

Подоплелов Евгений Викторович,

к.т.н., доцент, ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»,

e-mail: uch_sovet@angtu.ru

Федоров Леонид Спиридонович,

обучающийся, ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ФАКЕЛЬНОГО СЕПАРАТОРА

Podoplelov E.V., Fedorov L.S.

FLARE SEPARATOR CALCULATION METHOD

Аннотация. В работе предложена методика расчета длины зоны сепарации факельного сепаратора, определены его основные геометрические размеры.

Ключевые слова: сепаратор, газ, нефть, гравитационное осаждение, каплеуловитель.

Abstract. The paper proposes a method for calculating the length of the separation zone of a flare separator, determines its basic geometric dimensions.

Keywords: separator, gas, oil, gravitational deposition, droplet catcher.

Факельные установки нефтепромыслов предназначены для безопасного и контролируемого сжигания или сброса горючих газов, которые образуются в процессе добычи нефти и газа, а также на объектах химической и нефтехимической промышленности. В состав факельной установки входят сепараторы, представляющие собой горизонтальные емкостные аппараты. В работе предложена методика расчета длины зоны сепарации аппарата диаметром (D) 3,2 м. В расчетах принимались следующие исходные данные: объемный расход (V) газа 56530 м³/ч, плотность (ρ_r) газа 3,03 кг/м³, коэффициент динамической вязкости (μ_r) газа 0,011·10⁻³ Па·с, плотность ($\rho_{ж}$) жидкости 926 кг/м³.

Время осаждения капелек жидкости в зоне сепарации может быть определено:

$$\tau_{oc} = D/W_{oc}, \quad (1)$$

где W_{oc} – скорость осаждения, м/с.

Для определения скорости осаждения, входящей в формулу (1), предварительно по методике [1] рассчитывались критерии Архимеда (Ar) и Рейнольдса (Re), по значениям которых определялся режим осаждения капелек жидкости в сепараторе.

Скорость осаждения капелек жидкости в сепараторе [1]:

$$W_{oc} = Re \cdot \mu_r / (d \cdot \rho_r).$$

Далее по формуле (1) определялось время осаждения капелек жидкости, длина зоны сепарации: $L = W_r \cdot \tau_{oc}$, где $W_r = 4V/\pi D^2$ – линейная скорость газа.

По результатам расчетов получены зависимости, изображенные на рис. 1-4.

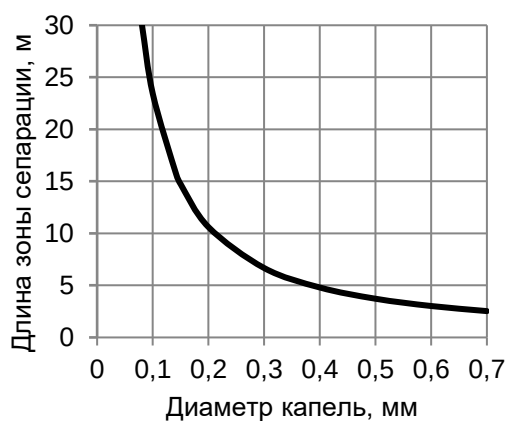


Рисунок 1 – Зависимость длины зоны сепарации от диаметра капель (при 56530 м³/ч)

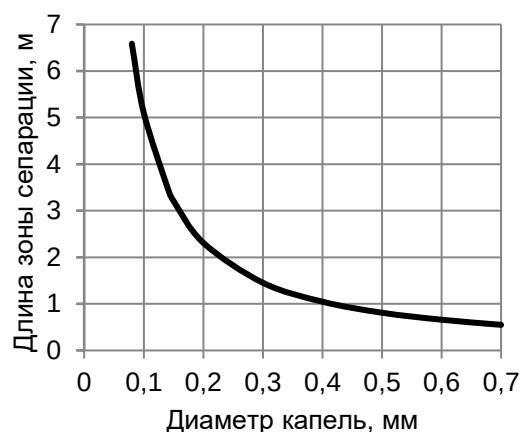


Рисунок 2 – Зависимость длины зоны сепарации от диаметра капель (при 12328 м³/ч)

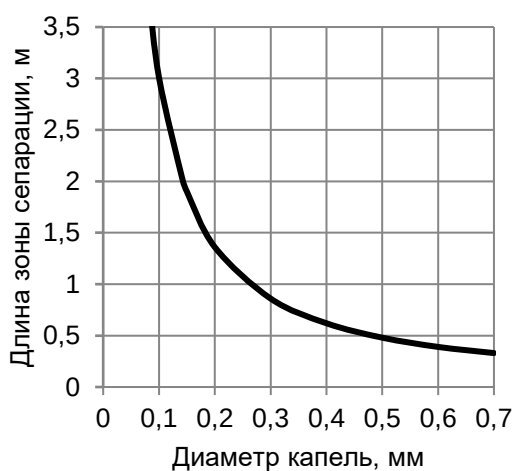


Рисунок 3 – Зависимость длины зоны сепарации от диаметра капель (при 7280 м³/ч)

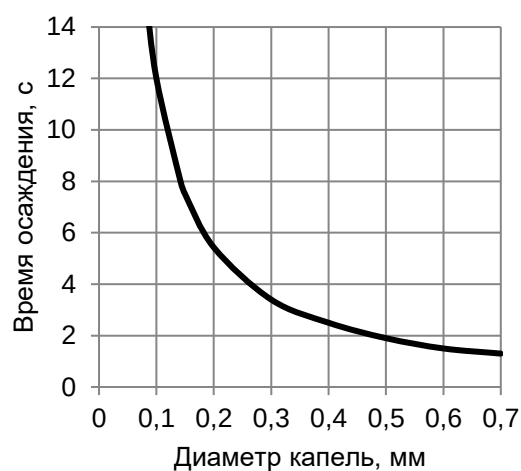


Рисунок 4 – Зависимость диаметра капель от времени осаждения

В работе был выполнен прочностной расчет элементов факельного сепаратора диаметром 3,2 м, нагруженного внутренним избыточным давлением. В качестве конструкционного материала корпуса выбрана сталь 09Г2С. По результатам расчетов толщина корпуса составила 12 мм.

Данная методика расчета длины зоны сепарации может быть использована при проектировании факельных сепараторов.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Набока, В. В.** Методические указания по выполнению лабораторных работ по курсу "Процессы и аппараты химической технологии" / В. В. Набока, Е. В. Подоплелов, А. И. Дементьев, В. М. Соломонова. – Ангарск : АНГТУ, 2018. – 44 с.