

КРАХМАЛИТ – РАДИКАЛЬНОЕ СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА СТАЛЬНЫХ И ЧУГУННЫХ ОТЛИВОК, ИЗГОТАВЛИВАЕМЫХ В СЫРЫХ ПЕСЧАНО-ГЛИНИСТЫХ ФОРМАХ

Кешман В.А. (ЧП «ВАКСАН»)

К.т.н. Белобров Е.А., Белобров К.Е. (КНПП «Формовочные материалы Украины»)

В литейном производстве отливки единичной массой до 500 кг изготавливаются в сырых песчано-глинистых формах, которым свойственно при их заливке металлом разрушаться с образованием характерных дефектов: ужимин, засоров, песочных и газовых раковин.

Для повышения стойкости сырых песчано-глинистых форм против образования дефектов используются технологические добавки, в частности крахмалит, являющийся холоднонабухающим крахмалом.

Аналогом крахмалита является экструзионный крахмалореагент (далее ЭКР), который отличается от крахмалита по исходному сырью, из которого он производится. Назначение же крахмалита и ЭКР одно и то же. Все, что констатируется в настоящей статье относительно крахмалита, полностью остается в силе и для ЭКР.

Крахмалит получают из кукурузы на крахмалопаточных и спиртовых заводах Украины. При его добавлении в состав смеси крахмалит дает следующие эффекты:

- Происходит стабилизация влажности формовочной смеси во всем объеме, уменьшается зависимость физико-механических свойств смеси от колебаний влажности, увеличивается так называемая «мокрая» прочность формы в зоне конденсации паров воды на глубине 2-4 мм от поверхности металла, резко снижается вероятность образования ужимин, засоров, песочных и газовых раковин. Рабочие поверхности формы в меньшей мере размываются металлом. В связи с этим снижается брак по засорам, ужиминам, песочным и газовым раковинам.
- Повышается текучесть и формуемость формовочной смеси, уменьшается ее прочность на растяжение и срез, что очень важно при изготовлении форм с высокими «болванами». В частности, прочность смеси на сжатие в сыром состоянии достигает 1 кгс/см² и более.
- При применении ЭКР в составе жидкостекольной смеси значительно улучшается отпечаток и уменьшается прилипаемость смеси к модельной оснастке.

Общее содержание крахмалита в формовочной смеси должно быть: для чугунного литья – 0,3%, для стального литья – 0,4% от массы смеси.

Однако за один цикл вся масса крахмалита не выгорает. Его угар за один цикл составляет около 15-20% от общего содержания крахмалита в составе песчано-глинистой смеси (далее ПГС). Поэтому когда содержание крахмалита в составе формовочной смеси стабилизировалось на уровне 0,3% для чугунного и 0,4% для стального литья, добавление крахмалита в каждый замес смеси должно в среднем составлять: для чугунного литья – 0,06%; для стального литья – 0,08% от массы смеси.

Крахмалит – тонкодисперсный порошок. Он вводится в состав смеси вместе с другими сыпучими материалами (песок, глина).

Крахмалит и его аналог ЭКР применяют такие крупные предприятия России, как АВТОВАЗ, КАМАЗ, Горьковский автозавод, Московский Автозавод им. Лихачева, Саранский центролит, Ярославский моторный завод и другие.

При установившейся технологии, когда уже произошло насыщение формовочной смеси крахмалитом до указанных выше пределов, его расход при среднем расходе 5 т ПГС на 1 т литья составляет: для чугунного литья 3 кг, для стального 4 кг на одну тонну литья, что в денежном выражении составляет 8 грн. 58 коп. для чугунного и 11 грн. 44 коп. для стального литья. Известно, что потери от брака при использовании ПГС без крахмалита во много раз больше вышеприведенных затрат на крахмалит.

Прежде чем дать изложенные ниже рекомендации, авторы провели обстоятельные лабораторные проработки, в результате которых получены следующие результаты:

- Исходная отработанная ПГС при ее влажности 4,0% характеризовалась $\sigma_{сж}$ в сыром состоянии 0,68 кгс/см², текучестью 47% и газопроницаемостью 102 ед.
- При добавлении к исходной ПГС 1% бентонита и 0,3% крахмалита при ее влажности 3,5% получены следующие результаты: $\sigma_{сж}$ = 1,1 кгс/см²; текучесть – 86%; газопроницаемость – 119 ед.

Благодаря крахмалиту устраняется такой недостаток ПГС, как комкуемость. Смесь становится рыхлой, слегка сыпучей, что не мешает ей хорошо уплотняться и приобретать более высокую плотность.

Важнейшей технологической характеристикой формовочной смеси, через которую проявляется положительный эффект крахмалита, является твердость уплотненной формы, измеряемая твердомером.

Текущность, в частности по Орлову, представляет собой выраженное в процентах отношение твердости в точке T_1 уплотненной смеси в нижней части цилиндрического образца (в месте контакта смеси с поддоном) на расстоянии 50 мм от уплотняющего бойка лабораторного копра к твердости в точке T_2 образца формовочной смеси на расстоянии 25 мм от поддона и на таком же расстоянии от уплотняющего бойка копра.

В связи с большим удалением точки T_1 от уплотняющего бойка копра, чем точки T_2 , уплотнение в точке T_1 будет более затрудненным, чем в точке T_2 , по причине внутреннего трения в смеси, возникающего при приложении уплотняющего усилия. При снижении внутреннего трения разница в твердости формы в точках T_1 и T_2 будет снижаться. В идеальном случае твердость в точке T_1 должна сравняться с твердостью в точке T_2 .

Один из положительных эффектов крахмалита заключается именно в снижении внутреннего трения благодаря поглощению влаги крахмалитом. В результате между песчинками образуется желеобразная высокотекучая масса, состоящая из воды, набухшего при поглощении воды крахмалита и гидратированного бентонита. Эта масса облегчает перемешивание песчинок друг относительно друга. Макрорезультатом этого является повышение твердости и прочности формовочной смеси за счет ее лучшего уплотнения.

Эффективность применения крахмалита в ПГС зависит от многих факторов, к которым, в частности, относится содержание пылевидной фракции, состоящей из следующих компонентов:

- Обоженная (шамотизированная) глина – балластный и самый вредный для качества литья компонент. Она не участвует в формировании сырой прочности, забивает поры в ПГС, снижает её газопроницаемость, ухудшает противопожарные свойства и повышает её склонность к образованию засоров, ужимин и песочных раковин.
- Активная (т.е. необоженная) глина, которая участвует в формировании сырой прочности ПГС, придает ей пластичность, текущность, формуемость.
- Тонкая фракция песка, образовавшаяся в результате растрескивания более крупных песчинок под действием расплавленного металла и трения.
- Графитистые материалы (от разделительного покрытия, присыпок, припылов).
- Коксик, образовавшийся в результате термодеструкции органических связующих, масел, керосина из разделительного покрытия и др.

Вышеперечисленные компоненты присутствуют в ПГС совокупно и во взаимно перемешанном состоянии.

Содержание пылевидной фракции в ПГС должно быть не более 11%, газопроницаемость – не ниже 100 ед., влажность – 4,0-4,5% без крахмалита и 3,2-3,6% при добавлении крахмалита.

Если ПГС соответствует вышеупомянутым требованиям по содержанию пылевидной фракции, то можно приступать к вводу крахмалита в неё.

Если же содержание пылевидной фракции значительно превышает 11%, то ПГС надо подвергнуть своего рода «лечению» (санации). Техника и технология санации является предметом «науки» и поэтому в настоящей статье не рассматривается.

После санации ПГС необходимо регулярно освежать, добавляя в неё 10-15% кварцевого песка; 1-2% бентонита и 1% лигносульфоната технического жидкого. В результате состав ПГС будет следующим, %:

Отработанной смеси – 85-90

Кварцевого песка – 10-15

Активированного бентонита – 1-2

Крахмалита:

для чугунного литья – 0,06

для стального литья – 0,08

Лигносульфоната технического жидкого – 1,0

При этом физико-механические свойства ПГС будут такими:

- $\sigma_{ок}$ – до 1,2 кгс/см²
- Газопроницаемость – не мене 100 ед.
- Влажность – 3,2-3,6%
- Текучесть – 75-85%

Очень важно не допускать более высокой влажности ПГС, так как это может привести к снижению $\sigma_{ок}$ и образованию ужимин, засоров, песочных и газовых раковин в отливках.

В Украине крахмалит в составе ПГС успешно применяют: концерн «Азовмаш» (г. Мариуполь) на стальном литье, Марганецкий рудоремонтный завод, Харьковский тракторный завод, Мелитопольский литейный завод, Харьковский завод «Свет шахтера», Уманский завод театрального оборудования, ОАО «Первомайскдизельмаш», Керченский стрелочный завод и др.

В заключение констатируем, что важнейшее средство борьбы с ужиминами и засорами заключается в умеренной влажности, хорошей газопроницаемости ПГС (не менее 100 ед.) и её равномерном уплотнении.

Одним из производителей и поставщиков крахмалита в Украине является ЧП «ВАКСАН», к которому надо обращаться насчет приобретения крахмалита.

ПРИБОРЫ

ПРИБОРЫ КОНТРОЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ РАСПЛАВОВ МЕТАЛЛОВ

Езжев В.М., по материалам ООО «Техноцентрприбор», г. Москва

ООО «Техноцентрприбор» является базовой организацией Комитета по методам и средствам контроля Российской Ассоциации Литейщиков (РАЛ). Задача организации состоит в оценке технического уровня приборов, систем контроля и управления, предназначенных для литейного производства; разработке рекомендаций по применению и технической поддержке.

Предприятие выпускает ряд приборов для определения технологических параметров в литейном и металлургическом производствах, а также оказывает услуги по комплектации и поставке различного измерительного оборудования для оснащения литейных цехов и заводов.

1.Термоизмеритель ТЦП-1800В



Термоизмеритель ТЦП-1800В - переносной прибор, предназначен для измерения температуры расплавов металлов при помощи термоэлектрического преобразователя из вольфрам-рениевых сплавов (BP5/BP20).

Применяется для контроля температуры жидкого чугуна, стали, сплавов цветных металлов путем кратковременного погружения в расплавленный металл: в ковшах, копильниках, индукционных печах и т.д.

Таблица 1. Технические характеристики

• Наименование параметров	Величина
Рабочий диапазон, гр. С	+100 ... +1800
Погрешность измерения, %	1
Разрешение по температуре, гр. С	1
Диапазон температур окружающей среды при эксплуатации, гр. С	0-50
Номинальная статистическая характеристика термопреобразователя	типа А-1 по ГОСТ Р 50431-92 (BP5/BP20)
Время измерения, сек	20
Индикация температуры осуществляется на цифровом индикаторе	
Предусмотрен режим фиксации максимального значения температуры за время проведения замера	