

Васильев Алексей Сергеевич

канд. техн. наук, доцент

Богданов Дмитрий Михайлович

магистрант

ФГБОУ ВПО «Петрозаводский государственный университет»

г. Петрозаводск, Республика Карелия

АНАЛИЗ СПОСОБОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КРУПНОГАБАРИТНЫХ ЧУГУННЫХ ОТЛИВОК

Аннотация: в данной статье авторами рассмотрены особенности известных способов изготовления крупногабаритных чугунных отливок в литейном производстве. В работе показаны их недостатки и необходимость совершенствования.

Ключевые слова: крупные чугунные отливки, литейное производство, способы изготовления.

В связи с усилением конкуренции в сфере атомного машиностроения [1; 5] идет активный поиск новых организационных [3–4] и технических [2; 9; 10] решений в этой сфере. Особое место в их числе занимают решения в сфере изготовления транспортно-упаковочных контейнеров для отработавшего ядерного топлива [9], важнейшим элементом которых являются чугунные отливки.

Ниже рассмотрены способы заливки чугунных отливок массой более 100 т, имеющих ограничения по времени модифицирования.

Определяющей операцией влияющей на качество отливки, особенно из высокопрочного чугуна с шаровидной формой графита (ВЧШГ), является его модифицирование. Чем меньше время модифицирования, тем выше качество отливки. Все модификаторы подвержены эффекту «старения», которое начинается с первой же минуты после соприкосновения модификатора с расплавом металла. Модификаторы утрачивают свою способность формировать зародыши кристаллизации графита, если модифицированный металл длительное время выдержи-

вается перед заливкой в форме. Сложность достижения времени модифицирования менее 30 минут на многих литейных предприятиях обуславливается техническим оснащением производства печами, ковшами и крановым оборудованием, а также квалифицированным персоналом.

Известен способ [6], включающий в себя выплавку чугуна в двух печах, слив металла в заливочный ковш, сфериодизирующую обработку жидкого чугуна в заливочном ковше. Недостатком известного способа является практическая не применимость его на существующих мощностях машиностроительных предприятий нашей страны, т.к. при изготовлении крупнотоннажных отливок (массой более 100 т), необходимо иметь заливочную чашу большого объема, вмещающую до 160 т жидкого металла, обеспечить ее наполнение расплавом металла, что требует наличия плавильных печей, заливочных ковшей большой емкости и кранов большой грузоподъемности, способных работать с массой жидкого металла порядка 160 т.

Известен способ [8] изготовления толстостенных корпусов контейнеров из чугуна с шаровидным графитом, включающий выплавку исходного расплава, слив его в заливочный ковш, сфериодизирующую обработку магнием в заливочном ковше и графитизирующее модифицирование в литниковой чаше путем растворения в расплаве зернистого модификатора и заливку жидкого чугуна в литьевую форму. Однако при изготовлении крупнотоннажных отливок (массой более 100 т), необходимо иметь заливочный ковш и литниковую чашу большого объема, вмещающие до 160 т жидкого металла, обеспечить их наполнение расплавом металла.

В работе [7] описан способ изготовления крупнотоннажных отливок из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом и принятый за прототип является способ заливки крупнотоннажных отливок из высокопрочного чугуна с шаровидной формой графита (ВЧШГ). Однако при изготовлении крупнотоннажных отливок (массой более 100 т), необходимо иметь заливочную чашу большого объема, до 160 т жидкого металла.

Изложенное вызывает необходимость синтеза новых технологических решений для изготовления крупнотоннажных и толстостенных отливок из чугуна с шаровидным графитом преимущественно корпусов контейнеров для транспортировки и хранения отработавшего ядерного топлива и других радиоактивных отходов. Такие решения для изготовление отливки корпуса транспортно-упаковочного контейнера для отработавшего ядерного топлива реактора ВВР 1000 массой 160 т жидкого металла на ООО ЛЗ «ПЗМ», единственном литейном заводе РФ, имеющем опыт изготовления тяжелых отливок из ВЧШГ массой до 80 т и из серого чугуна массой до 120 т, будут рассмотрены в последующих работах авторов и их коллег.

Список литературы

1. Васильев А.С. Высокотехнологичное производство арматуры для атомной, тепловой энергетики и нефтегазовой отрасли [Текст] / А.С. Васильев, П.О. Щукин // Перспективы науки. – 2014. – №8. – С. 75.
2. Васильев А.С. К выбору конструкции амортизатора транспортного упаковочного комплекта для хранения и транспортировки отработавшего ядерного топлива [Текст] / А.С. Васильев, А.В. Романов, И.Р. Шегельман // Глобальный научный потенциал. – 2011. – №9. – С. 56–58.
3. Пакерманов Е.М. Концепция непрерывного улучшения генератор организационных изменений / Е.М. Пакерманов, И.Р. Шегельман, Д.Б Одлис [Текст] // Глобальный научный потенциал. – 2013. – №6 (27). – С. 74–77.
4. Пакерманов Е.М. Модель функционирования интеграционного мультипликатора организационных инноваций [Текст] / Е.М. Пакерманов, И.Р.Шегельман, Д.Б. Одлис // Инновации. – 2013. – №7. – С. 9.
5. Рудаков М.Н. Особенности конкуренции в области атомной энергетики [Текст] / М.Н. Рудаков, И.Р. Шегельман // Микроэкономика. – 2011. – №3. – С. 35–38.
6. Способ изготовления толстостенных отливок из чугуна с шаровидным графитом [Текст]. Патент RU 2440214. Опубл. 20.01.2012.

7. Шегельман И.Р. Заливка крупнотоннажных отливок из высокопрочного чугуна с шаровидной формой графита (ВЧШГ) / И.Р. Шегельман, Д.М. Богданов // Научные исследования: от теории к практике: Материалы V Междунар. науч.-практ. конф. (06.11.2015 г.). В 2 т. Т. 2. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2015. – №4 (5). – С. 107–108.

8. Process for the production of a thick-walled container base of high notch toughness [Текст]. Патент DE 3324929. Опубл. 17.01.1985.

9. Scientific and technical aspects of creating spent nuclear fuel shipping and storage equipment [Текст] / I.R. Shegelman, A.V. Romanov, A.S. Vasiliev, P.O. Shchukin // Ядерна фізика та енергетика. – 2013. – Т. 14. – №1. – С. 33.

10. Shegelman I. Environmentally safe transportation and packaging unit for transportation and storage of spent nuclear fuel [Текст] / I. Shegelman, P. Shchukin // Baltic Rim Economies. – 2012. – №4.