

## **Причины возникновения просечки и существующие способы борьбы с данным дефектом**

Студенты гр. 10404119 Бартошик А. А, Новацкий Д. Д.  
Научный руководитель - Коренюгин С. В.  
Белорусский национальный технический университет

### ***Введение***

Литературные ссылки на дефект типа просечек встречаются начиная с 40-х годов прошлого века. Ряд статей с 40-х и до середины 60-х годов 20 века концентрируются на описании самого дефекта и рассматривают влияние различных факторов на снижение появления данного дефекта, в то время как более поздние работы сфокусированы больше на поиске решений для избавления от просечек. Очевидно, что природа дефекта понята уже достаточно давно, а меры по предотвращению просечек предлагались уже многие годы, причем некоторые из них заслуживают пристального внимания.

Целью данной работы не является проведение обширного литературного обзора или перечисление всех существующих методов решения этой проблемы. Наоборот, многие из существующих работ в настоящее время являются настолько устаревшими, а применявшиеся в них связующие системы сейчас имеют ограниченное применение (например, масляные смеси или карбамидо-фурановые смеси, отверждаемые в горячей и холодной оснастке), что полученные результаты, как правило, не соответствуют технологии колд-бокс-амин процесса, являющейся в настоящее время самой распространенной при производстве стержней.

### **Причины возникновения просечки**

В основе механизма образования просечек лежит свойство кварца претерпевать полиморфные превращения в процессе нагревания, основными из которых являются следующие:  $\beta$ -кварц при 573 °С превращается в  $\alpha$ -кварц с изменением объема на 0,8%, при 870 °С образуется  $\alpha$ -тридимит с объемным расширением 14,7% и, наконец,  $\alpha$ -тридимит при температуре 1470 °С переходит в  $\alpha$ -кристобалит с увеличением объема на 4,7% [1]. На объемные изменения, вызванные фазовыми превращениями, накладываются термические расширения зерен наполнителя. Стержень и форма в процессе заливки, кристаллизации и охлаждения расплава прогреваются неравномерно и градиент температур между их поверхностью и внутренними областями зачастую достигает сотен градусов. Все это вместе создает условия для возникновения огромных растягивающих напряжений в поверхностных слоях формы и стержня, контактирующих с жидким расплавом. В результате происходит растрескивание и разрушение поверхностного слоя формы или стержня, и, если расплав в примыкающей зоне еще не кристаллизовался, то образовавшиеся трещины заполняются жидким металлом, образуя просечки. Учитывая, что наибольшие температурные воздействия в литейной форме испытывает стержень, который со всех сторон омывается расплавом, наиболее характерен дефект по просечке для внутренних полостей, оформленных стержнем, особенно для отливок, имеющих относительно большую толщину стенки и достаточно массивный стержень со сложной геометрией [2].

### ***Анализ существующих методов устранения просечки***

Первый шаг в оценке способности методов борьбы с просечкой на самом деле включает в себя анализ того, какие виды отливок имеют дефекты просечки и какие решения используются (и были опробованы).

Один из подходов заключался в том, чтобы провести опрос по литейным заводам и увидеть масштабы проблемы и применяемые решения, а также эффективность этих решений. Такой опрос был проведен для тех литейных цехов, в которых использовались феноло-уретановые стержни, с вопросами о частоте возникновения просечки, методах противодействия и предполагаемой степени успеха.

Добавки, о которых сообщают, что используются сегодня, несколько менее разнообразны, чем сообщается в литературе. Это неудивительно, поскольку некоторые из добавок, предложенных в литературе, не особенно совместимы с фенольными уретановыми связующими. Удивительно, что некоторые предприятия не используют никаких добавок (хотя это относится и к тем литейным цехам, у которых нет проблем с просечкой), причем некоторые из них достигают некоторого успеха, используя только покрытия. Из оставшихся наиболее популярными добавками оказались смеси декстрина и древесной пыли или оксида железа, за которыми следовали гранулированный оксид железа с крахмалом, порошкообразный оксид железа, угольная пыль и минеральная смесь [3].

### **Вывод**

Цель использования противопопригарных покрытий видится более очевидной. Предпосылкой является тот факт, что слой противопопригарного покрытия может быть очень гибким и, таким образом, обеспечивать сопротивление расширению нижележащего слоя песка и препятствовать образованию открытых трещин даже при повреждении связей связующих материалов в стержне. [4]

### **Список использованных источников**

1. Кукуй Д. М. Теория и технология литейного производства. Формовочные материалы и смеси: учебн. пособие / Д. М. Кукуй, Н. В. Андрианов. -Мн. : БНТУ, 2005. -391 с.
2. Комаров О. С. Просечки на поверхности чугунных отливок / О. С. Комаров, Е. В. Розенберг, А. Н. Карась, А. М. Невмержицкий, А. Н. Апанасевич // Литье и металлургия. 2018. Т. 91. № 2. С. 37–42.
3. Берч Т. Борьба с просечками при помощи впитывающих покрытий с активными ингредиентами. [Электронный ресурс] / Т Берч, М. Дж. Хаанепен // «Союз литье» информационный ресурс по литейному производству – Режим доступа: <https://lityo.com.ua/borba-s-prosechkami-pri-pomoshchi-vpityvayushchikh-pokrytij-s-aktivnymi-ingredientami> – дата доступа: 25. 11. 2019
4. Бузби Э. Д. Оценка контроля дефектов типа просечек в чугунных отливках, изготовленных с использованием КОЛД-БОКС-АМИН стержней // ИТБ "Литье Украины", №№1(101) - 2(102) 2009 г.