



УДК 66.063.8.069.82

ДИНАМИЧЕСКИЙ СМЕСИТЕЛЬ



DYNAMIC MIXER

Голованчиков Александр Борисович

доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры процессы
и аппараты химических производств,
Волгоградский государственный
технический университет
natasha292009@yandex.ru

Прохоренко Наталья Андреевна

аспирант кафедры процессы
и аппараты химических производств,
Волгоградский государственный
технический университет
natasha292009@yandex.ru

Бурова Юлия Александровна

студент кафедры процессы
и аппараты химических производств,
Волгоградский государственный
технический университет
ya.burova2014@gmail.com

Чуватова Вераника Васильевна

студент кафедры процессы
и аппараты химических производств,
Волгоградский государственный
технический университет
chuvatovaveronika@gmail.com

Аннотация. Данная статья посвящена разработанной конструкции динамического смесителя, изменяющего свою форму, объём и форму зоны смешения и совершающего помимо вращательного движения, вибрацию в перемешиваемой жидкой среде.

Ключевые слова: смеситель, перемешивавшее устройство, мешалка, лопасть мешалки, вращение, вибрация, пружина, резонанс.

Golovanchikov Alexander Borisovich

Doctor of Technical Sciences, Professor,
Professor of the Department
Processes and Apparatuses
of Chemical Production,
Volgograd state technical university
natasha292009@yandex.ru

Prokhorenko Natalya Andreyevna

Postgraduate student of the department
Processes and devices
of chemical production,
Volgograd state technical university
natasha292009@yandex.ru

Burova Yulia Aleksandrovna

Student of the department
Processes and devices
of chemical production,
Volgograd state technical university
ya.burova2014@gmail.com

Chuvatova Veranika Vasilevna

Student of the department
Processes and devices
of chemical production,
Volgograd state technical university
chuvatovaveronika@gmail.com

Annotation. This article is devoted to the developed design of a dynamic mixer that changes its shape, volume and shape of the mixing zone and performs, in addition to rotational movement, vibration in a mixed liquid medium.

Keywords: mixer, mixing device, agitator, agitator blade, rotation, vibration, spring, resonance.

В известных типовых конструкциях аппаратов с механическими мешалками, сами элементы конструкции мешалок обычно остаются неподвижными, зона перемешивания постоянной по объёму и форме [1–3].

Целью работы является создание новой конструкции динамического механического смесителя, изменяющего свою форму, объём и форму зоны смешения и совершающего помимо вращательного движения, вибрацию в перемешиваемой жидкой среде.

На рисунке 1 представлен общий вид предлагаемой конструкции смесителя; рисунке 2 представлен вид сверху мешалки.

Смеситель состоит из корпуса 1 со съёмной крышкой 2, на которой осесимметрично с корпусом 1 установлен двигатель 3 с редуктором 4, соединённый с валом 5. На конце вала 5 закреплена мешалка 6. На крышке 2 установлен патрубок 7 для подачи в корпус 1 обрабатываемого продукта, а в нижней части корпуса 1 установлен патрубок 8 для отвода обрабатываемого продукта. На стенке и днище корпуса 1 установлена рубашка 9 с патрубками подвода 10 и отвода 11 теплоносителя. На рубашке 9 закреплены опоры 12. Закрепленная на валу 5 мешалка 6 состоит из цилиндрической пружины 13, свёрнутой по спирали в форме диска, цилиндра 14, жестко закреплённого на одном конце цилиндрической пружины 13 внутри нее и имеющего наружный диаметр d_2 , равный внутреннему диаметру цилиндрической пружины d_1 . Свободный конец цилиндра 14 прикреплен к вертикальной пластине 15. Другой конец вертикальной пластины 15 присоединен с помощью разъёмного соединения 16 (болтов, гаек и шайб) к втулке 17 прикрепленной к валу 5 под наклоном.

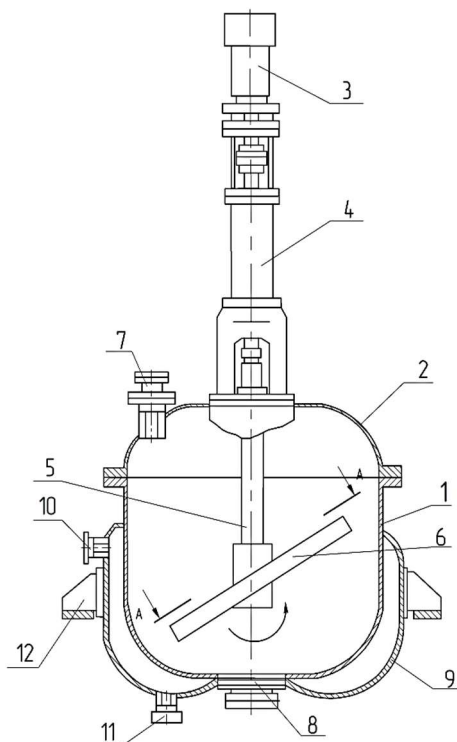


Рисунок 1 – Общий вид перемешивающего устройства

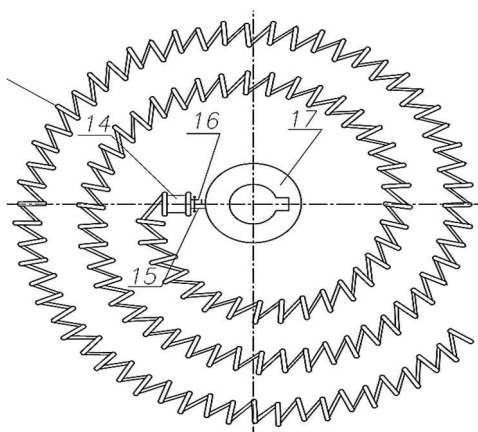


Рисунок 2 – Вид сверху перемешивающего устройства

Смеситель работает следующим образом. По патрубку 7 в корпус 1 попадают обрабатываемый продукт, а по патрубку 8 его отводят. Одновременно по патрубку 10 подводят в рубашку 9 теплоноситель, а по патрубку 11 его отводят из рубашки 9. Включают двигатель 3, который через редуктор 4 передает вращение валу 5 и мешалке 6. При вращении мешалки 6, состоящей из втулки 17, вращаются обе мешалки, выполненные в виде цилиндрических пружин 13, свёрнутых по спирали в форме диска. Под действием набегающего потока перемешиваемой жидкости витки цилиндрической пружины 13 начинают вибрировать, создавая микровихри около поверхности, обеспечивая микросмещение струй перемешиваемой жидкости, проходящих между витками цилиндрической пружины 13, свёрнутых по спирали в форме диска. Эта вибрация, кроме того, в неньютоновских структурированных жидкостей уменьшает их эффективную вязкость, что еще в большей степени способствует микроперемешиванию, интенсификации тепло- и массообменных процессов, уменьшению необходимого для эффективного смещения времени, а значит росту производительности.

Таким образом, предлагаемая конструкция динамического смесителя позволяет помимо вращательного движения осуществлять вибрацию внутри перемешиваемой жидкой среды, изменять объём и форму зоны перемешивания, что способствует интенсификации тепло- и массообменных процессов в химических реакторах, экстракторах, гомогенизаторах и других аппаратах; уменьшает объём застойных зон; снижает размер капель и повышает устойчивость эмульсии. В целом приводит к росту производительности.

На предлагаемую конструкцию динамического смесителя подана заявка на полезную модель.



Литература

1. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. – М. : Машиностроение, 1967. – 3-е изд., перераб. и доп. – 688 с.
2. Оборудование и нефтегазопереработки, химических и нефтехимических производств : учебник для вузов в двух книгах / А.С. Тимонин, Г.В. Божко [и др.]; под общей редакцией А.С. Тимонина. – М. : Инфра-Инженерия, 2019. – Кн. 2. – 476 с.
3. Коган В.Б. Теоретические основы типовых процессов химической технологии. – Л. : Химия, 1977. – 592 с.

References

1. Anur'ev V.I. Handbook of the designer-machine builder. – M. : Mashinostroenie, 1967. – 3rd ed., transcript and additional. – 688 p.
2. Equipment and oil and gas processing, chemical and petrochemical industries: a textbook for universities in two books / A.S. Timonin, G.V. Bozhko [et al.]; under the general editorship of A.S. Timonin. – M. : Infra-Engineering, 2019. – Book 2. – 476 p.
3. Kogan V.B. Theoretical bases of typical processes of chemical technology. – L. : Chemistry, 1977. – 592 p.