

Исследование взаимодействия жидкого алюминия с чугунами разных видов

Магистерская работа по специальности: 8.05040201 «Литейное производство черных и цветных металлов и сплавов».

Студент гр. ЛП-10м ДГМА, С. С. Жижченко – Краматорск, 2015.

Научный руководитель – д.х.н., проф. Турчанин М. А.

Работа содержит 152 стр., 73 рис., 36 табл., 27 слайд.

Проведены исследования процесса растворения различных видов чугунов в жидком алюминии и образующиеся вследствие протекания этого процесса пограничные слои.

Методом погружения и выдержки проведено изучение взаимодействия различных видов чугунов с жидким алюминием; методом оптической микроскопии проведено исследование микроструктуры; проведено измерение микротвердости для изучения механических свойств фаз контактных слоев; методами компьютерного анализа полученных результатов в специализированной программе NEXSYS ImageExpert™ Pro 3, найдены количественные параметры образующихся пограничных слоев.

На основе экспериментальных исследований доказано, что средняя скорость растворения образцов высокопрочного чугуна в два раза выше скорости растворения образцов из белого и высокопрочного чугунов.

Экспериментально установлено, что рост реакционной зоны происходит за счет твердофазного превращения на границе с железосодержащей матрицей, а ее растворение происходит на границе с жидким алюминием.

Впервые высказано предположение, что определяющим фактором при растворении стали, высокопрочного и серого чугунов является относительное содержание феррита в металлической матрице сплава на основе железа. С повышением содержания ферритной составляющей скорость растворения образцов увеличивается.

Экспериментально установлено, что максимальная среди чугунов скорость растворения образцов высокопрочного чугуна в жидком алюминии, может быть связана с высоким содержанием ферритной составляющей в металлической матрице материала и компактной формой графита в нем.

Публикации: Материалы магистерской работы были представлены в 2 докладах на международных конференциях, опубликована 1 статья, а именно:

1. **Шпарева, И. А.** Исследование взаимодействия жидкого алюминия со стальным и чугунным литейным инструментом / И. А. Шпарева, С. С. Жижченко, П. Г. Агравал, М. А. Турчанин // Материалы IV междунар. научно-техн. конф. «Перспективные технологии, материалы и оборудование

в литейном производстве»: Краматорск, Украина, 30 сентября – 4 октября 2013 г. – Краматорск: ДГМА, 2013. – С. 260–262.

2. **Шпарева, И. А.** Термодинамическое исследование движущей силы взаимодействия железа, стали и чугуна с жидким алюминием / И. А. Шпарева, С. С. Жижченко, П. Г. Агравал, М. А. Турчанин Материалы IV междунар. научно-техн. конф. «Перспективные технологии, материалы и оборудование в литейном производстве»: Краматорск, Украина, 30 сентября – 4 октября 2013 г.– Краматорск: ДГМА, 2013. – С. 262–263.

3. **Жижченко, С. С.** Исследование влияния жидкого алюминия на стойкость стального и чугунного инструмента / С. С. Жижченко, С. С. Жижченко, И. А. Шпарева, М. А. Турчанин., Агравал П. Г.: Материалы 21-ой междунар. научно-техн. конф. «Литейное производство и металлургия 2013 Беларусь»: Минск, Республика Беларусь, 23–25 октября 2013 г.

4. **Жижченко, С. С.** Исследование влияния жидкого алюминия на стойкость стального и чугунного инструмента / С. С. Жижченко, И. А. Шпарева, М. А. Турчанин, П. Г. Агравал // Литье и металлургия. – 2013. – 4(73). – С. 51–58.

Ключевые слова: БЕЛЫЙ ЧУГУН, ВЫСОКОПРОЧНЫЙ ЧУГУН, СЕРЫЙ ЧУГУН, ЖИДКИЙ АЛЮМИНИЙ, РЕАКЦИОННАЯ ЗОНА, ФЕРРИТ, СКОРОСТЬ РАСТВОРЕНИЯ, МИКРОСТРУКТУРА, МИКРОТВЕРДОСТЬ, ИНТЕРМЕТАЛЛИЧЕСКОЕ СОЕДИНЕНИЕ.

E-mail: tolp@dgma.donetsk.ua



а)

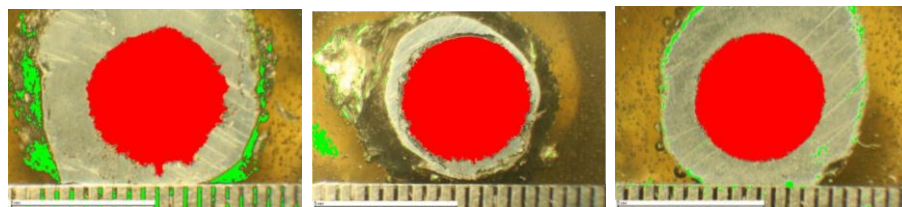
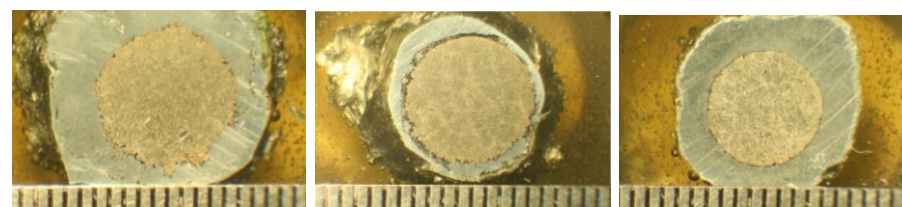


б)



в)

Рисунок 1 – Образцы различных видов чугунов после выдержки в алюминии: а) серый чугун; б) белый чугун; в) высокопрочный чугун.

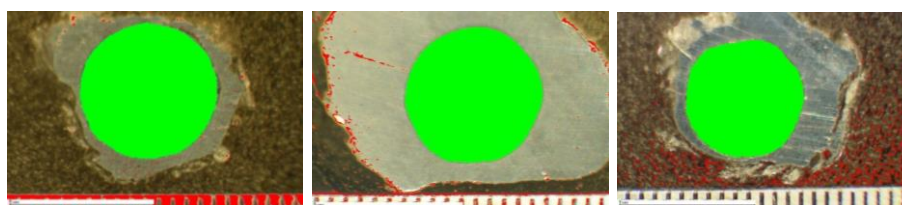
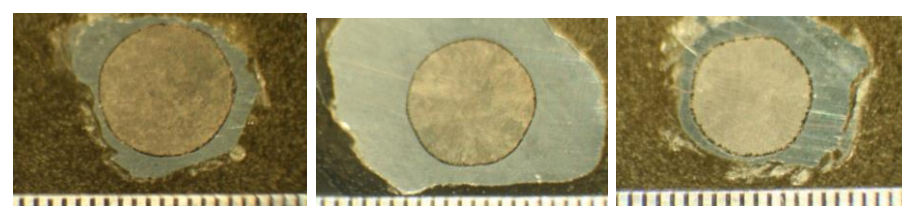


2 часа

4 часа

6 часов

а)

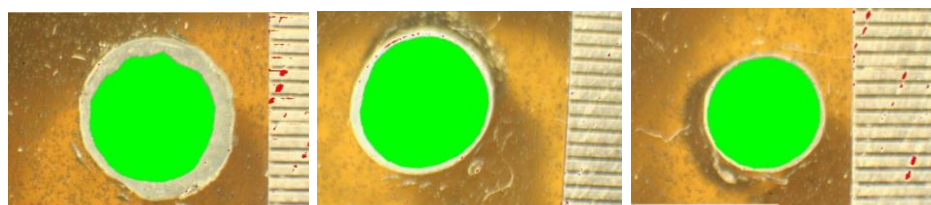


2 часа

4 часа

6 часов

б)



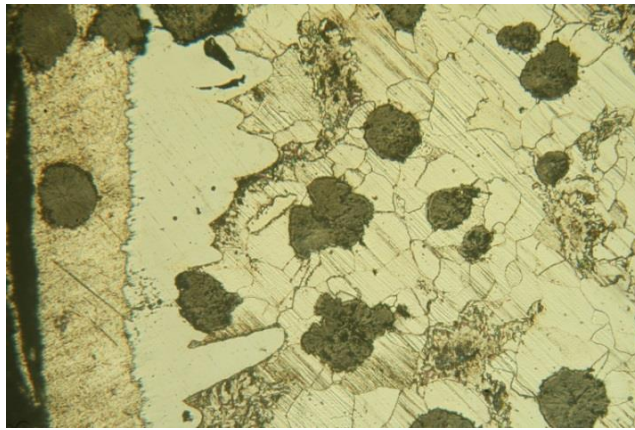
2 часа

4 часа

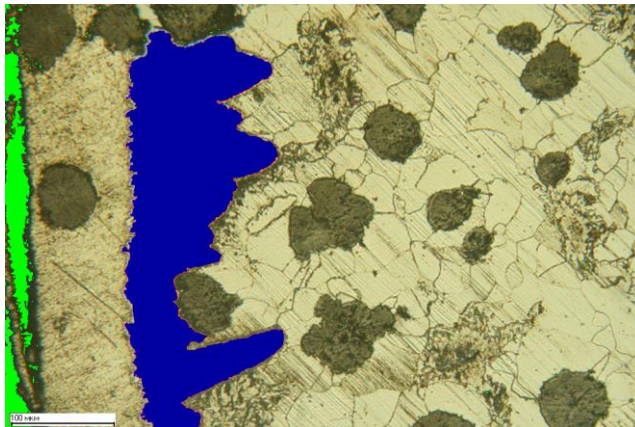
6 часов

в)

Рисунок 2 – Поперечные шлифы образцов из серого чугуна (а), белого чугуна (б), высокопрочного чугуна (в) и результаты их программной обработки



а)



б)

Рисунок 5 – Микроструктура реакционной зоны высокопрочный чугуна-алюминий (а) и результаты ее программной обработки (б)

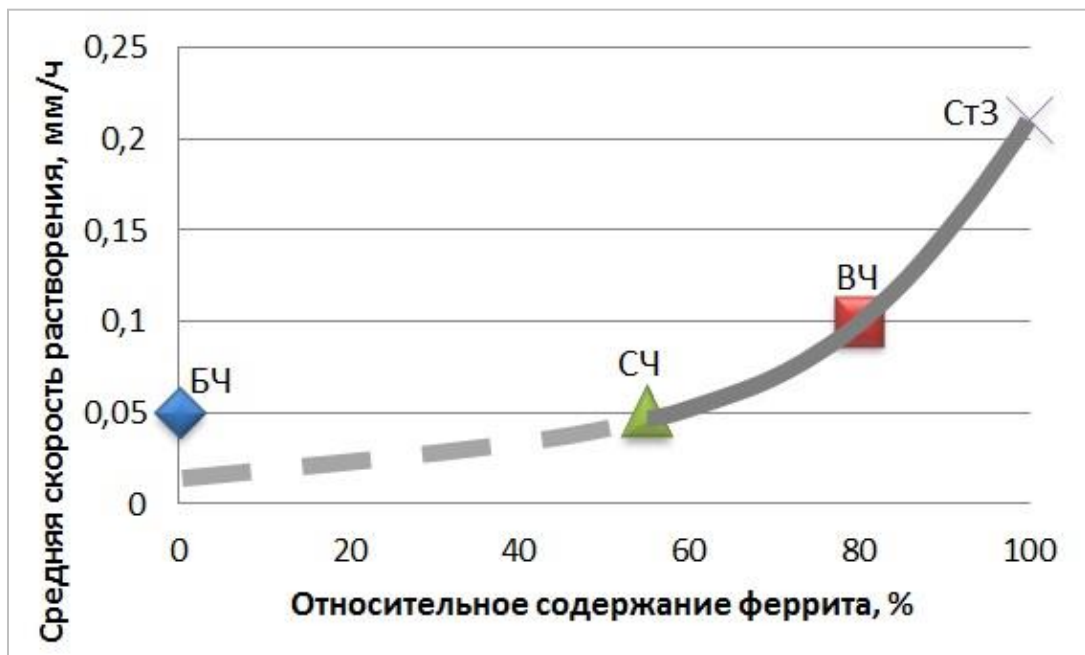


Рисунок 6 – Средние скорости растворения сплавов на основе железа в зависимости от количества феррита в структуре