



The influence of new technology of the porous models production of traditional wax-like smelted materials on dimensional and geometric accuracy of these models is studied.

И. Г. САПЧЕНКО, С. Г. ЖИЛИН, О. Н. КОМАРОВ,
Институт машиноведения и металлургии ДВО РАН, г. Комсомольск-на-Амуре

УДК 621.74

ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ПОРИСТЫХ МОДЕЛЕЙ В ЛИТЬЕ ПО ВЫПЛАВЛЯЕМЫМ МОДЕЛЯМ

Отливки, получаемые литьем по выплавляемым моделям (ЛВМ) в распространенном диапазоне изменения размеров от 1 до 500 мм, должны соответствовать 11–16-му квалитетам при допусках на размеры рабочей полости пресс-формы, не превышающих 8–9-го квалитетов (ГОСТ 25347-82) [1]. Значительное сокращение параметров точности на технологических стадиях получения отливок в ЛВМ обусловливается многофакторностью процесса получения отливок, физико-механическими и эксплуатационными свойствами применяемых материалов.

При получении выплавляемых моделей (ВМ) традиционным способом (заливкой жидкого либо запрессовкой пастообразного модельного материала) возможно появление поверхностных газовых дефектов (рис. 1, а), усадочных раковин (рис. 1, б), неудовлетворительной шероховатости, слоистости (рис. 1, в), наличия волнистости и складок на поверхности модели (рис. 1, г), образующихся, как правило, вследствие нарушения режима заполнения пресс-формы и температурного режима модельной массы, коробления ВМ при хранении и использовании в технологическом цикле, что значительно снижает точность литья уже на стадии получения ВМ.

Проблема сокращения отклонения действительных размеров отливки от номинальных является важной и на практике решается применением дорогостоящих дефицитных материалов и совершенствованием технологичес-

кого процесса получения отливок, требующим существенных материальных и временных затрат [2].

Таким образом, разработка новых технологий получения отливок в ЛВМ, не требующих значительного переоборудования и применения дорогостоящих материалов при одновременном увеличении размерно-геометрических параметров, представляется актуальной.

Изучением свойств выплавляемых моделей (ВМ), изготовленных по различным технологиям, было выявлено, что на операциях изготовления и обработки оболочковых форм (ОФ) наибольшими преимуществами обладают пористые модели.

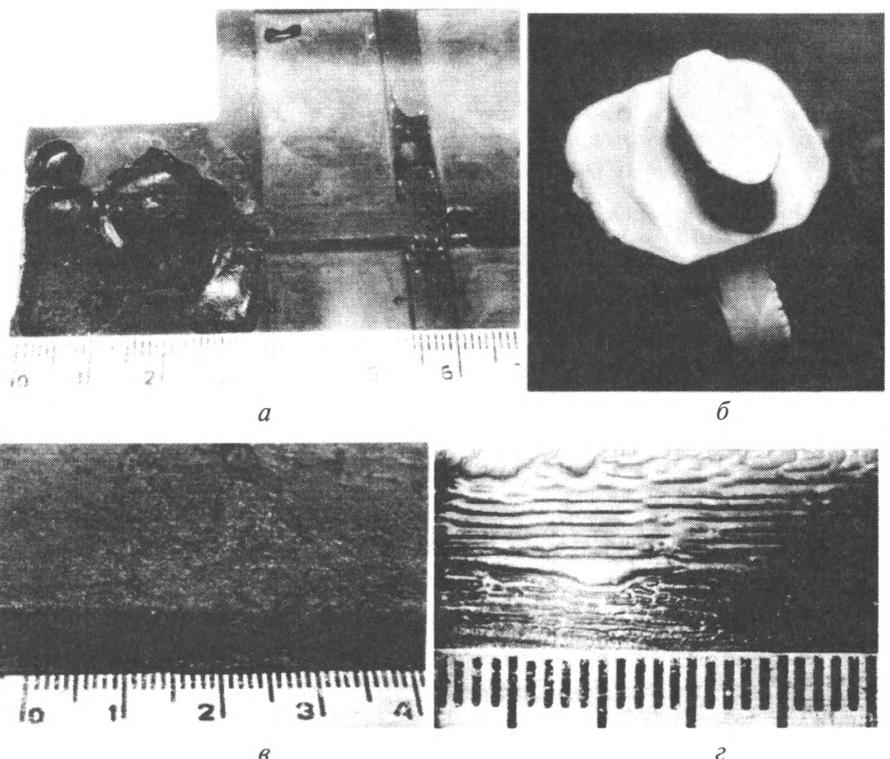


Рис. 1. Нарушение геометрической точности выплавляемых моделей: а – поверхностные газовые дефекты; б – усадочные раковины; в – неудовлетворительная шероховатость и слоистость; г – волнистость и складки на поверхности модели

Одним из направлений работы стало изучение влияния новой технологии получения пористых моделей из традиционных воскообразных выплавляемых материалов на размерную и геометрическую точность этих моделей и полученных по ним отливок.

Для проведения эксперимента использовали пористые удаляемые модели, полученные формовкой порошка модельного материала [3] в пресс-форме, позволяющей изготавливать модели с прогнозируемой плотностью при рассчитанных режимах заполнения пресс-формы и прессования. Подогрев пресс-формы до начала прессования и ее охлаждение после прессования не требуется, что позволяет значительно сократить технологический цикл изготовления моделей.

Процесс порообразования — саморегулирующийся, и модели имеют меньшую пористость в тонких частях. Это позволяет устранить дефекты моделей по недоливам, поверхностным газовым раковинам, волнистости, складкам, утяжинам и устранить облой по поверхности разъема пресс-формы (рис. 2). ВМ, получаемые по разработанной технологии, обладают высокой размерной и геометрической точностью на всем временном интервале хранения. Поверхность пористой ВМ при соответствующем качестве изготовления пресс-формы имеет зеркальный блеск [3].

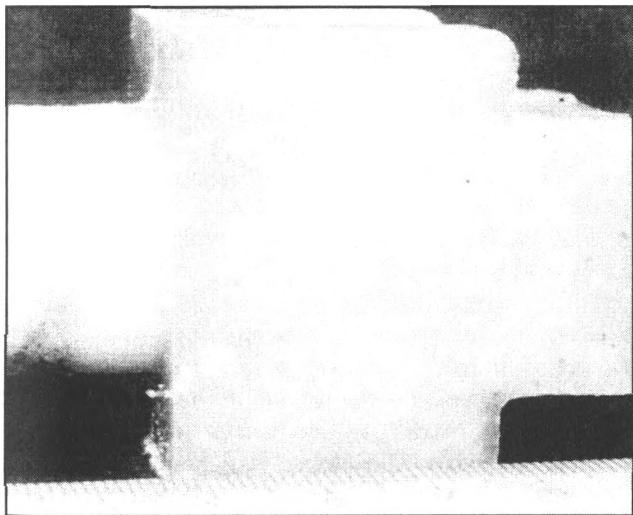


Рис. 2. Пористая экспериментальная модель из ПС 50/50

Принцип изготовления пористых моделей позволяет равномерно распределить внутренние напряжения по всему объему последних, что обеспечивает абсолютную геометрию моделей при перепадах температур во время формирования керамической оболочки.

Размерную точность экспериментальных пористых удаляемых моделей определяли по специально разработанной методике и образцу с учетом требований ГОСТ 28178-89 «Отклонения формы и расположения поверхностей», позволяющей связать размеры формообразующей полости пресс-формы с размерами получаемой в ней удаляемой

модели, а размеры последней — с размерами отливки.

Таким образом, получена опосредованная связь размеров полости пресс-формы с размерами отливки, что является особенно важным еще на стадии проектирования технологической оснастки.

По экспериментальным данным получены типовые профилограммы распределения абсолютного отклонения размеров модели от размеров пресс-формы по длине модели (рис. 3). Из рисунка видно, что отклонения размеров находятся в пределах точности отклонения от параллельности хода стола применяемого устройства. При этом наблюдается влияние упругого последствия и увеличение отклонений размеров модели от размеров пресс-формы в направлении от периферии к центру модели.

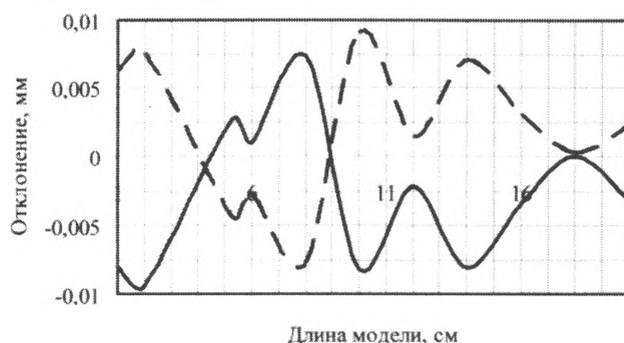


Рис. 3. Профилограммы распределения абсолютного отклонения размеров модели от размеров пресс-формы по длине модели

Из представленных на рис. 4 сравнительных размеров радиусов скруглений взаимно перпендикулярных поверхностей традиционных (рис. 4, а, б) и пористых (рис. 4, в, г) ВМ одинаковой конфигурации видно, что точность передачи формы у последних выше при отсутствии поверхностных дефектов. В зонах, выделенных на рис. 4, а и б, радиус скругления у традиционных моделей составляет 1,5 мм, у пористой ВМ — 0,8 мм.

Экспериментально установлено, что размерно-геометрическая точность экспериментальных пористых ВМ соответствует 9–10-му качеству, что выше, чем у традиционных ВМ.

Сравнение геометрических параметров одинаковых участков отливок, полученных по традиционной и экспериментальной пористой моделям, показывает, что отливка, полученная по экспериментальной пористой модели, обладает лучшими геометрическими параметрами и большей точностью внутренних углов взаимно перпендикулярных поверхностей.

Разработанный способ изготовления ВМ с прогнозируемой закономерно распределенной пористостью структуры позволяет улучшить экологические параметры цехов ЛВМ, значительно сократить брак ОФ при изготовлении и их технологической обработке, повысить размерно-геометрическую точность отливок и, как следствие, значительно снизить себестоимость выпускаемой продукции.

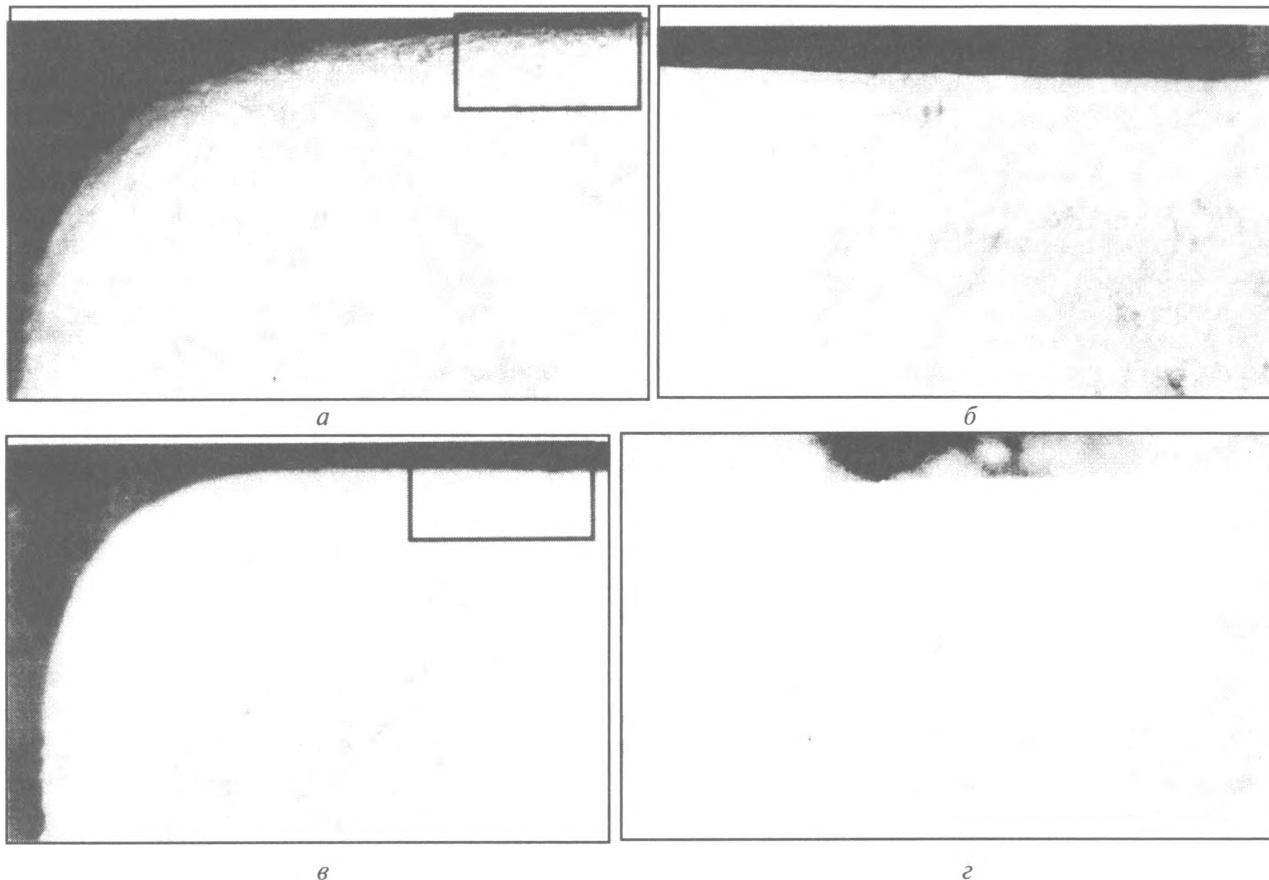


Рис. 4. Сравнительные размеры радиусов скруглений взаимно перпендикулярных поверхностей: *a, б* – традиционных ВМ; *в, г* – пористых ВМ. $\times 15$

Литература

1. Литье по выплавляемым моделям / Под общ. ред. В.А.Озерова. 4-е изд., перераб.и доп. М.: Машиностроение, 1994.
2. Сапченко И.Г., Жилин С.Г. Влияние пористости моделей на их свойства, качество оболочковых форм и отливок // Литейное производство. 2003. №4. С. 12–15.
3. Пат. № 2188735 RU. Способ изготовления выплавляемых моделей / И.Г. Сапченко, С.Г. Жилин, Т.В. Костина, С.А. Некрасов. Опубл. 10.09.2002. Бюл. №25.