

лирования. В статье приводятся основные результаты статистических исследований работы базового оборудования стеклотарного производства. Анализ полученных данных показывает, что статистические распределения величин технико-технологических параметров функционирования оборудования могут быть аппроксимированы тремя известными теоретическими законами: нормальным, экспоненциальным и логнормальным. Полученные распределения для основных параметров работы системы и их числовые характеристики были использованы при построении имитационной модели функционирования оборудования стеклотарного производства. Полученные результаты также можно использовать при оценке ряда технико-экономических показателей эффективности работы оборудования стеклотарного производства и при оптимизации его работы.

STATISTICAL ASPECTS OF THE IMITATION MODELING COMPLEX SYSTEMS OF TECHNOLOGICAL EQUIPMENT ON THE EXAMPLE OF GLASSWARE PRODUCTION

Morozova E.V.¹, Redko S.G.²

1 Kamyshin Technological Institute (branch) of Volgograd State Technical University, Kamyshin, Russia
(403874, Kamyshin, avenue of Lenin, 6a), morozova@kti.ru

2 St.Peterburg State polytechnic university, St. Peterburg, Russia

To improve the quality of works on the development and operation of the automated control systems of complex stochastic systems, it is appropriate to use a probabilistic imitational modeling. The paper presents the main results of statistical studies of the work the basic equipment for glassware production. Analysis of the produced data shows that the statistical distributions of the technical and technological parameters of operation of the equipment can be approximated by three well-known theoretical laws: normal, exponential and log-normal. The distributions obtained for the main parameters of the work system and their numerical characteristics have been used in the construction of a simulation model of the functioning of the equipment for glassware production. The results also can be used in assessing the series of technical and economic performance of the efficiency work of equipment for glassware production and for optimization it's the work.

ОСОБЕННОСТИ МИКРОСТРУКТУРЫ СПЛАВА AL-MG, ПОЛУЧЕННОЙ ПРИ СВАРКЕ ТРЕНИЕМ С ПЕРЕМЕШИВАНИЕМ

Морхат Т.В.¹, Колубаев Е.А.^{1,2}

1 Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, г.Томск, Россия
(634021, г.Томск, пр.Академический 2/4), e-mail: mtv@ispms.ru

2 Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г.Томск, Россия
(634050, г. Томск, проспект Ленина, 30)

Проанализированы особенности микроструктуры неупрочняемого алюминий-магниевого сплава, сформированной при сварке трением с перемешиванием. Рассмотрены особенности строения сварного соединения сплава вблизи границы раздела основного металла со сварным швом. Показано, что в результате сварки трением с перемешиванием формируется градиентная структура с ультрадисперсным зерном в центре сварного соединения. Показано, что формирование структуры шва осуществляется по механизму образования слоистой ультрадисперсной структуры вследствие пластической деформации сдвига и поворота структурных фрагментов. Высказано предположение, что причиной образования слоев является конкуренция процессов деформационного упрочнения и разупрочнения, обусловленного фрикционным нагревом и теплом, вызванным деформированием. Проведена аналогия между микроструктурой шва, сформированной при сварке трением с перемешиванием и микроструктурой, образующейся при трении скольжения.

DISTINCTIONS OF STRUCTURE FORMING OF WELDED JOINTS PRODUCED BY FRICTION STIR WELDING

Morhat T.V.¹, Kolubaev E.A.^{1,2}

1 Institute of Strength Physics and Materials Science of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Tomsk, Russia (634021, Tomsk, pr. Akademicheskii, 2/4), e-mail: mtv@ispms.ru

2 National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia (634050, Tomsk, pr. Lenina, 30)

The features of the microstructure of not hardenable aluminum-magnesium alloy, formed by friction stir welding are discussed. The morphology of the welded joint alloy near the interface of the base metal and weld was discussed. It is shown that as a result of friction stir welding a graded structure with ultrafine grains in the center of the weld joint is formed. It is shown that the formation of the joint structure is carried out on the mechanism of formation of a layered structure of ultrafine plastic deformation due to translation and rotation of structural fragments. It was suggested that the reason for the formation of layers is competition processes of strain hardening and softening due to frictional heating and heat-induced deformation. There is an analogy between the microstructure of the weld formed by friction stir welding and the microstructure formed during sliding friction.