



The technology of improvement of structure heredity in pistons of hypoeutectic silumin is worked out.

В. Ю. СТЕЦЕНКО, С. Л. РАДЬКО, ИТМ НАН Беларуси

УДК 621.74:669.2/8

УЛУЧШЕНИЕ СТРУКТУРНОЙ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ ПОРШНЕЙ ИЗ ДОЭВТЕКТИЧЕСКОГО СИЛУМИНА АК5М7

В настоящее время в Республике Беларусь из сплава АК5М7 изготавливают поршни диаметром 76 мм для пусковых двигателей тракторов. Производство заготовок осуществляется литьем в кокиль с предварительным рафинированием и примесным модифицированием расплава. Полученные отливки имеют размер зерен 80–120 мкм и дисперсность кристаллов эвтектического кремния 20–40 мкм. Низкая дисперсность микроструктуры заготовок поршней объясняется влиянием структурной наследственности шихтовых материалов в условиях пониженной эффективности примесного модифицирования силуминов с относительно небольшим содержанием кремния. Для плавки обычно используют чушки сплава АК5М2 и собственный возврат в виде литников и прибылей. Они имеют размер зерен 125–140 мкм и дисперсность кристаллов эвтектического кремния 35–45 мкм. Низкая структурная дисперсность заготовок поршней снижает их механические и эксплуатационные свойства. Для их повышения в сплаве увеличено до 7% содержание меди, что удорожает стоимость поршней. Поэтому улучшение структурной наследственности заготовок поршней из доэвтектического силумина с пониженным содержанием кремния является задачей весьма актуальной.

В Институте технологии металлов НАН Беларуси разработана технология переработки шихтовых материалов, позволяющая существенно улучшить структурную наследственность деталей из силуминов. Она основана на модифицирующем действии мелкокристаллического возврата [1–3]. Если в шихту с крупнокристаллической структурой добавить такой возврат, то в расплав будет введено большое количество зародышей (частиц кремния), что ведет к измельчению структуры силумина. В качестве модификаторов использовали цилиндрические заготовки диаметром 50 мм из сплава АК5М7

с дисперсностью кристаллов эвтектического кремния 3–6 мкм. Они были получены из заводского возврата методом литья в кокиль с ускоренным охлаждением без применения примесного модифицирования. Заготовки с мелкокристаллической структурой вводили в заводскую шихту в количестве 20% от массы плавки. Модифицирование примесными модификаторами не производили. Разливку металла осуществляли по заводской технологии в течение 4 ч. Исследовали влияние продолжительности процесса литья на микроструктуру полученных заготовок. В результате были получены отливки с более мелкокристаллической структурой в течение всего цикла разливки. По сравнению с серийными заготовки с улучшенной структурной наследственностью имеют в 2 раза более высокую дисперсность зерен и кристаллов эвтектического кремния (рис. 1–3). Это позволяет повысить механические и эксплуатационные свойства поршней, снизить в них содержание меди. Кроме того, новая технология исключает из технологического процесса применение примесных модификаторов, что значительно улучшает экологическую обстановку в литейном цехе. Это позволяет компенсировать затраты, связанные с переработкой части возврата в отливки с мелкокристаллической структурой, уменьшить в них содержание меди, снизить стоимость поршней, не ухудшая их качество.

Литература

1. Никитин В.И. Наследственность и технологии генной инженерии в литых сплавах // Литейное производство. 2002. №10. С. 8–10
2. Ли Пыцзе, Никитин В.И., Никитин К.В., Кандалова Е.Г. Исследование наследственного влияния структуры шихты и перегрева расплава на структуру силуминов // Литейное производство. 2001. №5. С.15–16
3. Марукович Е.И., Стеценко В.Ю., Радько С.Л. Улучшение структурной наследственности поршней заэвтектических силуминов // Литье и металлургия. 2004. №2. С.159–161.

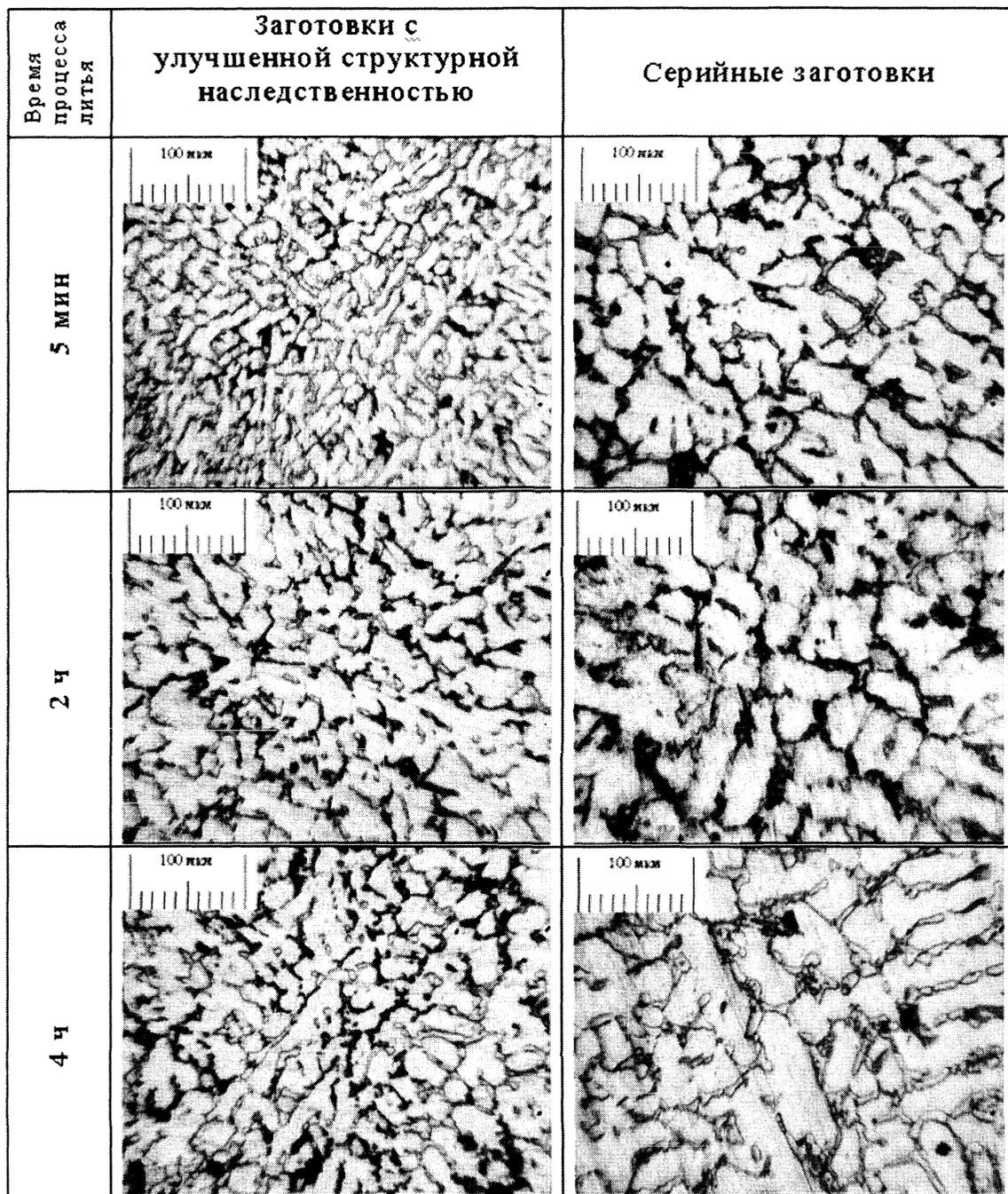


Рис. 1. Микроструктура заготовок поршней диаметром 75 мм из сплава АК5М7. х220

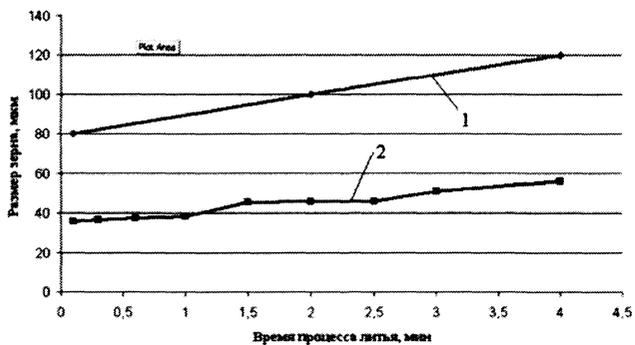


Рис. 2. Влияние продолжительности процесса литья на размер зерна заготовок поршней сплава АК5М7: 1 – серийные заготовки; 2 – заготовки с улучшенной структурной наследственностью

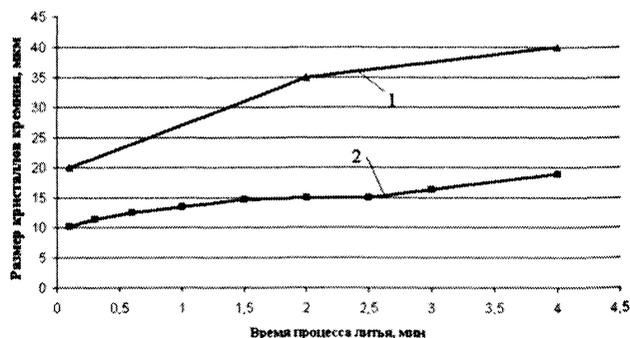


Рис. 3. Влияние продолжительности процесса литья на дисперсность кристаллов эвтектического кремния заготовок поршней сплава АК5М7: 1 – серийные заготовки; 2 – заготовки с улучшенной структурной наследственностью