

3. Верещака, А.С. Работоспособность режущего инструмента с износостойкими покрытиями. – М. : Машиностроение, 1993. – 336 с.
4. Батищев, А.Н. Справочник мастера по техническому обслуживанию и ремонту машинно-тракторного парка: / А.Н. Батищев, И.Г. Голубев, В.М. Юдин, Н.И. Веселовский. М. : Издательский центр «Академия», 2008. – 448 с.
5. Коротин, А.И. Технология нанесения гальванических покрытий: Учеб. пособие для сред. проф.-техн. училищ / А.И. Коротин. – М. : Высш. шк., 1984. – 200 с.
6. Полетаев, В.А. Методы обеспечения требуемого качества поверхностного слоя деталей машин. Методическое пособие по выполнению курсовой работы / В.А. Полетаев. – Иваново, 1998. – 83 с.
7. Борисов, Г.А. Гальваногазофазное хромирование как способ восстановления и упрочнения деталей прецизионных пар автотракторных гидроагрегатов. Автореферат диссертации на соискание степени доктора технических наук. – Рязань, 1997.
8. Лукашевич П.А., Андрушевич А.А. Повышение коррозионной стойкости режущих элементов рабочих органов уборочной сельскохозяйственной техники // Техсервис-2021: Материалы научно-практической конференции студентов и магистрантов/ редкол.; Д.А. Жданко и [др.]. – Минск: БГАТУ, 2021. – 412 с. – С. 167–171.

УДК 621.74

ЛИТЫЕ ДЕТАЛИ АВТОТРАКТОРНОЙ ТЕХНИКИ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

*Студент – Парфенов А.И., 41 тс, 3 курс, ФТС
Научный руководитель – Андрушевич А.А., к.т.н., доцент
УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет», г. Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. Рассмотрены особенности получения деталей автотракторной техники из композиционных материалов литьём.

Ключевые слова: литьё, композиционный материал, структура, детали автотракторной техники.

При эксплуатации машин и оборудования, сельскохозяйственной техники, важную роль играет снижение расходов на техническое обслуживание, плановые и текущие ремонты. Повышение износостойкости поверхностей детали в узлах трения являются одной из приоритетных задач эксплуатации машинно-тракторного парка (МТП). Для её решения необходимо переходить к использованию новых перспективных материалов, включая композиционные материалы (КМ) [1,2].

Композиционные материалы характеризуются комплексом необходимых механических, технологических, эксплуатационных и экономических характеристик, отвечающих поставленным требованиям.

Литые композиционные материалы (ЛКМ) из-за высокой технологичности их получения и сравнительно невысокой стоимости широко применяются для повышения износостойкости деталей в узлах трения [3,4]. Они обладают повышенными антифрикционными свойствами. ЛКМ по своему внутреннему строению наиболее соответствуют принципу Шарпи, обеспечивая режим «безизносного трения», особенно при низких скоростях относительного движения и высокой удельной нагрузке в узлах трения [5].

Износостойкость композиционных материалов является основным критерием оценки их использования, однако при эксплуатации изделий в условиях ударных и изгибающих нагрузок важными факторами, определяющими сопротивление износу, служат прочностные свойства (прочность, пластичность, ударная вязкость).

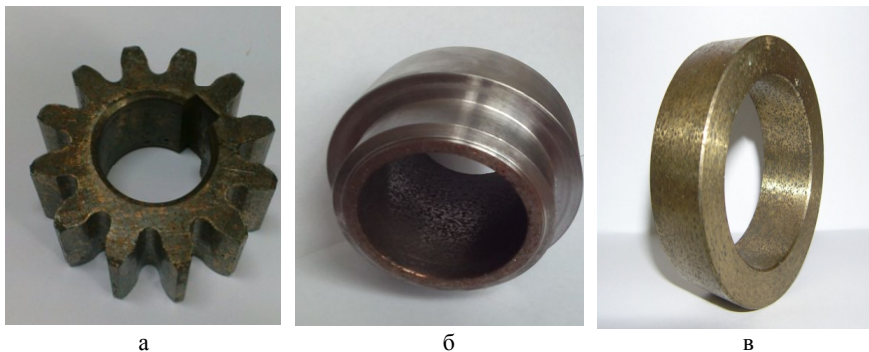
Получение литых композиционных материалов включает следующие технологические операции: 1. подготовка компонентов (калибровка, подготовка поверхности армирующих элементов); 2. приготовление жидкого матричного сплава; 3. размещение армирующих элементов в литейной форме; 4. нагрев формы; 5. заливка металлическим сплавом, пропитка; 6. выдержка в форме, охлаждение и выемка из формы; 7. термическая и механическая обработка композиционных изделий [6]. Для увеличения производительности и технологичности особое внимание следует обращать на технологические параметры процесса и выбор типа литейной оснастки.

Различия в исходных материалах, структуре и свойствах, многообразии типов соединений с металлическими матрицами обеспечивают широкие возможности создания литых КМ с заранее заданными характеристиками.

В качестве армирующих элементов в макрогетерогенных композиционных материалах часто используют дробь из стали, гранулы или частицы твердых сплавов, керамики, спеченных порошков, в некоторых случаях для формирования пластично матрицы гранулы цветных металлов на основе алюминия и меди.

Из разработанных материалов могут изготавливаться детали техники агропромышленного комплекса практически любой геометрической формы и размера, включая биметаллические заготовки, например, направляющие различного назначения, червячные колеса, втулки, подшипники скольжения, шестерни. Качество получаемых литых композиционных материалов и изделий существенно зависит от применяемой технологии и определяется правильным выбором состава матрицы и упрочняющих армирующих элементов применительно к условиям эксплуатации машин, тщательной подготовкой исходных компонентов. На эффективность технологических процессов решающее влияние оказывают влияние тепловые параметры режимов литья (температуры расплава и литейной формы).

На рисунке 1 показаны полученные литые изделия из композиционного материала на основе бронзы БрКЗМц1с армирующими чугунными гранулами.



а) шестерня механизма управления автомобиля ГАЗ-53; б) втулка подшипника двигателя Д-240; в) подшипник скольжения тракторного прицепа ПСС-25
Рисунок 1. – Применение литого композиционного материала на основе бронзы БрКЗМц1

При изготовлении деталей узлов трения из литых КМ с матрицей из бронзы БрКЗМц1 и гранул чугунов марки ДЛЧ установлено образование массивной прослойки интерметаллида (200–500 мкм). С его появлением можно связать высокую износостойкость литых композиционных материалов по сравнению с другими материалами подобного типа.

В настоящее время разработаны технологические параметры получения КМ с требуемой структурной и уровнем физико-механических свойств. Предложены составы литых композиционных материалов и конструкции заготовок линейных подшипников скольжения, так и подшипников скольжения типа «втулка».

Общий износ пары трения при использовании «ЛКМ – сталь» – не более 0,1 мм/км пути; коэффициент трения со смазкой – 0,04–0,06; удельное давление – до 100 кг/см²; температура эксплуатации изделий до 5000С, электрохимическая стойкость при работе с ответной парой трения.

В результате особенностей структуры и высоких механических свойств ЛКМ данный тип материалов может эксплуатироваться в ряде сложных условий, таких как, повышенная температура, запыленность, влажность и др., где использование аналогичных материалов не представляется возможным.

Заключение.

Полученные результаты показывают возможность использования композиционных материалов для изготовления деталей машин

агропромышленного комплекса, испытывающих повышенные механические и термические нагрузки, с упрочнением практически любых зон заготовок, к которым предъявляются особые эксплуатационные требования.

Показаны особенности получения деталей автотракторной техники из литых композиционных материалов.

Список использованных источников

1. Арзамасов Б.Н. *Материаловедение: Учебник для вузов / Б.Н. Арзамасов и [др.] под общ. ред. Арзамасов Б.Н. – изд. 8-е, М.: из-во МГТУ, 2008 – 648.*
2. *Композиционные материалы: Справ. /Под ред. Д.М. Карпиноса. – К.: Наук. Думка, 1985. – 292 с.*
3. Затуловский С.С., Кезик В.Я., Иванова Р.К. *Литые композиционные материалы. Киев. Тэхника. 1990. – 240 с.*
4. Калиниченко В.А., Андрушевич А.А. *Технологические подходы создания литых композиционных материалов на основе меди // Литейщик России, № 7, 2020. С. 38–41.*
5. *Композиционные материалы: Справ. / Под. ред. Д.М. Карпиноса. – К.: Наук, думка, 1985. – 292 с.*
6. А.А. Андрушевич, В.А. Калиниченко *Литейная технология изготовления деталей сельскохозяйственной техники из композиционных материалов. // Мат. МНПК «Современные проблемы освоения новой техники, технологий, организации технического сервиса в АПК» Минск 7–8 июня 2018 г. – Минск: БГАТУ, 2018. – 452 с. С. 225–228.*

УДК 621.923

СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ СМАЗОЧНО-ОХЛАЖДАЮЩИХ ЖИДКОСТЕЙ В МЕТАЛЛООБРАБОТКЕ

Студент – Званский Н.Д., 43 тс, 3 курс, ФТС

Научные

руководители – Сергеев Л.Е., к.т.н., доцент

Шабуня В.В., ассистент

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. Описано устройство и приведена схема приготовления СОЖ кавитационно-эжекционным способом.

Ключевые слова: смазочно-охлаждающая жидкость (СОЖ), эмульсия, эжектор, кавитация.

Большинство технологических операций в металлообработке требуют применения водосмешиваемых смазочно-охлаждающих жидкостей