

## Список литературы

1. Правила устройства электроустановок. М.: 2003.
2. Л.Д.Рожкова, В.С.Козулин. Электрооборудование станций и подстанций. М.: 1987.
3. Режимы нейтрали в электрических системах.- К.: Наукова думка, 1974.
4. Решение по выбору режима работы нейтралей силовых трансформаторов в сети 110 – 150 кВ ПЭО «Днепроэнерго», утвержденное 05.11.86г.
5. Третьичная обмотка автотрансформаторов. «Электрические машины и аппараты». М.: Энергия, 1965.
6. Г.С.Лисовский, М.Э. Хейвиц «Главные схемы и электротехническое оборудование подстанций 35 – 750 кВ.» М.: Энергия, 1977.

Одержано 19.10.09

УДК 551.594.253:537.241

**С. В. Лопатенко, доц., канд. физ.-мат. наук**

*Кировоградский национальный технический университет*

## Электризация жидкости при дроблении

Изучается процесс зарядки капель при дроблении жидкости в отсутствие внешнего электрического поля. Используется метод распада струи на монодисперсные капли. Из экспериментальных данных сделаны выводы о том, что в исследованном случае механизм зарядки капель аналогичен механизму зарядки при наличии внешних электрических полей.

**жидкость, капля, дробление, зарядка, поверхностный потенциал, электрическое поле**

Интенсификация процессов межфазного тепло- и массообмена в дисперсных средах всегда актуальная задача. Обнадёживающие результаты дают подходы с использованием заряженных частиц. Заряд частиц оказывает существенное влияние на скорость массообменных процессов в дисперсных системах [1, 2]. В связи с этим, помимо вопросов об оценке роли электрических зарядов частиц в различных процессах, весьма существенной становится задача выяснения факторов, определяющих появление электрического заряда на частицах. Естественно, что факторы, определяющие появление заряда на частицах, должны быть тесно связаны с условиями образования самих частиц. Исследованию природы естественной зарядки капель при различных способах дробления жидкостей было посвящено ряд работ. Однако механизм зарядки капель при дроблении жидкости и факторы, определяющие величину заряда в отсутствие внешнего электрического поля, до сих пор слабо изучены.

Для моделирования гидродинамических и электрических процессов, происходящих при частичном слиянии капель, и воспроизведения процесса моделирования в течение достаточно длительного времени использовали дробление струи на монодисперсные капли. Возможность такого моделирования можно обосновать, введя критерии подобия. Параметрами процесса образования и зарядки капель являются:

$\sigma$  – поверхностное натяжение раствора,  $кг \cdot с^{-2}$ ;

$\eta$  – динамическая вязкость раствора,  $кг \cdot м^{-1} \cdot с^{-1}$ ;

$v$  – скорость вытягивания перемычки,  $m \cdot c^{-1}$   
 $r$  – радиус образующейся капли,  $m$ ;  
 $t$  – время образования капли,  $c$ ;  
 $\rho$  – удельное объемное сопротивление раствора,  $c$ ;  
 $\chi$  – поверхностный потенциал раствора,  $кг^{0,5} \cdot м^{0,5} \cdot c^{-1}$ ,  
 $Q$  – заряд капли,  $кг^{0,5} \cdot м^{1,5} \cdot c^{-1}$ .

Из этих параметров можно составить следующие критерии подобия:

$$\Pi_1 = \frac{\eta v}{\sigma}, \quad \Pi_2 = \frac{t}{\rho}, \quad \Pi_3 = \frac{Q}{r \chi}.$$

Первый из этих критериев достаточно четко описывает процесс дробления жидкости на капли и устанавливает, следовательно, подобие механических процессов дробления. Второй дает важное соотношение между характерными временами процессов зарядки и образования капли, определяя ту либо иную степень нарушения электрического состояния жидкости в момент ее разрушения. Последний критерий описывает процесс зарядки капли данного размера до некоторого заряда при наличии на поверхности жидкости поверхностного потенциала. Равенство соответствующих критериев подобия является условием подобия двух явлений,

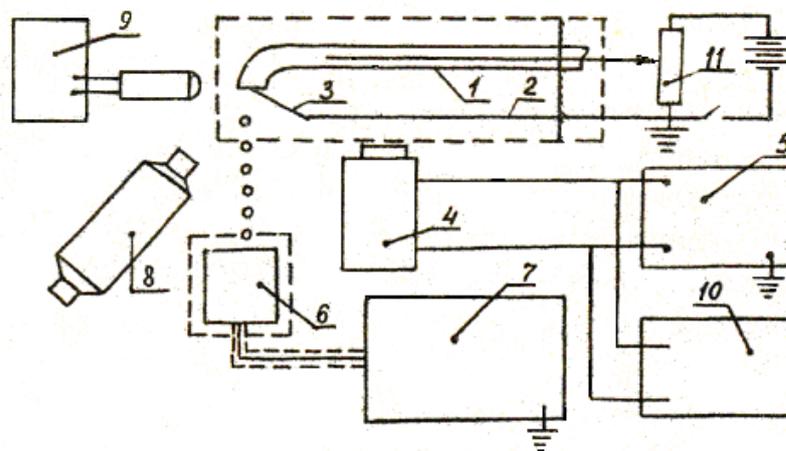
т. е.

$$\frac{\eta_m v_m}{\sigma_m} = \frac{\eta_n v_n}{\sigma_n}, \quad \frac{t_m}{\rho_m} = \frac{t_n}{\rho_n}, \quad \frac{Q_m}{r_m \chi_m} = \frac{Q_n}{r_n \chi_n}.$$

Для одного и того же раствора  $\eta_m = \eta_n$ ,  $\sigma_m = \sigma_n$ ,  $\rho_m = \rho_n$ ,  $\chi_m = \chi_n$ . Следовательно, из полученных равенств следует, что  $v_m = v_n$ ,  $t_m = t_n$ , и если  $r_m = r_n$ , то можно полагать, что заряды образующихся капель также равны, т. е.  $Q_m = Q_n$ .

Процесс формирования капли, образующейся при дроблении жидкости аналогичен процессу, наблюдаемому при распаде струи в генераторе монодисперсных капель (ГМК), и время образования капель в обоих случаях можно сделать соизмеримым, изменяя частоту работы ГМК.

Для реализации предложенного метода моделирования была собрана экспериментальная установка, схема которой представлена на рис. 1. В качестве устройства, создающего монодисперсные капли, использовали ГМК с вибрирующей иглой, периодически погружаемой в жидкость и при выходе из нее, вытягиваю-



1- капилляр, 2- гибкая металлическая пластинка, 3- игла, 4- электромагнит, 5- низкочастотный генератор сигналов, 6- сборник для капель, 7- электрометр, 8- микроскоп, 9- стробоскоп, 10- частотомер, 11- потенциометр

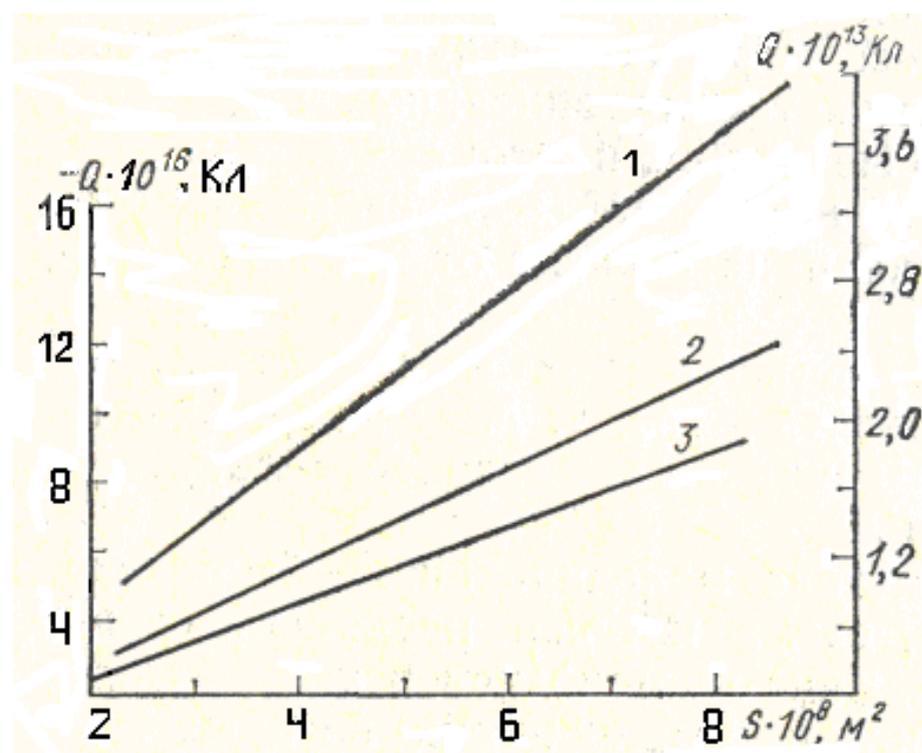
Рисунок 1 - Схема экспериментальной установки

шей жидкую перемычку, из которой образуется капля. Цепочка капель от ГМК направлялась в электрически изолированный сборник. Между сборником и землей ток измерялся чувствительным электрометром. Поскольку капли несут одинаковый заряд, то заряд одной капли находят делением величины измеренного тока на число капель, попадающих в сборник в единицу времени. Подавая регулирующую разность потенциалов от источника постоянного напряжения на исследуемый раствор и иглу, можно осуществлять искусственную зарядку капель. Размер капель определяли с помощью микроскопа после осаждения их на подложку, покрытую тонким слоем вазелина и трансформаторного масла. Во избежание влияния внешних электрических полей аппаратура тщательно экранировалась и заземлялась. Ошибка при измерении величины заряда капель в процессе их генерирования не превышала 3%.

Из полученных экспериментальных данных могут быть сделаны следующие выводы.

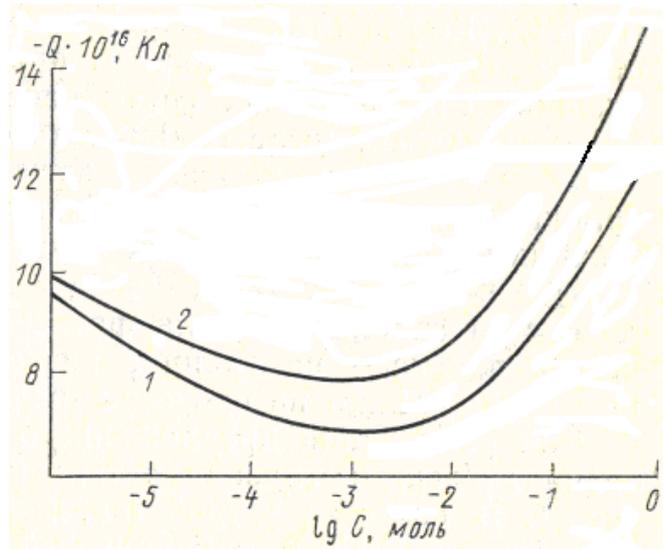
1. При подаче постоянного напряжения на иглу и жидкость капля приобретает заряд, пропорциональный произведению плотности поверхностного заряда  $\alpha$  на площадь поверхности капли  $S$  (рис. 2, кривая 1), что согласуется с результатами работ [1, 3].

2. Заряд капель, образующихся в результате распада нестационарных перемычек водных растворов неорганических электролитов в отсутствие внешних электрических полей, отрицателен, и его величина описывается зависимостью типа  $Q = \alpha \cdot S$  (рис. 2, кривые 2, 3).



Частота генерирования капель— $34 \text{ с}^{-1}$ , игла из меди. 1 — искусственная зарядка:  $c = 10^{-4}$  моль KCl,  $U=20 \text{ В}$ ; 2 — естественная зарядка:  $c = 10^{-1}$  моль KBr; 3 — естественная зарядка  $c = 10^{-5}$  моль NaCl

Рисунок 2 - Зависимость заряда капель от площади их поверхности



Диаметр капель  $1,5 \cdot 10^{-4}$  м; игла из нихрома; частота генерирования капель  $31 \text{ с}^{-1}$ .  
1— NaCl; 2 — NaI

Рисунок 3 - Влияние концентрации электролита на величину заряда капель

Хотя зарядка капель в обоих случаях описывается одним и тем же законом, плотность поверхностного заряда жидкости обусловлена разными причинами: в первом случае – разделением зарядов, в жидкости под действием постоянного напряжения, приложенного к жидкости и игле, а во втором – адсорбцией ионов и ориентацией диполей на подвижной границе раздела фаз жидкость – газ. Следовательно, механизм возникновения поверхностной плотности заряда не имеет определяющего значения для процесса зарядки капель.

3. Ход зависимости заряда капель от концентрации раствора электролита при естественной зарядке капель (рис. 3) полностью согласуется с ходом зависимости величины скачка потенциала на границе раздела фаз раствор – воздух от концентрации электролита [4] одного и того же типа.

4. Приложение разности потенциалов от источника постоянного напряжения к игле и раствору показало, что абсолютная величина заряда капли определяется ее емкостью  $C$ , умноженной на значение потенциала поверхности  $\varphi$ , т. е.  $Q = C\varphi$ . Полученная зависимость согласуется с результатами работ [2,3].

Следовательно, величина заряда капель пропорциональна значению поверхностного потенциала жидкости в момент образования капли.

Из вышеизложенного следует, что:

- как искусственная, так и естественная зарядка капель подчиняется индукционной теории зарядки;

- зарядку при соударении капель с частичным слиянием можно трактовать как зарядку жидкости с некоторым естественным скачком потенциала на подвижной границе раствор — воздух.

## Список литературы

1. Лёб Л. Статическая электризация. – М.–Л.: Госэнергоиздат, 1963.
2. Мучник В. М. Физика грозы. — Л.: Гидрометеоздат, 1974.
3. Таммет Х. Ф. Индукционная электризация при распылении жидкостей.-Уч. записки Тартуского госуниверситета, 1963.- Вып.140.
4. Фрумкин А.Н.,Июфа З.А. Герович М.А. К вопросу о разности потенциалов на границе вода-газ.-Ж. физич. химии,1956.-т.30.-Вып.7.

*С. Лопатенко*

**Електризація рідини при дробленні**

У статті моделюється процес зарядки крапель при дробленні рідини, який дозволяє в відсутності зовнішнього електричного поля генерувати заряджені краплі. Використовується метод розпаду струменя на монодисперсні краплі. З експериментальних даних зроблені висновки про те, що в дослідженому випадку механізм зарядки крапель аналогічний механізму зарядки при наявності зовнішніх електричних полів.

Одержано 17.06.09

**О.О. Решетов, доц., канд. філос. наук, В.Т.Кирильчук, доц., канд. філос. наук, З.В.Стежко, доц., канд. філос. наук**

*Кіровоградський національний технічний університет*

## Філософія та її проблематика

Світогляд – це система узагальнених поглядів, установок, переконань, які визначають розуміння світу в цілому, місця в ньому людини, систему ціннісних орієнтацій людей, стратегію їх поведінки та діяльності. Суб'єктом (носієм) світогляду може бути окремих індивід, соціальна група, суспільство на даному етапі свого розвитку і навіть цивілізація. Світоглядні координати вибудовуються на основі трьох вихідних елементів: знань, цінностей та стратегії діяльності. В формуванні світоглядних знань вирішальна роль належить розуму, для формування ж цінностей вимагається вже і робота душі, активність нашої емоційної сфери. При виробленні стратегії діяльності людина підключає ще і свою волю.

Взагалі у функціонуванні світогляду тісно переплітаються інтелектуальний, емоційний та вольовий компоненти. В зв'язку з цим емоційно-психологічну характеристику світогляду часто називають світовідчуттям, а пізнавально-інтелектуальну – світорозумінням. Крім того, можна виділити два основних рівні функціонування світогляду – буденно-практичний та ментально-теоретичний. А по рівню загальності світогляд поділяється на особистісний, груповий та загальнолюдський.

Значення світогляду важко переоцінити. Кожна доросла людина має відносно сталий світогляд. Він служить специфічною «духовною призмою», через яку людина тільки і сприймає навколишній світ, духовним орієнтиром поведінки людей. Світогляд впливає на норми поведінки, на відношення людини до праці, до інших людей, на характер життєвих прагнень, на побут людини, її смаки та інтереси.

Світогляд людей завжди існував в певних історичних типах: міфології, релігії, філософії. Першим історичним типом світогляду була міфологія. Це цілісна, універсальна форма суспільної свідомості первісного суспільства, в якій злиті воедино фантазії та реальність. Міфологічна свідомість відрізняється трьома характерними рисами: символізмом, синкретизмом та прозорістю.

Наступним історичним типом світогляду є релігія. В релігійній свідомості, як і в міфології, духовно-практичне освоєння світу здійснюється через його подвоєння на священний (сакральний) та земний (профанний). Однак примітивний символізм міфу замінюється складною, часом витонченою системою образів та символів, в якій суттєву