

Корозійностійка аустенітна сталь 12Х18Н10Т з розміром зерна 100 нм має межу текучості 1340 МПа, що практично в 6 разів перевищує межу текучості цієї масивної сталі після термообробки. При цьому відносне видовження дорівнює 27%.

Міцність низьковуглецевих малолегованих сталей з нанокристалічної структурою при кімнатній температурі в 2-2,5 рази вище, ніж масивних аналогів, при збереженні задовільної пластичності і високої в'язкості.

Порівняння залежності міцності на розтяг від щільності структурних дефектів показує, що наноструктурні матеріали мають більш високий рівень міцності в порівнянні з традиційними масивними конструкційними матеріалами, об'ємними і нитковидними кристалами.

УДК 621

В. А. Андерсон

Научно-техническое предприятие «КВАРЦ», г. Киев

ЛИТЬЕ ПО ГАЗИФИЦИРУЕМЫМ МОДЕЛЯМ - СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ

В настоящее время ЛГМ наиболее широко применяется в США и Китае. Дальнейшее развитие этого перспективного процесса связано с его внедрением небольших литейных производств с высокой рентабельностью. Однако, опыт освоения мелких литейных цехов в России, Украине, Белоруси и Казахстана показал, что качество произведенных отливок не соответствует мировым стандартам. Это, в первую очередь, связано с применением устаревших пеноматериалов, низким уровнем оборудования и несовершенствованной технологии. Представленная работа направлена, именно, на комплексное решение указанных проблем, что позволяет значительно расширить область применения данного процесса, и подтвердить его широкие возможности.

Новые пеноматериалы. Нами проведены широкие испытания и внедрение новых перспективных пеноматериалов, в том числе, литейных пенополистиролов и сополимеров. Использование сополимеров позволяет получать качественные отливки из стали и высокопрочного чугуна без дефектов, свойственных ранее

применяемым пенополистиролам, используемых в строительстве, для упаковочной тары и разовой посуды.

Использование сополимера, который состоит из двух компонентов: пенополистирола (EPS) и полиметилметакрилата (PMMA) исключает возникновение дефектов – науглероживание и раковин в отливках из ВЧ и стали. При заливке моделей из сополимеров, содержащийся в нем ПММА под воздействием жидкого металла сразу же переходит в газообразное состояние.

Наполнители. Освоено применение карбокерамики (пропантов) взамен кварцевого песка. Данный продукт производится в широких масштабах в России для нефтянников.

Новый продукт представляет собой синтетический муллит и имеет следующие преимущества:

- высокую термостойкость за счет муллита;
- повышенную текучесть за счет округлости зерен (0,9 вместо 0,7 мм);
- большую газопроницаемость (в 2 раза выше чем у кварцевого песка) за счет низкого содержания пыли.

Противопригарные покрытия. Высокое качество отливок ЛГМ получено с использованием фирменных противопригарных покрытий. При этом, выработаны критерии выбора их для различных сплавов в зависимости от их технологических свойств: огнеупорности, газопроницаемости, адгезионной способности и седиментационной устойчивости.

Технология и новое оборудование. Процесс ЛГМ состоит из двух этапов:

- получение модельных кластеров (блоков) из пеномоделей (белая сторона процесса)
- формовка подготовленного кластера методом виброуплотнения наполнителя в контейнере (опоке) с последующей заливкой под вакуумом (черная сторона процесса).

Оборудование для изготовления пеномодельных блоков. Высокое качество пеномоделей обеспечивается только при условии применения автоматизированного комплекса, включая парогенератор, пароаккумулятор для стабилизации параметров (давление и температура пара), подвспениватель, обеспечивающий получение равномерных подвспененных гранул заданной плотности, модельные автоматы для получения моделей с равномерной структурой по всему объему и высокой размерной точностью.

Экологическая безопасность. Разработана система экологической безопасности для линии ЛГМ. Данная система состоит из вакуумной системы, включая вакуумный насос с ресивером и установку абсорбционно-биохимической очистки (АБХУ) (защищена патентом №010270 "Способ очистки отходящих газов от органических соединений и устройство для его осуществления", дата выдачи 29.08.2008).

В процессе заливки пеномоделей расплавленным металлом образующиеся газы удаляются из контейнера с помощью вакуумной системы и поступают в установку АБХУ. В установке АБХУ улавливаемые вредные газы, подаваемые с помощью вакуумного насоса, адсорбируются водой. Регенерация образующегося абсорбционного раствора обеспечивается деятельностью специально селекционированного штамма микроорганизмов-деструкторов, иммобилизованных на инертном волокнистом носителе (насадке).

Для обеспечения жизнедеятельности микроорганизмов в раствор периодически вводятся биодобавки в виде солей, содержащих фосфор, азот и калий, а также подается сжатый воздух через аэраторы для поддержания кислородного режима раствора. Сжатый воздух подается из цеховой сети.

Проведенные исследования эффективности данной системы показали. Что данная система полностью гарантирует экологическую безопасность процесса ЛГМ.

Выводы. Разработанное новое оборудование и отработанные на нем оптимальные параметры технологии на основе новых материалов позволили стабильно получать качественные отливки из черных и цветных сплавов, в том числе из высокопрочного чугуна и легированных сталей, отвечающих современным стандартам и экологической безопасности.

Данные разработки позволяют значительно расширить объемы производства точных отливок методом ЛГМ.