

Студенты гр. 104212 Мудрый В.В., Батайчук А.В.
Научный руководитель Кукуй Д.М.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Литейное производство является основной заготовительной базой современного машино-, станко-, автомобиле-, тракторостроения. Сегодня трудно представить какие-либо отрасли, где отсутствовала бы необходимость в литых изделиях из различных сплавов. Поэтому неудивительно, что в вышеперечисленных отраслях промышленности доля литых изделий составляет 30...90%.

Формовочные материалы:

- основные — огнеупорная основа смеси (кварцевый песок и т. д.), связующие материалы (глина, различные смолы, другие связующие вещества);
- вспомогательные, например, различные добавки (уголь, древесная мука, торф и т. д.), придающие формовочной или стержневой смеси определенные свойства.

Формовочные смеси различают:

- по назначению (для отливок из стали, чугуна и т. д.);
- по составу (песчано-глинистые, керамические и др.);
- по применению при формовке (единые, облицовочные и др.).

Для получения качественных форм, стержней и годных отливок формовочные и стержневые смеси должны обладать технологическими свойствами, отвечающими определенным требованиям. Для хорошего уплотнения формовочной смеси в опоке большое значение имеет пластичность смеси.

Существуют такие понятия как прочность и сыпучесть смеси.

Прочность формовочной смеси зависит от зернистости песка, влажности, плотности и содержания глины в смеси. С увеличением плотности, уменьшением размера зерен песка, увеличением глиносодержания прочность смеси возрастает.

Сыпучесть смеси влияет на зависание ее в бункерах, заполнение и равномерность распределения смеси при засыпке в опоку, качество и длительность перемешивания смеси в смесителях. С сыпучестью связана комкуемость – способность смеси образовывать комки. Сыпучесть и комкуемость зависят от прочности связей песчинок в местах контакта.

Большое значение имеет поверхностная прочность – сопротивление поверхностного слоя формы или стержня истиранию. Поверхностная прочность характеризуется осыпаемостью.

В процессе заливки и охлаждения отливки стенки формы нагреваются металлом до высоких температур, равных практически температуре металла, поэтому формовочные материалы должны обладать высокой огнеупорностью.

Высокая прочность и газопроницаемость формовочной смеси обеспечиваются однородностью — равномерным распределением в формовочной смеси составляющих компонентов в результате тщательного перемешивания.

Основным содержанием научно-технической революции в области технологии производства литейной формы явилось быстрое развитие процессов изготовления стержней и форм из смесей, затвердевающих в оснастке. Применение этих смесей основано на использовании различных химических реакций отверждения связующих материалов, входящих в состав смесей. Конкурентами являются две группы смесей: с синтетическими смолами и неорганическими связующими (жидкое стекло, цемент и др.).

Необходимо отметить, что жидкое стекло является универсальным связующим материалом. Изменять физико-химические и технологические свойства формовочных материалов

и смесей возможно воздействием на них электрических, магнитных и ультразвуковых полей. Электронная технология применяется и для интенсификации сушки стержней, выбивки стержней и очистки отливок. От правильного выбора формовочных материалов и смесей зависит качество отливок, снижение процента брака.

Формовочные и стержневые смеси, формирующие качество поверхности отливки, должны обладать комплексом заранее заданных свойств, которые определяются следующими основными факторами:

- используемой технологией изготовления форм и стержней;
- условиями функционирования форм и стержней на всех этапах технологического процесса изготовления отливки (начиная от формовки и завершая выбивкой);
- экологическими, определяющими атмосферу как в литейном цехе, так и за его пределами;
- экономическими, определяющими будущую конкурентоспособность отливки.

Учитывая многообразие как стандартных свойств смесей и методов их испытаний, так и оригинальных, используемых в исследовательских целях, а также при проведении поисковых работ, основные свойства формовочных и стержневых смесей можно подразделить на две большие группы:

- определяемые при нормальной температуре и влияющие в первую очередь на качество изготавливаемых форм и стержней, производительность труда и трудоемкость этих операций;
- определяемые при высоких температурах и влияющие на формирование свойств и качество будущей отливки, а также на трудоемкость финишных операций (выбивка, обрубка, очистка).

Системы смесеприготовления.

Смесеприготовление представляет собой совокупность разнонаправленных деформаций, среди которых можно выделить:

- образование в массе смеси скользящих друг по другу слоев (плоскостей) — сдвиговые деформации (срезающее смешивание);
- перемешивание групп (микрообъемов) частиц — конвективное смешивание;
- перемена позиций отдельными частицами, переходящими из слоя в слой, — диффузионное смешивание;
- рассеяние частиц при соударении или ударах о стенки смесителя — ударное смешивание;
- деформация и растирание слоя смеси и отдельных частиц — измельчение, или разрушающие деформации.

Существующие разнообразные смесители можно классифицировать по виду воздействия рабочего органа на частицы перемешиваемого материала.

Высокая скорость вращения смешивающих элементов (в смесителе) и турбулентность потока смеси позволяют сокращать время, необходимое для придания смеси требуемых технологических свойств. Высокоскоростные вихревые (турбинные) смесители. В настоящее время они являются наиболее экономичными и высокоэффективными смешивающими агрегатами. Турбинные смесители являются надежными устройствами для получения высококачественной смеси с постоянными характеристиками.

Так же существуют вакуумируемые смесители. В них перемешивание компонентов осуществляется в вакуумируемом пространстве. Это позволяет не только интенсифицировать процесс смесеприготовления на 20...30%, но и повышать прочностные показатели смеси на 15...20%.