

НОВЫЕ ИМПОРТОЗАМЕЩАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ РОТОРНО-ЦЕНТРОБЕЖНЫХ СМЕСИТЕЛЕЙ ДЛЯ ПЕРЕМЕШИВАНИЯ СУХИХ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ

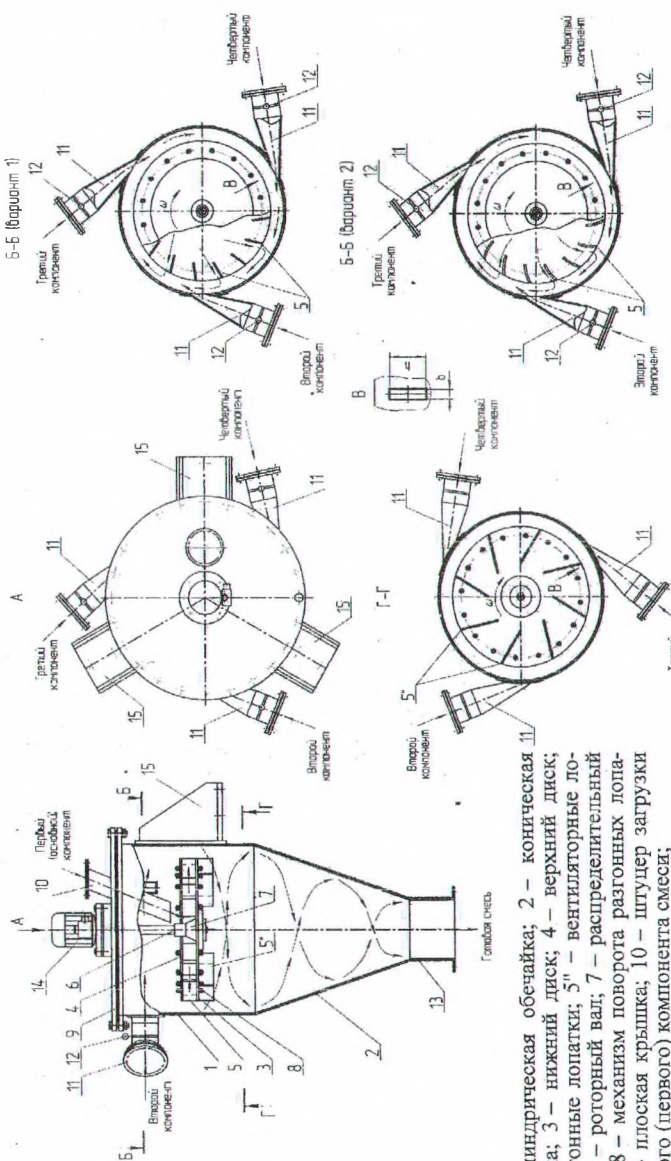
В настоящее время процесс приготовления однородных по составу смесей порошкообразных и зернистых материалов востребован во многих отраслях отечественной промышленности (химической, строительной, фармацевтической, пищевой, комбикормовой, металлургической и т. д.). В технологических процессах производства и переработки пластмасс, резино-технических изделий, средств защиты растений, удобрений, комбикормов, бытовой химии, красителей, лекарств, химических волокон, строительных материалов, фарфора, фаянса и т. д. смесительные аппараты занимают одно из ответственных мест и зачастую определяют качество готовой продукции. Поэтому во всем мире к конструкциям данных аппаратам предъявляются повышенные требования по эксплуатационной надежности, долговечности и энергоемкости в целом. Для многих вышеперечисленных промышленных производствах Республики Беларусь вопрос технического перевооружения устаревшего смесительного оборудования стоит очень остро и, в свете снижения общей энергоемкости технологических процессов, требует срочного разрешения. В большинстве случаев данная проблема решается путем реконструкции или модернизации существующего смесительного оборудования, или же путем его замены на аналогичные по техническим характеристикам импортные образцы (так как в Белоруссии смесительное оборудование практически не производится), которое зачастую имеет неоправданно высокую стоимость, несмотря на свою надежность и эффективность.

В настоящее время, по мнению автора, наиболее перспективным способом разрешения выше упомянутой проблемы является создание и внедрение на производстве новых высокоэффективных энергосберегающих смесительных аппаратов отечественного производства.

На основании всестороннего анализа современной научно-технической и патентной литературы [1–4], на кафедре «Машины и аппараты химических и силикатных производств» Белорусского государственного технологического университета под руководством автора была разработана новая энергосберегающая конструкция роторно-центробежного смесителя для перемешивания сухих сыпучих материалов. Описание конструкции и принципа действия данного аппарата были подробно изложены в тезисах доклада [5] и в заявке на изобретение № а 20090025 от 09.01.2009 г.

С целью интенсификации процесса перемешивания сухих сыпучих материалов в выше упомянутом роторно-центробежном смесителе, автором была разработана новая конструкция вертикального ротора с дополнительными вентиляторными лопатками для данного смесителя (рисунок 1, разрезы Б-Б и Г-Г).

Роторно-центробежный смеситель с дополнительными вентиляторными лопатками (рисунок 1) работает следующим образом. После запуска электродвигателя 14, установленного на плоской крышке 9, приводится во вращение через вертикальный вал 6 горизонтальный ротор смесителя, состоящий из нижнего 3 и верхнего 4 дисков, распределительного конуса 7, смонтированных прямолинейных (или дугообразных) разгонных лопаток 5 и дополнительных вентиляторных лопаток 5'. Одновременно с этим через патрубок 10 в плоской крышке 9 внутрь корпуса аппарата нагнетается воздух и, при помощи дополнительно установленного питателя, на распределительный конус 7 ротора смесителя подается первый (основной) компонент смеси. После схода с распределительного конуса 7 частицы первого компонента смеси попадают на нижний диск 3 вращающегося ротора и, двигаясь по нему и вдоль плоских разгонных лопаток 5, под действием центробежной силы разбрасываются последними на периферию к плоской стенке цилиндрической обечайки 1 корпуса смесителя. При этом за счет наклона (или закрутки) разгонных лопаток 5 к радиусу аппарата под определенным углом и вращения ротора смесителя с определенной скоростью, частицы первого компонента смеси после схода с плоской поверхности лопаток 5 или роторного диска 3 приближаются к стенке цилиндрической обечайки 1 по касательной траектории с наименьшим углом атаки, что способствует снижению вероятности их полного или частичного разрушения. Одновременно с этим, за счет вращения горизонтального ротора с дополнительными вентиляторными лопатками 5'; внутри корпуса аппарата создается разрежение воздуха, что способствует самопроизвольному нагнетанию внутрь корпуса смесителя через тангенциальные патрубки 11, 12 и 13, смонтированные на одном уровне в верхней части цилиндрической обечайки 1, дополнительных (второго, третьего и четвертого) компонентов смеси в заданных пропорциях. Так как тангенциальные патрубки 11, 12 и 13 расположены на одном уровне и выполнены в форме сужающихся к выходу сопел, имеющих прямоугольное выходное отверстие с существенным преобладанием высоты над шириной, то подаваемые через них компоненты смеси поступают внутрь корпуса аппарата по касательным траекториям тонким слоем (толщиной $3 \div 5$ мм), с одновременным наложением их друг на друга и последующим



1 — цилиндрическая обечайка; 2 — коническая обечайка; 3 — нижний диск; 4 — верхний диск; 5 — раздатные лопатки; 6 — вентиляторные лопатки 6 — роторный вал; 7 — распределительный конус; 8 — механизм поворота раздатных лопаток; 9 — плоская крышка; 10 — шпатель загрузки основного (первого) компонента смеси; 11 — шпателя загрузки дополнительных компонентов смеси (например, второго, третьего и четвертого); 12 — дозирующие слонки; 13 — шпатель загрузки готовой смеси; 14 — электродвигатель; 15 — опоры-лапы

Рисунок 1 — Роторно-центрируемый смеситель с дополнительными вентиляторными лопатками

перемещением по спиралеобразной траектории вдоль стенок цилиндрической 1 и конической 2 обечаек корпуса смесителя сверху вниз к патрубку 13 выгрузки готовой смеси.

В процессе работы роторно-центробежного смесителя (рисунок 1) наиболее интенсивное смешение основного и дополнительных компонентов смеси происходит в кольцевом зазоре между выходной кромкой разгонных лопаток 5 и стенкой цилиндрической обечайки 1 корпуса аппарата при наложении их друг на друга тонкими слоями и при взаимном проникновении частиц из одного слоя в другой. Дополнительное перемешивание компонентов смеси происходит в результате их совместного перемещения по спиралеобразной траектории вдоль стенок цилиндрической 1 и особенно, сужающейся к низу, конической 2 обечаек корпуса смесителя сверху вниз.

Данное техническое решение позволит повысить эффективность процесса смешивания сухих сыпучих материалов в микрообъемах и существенно снизить вероятность принудительного измельчения компонентов смеси при их ударе об боковую поверхность цилиндрического корпуса аппарата.

В настоящее время на выше описанный роторно-центробежный смеситель с дополнительными вентиляторными лопатками автором оформляется заявка на изобретение.

ЛИТЕРАТУРА

1 Макаров, Ю. И. Аппараты для смешения сыпучих материалов / Ю. И. Макаров. – М.: Машиностроение, 1973. – 215 с.

2 Росляк, А. Т. Пневматические методы и аппараты порошковой технологии / А. Т. Росляк, Ю. Л. Бирюков, В. И. Пачин. – Томск. Изд-во Томского ун-та, 1990. – 272 с.

3 Ким, С. В. Диспергирование и смешение в процессах производства и переработки пластмасс / С. В. Ким, В. В. Скачков. – М.: Химия, 1988. – 240 с.

4 Андрашников, Б. И. Интенсификация процессов приготовления и переработки резиновых смесей / Б. И. Андрашников. – М.: Химия, 1986. – 224 с.

5 Гарабажиу, А. А. Энергосберегающая конструкция роторно-центробежного смесителя для перемешивания сухих сыпучих материалов // Ресурсо- и энергосберегающие технологии и оборудование, экологически безопасные технологии: материалы докл. междунар. научно-технической конферен., 19-20 нояб. 2008 г. / Минист. образ. РБ. БГТУ. / А. А. Гарабажиу. – Минск, 2008. – С 215–218.