

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ЧАШЕЧНОГО СМЕСИТЕЛЯ С ВЕДУЩИМИ КАТКАМИ

Марков В.А., Григор А.С., Функ Т.В.

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова
(г. Барнаул)

В литейном производстве заключительным и более ответственным этапом приготовления формовочных и стержневых смесей является смешивание их составляющих. В теории и практике процесса приготовления песчано-глинистых формовочных смесей (ПГС) основным вопросом является механизм формирования комплекса их свойств и определения функций смесителя или его рабочих органов с точки зрения оптимального воздействия на компоненты ПГС для эффективного достижения конечной цели при минимальных энергозатратах. Решение этого вопроса позволит совершенствовать известное смесеприготовительное оборудование и определить направления создания нового более эффективного [1].

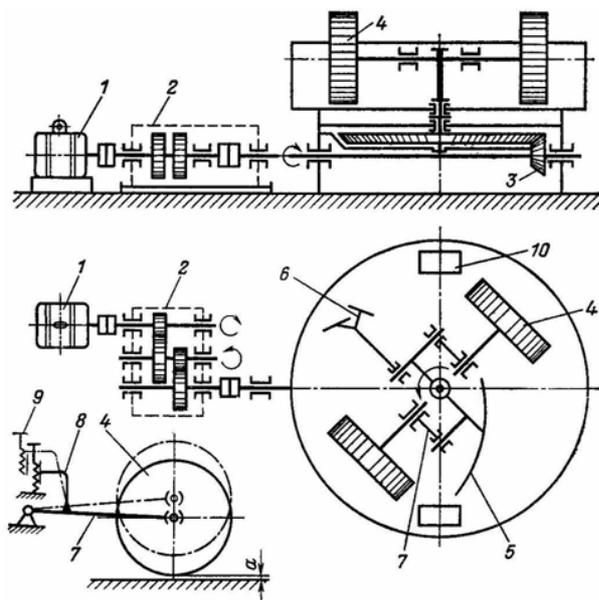


Рисунок 1 - Кинематическая схема катковых смесителей: 1 - электродвигатель; 2 - редуктор; 3 - конические шестерни; 4 - катки; 5 и 6 - плужки; 7 кривошип; 8 - кронштейн кривошипа; 9 - регулирующий винт; 10 - разгрузочные дверки дна чаши

Катковые смесители периодического действия имеют неподвижную чашу и два гладких катка, которые под действием вращения траверсы катятся по слою смеси, описывая круги вокруг центрального вертикального вала и в то же время вращаясь вокруг

собственной оси. При помощи плужков смешиваемый материал направляется под катки (рисунок 1).

Такие смесители равномерно распределяют составные части в массе смеси и обеспечивают хорошее обволакивание зерен песка оболочкам глинистого или другого связующего.

Смешивающее действие каткового смесителя сводится к давлению катков на смесь, скольжению катков относительно дна чаши и к дополнительному перемешиванию смеси плужками.

Однако, наезжая на смесь, находящуюся на дне чаши катки своим весом давят на нее; смесь деформируется и частично выжимается из-под катков вперед и в стороны, (рисунок 2). Это затрудняет дальнейшее движение катка и поэтому к его центру необходимо приложить силу P [2].

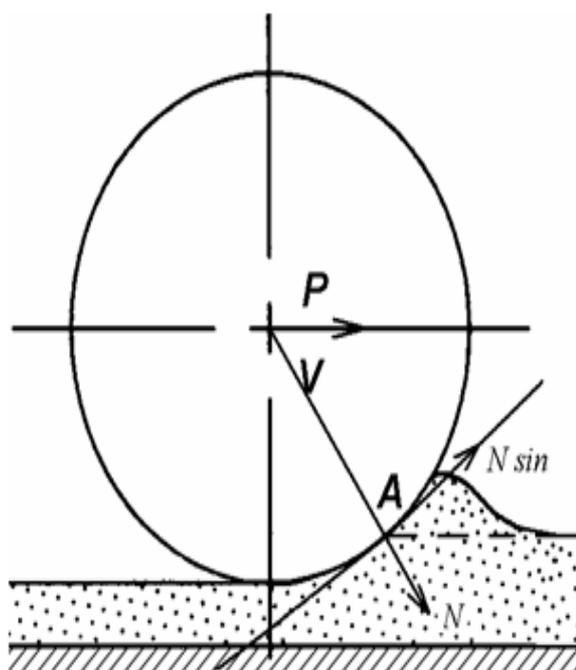


Рисунок 2 - Схема движения катка: N - давление катка на смесь; f - коэффициент трения смеси

Чашечный смеситель с механическим приводом на вертикально вращающ-

щиеся катки также содержит неподвижную цилиндрическую чашу и два катка (рисунок 3). Крутящий момент через редуктор, вертикальный вал, зубчатую передачу и промежуточные валы передается непосредственно на катки. Вращаясь вокруг собственной оси, катки начинают перемешаться по слою смеси, вокруг центрального вертикального вала, создавая тяговое усилие, которое через рычаги передается на траверсу с закрепленными на ней плужками.

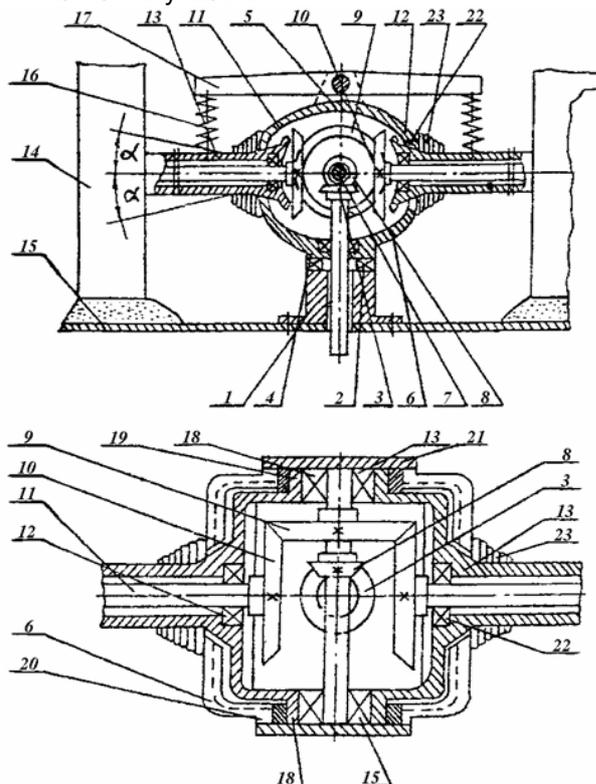


Рисунок 3 - Схема привода катков смесителя: 1 - тумба; 2 - вал; 3 - шестерня; 4 - траверса; 5 - верхняя половина траверсы; 6 - нижняя половина; 7 - вал; 8 и 9 - шестерни; 10 - шестерня; 11 - вал; 12 - подшипник; 13 - полые рычаги; 14 - катки; 15 - днище; 16 - пружины; 17 - коромысло; 18 - цапфы; 19 - кольца; 20 - отверстия; 21 - крышки; 22 - вертикальные прорези; 23 - гофр

Катки при своем движении по слою смеси создают нормальные сжимающие напряжения в смеси и за счет силы трения горизонтальные сдвигающие напряжения. Наибольшие сдвигающие напряжения возникают непосредственно под катком и они убывают по направлению к днищу. По высоте слоя смеси под катком возникает градиент сдвигающих (горизонтальных) напряжений, что обуславливает формирование в слое смеси поверхностей сдвига или скольжения необходимых для перетирания зерен песка связующего.

При частичном проскальзывании (пробуксовании) поверхности катка относительно смеси эффект перетирания увеличивается, имеет место отрыв объемов смеси и выброс их из-под катков (рисунок 4).

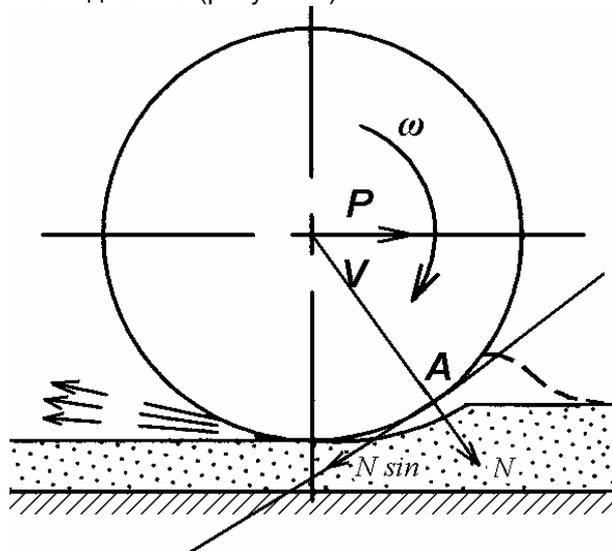


Рисунок 4 - Схема движения катка

Важнейшим механизмом в конструкции смесителя является осуществление независимого привода на вертикально вращающиеся катки в смесителе. Траверса выполнена в виде разъемного картера с полыми рычагами, внутри которого установлена зубчатая передача, состоящая из конической шестерни, размещенной на конце вертикального вала, горизонтального вала с двумя коническими шестернями и двух промежуточных валов с коническими шестернями, которые кинематически связаны между собой, при этом шестерня вертикального вала связана с одной из шестерен горизонтального вала, а шестерни промежуточных валов связаны с другой шестерней горизонтального вала, причем промежуточные валы установлены на подшипниках в полых рычагах, а катки закреплены на их противоположных концах и соединены с промежуточными валами, при этом полые рычаги шарнирно закреплены в траверсе с возможностью их перемещения в вертикальной плоскости.

Такой смеситель дополнительно позволяет снизить энергопотребление на смешивание. Недостатком является сложная кинематика, а также использование шарнирного крепления рычагов, т.к. существует возможность попадания мелких абразивных частиц в шарнир, что повлечет его заедание и выход из строя [1].

Чашечный смеситель с электроприводом
ПОЛЗУНОВСКИЙ АЛЬМАНАХ №3 2009 ТОМ 2

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ЧАШЕЧНОГО СМЕСИТЕЛЯ С ВЕДУЩИМИ КАТКАМИ

на катки также содержит неподвижную цилиндрическую чашу с разгрузочными люками в днище, траверсу с двумя катками и плужки, а также центральную тумбу с токосъемниками.

Ток с блока управления подается непосредственно на встроенные в катки двигатели (колесо-мотор), катки начинают перемещаться по днищу чаши, создавая тяговое усилие, которое через рычаги передается на траверсу с закрепленными на ней плужками. Так как катки являются ведущими, то при своем движении по слою смеси они создают нормальные сжимающие напряжения в смеси и за счет силы трения - горизонтальные сдвигающие напряжения (также как и в случае с чашечным смесителем с механическим приводом на катки).

Также при частичном проскальзывании (пробуксовании) поверхности катка относительно смеси эффект перетирания увеличивается, имеет место отрыв объемов смеси и выброс их из-под катков (рисунок 4). Следовательно, предлагаемый смеситель дополни-

тельно позволяет сократить время цикла, вследствие чего снижается энергопотребление на смесеприготовление. Важным достоинством такого смесителя является то, что в отличие от чашечного смесителя с механическим приводом на катки, в данном смесителе отсутствует сложная кинематика, за счет чего уменьшается количество трущихся деталей, снижается возможность попадания мелких абразивных частиц в шарниры, изнашивание которых может привести к поломке смесителя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Марков, В. А. Барабанные смесители для приготовления формовочных смесей / В.А. Марков – Барнаул: Изд-во АлтГТУ 1998, - 133с.
2. Аксёнов, П.Н. Оборудование литейных цехов / П. Н. Аксёнов.- Учебник для машиностроительных вузов. М.: Машиностроение, 1977, -528с .