

УДК 669.714

Смолы холодного отверждения с незначительным выделением вредных веществ и запаха (Cold-box) – абсолютно не имеющие ароматических растворителей

Студент гр. 10404119 Новацкий Д.Д.
Научный руководитель Коренюгин С.В.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Метод изготовления стержней в холодной оснастке PUR-COLD-BOX разработан в середине 1960-х гг. в США, он получил широкое применение в Европе и, прежде всего, в Германии.

Метод PUR-COLD-BOX обеспечивает быстрое производство стержней самых разнообразных серий и сложности. Стержни используют при производстве отливок в кокилях или в сырых песчано-глинистых формах.

Преимуществами метода PUR-COLD-BOX по сравнению с другими методами изготовления стержней в холодной оснастке, основанными на газовой продувке, следующие:

- малая продолжительность цикла и высокая производительность благодаря быстрому затвердеванию;

- надежное извлечение стержней, незначительный брак стержней при высокой начальной прочности;

- высокая размерная точность;

- гладкая поверхность стержня;

- низкие затраты на оснастку и малая энергоемкость;

- возможность быстрой смены модельно-стержневой оснастки;

- относительно хорошая термическая стабильность.

В 2006г. Были представлены новые смолы холодного отверждения «Friodur 050» и «Friodur 060» (новые смолы холодного отверждения нового поколения), которые состоят из не содержащего ароматических веществ компонента А (фенолорезол). Компонентами В (полиазоционат) являются:

- «Friodur 050 В» – сниженное содержание ароматических веществ;

- «Friodur 060 В» – отсутствие ароматических веществ.

Показателями качества этих смол служат:

- высокая реакционная способность;

- длительный срок хранения и применение (ресурс при стендовых испытаниях) песчаной смеси в течение многих часов;

- очень высокая текучесть песчаной смеси даже после нескольких часов и благодаря этому оптимальное уплотнение даже в недоступных местах формы;

- высокая разделительная способность в стержневом ящике;

- гладкая поверхность стержней и форм. При использовании смолы холодного отверждения «Friodur 060», начиная с определенного количества, литейная форма почти для всех типов стержней не требует смазки

- нечувствительность к колебаниям величины рН и примесям, таким, как, например, гуминовая кислота в песке, подмешивание регенерированного песка из других процессов производства стержней и т. п. Кислый песок с показателем рН 3,5 имеет такие же высокие показатели прочности, как песок с показателем рН 8,5;

- высокая начальная и конечная прочность;

- высокая эластичность или гибкость изготовленных с их применением стержней;

- высокая термическая стойкость при литье чугуна или цветных металлов;

- очень высокая устойчивость к водяной формовочной краске и влажности (гидростойкость);
- снижение расхода амина (следовательно, и запаха амина);
- снижение количества газа или уменьшенный и контролируемый выброс газа благодаря применению лишь двух растворителей на основе высококипящих, макромолекулярных сложных растительных эфиров;
- очень малая концентрация мономера (свободный фенол и свободный формальдегид);
- снижение выбросов бензола, толуола, ксилола (БТК);
- снижение воздействия запаха как при производстве стержней, так и при литье. [1]

Стержни Pur-Cold-Box

Современные запросы литейной промышленности, в частности для производства отливок автомобилестроения, очень разнообразны и непрерывно возрастают. Производство отливок высокого качества и со сложной геометрией по приемлемой цене является наиважнейшим условием возможности выстоять в международной конкуренции. Для гарантии такой возможности необходимо использовать сырье и связующие материалы со специфическими качественными признаками, а также новые современные технологии производства и аналитические методы оптимизации существующих производственных процессов.[2]

Важнейшими требованиями рынка к способу производства стержней PUR-COLD-BOX являются:

- высокая скорость отверждения;
- снижение газовыделений и запаха и, соответственно, незначительная концентрация мономеров в связующем (свободного фенола и формальдегида);
- сокращение расхода амина;
- достаточная живучесть песчаной смеси;
- легкое извлечение стержня из стержневого ящика;
- высокая начальная и окончательная прочность в сочетании с высокой пластичностью и упругостью;
- высокая тепловая устойчивость (термостабильность) при заливке черных и цветных сплавов и, соответственно, легкая выбиваемость из отливок, особенно из цветных сплавов;
- высокая стабильность по отношению к водорастворимым противопопригарным покрытиям;
- низкая газотворность и приемлемая величина газового давления;
- отвечающее требованиям рынка ценообразование со сбалансированным соотношением цены и производительности.[3]

Многие из предлагаемых в настоящее время связующих систем для Cold-Box не отвечают этим запросам. Эти системы характеризуются узкими границами качества, требуют использования песка с минимальным содержанием примесей. Процесс с такими связующими системами крайне восприимчив, например, по отношению к остаткам воды или влаги. Уже влагосодержание 0,2% в песчаной смеси оказывает отрицательное влияние на качество стержней. Дальнейшими факторами, создающими помехи в ходе реакции, могут быть примесные ионы любого вида в песке, а также отклонения pH-уровня. Кроме того, отрицательное влияние реакции выражается в значительном сокращении живучести песчаной смеси, ухудшении характеристик отверждения и прочности и, соответственно, снижении влагостойкости произведенных стержней. Также значительное влияние на процесс оказывает температура. При температуре ниже 10°C протекание реакции сильно замедляется. Температура выше 30°C ускоряет реакцию и сокращает живучесть песчаной смеси. Недостатками обычных связующих для Cold-Box являются ограниченная устойчивость стержней при хранении, газовыделение и появление запаха.

Список использованных источников

1. Псименос А.К. Смолы холодного отверждения с незначительным выделением вредных веществ и запаха (Cold-Box) – абсолютно не имеющие ароматических растворителей / А. К. Псименос, Г. Эдер, М. М. Сипос // Литье и металлургия. – Минск: БНТУ, 2011. – № 2 (60). – С. 23 – 31.

2. Кейт С. Cold-box процесс [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://uchebana5.ru/cont/3285473.html> - Дата доступа: 27.04. 2022.

3. Псименос А.Х. Актуальные разработки связующих систем PUR-Cold-Box для изготовления стержней [Электронный ресурс] / А.Х. Псименос, Т.С. Сергеевна, М.М. Сипос, Г.Эдер, А.П. Мельников // Новые процессы Pur-Cold-Box. – Австрия: FURTENBACH GmbH. – Режим доступа: <http://www.ruscastings.ru/files/file163.pdf> - Дата доступа: 28.04.2022.