

частей зоны посева «Г» и «Д». На месте средних частей зоны посева «Г» и «Д» при помощи борозд образателя 10 формируется поливная борозда «Ж» [7].

Выводы. Использование данного почвообрабатывающего орудия обеспечивает снижение энергоемкости процесса и повышение качества подготовки почвы под посев бахчевых культур.

ЛИТЕРАТУРА

1. Указ Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года № УП-4947 «Стратегия действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017–2021 годах».

2. Алдошин Н.В., Исмаилов И.И. Разработка технологии подготовки почвы к посеву бахчевых культур // Вестник ФГОУ ВПО Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина. – № 6(88), 2018. – С. 17–23.

3. Nikolay Aldoshin, Farmon Mamatov, Ibrat Ismailov, Gayrat Ergashov. Development of combined tillage tool for melon cultivation. Latvia: 19th International Scientific Conference Engineering For Rural Development Proceedings, 2020. 767–772 pp.

4. Алдошин, Н.В. Агрегат для подготовки почвы под бахчевые культуры // Алдошин Н.В., Маматов Ф.М., Исмаилов И.И., Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета – Санкт-Петербург, 2020. Ежеквартальный научный журнал № 2 (59) С. 141–146. – ISSN 2078–1318.

5. Aldoshin N.V., Mamatov F.M., Kuznetsov Yu.A., Kravchenko I.N., Kupreenko A.I., Ismailov I.I., Kalashnikova L.V. Loosening and leveling device for preparing soil for melon, INMATEH – Agricultural Engineering appearing in print (ISSN 2068 – 4215) and on-line (ISSN 2068 – 2239) Vol. 64, No. 2 / 2021.

6. Патент на изобретения Российская Федерация № 2762405, МПК А01В 79/00 (2006.01) / Способ обработки почвы// Алдошин Н.В., Маматов Ф.М., Исмаилов И.И., Маматов С.Ф. заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева – 2021111508, заяв. 22 апрель 2021 г опубл. 21.12.2021. Бюл. № 36. – 7 с.

7. Патент на изобретения Российская Федерация № 2762406, МПК А01В 49/02 (2006.01) / Почвообрабатывающее орудие // Алдошин Н.В., Маматов Ф.М., Исмаилов И.И., Маматов С.Ф. заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева – 2021111511, заяв. 22 апрель 2021 г опубл. 21.12.2021. Бюл. № 36. – 7 с.

УДК 621.74; 621.792; 621.88

СОЗДАНИЕ МОДЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКТОВ НА ОСНОВЕ ВСПЕНЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ И МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ СЛОЖНЫХ КЛЕЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ CREATION OF MODEL KITS BASED ON FOAMED MATERIALS AND TESTING METHODS OF COMPLEX ADHESIVE JOINTS

Калиниченко М.Л., Немененок Б.М.

Белорусский национальный технический университет, г. Минск,
m.kalinichenko@bntu.by

Kalinichenko M.L., Nemianionak B.M.

Belarusian National Technical University, Minsk, m.kalinichenko@bntu.by

Аннотация. В работе рассмотрены способы создания единичных модельных комплектов на основе вспененных материалов. Предложены методики использования

вторичных ресурсов для создания разовых или единичных модельных комплектов с целью производства недостающих деталей для машиностроения. Показаны способы оценки свойств склеенных изделий и практического применения методик по их оценке на примере изделий и материалов со специфическими свойствами.

Ключевые слова: алюминиевые шлаки, модельные комплекты, склеивание, методика испытаний

Abstract. The article describes some ways to create single model kits based on foamed materials. The methods of using secondary resources to create one-time or single model kits for the production of missing parts for mechanical engineering are proposed. The methods of assessing the properties of glued products and the practical application of methods for their evaluation on the example of products and materials with specific properties are shown.

Key words: aluminum slags, model kits, bonding, test procedure

Введение. Себестоимость одного килограмма литья зависит от множества факторов, в которые входит: эффективность плавильного оборудования и связанная с ним заработная плата обслуживающего персонала; стоимость ресурсов. Но одно из ключевых ролей для фасонного литья составляет стоимость модельной оснастки. Снижения стоимость модельной оснастки позволяет снизить стоимость одного килограмма годного литья на 10–30 % (в зависимости от серийности литья).

Для снижения стоимости оснастки была предложена технология склейки вспененных материалов на основе шлака алюминия. Данная технология позволяет использовать рециркуляцию отходов алюминия в результате литейного производства для создания модельных комплектов совмещенных с пластичными массами. Как известно [1], масса, свойства комплекта и его стойкость взаимосвязаны в технологическом процессе. При разработке скелетных модельных комплектов были учтены особенности использования вторичных металлических материалов и технологии создания из них основы модели. Однако при креплении вспененного тела со сплошным материалом, либо вспененного тела к вспененному телу, узлы контакта минимизируются, что ведет в дальнейшем к низким механическим свойствам получаемых изделий.

Как правило, шлакомасса представляет собой неоднородный по размеру и фракциям состав. Для создания формы (модельного комплекта) актуальным стоит вопрос создания массива из имеющегося материала. Полученный массив должен соответствовать требованиям максимальной однородности и способности сопротивлению сжимающих нагрузок приходящихся на него как при машинной, так и при ручной формовке. При этом стоит актуальным вопрос оценки напряжений, возникающих в разнородных соединениях. Которые являются телом модели, покрытым тонким пластиковым слоем для придания конечной конфигурации.

Для оценки пористых шлаков сопротивлению сжимающим нагрузкам были подготовлены образцы, соединенные с помощью клеев на акриловой основе DP 8805NS, DP 8005NS [2] и универсальный цианакрилатный супер клей «Секунда 505». Испытания образцов проводились на базе сертифицированного центра структурных исследований и трибомеханических испытаний материалов и изделий машиностроения Объединенного института машиностроения НАН Беларуси (ЦКП – ЦСИМИ ОИМ НАН Беларуси) с помощью разрывной машины Instron 300LX. Данные обрабатывались с помощью программы Bluehill 2 (Великобритания). После приложения нагрузки по оси Z было выявлено, что при использовании всех типов выбранных клеев не наблюдалось разрушение в зоне соединения (рис. 1), что показывает эффективность адгезионных составов.

В ходе выполнения работы была установлена зависимость деформационных процессов во вспененном материале от физико-механических свойств адгезионного состава. Разработана методика визуальной оценки клеевого шва до и после приложения сжимающих нагрузок.

Исходя из данных полученных, полученных предварительными исследованиями на сжатие было установлено, что образцы склеенных вспененных материалов могут вести себя двояко, а именно, сходными с цельнолитыми материалами, так и сходными с классическими пенами материалами, поглощающими нагрузки (рис. 1, *a*, *б*).

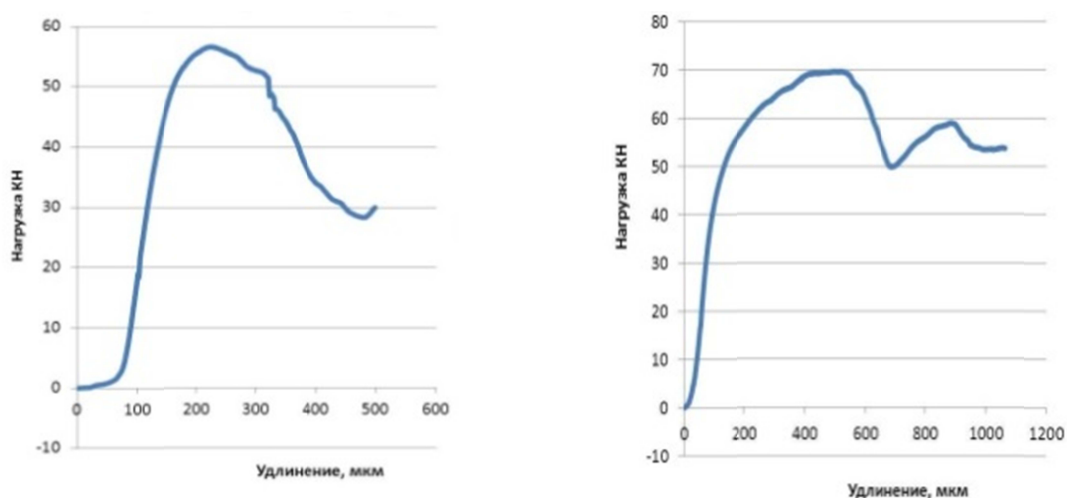


Рис. 1. Диаграмма сопротивления сжимающим нагрузкам вспененного образца
a – сходная по показателям с цельнолитым образцом; *б* – классическая

Как известно из практики, волновое поглощение прилагаемой нагрузки хорошо для материалов, используемых в качестве демпферов, что уже реализовано в концернах VAG GmbH и ряде других крупных компаниях.

Однако при создании модельных комплектов демпфирующие свойства являются нежелательным аспектом. Это объясняется тем, что при формовке необходима точность получаемого изделия. При раскачивании же модельного комплекта, либо при изменении его геометрии даже временная точность достигнута быть не может. Следовательно, для решения поставленной задачи нас интересуют вспененные материалы 1 группы (рис. 1, *a*), которые при сохранении преимуществ, свойственных пористым телам (легкость, дешевизна и т. д.) могут вести себя наравне с цельнолитыми материалами.

Основываясь на методике визуальной оценки, был проведен анализ пористой составляющей по сечению образца. Исходя из результатов исследования, и подсчета пористой составляющей по сечению образца, было выявлено, что оптимальными характеристиками обладают образцы с мелко рассредоточенной пористостью, реже с единичным распределением пористости по крупным раковинам внутри образца.

На основании выше изложенного были изготовлены оптимизированные образцы для испытаний на сопротивление ударным нагрузкам и другим тестам, основанным на разрушающем контроле.

Необходимо отметить рост прочности на последних этапах сжатия. Данный аспект наблюдается практически во всех пористых материалах и соответствует разрушению первичных поверхностных пор, а также вступление в «работу» следующего слоя. Данный эффект показывает цикличность действия вспененного материала и добавленных вставок из адгезионных составов.

Закключение. Как показали проведенные эксперименты, любые типы выбранных клеевых составов, несмотря на полную деформацию матрицы склеиваемых вспененных образцов, сохраняют свои адгезионные свойства и могут быть пригодны для создания модельных комплектов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вальтер, А.М. Основы литейного производства: учебник / А.И. Вальтер, А.А. Протопопов. – Москва; Вологда: Инфа-Инженерия, 2019. – 332 с.
2. Калининченко, М.Л. Технология склеивания: теория, практика, материалы / М.Л. Калининченко, Л.П. Долгий, В.А. Калининченко. – Минск: Белорусский национальный технический университет, 2021. – 187 с.

УДК 621.922

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО МОНИТОРИНГА ПРОЦЕССА ШЛИФОВАНИЯ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АБРАЗИВНОГО ИНСТРУМЕНТА THE USE OF DATA FROM AUTOMATED MONITORING OF THE GRINDING PROCESS FOR THE DESIGN OF ABRASIVE TOOLS

Шумячер В.М., доктор технических наук, профессор,
Волгоградский государственный технический университет, Россия, Волгоградская обл.,
г. Волжский, vms22@yandex.ru

Крюков С.А., доктор технических наук, профессор,
Волгоградский государственный технический университет, Россия, Волгоградская обл.,
г. Волжский, vms22@yandex.ru

Shumyacher V.M., Doctor of Technical Sciences, Professor, Volgograd State Technical
University, Russia, Volgograd region, Volzhsky, vms22@yandex.ru

Kryukov S.A., Doctor of Technical Sciences, Professor, Volgograd State Technical
University, Russia, Volgograd region, Volzhsky, sf-visteh@mail.ru

Аннотация. В статье представлена информация о функционировании автоматизированного измерительного комплекса (АИК) «Шлифование», с помощью которого решена задача мониторинга процесса шлифования на всех этапах абразивной обработки и осуществления корректировки на всех этапах технологического процесса с учетом как свойств абразивного инструмента, смазочно-охлаждающих технологических средств, а также режимов обработки.

Ключевые слова: Шлифование; диспергирование; удельная энергия диспергирования; структурно-механические свойства.

Abstract. The article presents information about the functioning of the automated measuring complex (AIC) "Grinding", which solves the problem of monitoring the grinding process at all stages of abrasive processing and making adjustments at all stages of the technological process, taking into account both the properties of the abrasive tool, lubricating and cooling technological means, as well as processing modes.

Key words: Grinding; dispersion; specific energy of dispersion; structural and mechanical properties.

Введение. Повышение качества выпускаемой продукции на предприятиях машиностроительной отрасли связано с постоянным ростом требований к точности геометрии и размеров деталей, качеству их рабочих поверхностей.

В этой связи особенно важной проблемой является повышение эффективности финишных процессов обработки. Отечественными и зарубежными учеными выполнено значительное число исследований в области абразивной обработки, которые позволили