

ОАО «БЕЛНИИЛИТ»

Автоматический контроль физико-механических свойств сырой песчано-глинистой формовочной смеси в процессе смесеприготовления в новых разработках ОАО «БЕЛНИИЛИТ»

Специалистами ОАО «БЕЛНИИЛИТ» разработан метод и автоматическое устройство для контроля и управления качеством сырой песчано-глинистой формовочной смеси, который основывается на принципах комплексного контроля - уплотняемости формовочной смеси, замера влажности и прочности в сыром состоянии, температуры прямо в процессе смесеприготовления. Оборудование встраивается в существующие автоматизированные смесеприготовительные комплексы, выпускаемые ОАО «БЕЛНИИЛИТ», возможна установка на смесители старой конструкции.

Ключевые слова

Исследования, формовочная смесь, качество, свойства, смесеприготовление, прибор, лаборатория, измерение, предел прочности на сжатие в сыром состоянии, влажность, уплотняемость, оборудование, исследование, наука, конструкция, прочность

С.Л. Римошевский

Д.М. Голуб,

С.Н. Гречаник

А.В. Пашкевич

Е.Д. Шварц

А.А. Босько

Н.А. Яцевич

А.О. Лагунович

В литейном производстве, в силу его технологических особенностей, брак продукции находится на более высоком уровне по сравнению с технологиями металлообработки. Около 50 % всего брака отливок прямо или косвенно связано с качеством формовочных материалов и смесей. Приготовление смесей стабильно высокого качества при низких затратах требует большего, чем просто хорошие смесители и формовочные материалы. Контроль свойств формовочной смеси играет важную роль в этой системе.

ОАО «БЕЛНИИЛИТ» несколько десятков лет занимается проектированием и изготовлением автоматизированных смесеприготовительных комплексов для приготовления сырых песчано-

глинистых формовочных смесей. Смесители оснащаются устройствами определения влажности оборотной смеси за пределами смесителя. Влажность готовой смеси и ее другие параметры не определяются.

Отсутствие системы оперативного контроля и управления свойствами формовочной смеси на стадии смесеприготовления является одной из самых острых проблем в современном литейном производстве, что связано, в первую очередь, с трудностью автоматизации контроля параметров формовочной смеси и наличием ряда факторов, влияющих на ее свойства. При создании систем автоматического управления процессами смесеприготовления основным контролируемым параметром в большинстве случаев выбирается влагосодержание, а основным инструментом оперативного воздействия - дозирование воды, вводимой в состав. Остальные факторы, определяющие свойства приготавливаемой смеси: количество и соотношение подаваемых в смеситель компонентов (связующее, наполнитель, спецдобавки при этом сохраняются в большинстве случаев неизменными) задаются избранной технологией и требованиями, предъявляемыми к литейной форме.

Специалистами ОАО «БЕЛНИИЛИТ» разработан метод и автоматическое устройство для контроля и управления качеством сырой песчано-глинистой формовочной смеси, который основывается на принципах комплексного замера - уплотняемости формовочной смеси, замера влажности и прочности в сыром состоянии, температуры прямо в процессе смесеприготовления (проба автоматически отбирается из смесителя). Оборудование встраивается в существующие автоматизированные смесеприготовительные комплексы, выпускаемые ОАО «БЕЛНИИЛИТ», возможна установка на смесители старой конструкции. Общий вид установки – смотрите на рис.1, технические характеристики – в таблице 1.

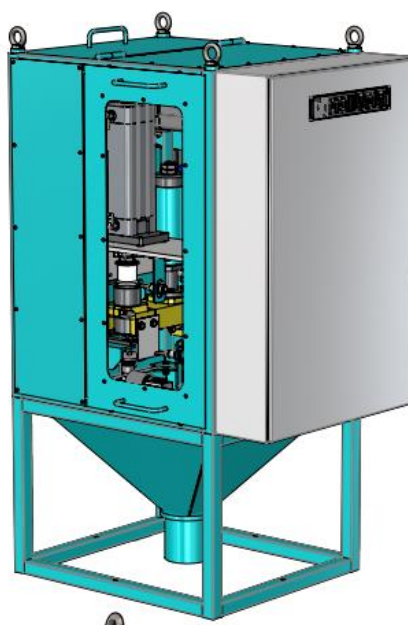


Рис. 1. Установка для определения свойств сырых песчано-глинистых формовочных смесей модели П1937

Технические характеристики установки

Таблица 1

Наименование параметров и размерность	Значение
Режим работы установки	автоматический
Тип установки	двухпозиционная
Способ формирования пробы	прессование
Тип привода	пневматический, электрический
Время цикла, с, не более	20
Размер гильзы, мм	диаметр высота
	50 100
Удельное давление прессования, N/cm^2 ($\text{кгс}/\text{cm}^2$)	100(10,2)
Род тока питающей сети	переменный трехфазный
Частота тока, Гц	50
Напряжение силовой цепи, В	220/380
Установленная мощность, кВт	
Рабочее давление сжатого воздуха в пневмосистеме, МПа, не менее	0,5...0,6
Расход сжатого воздуха, $\text{m}^3/\text{ч}$, не более	4

Пределы значений контролируемых свойств смеси:

- предел прочности на сжатие в сыром состоянии $0,4-2 \text{ кг}/\text{cm}^2$;
- уплотняемость – 25 - 50%;
- влажность (косвенный показатель) 2 – 6%;
- температура – 0-100 градусов по Цельсию.

Одной из задач проекта была разработка изготовления и внедрение локализованного автоматизированного лабораторного комплекса для оснащения практически всех литейных участков смесеприготовления, только визуализация. Вторая задача полный процесс автоматизации процесса управления качеством смесей во время смешивания.

Цель - создать простое по конструкции устройство, которое сообщит оператору о физико-механическом состоянии формовочной смеси, находящейся в смесителе, что создаст возможность корректировки и исключения выгрузки некачественной формовочной смеси и направления ее на формовочный участок.

В настоящее время проводятся испытания изготовленного устройства на вихревом смесителе модели 4842, рис 2 и 3 в лаборатории ОАО «БЕЛНИИЛИТ». Имеются положительные результаты, планируются производственные испытания.

Панель оператора (7 дюймов) имеет до 10 вкладок для удобства работы и обслуживания оборудованием, ведения статистики, определения неисправностей, ввода технологических настроечных параметров.



Рис. 2 Настройка и испытания устройства на вихревом смесителе в ОАО «БЕЛНИИЛИТ»



Рис. 3. Панель оператора (точ. управление). Пример мнемосхем на панели

Получаемые результаты интересны тем, что дают возможность мгновенного сопоставления изменения свойств смеси на одной мнемосхеме. Разработанное ПО и применение современного контроллера в системе

управления устройством предоставляет возможность анализа статистических данных свойств смеси в широких пределах, рис.3. Скорость измерения всех замеров – 15 секунд, что позволяет произвести до 5 замеров за 1 цикл смесеприготовления, если есть такая необходимость.

Система управления установки обеспечивает надёжное и стабильное определение требуемых параметров свойств формовочной смеси. Входными значениями для определения свойств смеси служат измеренные величины линейного перемещения, массы и температуры.

Постоянный контроль параметров свойств формовочной смеси будет обеспечивать: предупреждение образования брака отливок, уменьшение затрат на формовочные материалы и очистку отливок, повышение эффективности литейного производства.

Устройство может использоваться со смесителями любого типа, оно полностью устраняет ручной труд по управлению контролем качества смеси.

Влажность, температура, уплотняемость, сырая прочность каждого замеса автоматически определяется и сообщается оператору.

Конструкция устройства предусматривает стационарную его установку на смесителях (рис.4).

ПО блока контроля записывает все заданные параметры и полученные в результате испытаний образцов.

Предусмотрено 2 версии ПО:

1. Обеспечивающее отображение свойств на панели;
2. Расширенная версия программного обеспечения блока, которая позволит регулировать дополнительную подачу воды и бентонита в песчаную смесь по результатам измерений свойств смеси в смесителе.

Разработка и изготовление установки в Республике Беларусь осуществлена впервые. В России подобных разработок нет. В мировой практике подобные разработки известны. Их стоимость достигает 50-80 тысяч евро. Известные изготовители подобного оборудования - DISA-Georg Fischer, AIERICH, SIMPSON, Ferberg. Отечественный образец будет в 2-3 раза дешевле.

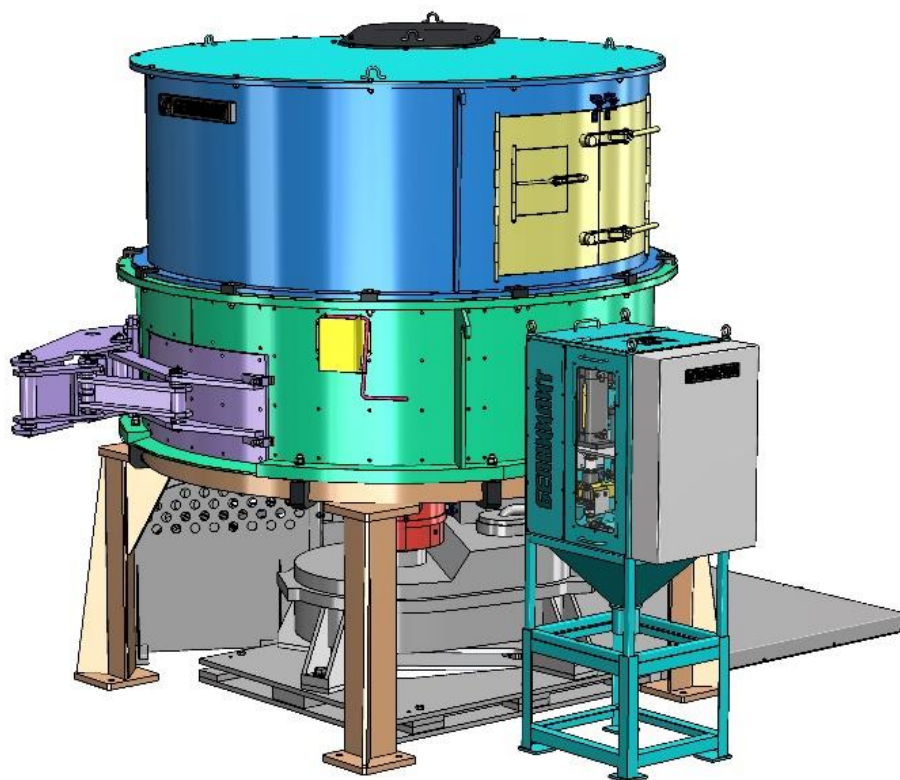
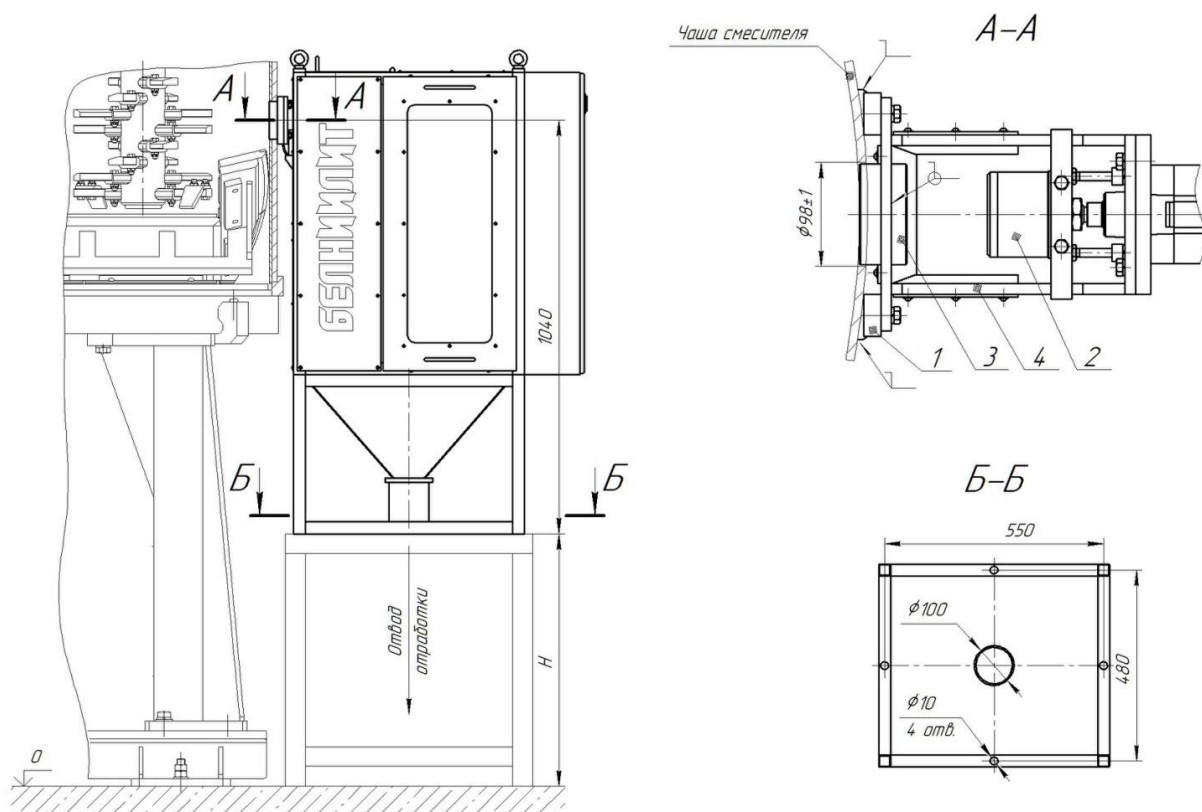


Рис. 4. Пример установки устройства для измерения свойств формовочной смеси модели П1937 на вихревом смесителе ОАО «БЕЛНИИЛИТ»