

Унос жидкости с уголковой насадки с отбойными элементами

А.Ф. Хайруллин
инженер 2 категории¹
khayrullinAF@bashneft.ru

¹ООО «БашНИПинефть», Уфа, Россия

В работе рассматривается исследование массообменных устройств в области нефтепереработки, а именно унос жидкости из колонны с уголковой насадки с отбойными элементами.

Материалы и методы
Органическое стекло, экспериментальные методы.

Ключевые слова
массообменные устройства, насадка, отбойные элементы, органическое стекло, унос

Массообменные устройства с отбойными элементами [1] нашли широкое применение в процессах переработки нефти. В области нефтепереработки важную роль играют колонные аппараты, оснащенные контактными устройствами, в которых наблюдается низкое гидравлическое сопротивление и повышенная устойчивость к забивке загрязнениями. Однако данных об уносе жидкости с массообменных насадок в технической литературе недостаточно [2, 3].

Ранее массообменная насадка уголкового типа была исследована на прямоугольном холодном стенде в системе воздух-вода. При этом унос жидкости из колонны не излагали в работе [4].

Данная работа посвящена исследованию уноса жидкости из насадки уголкового типа с отбойными элементами (рис. 1). Расстояние между слоями насадки принято 400 и 600 мм.

В колонне одновременно устанавливали три слоя насадки. Уголковая насадка состоит из периодических рядов элементов, каждый элемент насадки состоит из двух полос 1, расположенных так, что один является зеркальным отражением другого относительно горизонтали с образованием периодических рядов щелевых зазоров 3, и между ними устанавливается отбойная пластина 2 с плавно изогнутой кромкой вниз. Испытания проводили при скорости подачи воздуха $\omega=0,5-2,25$ м/с, при скорости подачи воды $\omega=0,6-1,9$ м/с на полное сечение стенда и при сопротивлении $L_v=0,17-0,24$ кПа.

При проведении эксперимента выявлено, что при изменении расстояния между слоями насадки от 400 до 600 мм в исследуемом диапазоне гидравлическое сопротивление насадок изменяется в пределах 20% (рис. 2). А при увеличении скорости воздуха в 4 раза, гидравлическое сопротивление увеличилось на 250%. То есть с увеличением скорости воздуха

гидравлическое сопротивление увеличивается в несколько раз.

На рис. 3 приведены зависимости относительного уноса жидкости от скорости газа при гидравлическом сопротивлении $L_v=0,17$ кПа и разных расстояниях между насадками. Показано, что унос жидкости в основном зависит от скорости газа и расстояния между слоями насадки, причем с увеличением расстояния между слоями насадки от 400 до 500 мм он сокращается до 5%, а от 500 до 600 мм — 2%.

Таким образом, проведенные исследования позволяют учитывать унос жидкости при проектировании колонн с насадками данного типа. По результатам экспериментов видно, что процент относительного уноса жидкости ϵ (%) насадки уголкового типа с отбойными элементами равен 3% при расстоянии между насадками $H_T=600$ мм. В то время как в диапазоне $H_T=400-500$ мм это значение колеблется от 4 до 5%.

Итоги

Результаты испытания насадок указывают на целесообразность их применения в промышленных колоннах при $H_T=600$ мм.

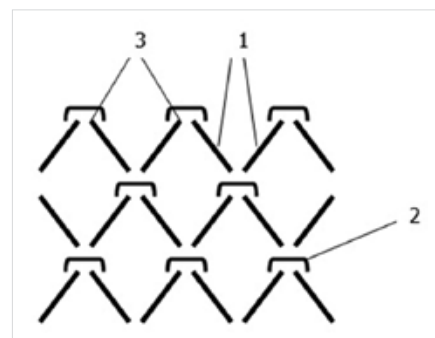


Рис. 1 — Уголковая насадка с отбойником, 1 — уголки без вершин, 2 — отбойная пластина с плавно изогнутой кромкой вниз, 3 — щелевые зазоры

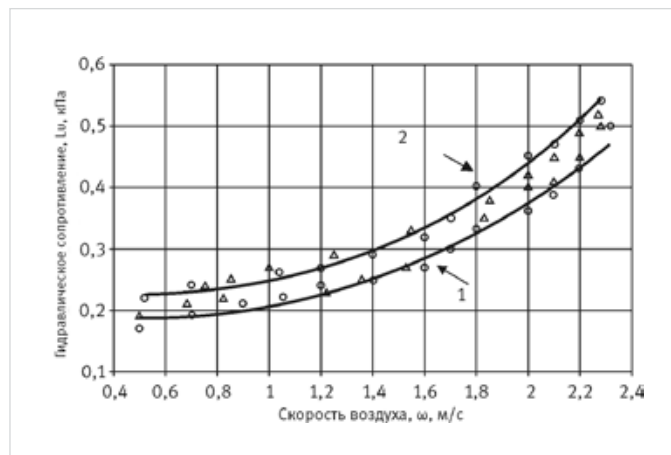


Рис. 2 — Зависимость гидравлического сопротивления насадок от скорости воздуха: 1 — при $Lu=0,17$ кПа; 2 — при $Lu=0,24$ кПа; O, Δ — H_T соответственно 400 и 600 мм

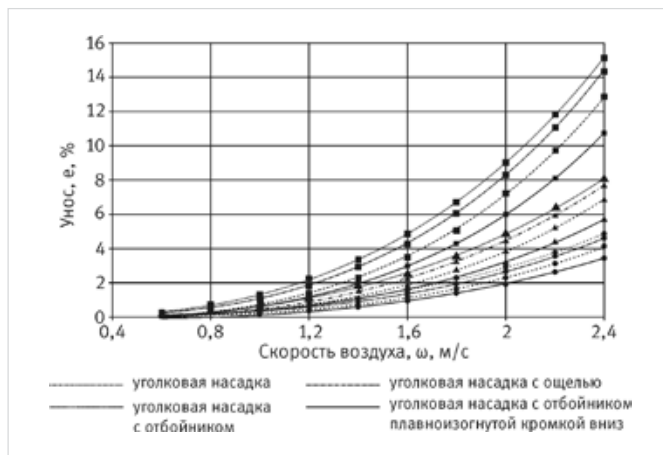


Рис. 3 — Зависимость уноса жидкости от скорости воздуха на полное сечение колонны при $Lu=0,17$ кПа при разном расстоянии между слоями насадки H_T : ■ — 400 мм; ▲ — 500 мм; ● — 600 мм

Выводы

Полученные автором результаты позволяют уменьшить значения относительного уноса жидкости при проектировании массообменных колонн.

Список используемой литературы

1. Теляшев Г.Г., Марушкин Б.К., Чекменов В.Г., Заборов Н.П. и др. А.с. 425632

(СССР). Клапанная прямооточная тарелка. Заявлено 24.09.80; опубликована 07.02.83.

2. Фетисов В.И., Абдуллин А.З., Панов А.К., Бакаев А.В. Патент 2094113 Россия, МПК6 В 01 J 19/32. Угловая насадка для массообменных аппаратов. №5067982/25; Заявлено 20.05.92; опубликована 27.10.97.
3. Фетисов В.И., Шулаев Н.С., Панов А.К.,

Тимофеев и др. Патент РФ №2229928 Контактное устройство для массообменных аппаратов. Заявлено 23.12.2002; опубликована 10.06.2004.

4. Хайруллин А.Ф. Гидродинамика насадок для массообменной колонны. Тюмень: Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. 2013. С. 115–121.

ENGLISH

OIL REFINING

Liquid entrainment in angle nozzles with demisters

UDC 665.62

Authors:

Almir F.Khayrullin — engineer of the 2nd category¹; khayrullinAF@bashneft.ru

¹BashNIPneft LLC, Ufa, Russian Federation

Abstract

The paper presents the experimental study of mass transfer columns used in petroleum refining with special emphasis on the liquid carryover process in angle nozzles with demister pads.

Materials and methods

Light-weight glass, experimental methods.

Results

Test results indicate the desirability of nozzles their use in industrial columns with $H_T = 600$ mm.

Conclusions

The experimental results of the study may be used to reduce the fraction of the carried over liquid in the design of a mass-transfer column.

Keywords

mass transfer, nozzle, demisters, light-weight glass, carryover

References

1. Telyashev G.G., Marushkin B.K., Chekmenev V.G., Zaborov N.P., etc. A.s. 425 632 (USSR). Direct-flow valve plate. Reported 09.24.80; published 02.07.83.
2. Fetisov V.I., Abdullin A.Z., Panov A.K., Bakaev A.V. Patent 2094113 Russia, МПК6 V 01 J 19/32. Angled nozzle for

mass-transfer apparatus. Number 5067982/25; Reported 20.05.92; published 27.10.97.

3. Fetisov V.I., Shulaev N.S., Panov A.K., Timofeev et al RF Patent number 2,229,928 Contact device for mass-transfer apparatus. Reported 23.12.2002; published 10.06.2004.

4. Khayrullin A.F. *Gidrodinamika nasadok dlya massoobmennoy kolonny* [Hydrodynamics of nozzles for the mass transfer column]. Tyumen: *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Neft' i gaz*, 2013, pp. 115–121.

СИБСТРОНГ

Горелки мазутные. Сделано в Новосибирске

Всегда к услугам заказчика консультации
технических специалистов Сервисного центра!

- **ГОРЕЛКИ МАЗУТНЫЕ**
(М100, М40, сырая нефть, газоконденсат) от 50 до 5000 кВт
- **ГОРЕЛКИ ДИЗЕЛЬНЫЕ** от 50 до 5000 кВт
- **ГОРЕЛКИ КОМПРЕССОРНЫЕ**
(отработанные автомасла) от 20 до 250 кВт
- **ГОРЕЛКИ КОРОТКОФАКЕЛЬНЫЕ**
(для котлов серии Е 1-0,9, Е 2,5-0,9)
- **ЕМКОСТИ ТОПЛИВНЫЕ** от 1,0 до 5,0 м³

Более подробная информация
на нашем сайте www.sibstrong.com

Адрес: 630039, Россия, г. Новосибирск,
ул. Автогенная, д. 144, оф. 3, 4
Телефон: +7 (383) 344-98-76, 267-35-59, 291-14-56
E-mail: info@sibstrong.com
www.sibstrong.com

