



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

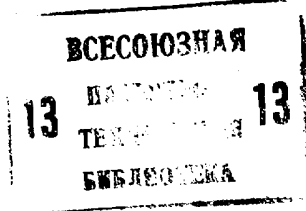
(19) **SU** (11) **1136831** **A**

(5D) 4 В 01 F 3/08

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

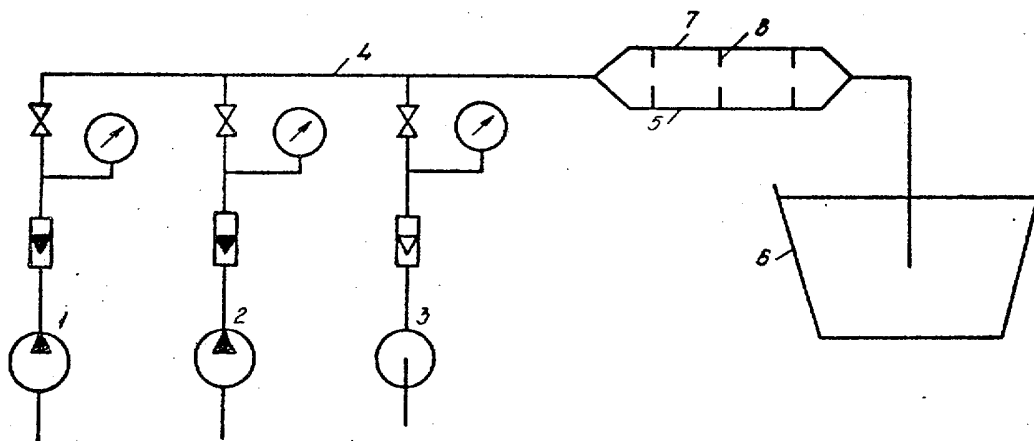
К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3613601/23-26
- (22) 18.07.83
- (46) 30.08.87. Бюл. № 32
- (71) Институт технической теплофизики АН УССР
- (72) А.А.Долинский, А.А.Корчинский и Ю.А.Шурчкова
- (53) 66.063(088.8)
- (56) Патент Англии № 1596682, кл. С 10 L 1/32, 1981.

Штербачек З. и Тауск П. Перемешивание в химической промышленности Госхимиздат, 1963, с. 366, 367.

(54)-(57) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ЭМУЛЬСИЙ, включающий обработку жидкости путем сужения ее потока, отличающийся тем, что, с целью снижения энергозатрат, в жидкость предварительно вводят газ и сужение потока осуществляют со ступенчатым понижением давления, при этом отношение давления перед каждой ступенью к давлению после нее равно 1, 2-3.



(19) **SU** (11) **1136831** **A**

Изобретение относится к топливной, микробиологической, медицинской и другим отраслям промышленности и может широко использоваться в различных отраслях промышленности.

Известен способ получения эмульсий с помощью ультразвука.

Однако известный способ получения эмульсии требует для своего осуществления сложного дорогостоящего оборудования.

Наиболее близким к предлагаемому является способ получения эмульсий, включающий обработку жидкости путем сужения ее потока в гидравлическом сопротивлении, продукт продавливается через узкую кольцевую щель.

Однако для осуществления данного способа требуются насосы, развивающие давление выше 100 атм. Кроме того, эти устройства ненадежны в работе, так как происходит частое засорение щели, в которой осуществляется эмульгирование.

Целью изобретения является снижение энергозатрат.

Поставленная цель достигается тем, что согласно способу получения эмульсий, включающему обработку жидкости путем сужения ее потока, в жидкость предварительно вводят газ и сужение потока осуществляют со ступенчатым понижением давления, при этом отношение давления перед каждой ступенью к давлению после нее равно 1,2-3.

При прочих равных условиях от величины этого соотношения зависит дисперсность дискретной фазы. Чем это соотношение выше, тем размер дискретной фазы при прочих равных условиях меньше.

Если $\frac{P_1}{P_2} < 1,2$, то образуется смесь, в которой размер дисперсной фазы выше

19-20 мкм. Если $\frac{P_1}{P_2} > 3$, то в зависимости от физических свойств жидкости размер дискретной фазы составляет

2-0,2 мкм. Благодаря присутствию в жидкости пузырьков химически нейтрального газа при сбросе давления происходит увеличение объема пузырька, поверхность пузырька при этом становится источником высокочастотных колебаний. Колебания пузырьков возбуждают колебания во всем объеме жидкости, энергия этих колебаний диссипируется возле дисперсной фазы, при этом происходит деформация дисперсных вклю-

чений и их разрушение. Дополнительное дробление дисперсной фазы происходит вследствие того, что возле каждого пузырька образуется гидродинамический пограничный слой, попадая в который дисперсная фаза разрушается под действием градиента скоростей. Если при получении 1 м³ эмульсии по известному способу затрачивается 3,5 - 6,9 кВт/ч, то по предлагаемому способу - 0,1-1,2 кВт/ч. При этом размер шариков эмульсии в предлагаемом и известном способах примерно один и тот же и составляет 1-2 мкм. Ступенчатое понижение давления необходимо, так как ввиду неравномерности потока (наличия профиля скоростей при движении потока по трубопроводу, наличия газовых пузырьков разных размеров и неравномерных включений дисперсного компонента) сброс давления при пропускании газожидкостного потока через диспергатор воздействует неодинаково на каждый элемент дисперсной фазы.

На чертеже изображена схема установки для осуществления предлагаемого способа.

Установка включает устройства подачи жидких компонентов 1 и 2 и воздуха 3, трубопровод 4, смеситель 5 и емкость 6. Смеситель 5 состоит из трубки 7 и диафрагм 8.

Пример 1. В трубопровод 4 одновременно подаются нагретый до 50°С мазут, вода и воздух, часовые расходы в количествах 3,5 м³, 0,7 м³, 2 м³ соответственно. Давление в трубопроводе при этом составляет 0,45 МПа. Из трубопровода газожидкостная дисперсия попадает в смеситель 5, состоящий из трубки, диаметром 16 мкм и длиной 0,5 м, в которой последовательно расположены три диафрагмы диаметром 10 мм.

При прохождении через смеситель благодаря наличию диафрагмы возбуждается колебание пузырьков газа. В среднем на каждой диафрагме теряется 0,13 МПа. При этом происходит резкое, за тысячи доли секунд, увеличение размеров пузырьков и возбуждается колебание их поверхности. Энергия этих колебаний реализуется у дисперсной фазы, в частности, на границе раздела вода - мазут происходит дробление водяных капель. Размер частиц воды не превышает 1 мкм. Эмульсия из сме-

сителя поступает в емкость 6, откуда выводится для реализации.

Пример 2. В трубопровод 4 одновременно подаются нагретый до 50°C кашалотовый жир, 1,5%-ный водный раствор мыла (мыло в качестве стабилизатора эмульсии) и воздух. В час поступает 2 м^3 жира, 2 м^3 воды, 2 м^3 воздуха соответственно. Давление в трубопроводе $0,7 \text{ МПа}$. Из трубопровода дисперсия поступает в смеситель, состоящий из трубки 16 мм и двух диафрагм 5 мм . На каждой диафрагме теряется $0,2 \text{ МПа}$. При этом $\frac{P_1}{P_2}$ составляет $2,32-1,23$. Происходит образование эмульсии. Средняя величина частиц дискретного компонента составляет 1 мкм . Из смесителя эмульсия поступает в емкость, а затем к потребителю.

Пример 3. В трубопровод 4 одновременно подаются нагретый до 50°C кашалотовый жир, 1,5%-ный водный раствор мыла (мыло в качестве стабилизатора эмульсии) и воздух. В час поступает 2 м^3 жира, 2 м^3 воды, 2 м^3 воздуха соответственно. Давление в трубопроводе $0,3 \text{ МПа}$. Затем из трубопровода дисперсия поступает в смеситель, где происходит образование эмульсии. Средняя величина частиц дисперсного компонента в среднем составляет 2 мкм . Из смесителя эмульсия поступает в емкость, а затем к потребителям. При соотношении давлений меньше $1,2$ образуются быстрораспадающиеся эмульсии, при этом большая часть дисперсной фазы составляет $10-15 \text{ мкм}$. Это обусловлено тем, что при малых соотношениях $\frac{P_1}{P_2}$ давлений скорость увеличения пузырьков недостаточна, чтобы вызвать возмущение, приводящее к дроблению дискретной фазы. При расширении пузырьков вокруг их поверхности образуется вязкий режим движения жидкости.

При скачке давления, когда отношение $\frac{P_1}{P_2} \leq 1$, характер движения вокруг пузырьков меняется, режим движения

вокруг поверхности становится турбулентным. Здесь

$$Re \approx \frac{\Delta r \cdot \frac{\Delta r}{\tau}}{\eta}$$

где Δr - увеличение радиуса пузырька при изменении давления;
 τ - время изменения давления;
 η - вязкость сплошной фазы.

Для пузырьков диаметром $1-3 \text{ мм}$ (пузырьки такого размера образуются при подаче воздуха в трубопровод) при соотношении $\frac{P_1}{P_2} \approx 1,2$ Re становится значительно больше 1 . Как показали исследования, именно при таком соотношении давления начинает образовываться стойкая эмульсия.

Что касается второго предельного значения соотношения давлений $\frac{P_1}{P_2} = 3$, то соотношение давлений выше 3 не приводит к заметному изменению дисперсности эмульсий, так как гидродинамический режим в насадке становится автомодельным, т.е. независимым от соотношения давлений, но при этом увеличивается затрата энергии. Кроме того, испытания показали, что если в дисперсии отсутствует газ, то эмульсия не образуется.

В процессе исследований получены устойчивые эмульсии вода - мазут, вода - солярка, метиловый спирт - солярка, вода - рыбий жир с размерами шариков $0,1-10 \text{ мкм}$ в зависимости от перепада давления на диафрагмах.

Затрата энергии в предлагаемом способе на получение 1 м^3 эмульсии в зависимости от дисперсности дискретной фазы и реологических свойств компонентов эмульсии составляет $0,1 - 1,2 \text{ кВт/ч}$, как по известному способу на 1 т эмульсии расходуется $3,5 - 5,9 \text{ кВт/ч}$.

Проведенные исследования показали эффективность предлагаемого способа получения эмульсий. Особенно целесообразно применение способа для получения эмульсий непосредственно перед форсунками топок, в которых сжигается жидкое топливо.