав АМг6	Л = 19			№3	Алюминиевый сплав АМг6	Л = 106
		Т = 56					Т = 76
№4	Алюминиевый сплав АМг6	Л = 19	Пакет №3		№4	Алюминиевый сплав АМг6	Л = 119
		Т = 19					Т = 57
№5	Алюминиевый сплав АМг6	Л = 2			№5	Алюминиевый сплав АМг6	Л = 0
		Л = 39					Т = 43
№4	Сталь 30ХГСА	Л = -143			№4	Сталь 30ХГСА	Л = -57
		Т = -53					Т = -79
№7	Сталь 30ХГСА	Л = 67		Пакет №4	№7	Сталь 30ХГСА	Л = 47
		Т = 41					Т = 202
№6	Сталь 30ХГСА	Л = -133			№6	Сталь 30ХГСА	Л = -133
		Т = -165					Т = -60
№6	Алюминиевый сплав АМг6	Л = 41			№6	Алюминиевый сплав АМг6	Л = 50
		Т = 115					Т = 35

Примечание. Для удобства постановки значений микротвёрдости лицевой (Л) и тыльной (Т) стороны образцы представлены в разобъённом виде.

Анализируя полученные результаты, отмечено: виброволновое нагружение пакетов образцов сопровождается изменением микротвердости; при этом отмечается как повышение, так и снижение H_M , в том числе при 30 и 90 мин обработки.

Для пакетов образцов № 1 и № 2 (30 мин обработки) отмечено повышение H_M .

Для пакетов № 3 и № 4 наряду с повышением отмечено снижение H_M ; в пакете № 3 снижение H_M отмечено у нижнего образца (сталь №4); в пакете №4 снижение H_M отмечено у среднего образца (сталь № 6).

При обработке 90 мин в пакете №1 отмечено снижение H_M у верхнего и нижнего образцов (сталь № 1 и сталь № 2), для образца АМг6 (среднее расположение в пакете №1) отмечено повышение H_M .

В пакете № 2 снижение H_M отмечено у среднего образца (сталь № 3).

В пакете № 3 снижение H_M отмечено у нижнего образца (сталь № 4).

В пакете № 4 снижение H_M отмечено у среднего образца (сталь № 6).

При 90 мин обработки снижение H_M отмечено у стальных образцов. У образцов АМг6 отмечено повышение H_M .

При обработке пакетов образцов в течение 30 мин отмечено превышение H_M тыльной стороны, по сравнению с лицевой, для всех нижних образцов (следствие проявления воздействия отражённых волн). При обработке в течение 90 мин такой результат получен лишь для верхнего образца в пакете № 4 (сталь № 7, $L = - 47$; $T = 202$). При обработке в течение 30 мин отмечено превышение значения H_M для лицевой стороны по сравнению с тыльной стороной для всех пакетов верхних (первых)

образцов.

Полученные результаты представляют интерес для операций упрочняющей и стабилизирующей обработки при выборе условий повышения или снижения микротвердости и остаточных напряжений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бабичев, А.П. и др. Об особенностях упрочняющей обработки в условиях виброволнового нагружения // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2013. – №12. – С. 108.

2. Бабичев, А.П., Мотренко, П.Д., и др. Экспериментальные исследования влияния виброволнового нагружения на изменение состояния материала пакета металлических образцов // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2014. – №1. – С. 109.

3. Бабичев, А.П., Вобу, А.М., Пастухов, Ф.А., Вейсса, Г.К. Повышение интенсивности съема металла при вибрационной обработке на основе использования «щелевого» эффекта в рабочей камере // Научноёмкие технологии в машиностроении. – 2017. – №9(75). – С. 33–38.

REFERENCES

1. Babichev, A.P. et al. On peculiarities of hardening treatment under conditions of vibration-wave loading // Hardening Technologies and Coatings. – 2013. – No.12 – pp. 108.

2. babichev, A.P., Motrenko, P.D. et al. Experimental researches of vibration-wave loading impact upon material state of metal sample package // *Hardening Technologies and Coatings*. – 2014. – No.1. – pp. 109.

3. Babichev, A.P., Vobu, A.M., Pastukhov, F.A., Weissa, G.K. Metal removal intensity increase at vibration treatment based on use of “slot” effect in working chamber // *Science Intensive Technologies in Mechanical Engineering*. – 2017. – No.9 (75). – pp. 33-38.

Рецензент д.т.н. Н.И. Бойко

