

где $W = n \cdot \pi \cdot d^3 / 6$ - обводненность смеси, $K_d = \frac{d_t^2}{d_0^2}$.

Приведенные соотношения для критического диаметра капель эмульсии и длины трубопровода, необходимой для коалесценции капель эмульсии до требуемого размера, могут быть использованы для расчета геометрических характеристик струйного аппарата для разделения устойчивых эмульсий.

УДК: 628.34

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОЦЕССОВ РАЗДЕЛЕНИЯ УСТОЙЧИВЫХ ЭМУЛЬСИЙ

**Б.С. Сажин, М.П. Тюрин, Р.А. Сафонов,
М.В. Сошенко, Л.М. Кочетов**

*Московский государственный текстильный университет
им. А.Н. Косыгина*

В процессе проведения экспериментальных исследований в качестве разделяемых сильнозагрязненных смесей, содержащих устойчивые эмульсии, использовалось: на первом этапе отработанное турбинное масло из турбинного цеха тепловой электростанции и образующийся на дне мазутохранилищ осадок, представляющий собой твердую, асфальтоподобную субстанцию – на втором.

Экспериментальные исследования по разделению сильно загрязнённых эмульсий проводились с использованием дизельной установки высокого давления (ДУВД 6/630) с расходом воды при номинальных оборотах – 4 м³/час. Максимальное давление на выходе из насоса – 63 МПа. Установка оснащена дизельным двигателем и трёхплунжерным горизонтальным водяным насосом высокого давления. Этот насос позволяет плавно изменять давление на выходе ДУВД.

На первом этапе материалом для исследований послужило вещество из открытой бетонной ёмкости турбинного цеха (приямка). Его основой является отработанное турбинное масло, представляющее собой обратную эмульсию, загрязнённую мелкими частицами металла от трущихся частей подшипников, пылью и грязью, попадающими в масло при его контакте с внешней средой, а также примесями других нефтепродуктов, используемых при работе оборудования.

К качеству разделения смеси предъявляются повышенные требования, поскольку целью исследований является получение регенерированных турбинных масел, пригодных для дальнейшего использования по своему прямому назначению, и, по возможности, наиболее полного использования других отделяемых продуктов.

С целью получения оптимальных конструкционных характеристик аппарата в процессе проведения эксперимента варьировались давление, создаваемое ДУВД, и геометрические характеристики аппарата (длина прямолинейного участка аппарата, расстояния от среза сопла до камеры смешения, самой камеры смешения, диаметр сопла и соотношения диаметров сопла и камеры смешения).

Создание различных гидродинамических режимов течения в струйном аппарате производится с помощью выходящей из сопла водяной струи высокого давления, создаваемой ДУВД.

После прохождения смеси через струйный аппарат, где происходит разрушение бронирующих оболочек глобул воды, и трубопровод для коалесценции разделяемых

веществ, а также разделения смеси в отстойнике получены следующие вещества (перечисление от верхнего уровня к нижнему):

- регенерированное чистое масло (не содержит воды, механических и других примесей);
- мазут и другие нефтепродукты, а также их эмульсии прямого типа;
- незначительная водяная прослойка;
- парафиносодержащая водяная суспензия;
- механические примеси различного происхождения.

Результаты анализов полученного после обработки масла при различных давлениях струи высокого давления представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты анализа процесса регенерации масла в струйной установке.

	Исходная смесь до обработки	Регенерированное масло (при давлении УВД 50 атм)	Регенерированное масло (при давлении УВД 250 атм)	Регенерированное масло (при давлении УВД 500 атм)
Содержание механических примесей, %	0,664	0,221	0,019	0,018
Содержание воды, %	4,528	1,495	отсутствует	отсутствует
Температура вспышки, °С	234	227	222	219
Температура застывания, °С	-12	-13	-15	-16
Вязкость, μ (100 °С) сСТ	5,21	6,33	6,09	6,04
Содержание серы, %	0,418	0,0174	0,00383	0,00387

Как видно из таблицы, при увеличении давления воды, подаваемой в сопло струйной установки, происходит повышение качества разделения веществ.

Отработанная при проведении экспериментальных исследований методика разделения маслосодержащих сильнозагрязнённых смесей и эмульсий и полученные положительные результаты, позволили распространить применение установки для регенерации более устойчивых сильнозагрязнённых эмульсий, в том числе и асфальтоподобного осадка из емкостей для хранения мазута.

На основании проведенных теоретических и экспериментальных исследований разработаны типовые конструкции многофункциональных аппаратов с регулируемой гидродинамикой, предназначенные для регенерации исходных веществ из загрязнённых устойчивых эмульсий.