



Многокомпонентные полимеры «научились» не только скрывать поры и небольшие трещины в металлических отливках, но и эффективно защищать их от коррозии, причем даже при температурах в несколько сот градусов. Металлопластиковые композиты «пошли» еще дальше — заливаемые в раковину на поверхности отливки, они оказываются способны после отверждения не просто «закрывать» дефект и обрабатываться заодно с изделием, но и выдерживать характерные для него эксплуатационные нагрузки.

А.А. Ищенко, д.т.н., профессор, Приазовский государственный технический университет, г. Мариуполь,  
Д. Патко, д.т.н., профессор, Л. Молнар, доктор, Мишкольцский университет, г. Мишкольц (Венгрия)

## НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕФЕКТНЫХ ОТЛИВОК

### *New Technologies and Materials for Misrun Casting Restoration*

*It is known that foundry faces the appearance of a number of defects in products. The reasons of these problems and their solutions are numerous but in most cases disadvantages outweigh advantages. However, the specialists of domestic and foreign enterprises have managed to find the right decision. They offer multicomponent polymers and metal-plastic composites that not only remedy defects but also can stand high service load. Therefore, this article deals with the descriptions of the polymer materials "dikhtol" and "plastic metal" and the technologies of their use.*

Известно, что литейное производство сопряжено с появлением целого ряда дефектов в изделиях — раковин, микропористости, микротрещин. Наличие их в одних случаях нарушает целостность поверхности (портит ее внешний вид или не позволяет выполнять заданные функции), в других — приводит к проникновению сквозь дефектные участки жидкостей, с которыми взаимодействует отливка.

Существует достаточно большое количество способов устранения названных дефектов, однако имеется и ряд ограничений по их использованию. Среди этих ограничений можно назвать необходимость применения повышенных температур для отверждения пропиточных составов или повышенного давления для их глубокого проникновения в дефектные участки. Кроме того, при заделке раковин на поверхности литья появляются участки, отличающиеся от фактуры основного материала.

Эти недостатки существующих методов заставляют производителей литья искать другие методы восстановления литейных дефектов, включая разделку

и последующее заплавление дефекта основным материалом. Однако и такой метод чреват различными негативными последствиями: появлением напряжений и микротрещин на поверхности изделия и т. д. Да и трудозатраты при этих технологиях слишком велики при не всегда очевидном положительном результате.

Для более «щадящего» и менее затратного решения задачи восстановления целостности и герметичности отливок применяют полимерные однокомпонентные составы, имеющие в своей основе разнообразные реактивы, в итоге позволяющие закупорить микропористость и тем самым устранить дефект. В частности, для этих целей применяются анаэробные составы, отвердевающие лишь в микротрещинах без доступа воздуха. Однако на поверхности изделия эти материалы не застывают и не могут по этой причине образовать единую герметизирующую систему — от затвердевшего слоя в микротрещине до твердого материала на поверхности дефектной детали. Кроме того, с помощью этих составов решается устранение лишь одного вида дефектов — микропористости, а что

касается раковин, то эффективным решением для их устранения полимерные однокомпонентные составы не являются.

В этой ситуации, когда проблема есть, а комплексного решения ее за счет применения традиционных технологических методов нет, на помощь приходят новые полимерные материалы. Они позволяют решать большинство проблем, связанных с дефектами литья, с целью комплексного восстановления и дальнейшего успешного применения отливок. Эти материалы, а также технологии их применения разработаны специалистами Мишкольцкого университета (Венгрия) и Приазовского государственного технического университета (Украина, г. Мариуполь) совместно с немецкой фирмой «Диамант-металлопластик».

#### ПОЛИМЕРНЫЙ МАТЕРИАЛ «ДИХТОЛ» И ТЕХНОЛОГИЯ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ

Рассмотрим картину возможного дефекта литейной отливки, имеющего выход на поверхность изделия либо в виде микротрещины, либо в виде раковины (рис. 1). Условно его можно разбить на три зоны: первая, которая характеризуется размерами от 0 до 0,1 мм; вторая — от 0,1 до 0,5 мм; третья — от 0,5 мм и более. Для устранения дефектов литья с величиной до 0,1 мм применяются специальные пропиточные материалы видов «дикхто-

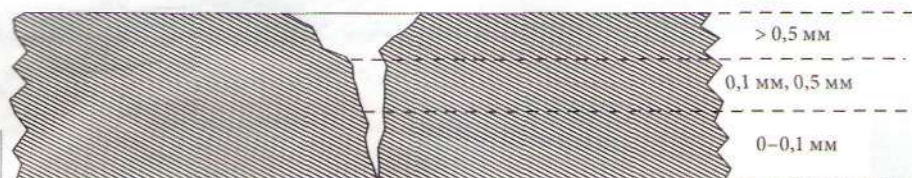


Рис. 1. Классификация дефектных зон в отливке в зависимости от размера трещины





### Технические характеристики различных видов материала «дихтол»

Вид «дихтола»	Стандарт	Макро	WF	WF Макро	HTR
Предельные размеры дефектов, мм	до 0,1	0,1–0,5	до 0,1	0,1–0,5	до 0,1
Максимальная стойкость к давлению, атм.	340	290	340	290	340
Термостойкость, °С:					
длительная	-40/+120	-40/+120	-40/+200	-40/+200	-40/+500
кратковременная	-40/+400	-40/+300	-40/+450	-40/+350	-40/+550
Способ применения:					
погружение	+	+	+	+	+
намазывание	+	+	+	+	+
аэрозолем	+	-	+	-	-
Время погружения при толщине стенки, мин:					
до 5 мм	4	6	4	6	10
от 5 до 10 мм	8	10	8	10	15
от 10 до 15 мм	13	15	13	15	20
свыше 15 мм	30	40	30	40	30
Время высыхания при 20 °С, мин	1	1	1	1	1
Толщина пленки, мкм		10	4	10	4
Время отвердевания частичное/полное, ч:					
до 5 мм	4/24	6/24	4/24	6/24	1 ч (после погружения и обжига при 250 °С)/3 ч
от 5 до 10 мм	8/24	10/24	8/24	10/24	
от 10 до 15 мм	13/48	15/48	15/48	15/48	
свыше 15 мм	24/48	24/48	24/48	24/48	
Возможные процессы дальнейшей обработки поверхности:					
нитролаками	-	-	-	-	-
лаками горячей сушки	+	+	+	+	+
ДД/ЕР лаками	+	+	+	+	+
грунтовками	+	+	+	+	+
прочими покрытиями	+	+	+	+	+

стандарт» (термостойкость до 90 °С) или «дихтол-WF» (термостойкость до 200 °С). Благодаря наличию в них специальной «ползучей» добавки они проникают во все микротрещины, и уже спустя короткое время (см. табл.) деталь может быть нагружена давлением величиной до 90 атм. При этом не требуется проведения никаких специальных мер, которые необходимы при других способах пропитки.

Весь процесс восстановления происходит при комнатной температуре и без избыточного давления. Материал наносится на дефектное место либо при помощи аэрозоля, либо путем промазывания кисточкой. Наилучшим вариантом является окунание всей детали или дефектного участка в пропитывающую среду — «дихтол», налитый в какую-либо емкость. На рис. 2 показана технологическая схема реализации такого процесса. Качество и надежность, обеспечиваемые предлагаемой технологией, можно проиллюстрировать следующим примером: восстановленная материалом «дихтол-стандарт» емкость из алюминия с микротрещинами, развившимися в результате некачественной сварки, наблюдаются нами в течение 11 лет, и герметичность шва за эти годы ни разу не была нарушена.

В случае появления на заготовке дефекта в виде трещины размером 0,1–0,5 мм (рис. 1) ее устранение осуществляется с помощью материалов «дихтол-макро» (термостойкость до 90 °С) и «дихтол-макро WF» (термостойкость до 200 °С). Сроки их застывания, в зависимости от глубины трещины или толщины стенки изделия,

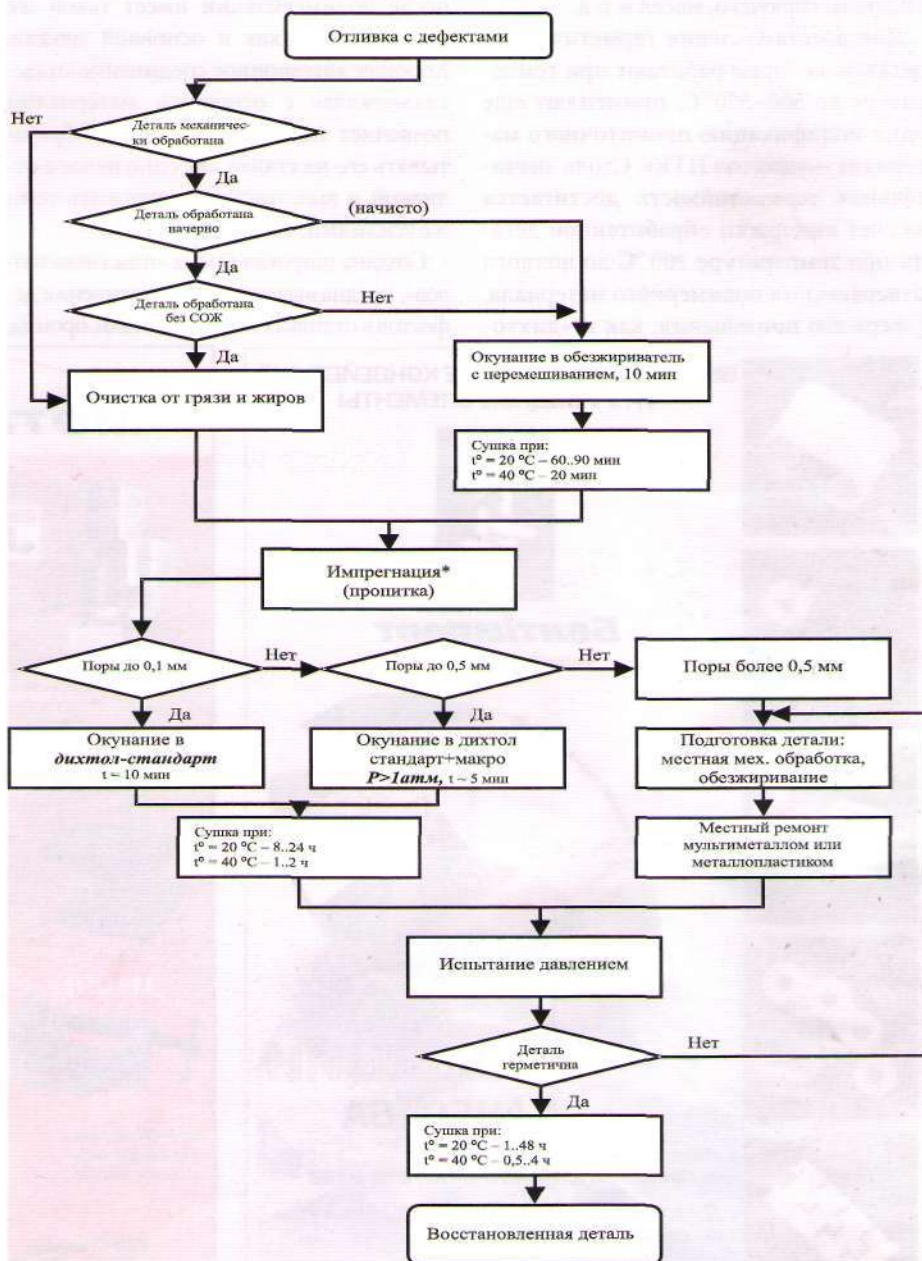


Рис. 2. Алгоритм технологии восстановления дефектных отливок с помощью материала «дихтол»



указаны в таблице 1. Эти материалы способны не только герметизировать трещины, но и образуют на поверхности изделия защитное покрытие, исключая коррозионные процессы и другие явления, связанные с воздействием окружающей среды. Благодаря подобному «двойному» положительному воздействию, «дихтол» нашел применение, в частности, на польских предприятиях, выпускающих сложные отливки для автомобильных двигателей. Все изделия проходят 100 %-ю обработку этим материалом, тем самым решаются две задачи: главная — гарантированное исключение любых микропор и микротрещин на поверхности, вспомогательная — дополнительная защита от воздействий различных жидкостей: антифриза, горючего, масел и т. д.

Для восстановления герметичности деталей, которые работают при температуре до 500–550 °С, применяют еще одну модификацию пропиточного материала — «дихтол НТН». Столь значительная термостойкость достигается за счет выдержки обработанной детали при температуре 200 °С до полного отвердевания полимерного материала. Сфера его применения, как и «дихто-


ла-стандарт», ограничена диапазоном микротрещин от 0 до 0,1 мм.

## ПОЛИМЕРНЫЙ МАТЕРИАЛ «ПЛАСТИКМЕТАЛЛ» И ЕГО РАЗНОВИДНОСТИ

К сожалению, описанные выше материалы не позволяют бороться с самым главным и наиболее часто встречающимся дефектом литья — раковинами на поверхности изделия либо вскрывшимися в процессе его механической обработки. Для решения проблемы устранения раковин разработан еще один материал — «пластикметалл», которым можно, как расплавленным металлом, залить полость раковины, после чего даже найти дефектное место не всегда удается. Этот двухкомпонентный металлополимер после полимеризации имеет такой же внешний вид, как и основной металл. Хорошее адгезионное соединение «пластикметалла» с основным материалом позволяет после отвердевания обрабатывать его на станке как одно целое с отливкой, а впоследствии нагружать теми же усилиями, что и саму деталь.

Создана широкая гамма «пластикметаллов», предназначенных для устранения дефектов в отливках из чугуна, стали, бронзы,

алюминия, меди, латуни, легированных сталей, керамики и т. д. В зависимости от требуемых условий применения «пластикметалла» его свойства можно менять путем использования различных отвердителей: «стандартного» (термостойкость до 100 °С, время отвердевания 1 ч), «быстрого» (термостойкость до 100 °С, время отвердевания 15 мин), «термостойкого WF» (термостойкость до 200 °С, время отвердевания 1 ч), «медленного» (термостойкость до 100 °С, время отвердевания 2–3 ч), пастообразного (термостойкость до 100 °С, время отвердевания 1 ч). Показатели длительности затвердевания в этом перечне справедливы при температуре окружающей среды около 20 °С. Повышая температуру окружающей среды, этот процесс можно ускорить, а понижая — замедлить, вплоть до остановки реакции полимеризации.

Таким образом, применяя комплексный подход к решению задачи восстановления дефектных отливок, можно существенным образом улучшить ситуацию на литейных предприятиях за счет исключения операции повторного литья или снижения (по сравнению с традиционными методами) затрат при исправлении дефектов. 

**ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫЕ КОНВЕЙЕРНЫЕ И ПРИВОДНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ**



**Белтпорт**  
www.beltimport.ua



**ТРАДИЦИИ КАЧЕСТВА**

г. Киев, ул. Соломенская, 3(б), тел./факс: +38 (044) 490-9297; 248-8188  
г. Днепропетровск, ул. Батумская, 11, офис 314, тел./факс: +38 (056) 790-1926  
г. Харьков, ул. Полтавский шлях, 56, тел./факс: +38 (057) 760-1414

**мета-груп**

МЕТАЛЛОБРАБАТЫВАЮЩЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ






Редукторно сверлильные станки по металлу GND-22

21999,00 грн.



Токарно-винторезный станок по металлу GH-1860 ZX

99999,00 грн.

Также мы предлагаем широкий выбор качественной оснастки фирмы Groz для металлорежущих станков: тиски машинные, тиски прецизионные, тиски машинные двух и трехосевые, тиски прецизионные синусные, головки расточные и резьбонарезные, центры вращающиеся и упорные, призмы; струбцин, ручного инструмента, смазочного инструмента: барельные помпы, шприцы.



DPV/CI-100 Тиски для сверлильных станков 100 мм

199,00 грн.



SS4 Стальной угольник 100x75мм

27,00 грн.



TLT/SP-50 Поворотные тиски 3х-осевые высокоточные 50мм

996,00 грн.