

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
КАФЕДРА «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ В МАШИНОСТРОЕНИИ»


ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ  
Заведующий кафедрой  
В. М. Константинов  
« 8 » 06 2021 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

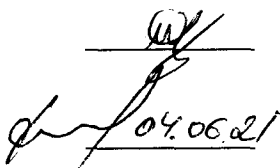
«Изучение эффектов модифицирования силумина АК5М7 композиционными частицами  $Al_2O_3 - TiC$  и последующей термической обработке»

Специальность 1-36 01 02 «Материаловедение в машиностроении»


Обучающийся  
Группы 10401116

 А. Ю. Масюков

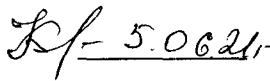
Руководитель

 04.06.21 А. И. Комаров

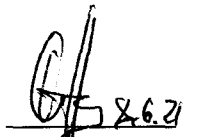
Консультанты:  
по охране труда

 04.06.21 г. А. М. Лазаренков  
д.т.н., проф.

по экономической части

 5.06.21 - Л. М. Короткевич  
к.э.н., доцент

Ответственный за нормоконтроль

 5.6.21 В. А. Стефанович  
к.т.н., доцент

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка – 75 страниц;  
графическая часть – 10 листов.

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: с.75, рис. 13, табл. 27, источников 79.

Объектом анализа является влияние композиционных частиц  $Al_2O_3 - TiC$  на микроструктуру алюминиевых сплавов.

Цель проекта – исследование эффектов взаимодействия композиционных частиц с образцами АК5М7.

В процессе проектирования был проведён сравнительный анализ образцов АК5М7 без добавления модификатора  $Al_2O_3 - TiC$  и с определённым процентом содержания композиционных частиц.

Элементами практической значимости полученных результатов является нахождение оптимального количества модификатора для улучшения физических и механических свойств.

Студент-дипломник подтверждает, что приведённый в дипломной работе расчётно–аналитический материал объективно отображает состояние анализируемого объекта, все заимствованные из литературы и других источников теоретические и методические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Машков Ю.К., Полещенко К.Н., Поворознюк С.Н., Орлов П.В. Трение и модифицирование материалов трибосистем. – М.: Наука, 2000. –280 с.
2. Белов, Н. А. Фазовый состав и структура силуминов / Н.А. Белов, С.В.Савченко, А.В. Хван. - М.: МИСИС, 2008. 282 с.
3. Г. Б., Ротенберг В. А., Гершман Г. Б. Сплавы алюминия с кремнием. М.: Металлургия, 1977. 272 с.
4. Золоторевский В. С., Белов Н. А. Металловедение литейных алюминиевых сплавов. М.: МИСИС, 2005. 376 с.
5. Ласковнев А.П., Иванов Ю.Ф., Петрикова Е.А. и др. Модификация структур и свойств эвтектического силумина электронно-ионно-плазменной обработкой.-Минск: Белоруская наука.-2013г.-287 с.
6. S. Nehr Korn et al. A hardness–microstructure correlation study of anodised powder-metallurgical Al–Cu alloy composites/ Surface & Coatings Technology 242 (2014) 118–124
7. K. Soorya Prakash et al. Effect of reinforcement, compact pressure and hard ceramic coating on aluminum rock dust composite performance/ Int. Journal of Refractory Metals and Hard Materials 54 (2016) 223–229
8. B.N. Sarada et al. Hardness and wear characteristics of hybrid aluminum metal matrix composites produced by stir casting technique/ Materials Today: Proceedings 2 ( 2015 ) 2878 – 2885
9. Vivek Gopi et al. Measurement of hardness, wear rate and coefficient of friction of surface refined Al-Cu alloy/ Procedia Engineering 97 ( 2014 ) 1355 – 1360
10. A.R. Farkoosh et al. Dispersoid strengthening of a high temperature Al–Si–Cu–Mg alloy via Mo addition / Materials Science & Engineering A 620 (2015) 181–189
11. J. Qian et al. Structure, micro-hardness and corrosion behavior of the AlSi/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> coatings prepared by laser plasma hybrid spraying on magnesium alloy/ Vacuum 117 (2015) 55e59
12. Z. Lijing et al. Selective laser melting of Al–8.5Fe–1.3V–1.7Si alloy: Investigation on the resultant microstructure and hardness / Chinese Journal of Aeronautics, (2015),28(2): 564–569

13. J. Borowski, K. Bartkowiak Investigation of the influence of laser treatment parameters on the properties of the surface layer of aluminum alloys/ *Physics Procedia* 5 (2010) 449–456

14. R.S. Rajamure et al. Laser surface alloying of molybdenum on aluminum for enhanced wear resistance/ *Surface & Coatings Technology* 258 (2014) 337–342

15. Muzaffer ZEREN, et al Influence of Cu addition on microstructure and hardness of near-eutectic Al-Si-xCu-alloys/*Trans. Nonferrous Met. Soc. China* 21(2011) 1698-1702

16. D. Ueyama et al. Hardness modification of Al–Mg–Si alloy by using energetic ion beam irradiation/ *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B* 351 (2015) 1–5

17. Комаров А.И., Комарова В.И. Структура и триботехнические свойства силумина АК12М2МgН, модифицированного синтезированными in-situ наполнителями с наноразмерными составляющими. *Поликомтриб.-2015*

18. Федотов М.В., и др. Исследование влияния состава на структуру заэвтектических борсодержащих лигатурных сплавов. *СГИУ.-с. 231-233*

19. Гарибян Г.С., Расщупкин В.П. Влияние фосфидов на структуру и свойства заэвтектических силуминов. *Машиностроение и машиноведение. Омский научный вестник.-№2.-2010*

20. Чибинова Ю.В. Изотов В.А. Способ модифицирования алюминия и алюминиево-кремниевых сплавов (силуминов) углеродом (RU 2538850)

21. Богданова Т.А., Довженко Н.Н. Способы модифицирования силуминов комплексным флюсом COVERAL MTS1582 производства FOSECO. *Journal of Siberian Federal University. Engineering & Technologies* 5 (2015 8) 594-600

22. Комаров А.И. Объемно модифицированное карбидом титана оксидное керамическое покрытие на эвтектическом силумине: получение, структурно-фазовое состояние, свойства. *Механика машин, механизмов и материалов.- 2016.-№ 1 (34)*

23. Алюминий и его сплавы. Влияние кремния на силумины [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://cdn-as3.myvirtualpaper.com/s/soedinitel/aliegosplavy/2011053101/upload/aliegosplavy.pdf>

24. Монфольфо Л.Ф. Структура и свойства алюминиевых сплавов.- М.:Металлургия.-1979

25. Новиков И.И. Теория термической обработки металлов.- М.:Металлургия.-1978