



**МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТАНДАРТ \* 696**

---

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION  
ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION  
МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ

---

**ВЕЩЕСТВА  
ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫЕ**

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВСПЕНИВАЕМОСТИ  
МОДИФИЦИРОВАННЫМ МЕТОДОМ  
РОСС-МАЙЛЕСА**

Первое издание

Группа Л29

---

УДК 661.185 : 532.69 : 66.069.85

Per. № ИСО 696—75

Дескрипторы: поверхностно-активные вещества,  
испытания, определение, вспени-  
ваемость

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Международная организация по стандартизации (ИСО) представляет собой объединение национальных организаций по стандартизации (комитеты-члены ИСО). Разработка международных стандартов осуществляется техническими комитетами ИСО. Каждый комитет-член может принимать участие в работе любого технического комитета по интересующему его вопросу. Правительственные и неправительственные международные организации, сотрудничающие с ИСО, также принимают участие в этой работе.

Проекты международных стандартов, принятые техническими комитетами, перед их утверждением Советом ИСО в качестве международных стандартов направляются на рассмотрение всем комитетам-членам.

Международный стандарт ИСО 696 был разработан Техническим комитетом ИСО/ТК 91 «Поверхностно-активные вещества» и представлен непосредственно Совету ИСО согласно ст. 6.11 о Директивах по проведению технической работы ИСО.

Настоящий международный стандарт заменяют рекомендацию ИСО Р 696—68.

Его одобрили следующие комитеты-члены:

|                |                |              |
|----------------|----------------|--------------|
| Австрия        | Италия         | ФРГ          |
| АРЕ            | Канада         | Чехословакия |
| Бельгия        | Нидерланды     | Чили         |
| Бразилия       | Новая Зеландия | Швейцария    |
| Великобритания | Польша         | Швеция       |
| Венгрия        | Португалия     | ЮАР          |
| Греция         | Румыния        | Югославия    |
| Израиль        | СССР           | Южная Корея  |
| Ирландия       | Турция         | Япония       |
| Испания        | Франция        |              |

Ни один комитет-член не возражал против принятия рекомендации.

**ВЕЩЕСТВА ПОВЕРХНОСТНО-  
АКТИВНЫЕ****Определение вспениваемости  
модифицированным методом  
Росс-Майлеса****Reg. № ИСО  
696—75****0. ВВЕДЕНИЕ**

Метод, установленный настоящим международным стандартом, обеспечивает возможность контролировать одну из характеристик поверхностно-активных веществ (ПАВ), которая является важной при оценке их возможного применения.

Точные условия, установленные для данного метода, не всегда соответствуют практическим условиям применения. Следовательно, полученные результаты необязательно представляют информацию относительно поведения продукции при практических условиях ее использования. Применение настоящего метода и оценка полученных результатов должны зависеть от заданных целей. Так, в частности, применение настоящего метода к веществам, обладающим низкой вспениваемостью, может дать результаты, не имеющие практического значения.

**1. НАЗНАЧЕНИЕ**

Настоящий международный стандарт устанавливает метод определения вспениваемости ПАВ.

**2. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Настоящий метод применим для всех ПАВ. Но определение вспениваемости растворов легко гидролизуемых веществ не дает надежных результатов, так как продукты гидролиза собираются в пленках жидкости и оказывают влияние на устойчивость пены.

**Примечание.** Устойчивость жидких пленок в значительной степени зависит от присутствия нерастворимых частиц. Поэтому данный метод определения вспениваемости следует применять с осторожностью для определения вспениваемости составов на основе ПАВ, которые редко растворяются полностью.

Малейшее изменение в составе ПАВ также оказывает заметное влияние на пенообразующую способность. Поэтому полученные результаты для данной продукции следует оценивать с осторожностью.

Настоящий метод не применим для определения вспениваемости очень разбавленных растворов ПАВ, например, речной воды, содержащей ПАВ.

### 3. ССЫЛКИ

Международный стандарт ИСО 607 «Вещества поверхностно-активные. Детергенты. Метод разделения образца»<sup>1</sup>.

Рекомендация ИСО Р 862 «Вещества поверхностно-активные. Термины и определения».

Рекомендация ИСО Р 1042 «Колбы мерные с одной отметкой».

Международный стандарт ИСО 2174 «Вещества поверхностно-активные. Подготовка воды с заданной жесткостью».

Международный стандарт ИСО... «Цилиндры мерные градуированные»<sup>2</sup>.

### 4. ОПРЕДЕЛЕНИЯ

4.1. Вспениваемость — это способность веществ к пенообразованию<sup>3</sup>.

Примечание В настоящем международном стандарте вспениваемость характеризуется объемом пены, полученной в специфических экспериментальных условиях. Исчезновение этого объема пены в течение 5 мин после ее образования также должно быть отмечено.

4.2. Пена — эта масса пузырьков газа, отделенная тонкими пленками жидкости и образованная контактированием этих пузырьков при диспергировании газа в жидкости<sup>3</sup>.

### 5. СУЩНОСТЬ МЕТОДА

Определение объема пены, полученной после выливания 500 мл раствора ПАВ с высоты 450 мм на жидкую поверхность того же раствора.

### 6. ОБОРУДОВАНИЕ

Обычное лабораторное оборудование и

6.1. Испытательный аппарат

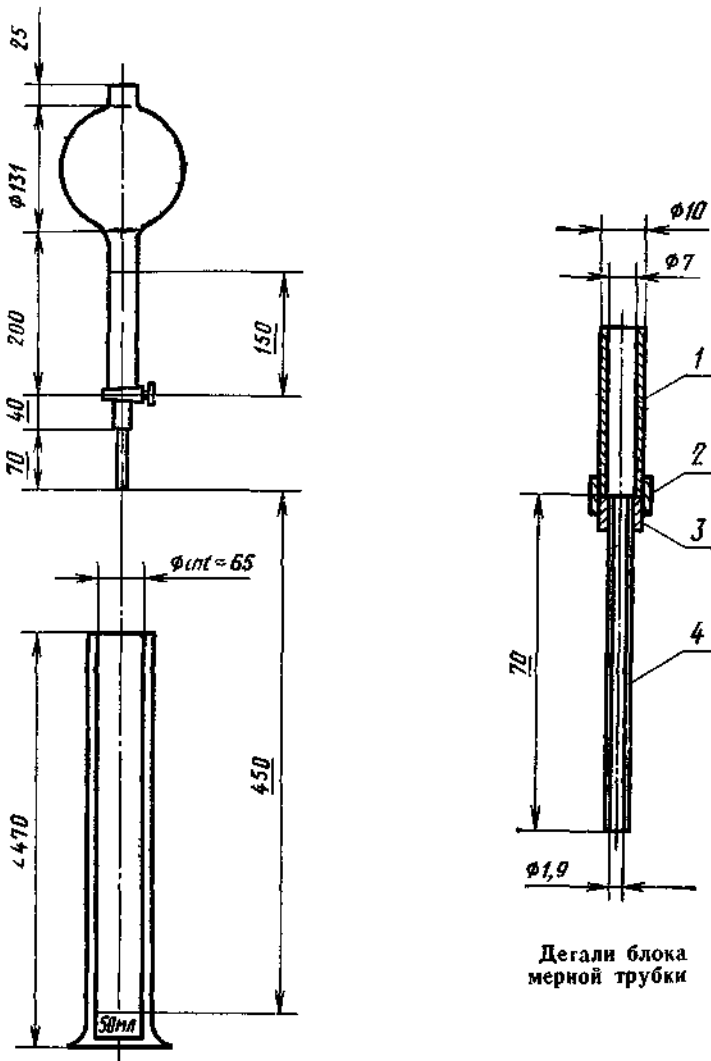
6.1.1. Детали аппарата (см. черт. 1 и 2).

6.1.1.1. Делительная воронка вместимостью 1000 мл, состоящая из сферического баллона, соединенного с верхним концом трубки длиной около 200 мм с пробочным краном на нижнем конце. Делительная воронка имеет отметку на высоте 150 мм над осью пробочного крана, которая показывает нижний предел разгрузки во время испытания. Нижний конец трубки срезан строго перпендикулярно ее длине, на расстоянии 40 мм ниже оси пробочного крана. Пробочный кран литой, не дутый, его сквозное

<sup>1</sup> В стадии подготовки (пересмотр рекомендации ИСО Р 607)

<sup>2</sup> В стадии подготовки

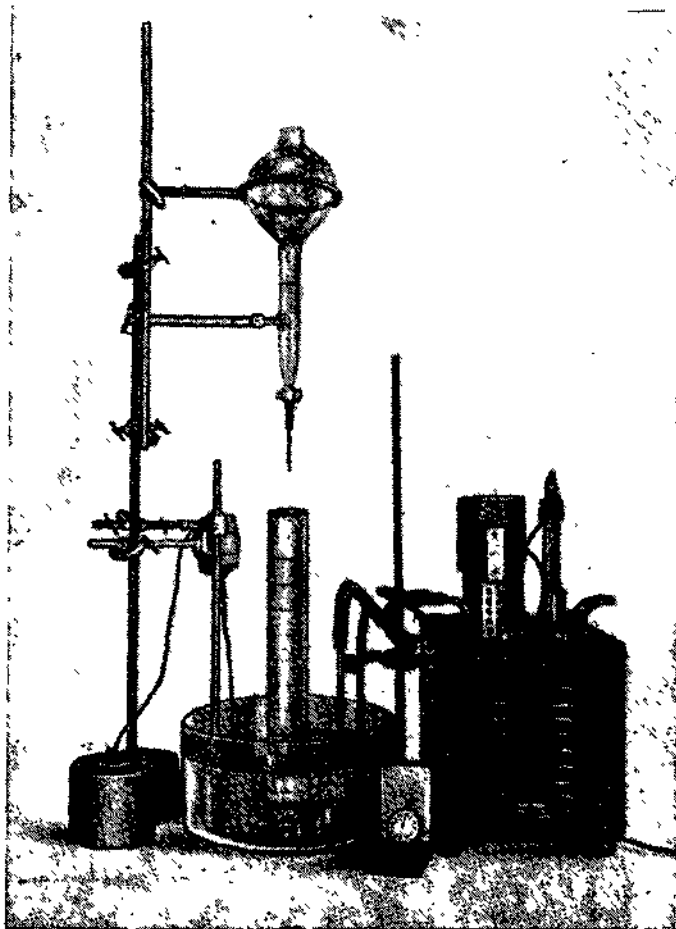
<sup>3</sup> Определение взято из рекомендации ИСО Р 862



Черт 1 Испытательный аппарат (п 61) (без масштаба)

1—стеклянная трубка, 2—резиновое соединение, 3—стальная трубчатая втулка, 4—мерная трубка из нержавеющей стали

Примечание Все подчеркнутые на чертеже размеры являются обязательными



Черт. 2. Испытательный аппарат. Фотография в собранном виде

отверстие имеет диаметр (не менее 3 мм), достаточный, чтобы исключить нежелательный затор струи жидкости.

6.1.1.2. Мерный цилиндр вместимостью 1000 мл с градуировкой, согласно международному стандарту ИСО..., через каждые 10 мл. Мерный цилиндр помещают в водяную баню, снабженную термостатом, достаточно вместительную, чтобы мерный цилиндр погружался в нее до половины его высоты.

6.1.1.3. Штатив с вертикальным стержнем длиной, достаточной чтобы можно было укрепить с помощью его делительную ворон-

ку и мерный цилиндр в соответствующих положениях. Для точной центровки прибора и ее сохранения в неизменном состоянии в течение всего времени определения, делительная воронка должна удерживаться с помощью кольца, несущего сферическую часть воронки, и зажима, расположенного как можно ниже, вокруг ножки делительной воронки вблизи пробкового крана. Мерный цилиндр удерживается на месте с помощью винтового зажима с одной подвижной губкой.

6.1.1.4. Мерная трубка из нержавеющей стали, длиной 70 мм, с внутренним диаметром  $1,9 \pm 0,02$  мм и толщиной стенки 0,3 мм. Концы трубки аккуратно срезаны под прямым углом к ее оси на прецизионном токарном станке.

Мерная трубка вставляется в трубчатую оправку длиной 5—10 мм с внутренним диаметром, равным наружному диаметру мерной трубки, и с наружным диаметром, равным наружному диаметру нижнего конца стеклянной трубки делительной воронки. Верхние концы мерной трубки и трубчатой оправки должны находиться в одной и той же плоскости. Трубчатая оправка фиксируется с помощью короткой толстой резиновой трубки (вакуумный трубопровод) так, чтобы верхний конец трубчатой оправки контактировал с нижним концом стеклянной трубки.

#### 6.1.2. Чистка оборудования

Для успешного выполнения испытания существенное значение имеет абсолютная чистота испытательного аппарата.

Перед испытанием все стеклянные приборы оставляют, если можно, на всю ночь в контакте со смесью хромовой кислоты с серной, приготовленной добавлением с медленным помешиванием концентрированной серной кислоты ( $\rho_{20} = 1,83$  г/мл) к такому же объему насыщенного раствора бихромата калия. Ополаскивают приборы сначала в дистиллированной воде до удаления кислоты, а затем в небольшом количестве раствора для испытания.

Выдерживают блок из мерной трубки и трубчатой оправки в течение 30 мин в парах азеотропной смеси этанола с трихлорэтиленом, затем ополаскивают его в небольшом количестве раствора для испытания.

В интервале между последовательными определениями одной и той же продукции приборы просто ополаскивают в растворе для испытания. При необходимости удаляют остаток пены в мерном цилиндре, при этом способ промывки не имеет существенного значения, а затем промывают мерный цилиндр раствором для испытания.

6.2. Градуированный мерный цилиндр вместимостью 500 мл.

6.3. Градуированный мерный цилиндр или пипетка вместимостью 50 мл.

6.4. Мерная (объемная) колба вместимостью 1000 мл, удовлетворяющая требованиям рекомендации ИСО Р 1042.

## 7. ОТБОР ПРОБ

Лабораторная проба ПАВ должна быть подготовлена и храниться в соответствии с требованиями международного стандарта ИСО 607.

## 8. ПОДГОТОВКА РАСТВОРА ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ

Из лабораторной пробы готовят раствор материала рабочей концентрации.

Для разбавления раствора можно использовать только дистиллированную воду, нагазированную барботированием, или жесткую воду, содержащую 6 мэк ионов кальция (II) на литр раствора (см. международный стандарт ИСО 2174).

Доводят продукт до пастообразного состояния, затем растворяют его в выбранной воде, предварительно подогретой до 50°C. При этом раствор необходимо осторожно помешивать, чтобы предотвратить образование пены. После этого раствор выдерживают при 50±2°C без помешивания до проведения испытания.

«Возраст» раствора во время определения должен быть не менее 30 мин и не более 2 ч.

Могут быть выбраны и другие условия, помимо указанных выше (например, другая жесткость воды, температура), но это должно быть указано в протоколе испытания.

## 9. ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЯ

### 9.1. Сборка аппаратуры

Испытательный аппарат следует собирать в месте, незагрязненном химическими реактивами.

Регулируют температуру термостата с водяной баней так, чтобы температура бани была равна 50±2°C.

Отливают 50 мл раствора, подготовленного, как описано в разд. 8, в мерный цилиндр (п. 6.1.1.2) так, чтобы раствор стекал по внутренней поверхности стенки цилиндра, без образования пены на поверхности раствора.

Помещают мерный цилиндр в водяную баню и фиксируют его в таком положении посредством винта-зажима.

Монтируют делительную воронку (п. 6.1.1.1) с пригнутой мерной трубкой (п. 6.1.1.4) и устанавливают штатив (п. 6.1.1.3) так, чтобы оси мерного цилиндра и трубки совмещались и чтобы нижний конец мерной трубки находился в мерном цилиндре на высоте 450 мм от уровня раствора в количестве 50 мл.

### 9.2. Заливка раствора в аппарат

Для первого определения отливают часть испытуемого раствора в делительную воронку до отметки 150 мм. Для этого погру-



жают нижний конец мерной трубки в испытуемый раствор с температурой  $50 \pm 2^\circ\text{C}$  в небольшом химическом стакане и засасывают жидкость соответствующими средствами, установленными на верхней части делительной воронки. Это самый надежный способ избежать образования пузырьков в канале пробочного крана. Держат небольшой химический стакан под делительной воронкой до окончания определения.

Для завершения наполнения аппарата отливают из мерного цилиндра вместимостью 500 мл (п. 6.2) 500 мл испытуемого раствора с температурой  $50 \pm 2^\circ\text{C}$  в делительную воронку. Чтобы предотвратить пенообразование, данную процедуру осуществляют осторожно. Это может быть достигнуто путем применения специальной воронки с кривой ножкой, конец которой касается внутренней поверхности стенки делительной воронки.

Для последующих определений опорожняют делительную воронку до высоты слоя раствора 10—20 мм над пробковым краном. Затем помещают химический стакан, наполненный испытуемым раствором с температурой  $50 \pm 2^\circ\text{C}$ , как указано выше, под делительную воронку. Наполняют делительную воронку испытуемым раствором до отметки 150 мл, после чего вливают в нее, как описано выше, 500 мл испытуемого раствора с температурой  $50 \pm 2^\circ\text{C}$ .

**Примечание.** Наполнение раствором делительной воронки до отметки 150 мл может быть также осуществлено без полного опорожнения делительной воронки после предыдущего ее наполнения испытуемым раствором. Этот упрощенный способ, однако, в меньшей степени исключает возможность образования пузырьков воздуха.

### 9.3. Проведение определения

Дают возможность раствору непрерывно вытекать, пока не будет достигнут уровень, соответствующий отметке 150 мл. Засекают время истечения. Все определения, время истечения при которых отличается более чем на 5% от среднего арифметического значения наблюдаемого времени истечения, признаются неудовлетворительными, так как ненормально длительное время истечения указывает на наличие пузырьков воздуха в мерной трубке или пробковом кране. Затем определяют объем пены (только пены) спустя 30 с, 3 и 5 мин после окончания истечения.

Если верхний уровень пены опадает в центре, регистрируют показание как среднее арифметическое для центра и краев поверхности<sup>1</sup>.

Проводят десять определений, приготовляя каждый раз свежий раствор, как описано в разд. 8. Определяют среднее арифметическое не менее, чем для восьми результатов.

<sup>1</sup> При проведении измерения можно использовать узкую лакированную белую пластинку с нанесенной на ней продольной черной линией. Эту пластинку помещают параллельно оси приемного цилиндра и нижний уровень измеряемого объема пены определяют по точке видимого контраста между черным и белым.

## 10. ВЫРАЖЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Выражают результаты количеством пены, образованной в течение 30 с, 3 и 5 мин, в миллилитрах по окончании истечения. При необходимости строят соответствующую характеристику.

## 11. ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ

В протокол испытания должны входить следующие данные:

- а) вся информация, необходимая для полной идентификации пробы;
- б) концентрация испытуемого раствора, г/л;
- в) температура испытания, если она отличается от рекомендованной<sup>1</sup>, °С;
- г) жесткость в действительности использованной воды — в миллиграмм-эквивалентах ионов кальция (II) на литр раствора, если она отличается от рекомендуемой;
- д) результаты и применяемый метод их выражения;
- ж) ссылка на применяемый метод;
- з) все подробности, не предусмотренные настоящим международным стандартом, или необязательные, а также любые факторы, которые могут оказать влияние на результаты определения.

---

<sup>1</sup> Кривые, показывающие зависимость между вспениваемостью и температурой различных продуктов, различаются по наклону и общей форме. Нельзя сравнить несколько ПАВ по их вспениваемости до построения кривой или до тех пор, пока на ней не будут нанесены хотя бы три точки.

---

Редактор *Т. И. Василенко*  
Технический редактор *Л. Б. Семенова*  
Корректор *Л. А. Пономарева*