

чего материала в виброкипящем слое. ФГБУН Южный математический институт Владикавказского научного центра Российской академии наук и Правительства Республики Северная Осетия-Алания (ЮМИ ВНИЦ РАН и РСО-А). Заявка: 2013157736/06, 24.12.2013. Опубликовано: 20.06.2015 Бюл. № 17.

3. Патент СССР 983407 МПК F26B 3/12. Способ сушки медного порошка. Уральский научно-исследовательский и проектный институт медной промышленности. Заявка: 2701935, 22.12.1978. Опубликовано: 23.12.1982.

4. Патент РФ 2751423 МПК F26B 5/02, F26B 11/04. Способ ультразвуковой сушки сыпучих материалов. ФГБОУ ВО АлтГТУ. Заявка: 2020122649, 03.07.2020. Опубликовано: 13.07.2021 Бюл. № 20.

5. Патент РФ 2381430 МПК F26B 21/04. Камера для сушки сыпучих материалов. Шульгин Владимир Алексеевич. Заявка: 2008124218/06, 16.06.2008. Опубликовано: 10.02.2010 Бюл. № 4.

6. Заявка на изобретение 92003074 МПК F26B 17/10. Установка для сушки сыпучих материалов. Слободяник И.П. Заявка: 92003074/06, 30.10.1993. Дата публикации заявки: 27.09.1996.

7. Патент РФ 2382304 МПК F26B 3/14, F26B 17/12. Способ и устройство для сушки сыпучих материалов. ГНУ ВИМ Россельхозакадемии. Заявка: 2009101061/06, 14.01.2009. Опубликовано: 20.02.2010 Бюл. № 5.

8. Патент РФ 2505764 МПК F26B 3/14, F26B 17/12. Способ сушки сыпучих углеродистых или минеральных материалов и установка для сушки сыпучих углеродистых или минеральных материалов (варианты). ОАО "ВУХИН". Заявка: 2012117346/06, 26.04.2012. Опубликовано: 27.01.2014 Бюл. № 3.

УДК 66.023

А.Н. Ерушонков, ассист.;

С.В. Лапонов, доц., канд. техн. наук; А.С. Минибаев, ассист.
(ИХТИ УГНТУ, г. Стерлитамак, Российская Федерация);

В.С. Францкевич, зав. кафедрой, канд. техн. наук (БГТУ, г. Минск)

СПОСОБЫ ВВОДА СЫРЬЯ В РОТОНО-ДИСКОВЫЕ СМЕСИТЕЛИ

Операции перемешивания широко встречаются в производственной промышленности в процессах, связанных с физическими и химическими изменениями. Одними из наиболее перспективных оборудований для проведения процесса смешивания – малообъемные роторно-дисковые смесители. Их главным преимуществом является

возможность создания высоких напряжений сдвига и деформации, что обеспечивает эффективное перемешивание компонентов в смеси. На сегодняшний день существует множество различных типов малообъемных роторно-дисковых смесителей с различным конструктивным исполнением. Роторно-дисковые смесители представляют собой важное и эффективное оборудование для производства смесей в различных отраслях промышленности. Их использование обеспечивает высокое качество смесей, улучшает производственные процессы, а также повышает эффективность производства [1].

Существует несколько методов для ввода сырья [3] в роторно-дисковые смесители, которые используются в различных отраслях промышленности. На рисунке 1 представлен роторно-дисковый смеситель с одним входным патрубком для перемешивания гетерогенных систем жидкость-жидкость, жидкость-газ. Где гетерогенная среда подается в загрузочный патрубок 1, перемещается и выводится через разгрузочный патрубок 2. Подача исходных сред в один общий патрубок, (при определенных условиях) может способствовать их взаимодействию до попадания в рабочую зону. Кроме того, упрощается конструкция аппарата и обвязки по сравнению с отдельной подачей, когда РДС имеет 2 загрузочных патрубка [2].

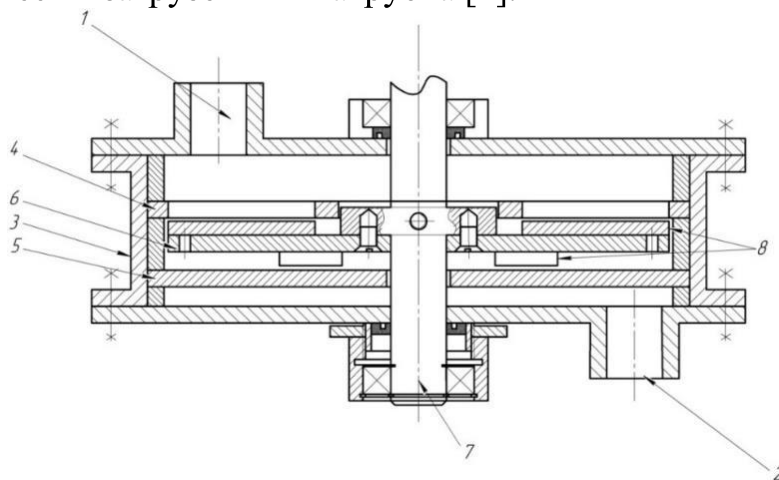


Рисунок 1 – Дисковый роторный смеситель

На рисунке 2 представлен двухступенчатый роторный измельчающий смеситель с двумя загрузочными патрубками. Наличие двух загрузочных патрубков позволяет вводить компоненты по отдельности, что в свою очередь делает невозможным взаимодействие компонентов смеси перед попаданием в аппарат, появляется возможность подачи сред под разным давлением, упрощается процесс регулирования отношения компонентов друг к другу.

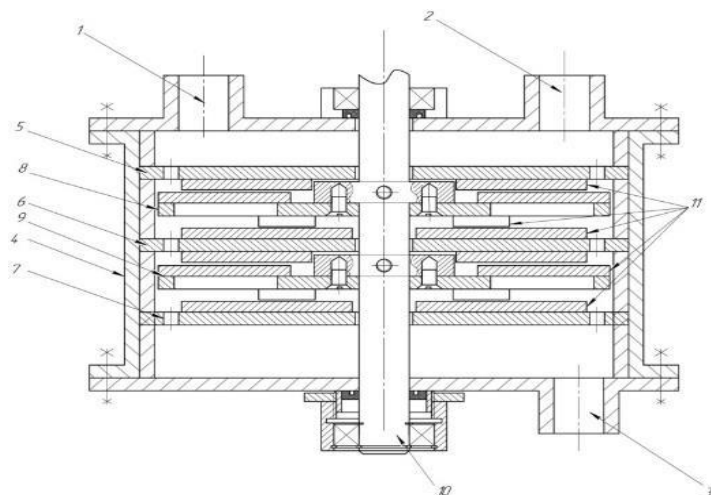


Рисунок 2 – Двухступенчатый роторный измельчающий смеситель

На рисунке 3 представлен дисковый смеситель-насос, который имеет один входной патрубок 1 и лопастное колесо 8. Ввод сырья происходит следующим образом. Во входной патрубок 1 поступает обрабатываемая среда (жидкость-жидкость, жидкость-твердые дисперсные частицы), за счет лопастного колеса 8 повышается давление во входной части смесителя и организует продвижение смеси. Наличие лопастного колеса приводит к отсутствию необходимости использования дополнительного насоса, а регулирование расхода смеси происходит за счет изменения скорости вращения ротора.

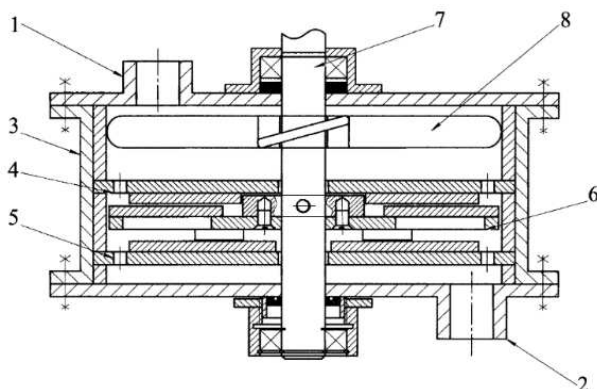


Рисунок 3 – Дисковый смеситель-насос

На рисунке 4 представлен турбинный дисковый смеситель, где обрабатываемая среда (жидкость-жидкость, жидкость-твердые дисперсные частицы), под действием массовых сил или давления, создаваемого насосом, поступает в смеситель через входной патрубок 1 с тангенциальным вводом, приводя в движение ротор 8. Такой способ ввода обрабатываемой среды позволяет использовать кинетическую и потенциальную энергию входного потока на вращение ротора и снизить энергозатраты. Необходимая скорость вращения ротора определяется исходя из расхода и давления входного потока.

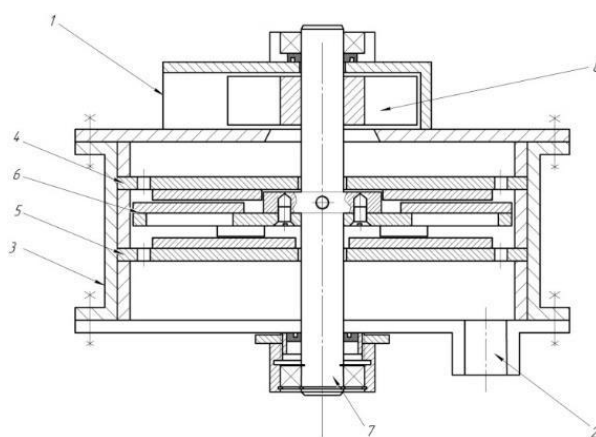


Рисунок 4 – Турбинный дисковый смеситель

На рисунке 5 представлен турбинный дисковый смеситель с крышкой для отдельного ввода твердой фазы. Жидкая фаза поступает через входной патрубок 1 с тангенциальным вводом, приводя в движение ротор 9. Твердая фаза поступает в верхнюю часть рабочей зоны аппарата через входной патрубок 2, что исключает абразивный износ лопастного колеса турбины и повышение эффективности перемешивания за счет ввода твердой фазы через отдельный патрубок где равномерно распределяется посредством мешалки 8.

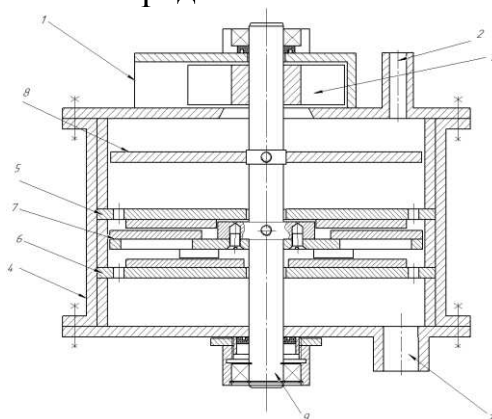


Рисунок 5 – Турбинный дисковый смеситель с крышкой для отдельного ввода твердой фазы

В заключение, роторно-дисковые смесители являются важным оборудованием в многих отраслях промышленности. Для эффективной работы смесителей необходимо правильно выбрать способ ввода сырья, учитывая особенности производства и требования к качеству смеси. В каждом конкретном случае будет оптимально выбрать наиболее подходящий способ ввода сырья, учитывая особенности производства и сырья [4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Шулаев Н.С., Николаев Е.А., Боев Е.В., Иванов С.П. Разработка конструкций малообъемного роторно-дискового дезинтегратора-

смесителя для получения гетерогенных смесей / Химическая промышленность сегодня. 2008, №3. – С. 42–44.

2. Пат. на полезную модель № 161841 Российская Федерация, МПК В02С 7/08. Роторный измельчающий смеситель / Лапонов С.В., Шулаев Н.С., Ибрагимов И.Г., Иванов С.П., Бондарь К.Е. заявл. 20.11.2015; опубл. 10.05.2016, бюл. № 13.

3. Лапонов С.В. Перспективы применения роторно-дисковых смесителей в процессах химической технологии / Лапонов С.В., Иванов О.С. // Вестник молодого ученого УГНТУ. 2015, № 1 (01). – С. 16–19.

4. Балабудкин М.А. Об эффективности роторно-пульсационный аппарат при обработке эмульсионных систем / М.А. Балабудкин, С.И. Голобородкин, Н.С. Шулаев // ТОХТ. 1990, т. 24, № 4. – С. 502–508.

УДК 66.021.2.063.8

С.В. Лапонов, доц., канд. техн. наук;
А.Н. Ерушонков, ассист.; А.С. Минибаев, ассист.
(ИХТИ, г. Стерлитамак, Российская Федерация);
Р.И. Ланкин, ассист. (БГТУ, г. Минск)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОЩНОСТИ ПЕРЕМЕШИВАНИЯ В РОТОРНО-ДИСКОВОМ СМЕСИТЕЛЕ

Малообъемные роторно-дисковые смесители нашли широкое применение в химической, нефтехимической, пищевой, фармацевтической и других отраслях промышленности, где требуется создание эмульсий высокого качества.

На данный момент разработано множество конструкций отличающихся исполнением рабочих органов, способами подвода компонентов и отвода продукции и т. д. Типовая конструкция роторно-дискового смесителя представлена на рисунке 1 [1].

Компоненты обрабатываемой смеси вводятся в аппарат через входные патрубки 1 и 2 (существуют конструкции смесителей с одним вводным патрубком), затем через отверстия в верхнем неподвижном диске поступают в рабочую зону, где происходит перемешивание за счет интенсивного механического и гидродинамического воздействия рабочих органов на обрабатываемую среду. Прохождение среды через рабочую зону осуществляется через отверстия в неподвижных дисках и прорези в подвижном диске.

Прорези располагаются вдоль зубьев, это способствует продавливанию эмульсии на противоположную поверхность диска, что в свою очередь приводит к появлению дополнительных турбулентных потоков, положительно влияющих на процесс перемешивания. Удале-