

УВЕЛИЧЕНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ ОБОЛОЧКОВЫХ СТЕРЖНЕЙ

А.М.Дмитрович, А.М.Милов,
А.А.Малюквичюс, Д.М.Кукуй

Способ изготовления чугунных гильз цилиндров в песчано-глинистых формах с использованием оболочковых стержней нашел широкое применение. Однако уже в первых опытах получения чугунных отливок в сырых формах с оболочковыми стержнями наблюдалось отрицательное явление - мелкая рассредоточенная пористость, которая обнаруживалась после механической обработки поверхности отливки. Образование этой пористости зависит, в основном, от газотворности применяемого связующего вещества стержней.

В настоящее время для получения оболочковых стержней применя-

ют песчано-смоляные смеси на связующем ПК-104, представляющем собой измельченную смесь феноло-формальдегидной смолы марки 104 с добавкой 7-8% уротропина.

Прочность песчано-смоляных смесей зависит от вида и содержания связующего, а так же от зернистости и содержания глинистой составляющей применяемых песков /1/. С уменьшением величины зерен песка (особенно с размером 0,1 мм) прочность смесей резко падает.

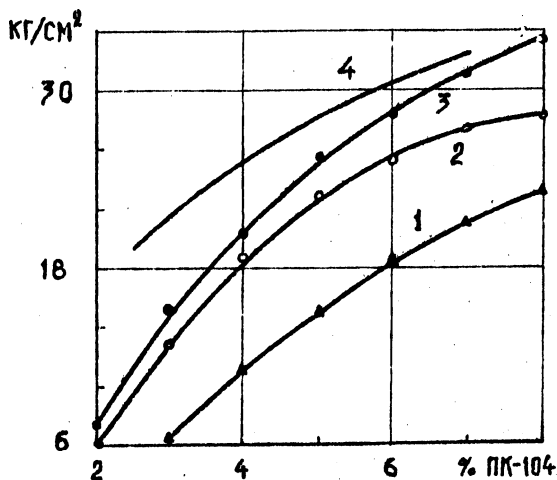


Рис. 1.

Зависимости прочности образцов от степени прокаливания песка (температура прокаливания: 1-без прокаливания; 2-900°; 3-1200°; 4-850-950° в кипящем слое);

Исследования показывают, что прочность песчано-смоляных смесей прямо пропорциональна содержанию в них связующего ПК-104 (рис.1, кривая I). Как видно из графика, для обеспечения достаточной прочности стержней требуется довольно высокий расход ПК-104 (6,0+7,0%). Это приводит к повышению газотворности смеси и увеличению вероятности появления газовой пористости в отливках.

Для устранения этого дефекта на кафедре "Машины и технология литейного производства" БПИ в содружестве с Вильнюсским заводом строительно-отделочных машин проводилась работа по снижению содержания ПК-104 в смеси до 3,0%, что значительно снижает газотворность

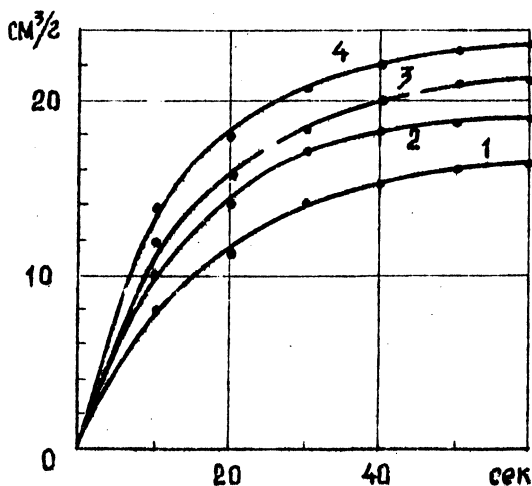


Рис. 2.

Зависимость газотворности смеси от времени выдержки (содержание ПК-104 в смеси: 1-3%; 2-4%; 3-5%; 4-6%).

адгезионная на кварцевой пластинке - 75 кг/см^2 , а на зернах песка - около 50 кг/см^2 . Понижение адгезии ПК-104 к зернам песка объясняется наличием на их поверхности пленки глинистой составляющей, снижающей адгезию крепителя. Для устранения этой пленки проводились эксперименты по прокалке песка при различных тепловых режимах. Прокалку производили в муфельной печи по следующему режиму: нагрев до заданной температуры - 2-3 часа, выдержка в течение 4-5 часов, охлаждение с печью - 17 часов, охлаждение до комнатной температуры на воздухе. Критерием качества обработки служила прочность изготов-

смеси (рис.2). Однако вместе с уменьшением газотворности понижаются и прочностные свойства оболочковых смесей.

Одним из способов существенного повышения прочности (без увеличения количества ПК-104 в смеси) является применение прокаленного при определенном тепловом режиме песка /2/.

Из литературных данных известно /3/, что когезионная прочность ПК-104 составляет 1200 кг/см^2 , ад-

ленных на прокаленном песке образцов. Смесь приготавливалась путем механического перемешивания ПК-104 с песком в лопастном смесителе.

На рис. 1 представлена зависимость прочности образцов на разрыв от содержания ПК-104 в смеси с использованием непрокаленного (кривая 1) и прокаленного при различных режимах песка. Как видно из графика, прочность образцов на прокаленном песке увеличивается на 45-50% при довольно низком содержании ПК-104 в смеси (3-4%) по сравнению с образцами на непрокаленном песке. Исследования показали резкое снижение глинистой составляющей в прокаленном песке - на 80-90%. Объясняется это не удалением глины, а ее спеканием. Увеличение прочности оболочковых смесей зависит от увеличения адгезии крепителя к спекшейся глинистой пленке и от прочности сцепления ее с зернами песка.

Проведенные исследования показали возможность увеличения прочностных свойств оболочковых стержней с применением прокаленного в муфельных печах песка при указанном выше тепловом режиме.

Однако наиболее рациональным методом обработки песка следует считать прокалку его в кипящем слое при сгорании газа непосредственно в слое песка /4/. В связи с этим на Вильнюсском заводе строительного-отделочных машин были проведены промышленные испытания по применению прокаленного в кипящем слое песка для приготовления оболочковых стержней (рис. 1, кривая 4). Основные параметры работы данной установки следующие: начальная влажность песка - 8-10%; конечная влажность песка - 0,1%; температура газов на входе в слой - 850-950°; высота кипящего слоя - 300-350 мм; температура песка на выходе - 80-100°; производительность установки составляет 3-5 т/час.

Наличие большой поверхности соприкосновения и интенсивное перемешивание частиц песка в кипящем слое обуславливает эффективный теплообмен между частицами и газовым потоком, что позволяет вести с большой скоростью качественную равномерную прокалку песка.

Таким образом, установлено, что основным фактором, влияющим на увеличение прочности смеси, является спекание глины, покрывающей поверхность зерен песка и, как следствие этого, увеличение адгезии крепителя к зернам песка.

Промышленные испытания по применению прокаленного в кипящем слое песка доказали возможность сокращения расхода ПК-104 на 40-45% без снижения прочности оболочковых стержней, что является весьма

важным фактором в экономии дорогостоящего связующего ПК-104 и в получении качественных отливок.

Л и т е р а т у р а

1. С о к о л о в Н.А. Литье в оболочковые формы. "Машиностроение". М., 1969,

2. "Прогрессивные методы изготовления литейных форм". Труды всеобъемной межвузовской научной конференции, Челябинск, 1968.

3. Л я с о А.М. Быстротвердеющие формовочные смеси. "Машиностроение", М., 1965.

4. Б о р о в и к М.Г., С о л о м и н Л.С. Регенерация обработанных смесей оболочкового литья. НИИЛИТМАШ ЦЕТИ ЭНИМС, М., 1958.