



*During decades all over the world the main mixing outfits of sand-clay agglutinant sands have been blenders of periodic action of rolling type. A new generation of mixers comes to replace them.*

Д. Л. КОСТЫЛЕВ, Д. М. ГОЛУБ, НП РУП «Институт БелНИИлит», Д. М. КУКУЙ, БНТУ,  
А. П. МЕЛЬНИКОВ, А. И. БАЧЕК, НП РУП «Институт БелНИИлит»

УДК 621.74

## МОДЕРНИЗАЦИЯ СМЕСЕПРИГОТОВИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПЕСЧАНО-ГЛИНИСТЫХ ФОРМОВОЧНЫХ СМЕСЕЙ

В литейной промышленности происходит постоянный рост требований, предъявляемых к отливкам, их геометрической и размерной точности, чистоте поверхности. Это является определяющим фактором развития технологий смесеприготовления, поскольку более 70% брака отливок связано с низким качеством используемой в литейных цехах формовочной смеси и самой формы. Проведенные специалистами НП РУП «Институт БелНИИлит» исследования, анализ накопленного мирового опыта показывают, что применительно к песчано-глинистым смесям наиболее эффективными являются высокоскоростные вихревые смесители, которые обеспечивают лучшую газопроницаемость, высокую степень гомогенизации, оптимальные значения уплотняемости и формуемости полученной смеси. Кроме того, вихревые смесители позволяют готовить высокопрочные смеси (до 0,2 МПа), применяемые при производстве песчано-глинистых форм на современных автоматических линиях.

Вихревое смешивание отличается высокими линейными и вращательными скоростями движения частиц наполнителя. Распределение связующего в объеме смеси и по поверхности зерен наполнителя происходит под воздействием высоких динамических энергий. Интенсивное разнонаправленное поступательно-вращательное движение всей смеси, ее микрообъемов и каждой отдельной частицы обеспечивает получение высококачественной смеси, отличающейся высокой степенью гомогенности и безупречным покрытием каждого зерна. Высокие скорости движения зерен и непрерывное соударение частиц, получаемые благодаря вихревой головке, приводят к так называемой механической активации связующего комплекса, обеспечивая тем самым повышение прочностных характеристик смеси. Непрерывная

аэрация смеси во время перемешивания улучшает ее формуемость и уплотняемость, позволяет готовить высокопрочные смеси при сохранении производительности смесителя.

Вихревой смеситель по сравнению с катковым обладает более высокой (в 1,5–2,0 раза) производительностью и обеспечивает повышение качественных характеристик формовочной смеси: газопроницаемость – в 1,2–1,5 раза; прочность – на 10–15%; уплотняемость – на 15–20%.

Удельное энергопотребление вихревого смесителя в 1,5–2,0 раза ниже, чем каткового, а время замеса не превышает 2 мин с загрузкой и выгрузкой смеси.

В соответствии с потребностью литейного производства в новых смесителях и отсутствием отечественного образца смешивающего агрегата специалистами НП РУП «Институт БелНИИлит» в 2005 г. заключен договор с Министерством промышленности Республики Беларусь, в рамках которого поставлена задача создать отечественный образец надежного, высокопроизводительного, автоматизированного смесеприготовительного комплекса. Проанализировав существующие конструкции смесителей как вихревых, так и катковых, специалисты НП РУП «Институт БелНИИлит» для работы над проектом выбрали следующую кинематическую схему смесителя: горизонтально расположенная чаша, трехлопастная траверса, стационарная вихревая головка. Результатом работ стал экспериментальный образец смесителя, изготовленный на базе каткового смесителя мод. 1А11 объемом замеса 0,25 м<sup>3</sup> (рис. 1). На созданной экспериментальной установке проводили поиск оптимальной конструкции вихревой головки с различными комбинациями расположения ее лопастей. Лучшими показателями обладает головка, показанная на рис. 2. Лопасты располо-

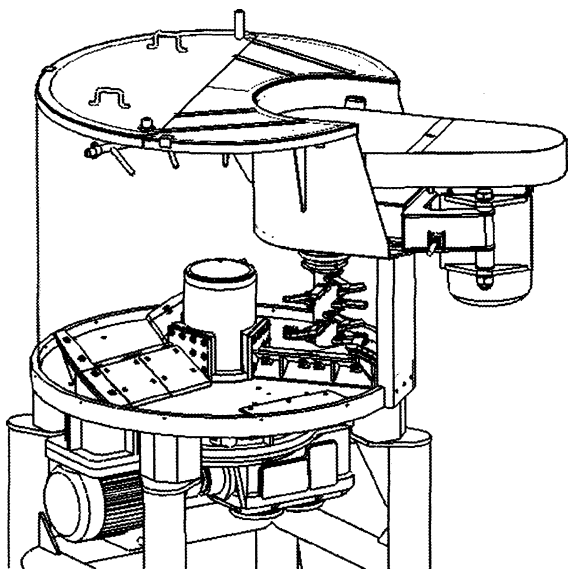


Рис. 1. Схема экспериментального образца вихревого смесителя 4842

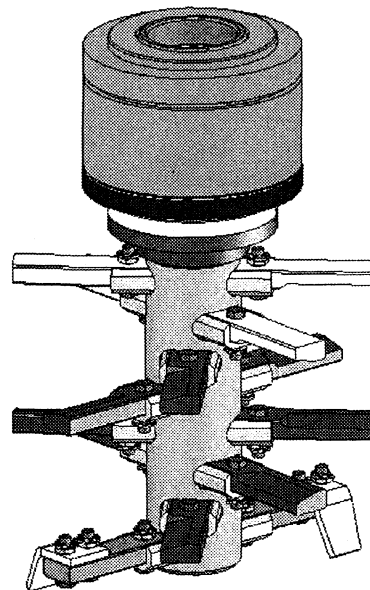


Рис. 2. Вихревая головка

жены по спирали, вокруг оси; нижние при вращении подбрасывают смесь вверх, а верхние направляют ее вниз. При данном расположении лопастей время перемешивания компонентов минимально с учетом оптимальной скорости вращения траверсы и вихревой головки. На экспериментальном образце отработана технология высокоскоростного перемешивания, разработаны рекомендации по составам используемых смесей.

На основании полученных результатов в НП РУН «Институт БелНИИлит» разработана конструкторская документация на промышленный образец вихревого смесителя мод. 4843 объемом замеса  $1\text{ м}^3$  (рис. 3). Указанный типоразмер выбран исходя из его наибольшего спроса на предприятиях Республики Беларусь. При объеме замеса  $1\text{ м}^3$  смеситель имеет производительность 44 т/ч и мощность 85 кВт·ч. Первый смеситель, созданный специалистами института, с надежной системой опережающего контроля смеси и гибкой системой автоматического управления процессом ее приготовления, разработанной сотрудниками УП «ТЕХНОЛИТ», будет работать на РУП «МАЗ».

Хотелось бы отметить важную роль РУП «Волковысский завод литейного оборудования» в создании смесителей вихревого типа. Помимо того, что на этом предприятии изготовлен экспериментальный образец, специалистами завода предложены важные конструкторские решения и дополнения, воплощенные при разработке промышленного образца смесителя мод. 4843. В качестве его базы использовано основание, чаша и редуктор каткового смесителя 15104М. Это не только упрощает и удешевляет смеситель мод. 4843, но и делает его более надежным, так как перечислен-

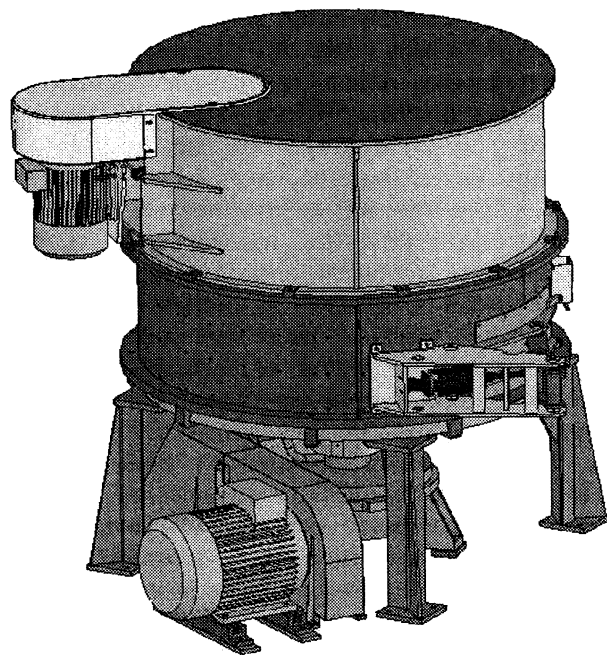


Рис. 3. Промышленный образец вихревого смесителя мод. 4843

ные выше узлы апробированы многолетним опытом эксплуатации в литейных цехах.

Разработка вызвала интерес на предприятиях Республики Беларусь. При изучении рынка выяснилось, что потребность исчисляется десятками вихревых смесителей и автоматизированных смесеприготовительных комплексов на их базе. Данная разработка поможет литейным цехам модернизировать смесеприготовительные системы песчано-глинистых формовочных смесей и выйти на новый уровень качества создаваемой продукции.