

Современные тенденции использования стержневых смесей для производства отливок гидроусилитель

Студент гр. 10404119 Родевич В.А.
Научный руководитель Коренюгин С.В.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Стержневой смесью называется многокомпонентная смесь материалов, соответствующая условиям технологического процесса изготовления неметаллических литейных стержней [1].

Стержень в форме (при заливке формы расплавленным металлом) почти по всей своей поверхности находится в непосредственном контакте с расплавом.

Стержень прогревается по всему объему до значительных температур. На стержень со стороны металла действует подъемная сила, которая при недостаточной прочности стержня может привести к его поломке. Связующие (упрочняющие) материалы стержня разлагаются с выделением газов, которые не должны попадать в металл, а должны уйти в атмосферу, фильтруясь через стержень и форму.

Исходя из этого, можно назвать основные свойства стержневых смесей. Они должны обладать достаточно высокой огнеупорностью, чтобы сохранять прочность при контакте с расплавленным металлом. Они должны иметь определенную механическую прочность с тем, чтобы не разрушаться под действием подъемной силы со стороны расплава (как правило, плотность стержня ниже плотности металлов).

Для вывода газов, образующихся в объеме стержня, последний должен быть «газопроницаемым». Количество выделяющихся из стержня газов при этом должно быть минимальным. Поэтому стержневая смесь должна обладать низкой газотворной способностью. Компоненты стержневой смеси должны обладать высокой химической стойкостью по отношению к расплаву, плотностью, чтобы пригар на отливке был минимальным. Стержни, формирующие необрабатываемые контуры отливки, должны создавать чистую поверхность с небольшой шероховатостью [2].

Стержневые смеси, отверждаемые конвективной сушкой. Такие смеси объединяют смеси на основе кварцевого песка, глины и различных органических связующих. За много лет существования технологического варианта изготовления стержней, отверждаемых конвективной сушкой, были предложены и использованы сотни конкретных стержневых рецептов [3].

Однако повышенные трудо- и энергозатраты при изготовлении стержней, недостаточная производительность процессов тепловой сушки и возможная потеря размерной точности на стадии транспортировки сырых стержней в сушила заставляют предпочесть более современные варианты смесей, отверждение которых производится непосредственно в оснастке.

Плакированный песок производится на основе кварцевого песка и новолачной смолы с низким содержанием свободного фенола (<1%).

Этот песок используется при производстве сверх сложной и прочной оболочки стержней в алюминиевом литье с плоской поверхностью. Он характеризуется низкой фракцией пластика и хорошим извлечением из оснастки.

Сухие песчано-смоляные смеси делятся на механические и плакированные. Такие смеси способны к самопроизвольному заполнению контура модельной оснастки под действием лишь силы тяжести. Связь между отдельными песчинками у механической и плакированной смеси появляется только при тепловой их обработке за счет расплавления

порошкообразного термореактивного связующего (механическая смесь) или твердой пленки этого же связующего, нанесенного на поверхность зерен песка (плакированная смесь). Образующаяся пластично-вязкая смесь упрочняется непосредственно в нагретой модельной оснастке в результате протекания необратимых химических реакций. После завершения процесса отверждения оболочковая полуформа или стержень не могут пластически деформироваться, становятся прочными, что позволяет использовать их в производстве сразу же после съема с модельной оснастки.

В плакированных песках смоляная пленка покрывает зерна основы и связана с ними адгезионным сцеплением. Перевод смеси в жидкое состояние, необходимое для покрытия зерен песка, осуществляется путем растворения или расплавления.

Холодное и теплое плакирование – это процесс с использованием твердых новолачных смол и растворителей или жидких эмульсионных смол, в состав которых входит уротропин. В процессе холодного плакирования песок при 20 °С смешивается со связующим и растворителем, затем растворитель удаляется с помощью продувки воздухом. При теплом плакировании используют предварительный нагрев песка до 80...90 °С или продувку смеси нагретым до той же температуры воздухом, что сокращает продолжительность цикла. Для осуществления холодного плакирования нужны мощные скоростные бегуны, снабженные системой для продувки смеси. Холодное плакирование применяется редко из-за необходимости расхода растворителя, повышенной взрыво- и пожароопасности.

При горячем плакировании сухой песок предварительно нагревается до 127...147 °С, а затем смешивается с новолачной смолой, которая при этом и нагревается, плавится и обволакивает зерна песка. Далее в смесь вводят уротропин в виде 30...35%-ного раствора, борную кислоту и стеарат кальция. Возможность разложения уротропина при нагреве во время плакирования предупреждается охлаждением смеси водой, в которой растворен уротропин. После завершения перемешивания смесь охлаждают и просеивают.

Процесс горячего плакирования требует тщательного контроля температурных режимов – начальной температуры песка при вводе в смеситель и температуры смеси в момент ввода уротропина. Начальная температура песка должна быть на 25...30 °С выше температуры каплепадения, используемой для плакирования смолы, а температура смеси в момент ввода раствора уротропина не должна превышать 105...110 °С.

Нарушение этих режимов приводит к получению некачественных смесей. Состав смеси выбирают в зависимости от способа изготовления оболочек (бункерный, пескодувный), вида сплава и других факторов [4].

Для горячего плакирования песка необходимо сложное оборудование, в состав которого входят дозирующие устройства для исходных материалов, печь для нагрева песка, устройства для сушки, охлаждения и просеивания смеси.

Преимущества плакированных песков:

- Высокая производительность.
- Высокая чистота поверхности конечного литья.
- Регенерация смеси до 99%.
- Соответствие экологическим нормам.
- Широкая номенклатура различных видов смесей.

Исходя из этого плакированные смеси используют в отливках «гидроусилитель», что позволяют получать качественные отливки с тонкими, разветвленными каналами.

Список использованных источников

1. Adamovits M. Casting Process Modeling's Next Step: Designing Sand Cores and Tooling //Engineered Casting Solutions Magazine. – Spring, 2004
2. Wright. G. F. Precision Sand Castings - An Involved Users View //Foundryman. – April,

1995

3. Robins. J. US Patent No. 3409579, 1968
4. Bauch. G. Four Years Experience with a Mechanical - Thermal - Pneumatic Reclamation System //BCIRA International Conference. – 1992, paper 15.