ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

СТБ 1425-2003

Нефтепродукты

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДАВЛЕНИЯ НАСЫЩЕННЫХ ПАРОВ ПО МЕТОДУ РЕЙДА

Нафтапрадукты

ВЫЗНАЧЭННЕ ЦІСКУ НАСЫЧАНЫХ ПАРОЎ ПА МЕТАДУ РЭЙДА

(ASTM D 323-99a, IDT)

Издание официальное

БЗ 5-2003



Госстандарт
Минск

gost.e-ecolog.ru

УДК 665.7:536.423.15.08(083.74) МКС 75.080 (КГС Б09) IDT

Ключевые слова: сырая нефть, бензин, нефтепродукты, пары насыщенные, давление паров, определение давления, метод Рейда, испаряемость

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН научно-производственным республиканским унитарным предприятием «Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации (БелГИСС)»

ВНЕСЕН Управлением стандартизации Госстандарта Республики Беларусь

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 31 октября 2003 г. № 44

3 Настоящий стандарт идентичен стандарту Американского общества по испытаниям и материалам ASTM D 323-99a «Standard Test Method for Vapor Pressure of Petroleum Products. Reid Method» (АСТМ Д 323-99а «Стандартный метод определения давления паров нефтепродуктов по Рейду»), который относится к области полномочий Комитета ASTM D2 по нефтепродуктам и смазочным материалам, прямую ответственность за него несет подкомитет D02.08 по испаряемости.

Перевод с английского языка (en).

Официальные экземпляры стандартов, на основе которого подготовлен настоящий государственный стандарт и на которые даны ссылки, имеются в БелГИСС.

Степень соответствия – идентичная (IDT)

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящий стандарт не может быть тиражирован и распространен без разрешения Госстандарта Республики Беларусь

Издан на русском языке

Содержание

1 Область применения ... 1
2 Нормативные ссылки ... 1
3 Сущность метода ... 2
4 Назначение и применение метода ... 2
5 Аппаратура ... 2
6 Меры предосторожности ... 2
7 Отбор проб ... 3
8 Протокол испытаний ... 3
9 Точность и отклонение ... 3
Метод А для нефтепродуктов с давлением паров по Рейду менее 180 кПа (26 фунтов на квадратный дюйм) ... 4
10 Подготовка к испытанию ... 4
11 Проведение испытания ... 5
Метод В для нефтепродуктов с давлением паров по Рейду менее 180 кПа (26 фунтов на квадратный дюйм) (горизонтальная ванна) ... 7
12 Отбор проб ... 7
13 Подготовка к испытанию ... 7
14 Проведение испытания ... 7
Метод С для нефтепродуктов с давлением паров по Рейду выше 180 кПа (26 фунтов на квадратный дюйм) ... 8
15 Общие положения ... 8
16 Аппаратура ... 8
17 Меры предосторожности ... 9
18 Отбор проб ... 9
19 Подготовка к испытанию ... 9
20 Проведение испытания ... 9
Метод D для авиационного бензина с давлением насыщенных паров по Рейду 50 кПа (7 фунтов на квадратный дюйм) ... 10
21 Общие положения ... 10
22 Аппаратура ... 10
23 Отбор проб ... 10
24 Подготовка к испытанию ... 10
25 Проведение испытания ... 10
А.1 Аппаратура для определения давления паров по методу А ... 11
А.2 Приборы для определения давления паров по методу В ... 15

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Нефтепродукты
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДАВЛЕНИЯ НАСЫЩЕННЫХ ПАРОВ ПО МЕТОДУ РЕЙДА

Нафтапрадукты
ВЫЗНАЧЭННЕ ЦІСКУ НАСЫЧАНЫХ ПАРОЎ ПА МЕТАДУ РЭЙДА

Petroleum products
STANDARD TEST METHOD FOR VAPOR PRESSURE ON REID METHOD

Дата введения 2004-05-01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает методы определения давления насыщенных паров (примечание 1) бензина, летучей сырой нефти и других летучих нефтепродуктов. Метод А применяется для бензина и других нефтепродуктов с давлением паров менее 180 кПа (26 фунтов на квадратный дюйм). Метод В также применяется для указанных продуктов, но межлабораторные испытания для определения точности настоящего метода проводились с использованием бензина. Стандарт не распространяется на сжиженные нефтяные газы и топлива с кислородсодержащими соединениями, отличными от метил-трет-бутилового эфира (MTBE) (примечание 2). Метод С применяется для нефтепродуктов с давлением паров более 180 кПа (26 фунтов на квадратный дюйм), а метод D – для авиационного бензина с давлением паров приблизительно 50 кПа (7 фунтов на квадратный дюйм).

Примечание 1 – Так как внешнее атмосферное давление уравновешивается начальным атмосферным давлением в воздушной камере, давление паров по Рейду является приблизительно абсолютным давлением паров испытуемого продукта при температуре 37,8 °С (100 °F) в килопаскалях (фунтах на квадратный дюйм). Давление паров по Рейду отличается от истинного давления паров пробы вследствие незначительного испарения пробы и присутствия водяного пара и воздуха в ограниченном пространстве.

Примечание 2 – Определение давления паров сжиженных нефтяных газов проводится по АСТМ Д 1267. Определение давления паров бензина с кислородсодержащими соединениями проводится по АСТМ Д 4953.

1.2 Значения, выраженные в единицах системы СИ, следует считать стандартными. Указанные в скобках значения в фунтах на квадратный дюйм являются справочными.

1.3 Целью настоящего стандарта не является рассмотрение всех проблем безопасности, связанных с его применением. Пользователь настоящего стандарта несет ответственность за соблюдение техники безопасности, охрану здоровья и определяет необходимость использования регулирующих ограничений до его применения. Особые меры безопасности установлены в разделах 6 и 17, примечаниях 6, 9, 12, 13, А.1.1 и А.1.2.

2 Нормативные ссылки

2.1 В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

АСТМ Д 1267 Метод определения давления паров сжиженных нефтяных газов (метод сжиженного нефтяного газа)[1]

АСТМ Д 4057 Руководство по отбору проб нефти и нефтепродуктов вручную[2]

АСТМ Д 4953 Метод определения давления паров бензина и топлив с кислородсодержащими соединениями (сухой метод)[3]

АСТМ Е 1 Термометры. Технические требования[4]

[1] Сборник стандартов АСТМ, ежегодный выпуск, том 05.01.
[2] Сборник стандартов АСТМ, ежегодный выпуск, том 05.02.
[3] Сборник стандартов АСТМ, ежегодный выпуск, том 05.03.
[4] Сборник стандартов АСТМ, ежегодный выпуск, том 14.03.

Издание официальное

3 Сущность метода

3.1 Жидкостную камеру аппарата для определения давления паров заполняют охлажденной пробой и подсоединяют к воздушной камере, нагретой в бане до температуры 37,8 °С (100 °F). Собранный аппарат погружают в баню с температурой 37,8 °С (100 °F) до достижения постоянного давления. Показание манометра, скорректированное соответствующим образом, принимают за давление насыщенных паров по Рейду.

3.2 Во всех четырех методах настоящего стандарта используют жидкостную и воздушную камеры с одинаковым внутренним объемом. В методе В используют полуавтоматическую установку, погруженную в горизонтальную ванну и вращаемую для достижения равновесия. В методе В можно использовать либо манометр Бурдона, либо датчик давления. В методе С используют жидкостную камеру с двумя отверстиями. Метод D устанавливает более жесткие требования к соотношению объемов жидкостной и воздушной камер.

4 Назначение и применение метода

4.1 Давление паров является важным физическим свойством летучих жидкостей. Настоящий метод испытания используется для определения давления насыщенных паров при температуре 37,8 °С (100 °F) нефтепродуктов и сырой нефти с температурой начала кипения выше 0 °С (32 °F).

4.2 Давление насыщенных паров является чрезвычайно важным как для автомобильного, так и для авиационного бензинов, так как оно влияет на запуск, прогрев двигателя, а также склонность топлива к образованию паровых пробок при высоких рабочих температурах или на большой высоте. Значение давления насыщенных паров топлив регламентируется для уменьшения их воздействия на окружающую среду.

4.3 Давление насыщенных паров сырой нефти важно знать специалистам, добывающим и перерабатывающим нефть, для целей транспортирования и первоначальной нефтепереработки.

4.4 Давление паров также используется как косвенный показатель интенсивности испарения летучих нефтяных растворителей.

5 Аппаратура

5.1 Аппаратура, применяемая в методах А, С и D, приведена в А.1 приложения А. Аппаратура для метода В приведена в А.2 приложения А.

6 Меры предосторожности

6.1 При определении давления насыщенных паров могут возникать грубые ошибки, если не выполняются точно требования метода. Особую важность имеет строгое соблюдение мер предосторожности, приведенных в 6.1.1 – 6.1.6.

6.1.1 Проверка манометра

После проведения каждого испытания показания манометра проверяют, используя устройство измерения давления (А.1.6) для обеспечения высокой точности результатов определения (11.4). Показания снимают, когда манометр находится в вертикальном положении и после незначительного отклонения от вертикального положения.

6.1.2 Проверка на утечку

Перед испытанием и во время его проведения всю аппаратуру проверяют на утечку жидкости и паров (примечание 7).

6.1.3 Отбор проб

Поскольку первичный отбор и подготовка проб будут существенно влиять на конечные результаты определения, необходимо принять меры предосторожности для предотвращения потерь от испарения и даже незначительного изменения состава проб (раздел 7 и 11.1). Не допускается использовать какую-либо часть аппарата Рейда в качестве сосуда для хранения пробы перед проведением испытания.

6.1.4 Очистка аппаратуры

Манометр, жидкостную и воздушную камеры тщательно очищают от остатков пробы нефтепродукта. Очистку удобнее проводить при подготовке к следующему испытанию (11.5 и 14.5).

6.1.5 Сборка аппарата

Следует строго соблюдать требования, указанные в 11.2.

6.1.6 Встряхивание аппарата

Аппарат энергично встряхивают для установления равновесных условий.

7 Отбор проб

7.1 Давление паров крайне чувствительно к потерям от испарения и малейшим изменениям в составе испытуемых продуктов и требует соблюдения мер предосторожности при обращении с пробами. Требования данного раздела распространяются на пробы всех нефтепродуктов при определении давления паров, за исключением проб с давлением паров выше 180 кПа (26 фунтов на квадратный дюйм), раздел 18.

7.2 Отбор проб следует проводить в соответствии с АСТМ Д 4057.

7.3 Размеры сосуда для хранения проб – сосуд для хранения проб, из которого отбирается проба для определения давления паров, должен быть вместимостью 1 л и заполнен пробой на 70 – 80 %.

7.3.1 Показатели точности метода были установлены при испытании проб, отобранных из сосудов вместимостью 1 л. Тем не менее могут быть использованы пробы, отобранные из сосудов других размеров в соответствии с АСТМ Д 4057, если показатели точности метода соответствуют установленным. При арбитражных испытаниях использование сосуда вместимостью 1 л для хранения проб обязательно.

7.4 Для определения давления паров по Рейду используют первую пробу, отобранную из сосуда для хранения проб. Оставшаяся в сосуде часть пробы не может быть использована для повторного определения давления паров. При необходимости следует подготовить новую пробу.

7.4.1 До испытания пробу следует защищать от чрезмерного нагрева.

7.4.2 Пробы в сосудах, которые дали утечку, не пригодны для испытаний. Их следует исключить и отобрать новые.

7.5 Температура подготовки проб. Перед открыванием сосуд с пробой всегда охлаждают до температуры 0 – 1 °С (32 – 34 °F). Время, необходимое для достижения пробой указанной температуры, определяется временем измерения температуры аналогичного продукта в аналогичном сосуде, помещенном в охлаждающую баню одновременно с пробой.

8 Протокол испытаний

8.1 Результат определения, полученный по 11.4 или 14.4, после введения поправки на различие показаний манометра и устройства измерения давления (А.1.6) записывают с точностью до 0,25 кПа (0,05 фунта на квадратный дюйм) как давление паров по Рейду.

9 Точность и отклонение

9.1 Для оценки приемлемости результатов (достоверность 95 %) используются следующие критерии:

9.1.1 Сходимость – расхождение между двумя последовательными результатами испытания, полученными одним и тем же оператором при работе на одном и том же аппарате при одинаковых условиях на идентичном испытуемом продукте при правильном выполнении метода испытания, только в одном случае из двадцати может превышать следующие значения:

Метод	Диапазон		Сходимость		
	кПа	фунты на квадратный дюйм	кПа	фунты на квадратный дюйм	
A Бензин	35 – 100	5 – 15	3,2	0,46	Примечание 3
B Бензин	35 – 100	5 – 15	1,2	0,17	Примечание 3
A	0 – 35	0 – 5	0,7	0,10	Примечание 4
A	110 – 180	16 – 26	2,1	0,3	Примечание 4
C	> 180	> 26	2,8	0,4	Примечание 4
D Авиационный бензин	50	7	0,7	0,1	Примечание 4

9.1.2 Воспроизводимость – расхождение между двумя отдельными и независимыми результатами испытания, полученными двумя различными операторами в различных лабораториях на идентичном испытуемом продукте при правильном выполнении метода испытания, только в одном случае из двадцати может превышать следующие значения:

Метод	Диапазон		Воспроизводимость		
	кПа	фунты на квадратный дюйм	кПа	фунты на квадратный дюйм	
A Бензин	35 – 100	5 – 15	5,2	0,75	Примечание 3
B Бензин	35 – 100	5 – 15	4,5	0,66	Примечание 3
A	0 – 35	0 – 5	2,4	0,35	Примечание 4
A	110 – 180	16 – 26	2,8	0,4	Примечание 4
C	> 180	> 26	4,9	0,7	Примечание 4
D Авиационный бензин	50	7	1,0	0,15	Примечание 4

Примечание 3 – Приведенные показатели точности метода установлены при выполнении совместной программы 1987 г.[1] с участием Комитета D-2 по статистическим методам RR:D02-1007.

Примечание 4 – Приведенные показатели точности метода были установлены в начале 1950 г. до разработки статистического метода оценки.

9.2 Отклонение метода

9.2.1 Абсолютное отклонение – в связи с отсутствием стандартных образцов отклонение настоящего метода испытания не может быть определено. Значение отклонения определяемого давления паров и фактического давления паров неизвестно.

9.2.2 Относительное отклонение – как установлено последней совместной исследовательской программой, статистически значимое отклонение между методами А и В для бензинов отсутствует.

Метод А
для нефтепродуктов с давлением паров по Рейду менее 180 кПа (26 фунтов на квадратный дюйм)

10 Подготовка к испытанию

10.1 Проверка наполнения сосуда для хранения проб – сосуд с пробой при температуре 0 – 1 °С извлекают из охлаждающей бани или холодильной камеры и вытирают насухо абсорбирующим материалом. Если сосуд непрозрачный, его открывают и, применяя соответствующий измерительный прибор, удостоверяются, что объем пробы составляет 70 – 80 % от вместимости сосуда (примечание 5). Если проба хранится в прозрачном стеклянном сосуде, то, используя соответствующие средства, удостоверяются, что сосуд заполнен на 70 – 80 % вместимости (примечание 5).

Примечание 5 – При использовании непрозрачных сосудов одним из средств подтверждения того, что объем пробы составляет 70 – 80 % от вместимости сосуда, является использование измерительного стержня с предварительно нанесенными отметками уровня, соответствующими 70 и 80 % вместимости сосуда. Измерительный стержень должен быть изготовлен из материала, который бы смачивался после погружения и изъятия его из пробы. Для подтверждения объема пробы измерительный стержень помещают на дно сосуда с пробой перпендикулярно дну. Для проверки наполнения прозрачных сосудов могут использоваться линейка или сосуд, аналогичный сосуду с пробой, с четко нанесенными отметками уровня, соответствующими 70 и 80 % вместимости.

10.1.1 Пробу не используют для испытания, если ее объем составляет менее 70 % от вместимости сосуда.

[1] Результаты совместной исследовательской программы, с использованием которых были определены приведенные показатели точности, хранятся в штаб-квартире ASTM. Запрос RR:D02-1245.

10.1.2 Если сосуд заполнен более чем на 80 % вместимости, то определенное количество пробы отливают, для того чтобы объем содержимого сосуда составлял необходимые 70 – 80 % от его вместимости. Ни при каких условиях отлитая часть пробы не должна попасть обратно в сосуд.

10.1.3 При необходимости сосуд снова закрывают и помещают его обратно в охлаждающую баню.

10.2 Насыщение пробы воздухом в сосуде для хранения пробы

10.2.1 Непрозрачные сосуды

Сосуд с пробой при температуре 0 – 1 °С снова вынимают из охлаждающей бани, вытирают насухо абсорбирующим материалом, быстро снимают колпачок так, чтобы не попала вода, снова закрывают и сильно встряхивают. Сосуд помещают обратно в охлаждающую баню не менее чем на 2 мин.

10.2.2 Прозрачные сосуды

Согласно 10.1 не требуется открывать сосуд с пробой для проверки объема содержимого, но для того чтобы проба в прозрачных сосудах проходила ту же подготовку, как и проба в непрозрачных сосудах, необходимо быстро снять колпачок, затем снова его надеть. После выполнения указанного требования следуют указаниям 10.2.1.

10.2.3 Действия, указанные в 10.2.1, повторяют еще два раза. Пробу помещают обратно в баню до начала процедуры.

10.3 Подготовка жидкостной камеры – открытую жидкостную камеру и соединительное устройство для переноса пробы (рисунок А.1.2) в вертикальном положении полностью погружают в ванну с температурой 0 – 1 °С (32 – 34 °F) не менее чем на 10 мин.

10.4 Подготовка воздушной камеры – после продувки и промывки воздушной камеры и манометра в соответствии с 11.5 присоединяют манометр к воздушной камере. Воздушную камеру непосредственно перед ее соединением с жидкостной камерой погружают в водяную баню с температурой (37,8 ± 0,1) °С (100 ± 0,2) °F) на глубину не менее 25,4 мм (1 дюйм) от верхней части камеры и выдерживают не менее 10 мин. Не допускается вынимать воздушную камеру из ванны до наполнения жидкостной камеры в соответствии с 11.1.

11 Проведение испытания

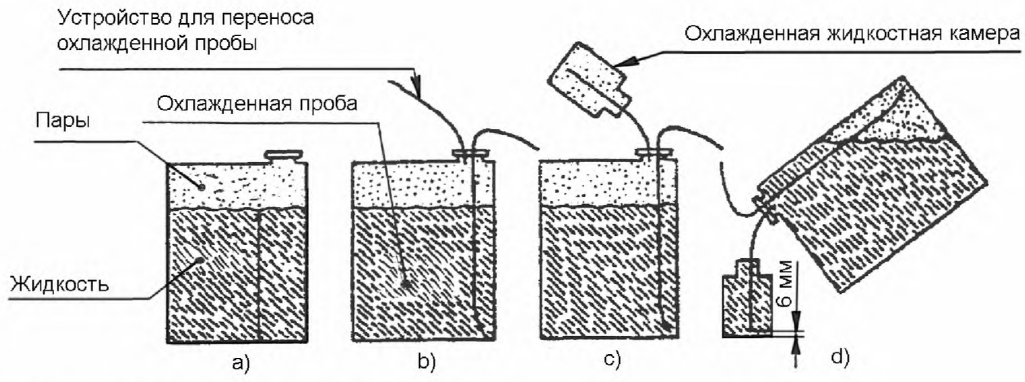
11.1 Перенос пробы – сосуд с пробой вынимают из охлаждающей бани, открывают и вставляют в него охлажденное устройство для переноса пробы (рисунок 1). Жидкостную камеру извлекают из охлаждающей бани и надевают ее на трубку устройства для переноса пробы. Эту систему быстро переворачивают так, чтобы жидкостная камера оказалась в вертикальном положении на одной оси с трубкой устройства для переноса пробы, которая должна находиться в жидкостной камере на расстоянии 6 мм (0,25 дюйма) от дна камеры. Жидкостную камеру заполняют пробой до краев (примечание 6). Устройство для переноса пробы извлекают из жидкостной камеры, тогда как проба продолжает вытекать до полного удаления.

Примечание 6 – Меры предосторожности: в дополнение к другим мерам предосторожности необходимо обеспечить быстрое удаление разлитой пробы, чтобы избежать возникновения пожара.

11.2 Сборка аппаратуры – воздушную камеру немедленно извлекают из водяной бани и как можно быстрее, не разливая жидкость, соединяют с наполненной жидкостной камерой. Воздушную камеру вынимают из водяной бани с температурой 37,8 °С (100 °F) и присоединяют к жидкостной камере без лишних действий, которые могли бы способствовать обмену воздуха комнатной температуры с воздухом воздушной камеры. Полная сборка аппаратуры должна быть произведена не более чем за 10 с.

11.3 Установка аппаратуры в ванну – собранный аппарат переворачивают вверх дном для переливания пробы из жидкостной камеры в воздушную. Прибор в перевернутом положении энергично встряхивают в направлении, параллельном оси аппарата, восемь раз. Собранный аппарат в наклонном положении погружают в водяную баню с температурой (37,8 ± 0,1) °С (100 ± 0,2) °F) так, чтобы место соединения жидкостной и воздушной камеры находилось ниже уровня воды в бане и можно было бы определить утечку (примечание 7). Если утечки не наблюдается, аппарат погружают не менее чем на 25,4 мм (1 дюйм) выше верхней части воздушной камеры. За утечкой из аппарата наблюдают в течение всего испытания и испытание прекращают, как только обнаруживается утечка.

Примечание 7 – Обнаружить утечку жидкости гораздо сложнее, чем утечку пара, и так как соединение камер обычно производится в той части аппарата, где содержится жидкость, этому уделяется особое внимание.



a) сосуд для хранения пробы до переноса пробы;
b) сосуд с устройством для переноса пробы;
c) жидкостная камера, размещенная над трубкой устройства для переноса пробы;
d) расположение системы для переноса пробы

Рисунок 1 – **Упрощенная схема метода переноса пробы в жидкостную камеру из сосудов открытого типа**

11.4 Измерение давления паров – выдерживают собранный аппарат в водяной бане не менее 5 мин, присоединяют манометр и снимают показание. Аппарат вынимают из бани и повторяют процедуру 11.3. С интервалами не менее 2 мин присоединяют манометр, снимают его показания и повторяют процедуру 11.3 до тех пор, пока не будет выполнено не менее пяти перемешиваний и не снято столько же показаний манометра. Данную процедуру продолжают выполнять, пока два последовательных показания манометра не будут одинаковыми, что свидетельствует о достигнутом равновесии. Снимают последнее показание манометра с точностью до 0,25 кПа (0,05 фунта на квадратный дюйм) и записывают данное значение как нескорректированное давление насыщенных паров пробы. Манометр сразу отсоединяют от аппарата (примечание 8), не пытаясь удалить жидкость, которая могла попасть в манометр, и его показания сверяют с показаниями измерительного прибора давления (А.1.6), когда они оба подвержены одинаковому установившемуся давлению в пределах 1,0 кПа (0,2 фунта на квадратный дюйм) от определенного давления паров без учета поправки. При установлении разницы между показаниями измерительного прибора давления и манометра эту разницу прибавляют к определенному значению давления паров, если показание измерительного прибора давления выше, и вычитают ее из определенного значения давления паров, если показание измерительного прибора давления ниже; окончательное значение записывают как давление паров испытуемой пробы по Рейду.

Примечание 8 – Охлаждение собранного аппарата перед отсоединением манометра облегчит разборку и уменьшит объем паров углеводородов, выделяемых при этом в помещение.

11.5 Подготовка аппарата к следующему испытанию

11.5.1 Воздушную камеру тщательно промывают от остатков пробы теплой водой температурой выше 32 °С (90 °F) и просушивают. Промывку повторяют не менее пяти раз. Аналогично проводят очистку жидкостной камеры. Обе камеры и устройство для переноса пробы несколько раз промывают специальным бензином-растворителем (нефрасом), затем несколько раз промывают ацетоном и насухо продувают сухим воздухом. При подготовке к следующему испытанию жидкостную камеру помещают в охлаждающую ванну или холодильную камеру.

11.5.2 Если очистка воздушной камеры проводится в бане, следует избегать попадания небольших плавающих пленок пробы, держа закрытыми верхнее и нижнее отверстия камеры при прохождении через поверхность воды.

11.5.3 Подготовка манометра

Манометр отсоединяют от измерительного прибора давления и с помощью центробежной силы удаляют жидкость, попавшую в трубку манометра Бурдона. Процедура выполняется следующим образом: манометр кладут между ладонями, держа правую руку на лицевой стороне манометра, резьбовым соединением манометра вперед. Руки с манометром протягивают вперед и вверх под углом 45° и по дуге, приблизительно 135°, с помощью центробежной силы и силы тяжести удаляют оставшуюся в трубке жидкость. Данную операцию повторяют не менее трех раз до удаления всей жидкости из манометра. Манометр присоединяют к воздушной камере при помощи патрубка и помещают в баню с температурой 37,8 °С (100 °F) для кондиционирования перед следующим испытанием (примечание 9).

Примечание 9 – Предостережение: не следует оставлять воздушную камеру с присоединенным манометром в водяной ванне дольше чем необходимо для подготовки к следующему испытанию. Водяной пар может конденсироваться в трубке манометра Бурдона, что приведет к ошибочным результатам.

Метод В
для нефтепродуктов с давлением паров по Рейду менее 180 кПа (26 фунтов на квадратный дюйм) (горизонтальная ванна)

12 Отбор проб

12.1 Отбор проб производят в соответствии с разделом 7.

13 Подготовка к испытанию

13.1 Подготовку к испытанию проводят в соответствии с разделом 10.

14 Проведение испытания

14.1 Перенос пробы

Сосуд с пробой извлекают из охлаждающей бани, открывают и вставляют охлажденное устройство для переноса пробы (рисунок 1). Жидкостную камеру извлекают из охлаждающей ванны и в перевернутом положении надевают ее на трубку устройства для переноса пробы. Эту систему быстро переворачивают так, чтобы жидкостная камера оказалась в вертикальном положении, а конец устройства для переноса пробы располагался на расстоянии приблизительно 6 мм (0,25 дюйма) от дна жидкостной камеры. Жидкостную камеру заполняют пробой до краев (примечание 6). Устройство для переноса пробы извлекают из жидкостной камеры, тогда как проба продолжает вытекать до полного удаления.

14.2 Сборка аппаратуры

Воздушную камеру немедленно извлекают из водяной бани. Быстро отсоединяют спиральную трубку. Как можно быстрее наполненную жидкостную камеру соединяют с воздушной камерой, не разливая жидкость и не совершая лишних действий, которые могли бы способствовать обмену воздуха комнатной температуры с воздухом воздушной камеры с температурой 37,8 °С (100 °F). Полная сборка аппаратуры должна быть произведена не более чем за 10 с.

14.3 Установка аппаратуры в ванну

Держа аппарат в вертикальном положении, быстро присоединяют спиральную трубку. Аппарат наклоняют под углом 20 – 30° вниз на 4 – 5 с для стекания пробы в воздушную камеру не попадая в трубку, соединяющую воздушную камеру с манометром или датчиком давления. Собранный аппарат погружают в водяную баню с температурой (37,8 ± 0,1) °С (100 ± 0,2) °F) таким образом, чтобы дно жидкостной камеры соприкасалось с приводным устройством, а остальная часть аппарата находилась на опорном подшипнике. Поворачивают выключатель, чтобы начать встряхивание соединенных камер. За утечкой из аппарата наблюдают в течение всего испытания (примечание 7). Как только обнаруживается утечка, испытание прекращают.

14.4 Измерение давления пара

Собранный аппарат выдерживают в водяной бане не менее 5 мин, присоединяют манометр и снимают показания. Присоединение манометра и снятие показаний повторяют с интервалами не менее 2 мин, пока два последовательных показания не будут одинаковыми. (Присоединение к образцовому датчику не является обязательным, но интервалы снятия показаний должны быть такими же.) Снимают конечное показание по манометру или датчику давления с точностью до 0,25 кПа (0,05 фунта на квадратный дюйм) и регистрируют значение как давление насыщенных паров без учета поправки. Манометр сразу отсоединяют от аппарата. Манометр или датчик давления присоединяют к измерительному прибору давления. Показание манометра сверяют с показаниями измерительного прибора давления, когда они оба подвержены одинаковому установившемуся давлению в пределах 1,0 кПа (0,2 фунта на квадратный дюйм) от определенного давления паров без учета поправки. При установлении разницы между показаниями измерительного прибора давления и манометра или датчика давления эту разницу прибавляют к значению давления паров без учета поправки, если показание измерительного прибора давления выше, или вычитают ее из значения давления паров без учета поправки, если показание измерительного прибора давления ниже; окончательное значение записывают как давление паров испытуемой пробы по Рейду.

14.5 Подготовка аппарата к следующему испытанию

14.5.1 Воздушную камеру тщательно промывают от остатков пробы теплой водой с температурой выше 32 °С (90 °F) и просушивают. Промывку повторяют не менее пяти раз. Аналогично проводят очистку жидкостной камеры. Обе камеры и устройство для переноса пробы несколько раз промывают специальным бензином-растворителем (нефрасом), затем несколько раз промывают ацетоном и продувают сухим воздухом. При подготовке к следующему испытанию жидкостную камеру помещают в охлаждающую ванну или холодильную камеру (примечание 9).

14.5.2 Если очистка воздушной камеры проводится в ванне, следует избегать попадания небольших плавающих пленок пробы, держа закрытыми верхнее и нижнее отверстия камеры при прохождении через поверхность воды.

14.5.3 Подготовка манометра или датчика давления

При правильном выполнении данной процедуры жидкость не должна проникнуть в манометр или датчик давления. Если замечено или предполагается, что жидкость попала в манометр, его необходимо очистить согласно 11.5.3. Датчик давления не имеет полостей для сбора жидкости. Следует обеспечить отсутствие воды в Т-образном фитинге или спиральной трубке путем пропускания потока сухого воздуха через трубку. Манометр или датчик давления присоединяют к воздушной камере при помощи патрубка и помещают в ванну с температурой 37,8 °С (100 °F) для кондиционирования перед следующим испытанием.

Метод С
для нефтепродуктов с давлением паров по Рейду выше 180 кПа (26 фунтов на квадратный дюйм)

15 Общие положения

15.1 Для продуктов с давлением насыщенных паров выше 180 кПа (26 фунтов на квадратный дюйм) (примечание 10) метод, описанный в разделах 7 – 11, является неточным и рискованным. Поэтому последующие разделы устанавливают изменения в методе для продуктов с давлением паров более 180 кПа. Кроме специально установленных требований необходимо следовать всем требованиям разделов 1 – 11.

Примечание 10 – При необходимости для продуктов с давлением паров выше 180 кПа может использоваться метод А или метод В.

16 Аппаратура

16.1 Аппаратура, описанная в А.1 и предусматривающая использование жидкостной камеры с двумя отверстиями.

16.2 Калибровка манометра

Для проверки показаний манометра свыше 180 кПа (26 фунтов на квадратный дюйм) вместо ртутного манометра в качестве измерительного прибора давления (А.1.6) можно использовать грузопоршневой манометр (А.1.7). В 6.1.1, 8.1, 11.4 и 11.5.3 вместо слов «измерительный прибор давления» и «показание измерительного прибора давления», как альтернативные, следует использовать «грузопоршневой манометр» и «показание градуированного манометра» соответственно.

17 Меры предосторожности

17.1 Не требуется соблюдение мер предосторожности, указанных в 6.1.6.

18 Отбор проб

18.1 Не требуется соблюдение требований 7.3, 7.3.1, 7.4 и 7.5.

18.2 Размеры сосуда для хранения проб – сосуд для хранения проб, из которого отбирают пробу для определения давления паров, должен быть вместимостью не менее 0,5 л.

19 Подготовка к испытанию

19.1 Не требуется соблюдение требований 10.1 и 10.2.

19.2 Может быть использован любой безопасный метод переноса проб из сосуда для хранения, который обеспечит заполнение жидкостной камеры охлажденной пробой, не подвергавшейся атмосферным влияниям. В 19.3 – 19.5 изложен метод переноса пробы посредством парциального давления.

19.3 Сосуд с пробой выдерживают при температуре достаточно высокой, чтобы сохранить избыточное давление, но не выше 37,8 °С (100 °F).

19.4 Жидкостную камеру с двумя открытыми клапанами полностью погружают в баню с водяным охлаждением на время, достаточное для достижения температуры 0 – 4,5 °С (32 – 40 °F).

19.5 К выпускному клапану сосуда с пробой присоединяют змеевик, охлаждаемый льдом (примечание 11).

Примечание 11 – Соответствующий змеевик, охлаждаемый льдом, может быть подготовлен погружением медной спиральной трубки диаметром 6,35 мм (0,25 дюйма) и длиной 8 м (25 футов) в ведро с ледяной водой.

20 Проведение испытания

20.1 Не следует соблюдать требования 11.1 и 11.2.

20.2 Клапан диаметром 6,35 мм (0,25 дюйма) охлажденной жидкостной камеры присоединяют к змеевику, охлаждаемому льдом. При закрытом клапане диаметром 12,7 мм (0,5 дюйма) жидкостной камеры открывают выпускной клапан сосуда с пробой и клапан диаметром 6,35 мм (0,25 дюйма) жидкостной камеры. Слегка открывают клапан диаметром 12,7 мм (0,5 дюйма) и медленно наполняют жидкостную камеру. Камеру заполняют пробой объемом 200 мл или более. Этот процесс контролируют так, чтобы не произошло падение давления на клапане диаметром 6,35 мм (0,25 дюйма) жидкостной камеры. В указанной последовательности закрывают клапаны диаметром 6,35 мм (0,25 дюйма) и 12,7 мм (0,5 дюйма) жидкостной камеры, затем закрывают все другие клапаны системы с пробой. Охлаждающий змеевик отсоединяют от жидкостной камеры.

Примечание 12 – Возможно воспламенение. Оберегать от тепла, искровых разрядов и открытого огня. Сосуд должен быть закрыт. Испытание проводить только при работающей системе вентиляции. Следует избегать длительного вдыхания паров и многократного соприкосновения с кожей.

Примечание 13 – В дополнение к другим мерам предосторожности следует использовать безопасные средства переноса жидкости и выпуска паров во время проведения испытания.

20.2.1 Чтобы предотвратить разрушение в результате переполнения жидкостной камеры, ее следует быстро присоединить к открытому клапану диаметром 12,7 мм (0,5 дюйма) воздушной камеры.

20.3 Жидкостную камеру присоединяют к воздушной камере и открывают клапан диаметром 12,7 мм (0,5 дюйма). Сборка аппарата после наполнения жидкостной камеры не должна превышать 25 с, при этом:

20.3.1 Воздушную камеру извлекают из бани с водой.

20.3.2 Воздушную камеру присоединяют к жидкостной камере.

20.3.3 Открывают клапан диаметром 12,7 мм (0,5 дюйма) жидкостной камеры.

20.4 Если вместо ртутного манометра в качестве измерительного прибора давления (16.2) используется грузопоршневой манометр, то применяют поправочный коэффициент, выраженный в килопаскалях (фунтах на квадратный дюйм), установленный для манометра при нескорректированном давлении насыщенных паров. Данное значение записывают как показание калиброванного манометра и используют в разделе 8 вместо показания измерительного прибора давления.

Метод D
для авиационного бензина с давлением насыщенных паров по Рейду 50 кПа (7 фунтов на квадратный дюйм)

21 Общие положения

21.1 Последующие разделы определяют особенности в аппаратуре и методе определения давления насыщенных паров авиационного бензина. Если не оговорено особо, следует соблюдать все требования, установленные в разделах 1 – 11.

22 Аппаратура

22.1 Отношение объемов воздушной и жидкостной камер – отношение объемов воздушной и жидкостной камер должно находиться в пределах 3,95 – 4,05 (А.1.1.4).

23 Отбор проб

23.1 Отбор проб производят в соответствии с разделом 7.

24 Подготовка к испытанию

24.1 Проверка манометра или датчика давления – манометр следует проверять при 50 кПа (7 фунтов на квадратный дюйм) по ртутному манометру (или другому измерительному прибору давления) перед каждым определением давления насыщенных паров, для того чтобы убедиться, что он соответствует требованиям А.1.2. Эту предварительную проверку проводят дополнительно к окончательному сравнению показаний манометра, приведенному в 11.4 или 14.4.

25 Проведение испытания

25.1 Испытание проводят в соответствии с разделом 11.

Приложение А
(обязательное)

А.1 Аппаратура для определения давления паров по методу А

А.1.1 Аппарат для определения паров по Рейду

Аппарат состоит из двух камер – воздушной (верхняя) и жидкостной (нижняя) и должен соответствовать указанным ниже требованиям.

А.1.1.1 Воздушная камера – верхняя секция или воздушная камера (рисунок А.1.1), представляет собой цилиндрический сосуд внутренним диаметром (51 ± 3) мм (2 ± 1/8) дюйма) и длиной (254 ± 3) мм (10 ± 1/8) дюйма) и слегка наклонными внутренними торцевыми поверхностями краев, обеспечивающими полное опорожнение сосуда при вертикальном положении. На одной торцевой стороне воздушной камеры следует предусмотреть переходник измерительного прибора с внутренним диаметром не менее 4,7 мм (3/16 дюйма), чтобы принять соединение 6,35 мм (1/4 дюйма). На другой торцевой стороне воздушной камеры должно находиться отверстие диаметром 12,7 мм (1/2 дюйма), предназначенное для соединения с жидкостной камерой. Переходники на концах отверстий не должны препятствовать полному стоку жидкости из камеры.

А.1.1.2 Жидкостная камера (с одним отверстием)

Нижняя секция или жидкостная камера (рисунок А.1.1) представляет собой цилиндрический сосуд с таким же внутренним диаметром, как воздушная камера, и таким объемом, чтобы отношение объемов воздушной и жидкостной камер было 3,8 – 4,2 (А.1.1.3). На одной торцевой стороне жидкостной камеры должно находиться отверстие диаметром 12,7 мм (1/2 дюйма) для соединения с воздушной камерой. Внутренняя поверхность камеры, прилегающей к переходнику, должна быть с уклоном для обеспечения полного стока жидкости из камеры при переворачивании. Другая торцевая сторона камеры должна быть полностью закрыта.

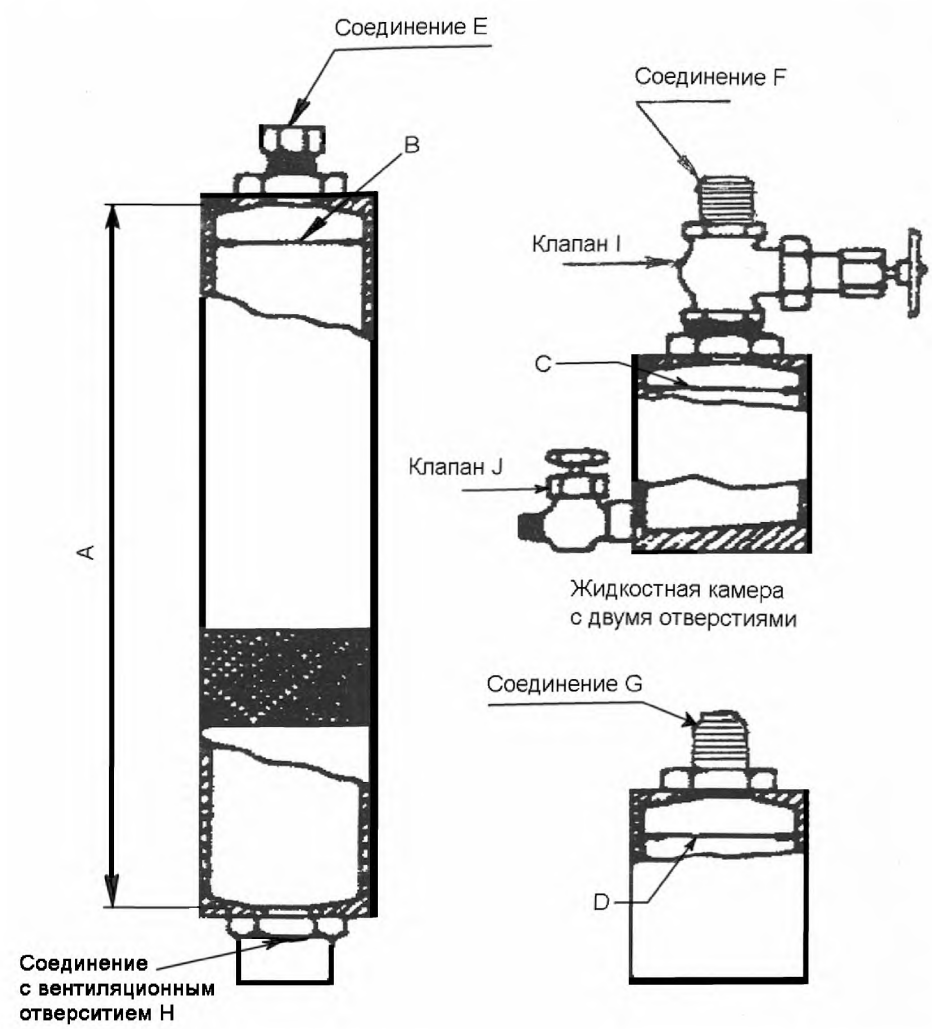
Примечание А.1.1 – Чтобы сохранить точное соотношение объемов воздушной и жидкостной камер, соединения камеры не должны заменяться без повторной калибровки, которая подтверждает, что соотношение объемов находится в установленных пределах.

А.1.1.3 Отношение объемов соединенных воздушной и жидкостной камер, используемых при испытании авиационного бензина, должно находиться в пределах 3,95 – 4,05.

А.1.1.4 Жидкостная камера (с двумя отверстиями)

Для отбора проб из закрытых сосудов нижняя секция (рисунок А.1.1) должна быть такой же, как жидкостная камера, описанная в А.1.1.2, и лишь с той разницей, что клапан диаметром 6,35 мм (0,25 дюйма) присоединяют ближе к основанию жидкостной камеры, а проходной полностью открытый клапан диаметром 12,7 мм (0,5 дюйма) вводят в соединение между камерами. Объем жидкостной камеры, включая только вместимость, заключенную клапанами, должен соответствовать требованиям к объемам, установленным в А.1.1.2.

А.1.1.5 При определении вместимости жидкостной камеры с двумя отверстиями (рисунок А.1.1) вместимость жидкостной камеры рассматривают ниже клапана диаметром 12,7 мм (0,5 дюйма). Объем, находящийся выше клапана диаметром 12,7 мм (0,5 дюйма) и включающий участок соединения, постоянно прикрепленного к жидкостной камере, считают частью вместимости воздушной камеры.



Жидкостная камера
Воздушная камера с двумя отверстиями

Размеры приборов для определения давления паров

Обозначение	Описание	мм	дюймы
A	Воздушная камера, длина	254 ± 3	10 ± 1/8
B, C, D	Воздушная и жидкостная камеры, внутренний диаметр	51 ± 3	2 ± 1/8
E	Соединение, минимальный внутренний диаметр	4,7	3/16
F, G	Соединение, наружный диаметр	12,7	1/2
H	Соединение, внутренний диаметр	12,7	1/2
I	Клапан	12,7	1/2
J	Клапан	6,35	1/4

Рисунок А.1.1 – **Приборы для определения давления паров**

А.1.1.6 Метод соединения воздушной и жидкостной камер

Для соединения воздушной камеры с жидкостной камерой можно использовать любой метод, исключающий потери испытуемого продукта, компрессию и утечку из собранного аппарата при испытании. Для предотвращения испарения продукта при сборке желательно, чтобы на жидкостной камере находилась заглушка с наружной резьбой, соответствующей переходнику. Чтобы предотвратить компрессию воздуха при сборке соответствующего резьбового соединения, можно использовать вентиляционное отверстие, обеспечивающее атмосферное давление в воздушной камере.

Примечание А.1.2 – Имеющееся в наличии оборудование не может обеспечить исключение пневматических эффектов. Перед использованием аппаратуры следует убедиться, что процесс сборки двух камер не приводит к сжатию воздуха в воздушной камере. Для этого плотно закрывают отверстие жидкостной камеры и монтируют аппаратуру обычным способом, используя манометр с диапазоном измерения 0 – 35 кПа (0 – 5 фунтов на квадратный дюйм). Любое увеличение давления на манометре указывает, что аппаратура не соответствует техническим требованиям настоящего метода испытания. В случае возникновения такой проблемы следует обращаться к изготовителю по вопросу устранения неисправностей.

А.1.1.7 Вместимость воздушной и жидкостной камер – для установления объемного отношения камер в пределах 3,8 – 4,2 (А.1.1.3) используют объем воды больший, чем требуется для наполнения жидкостной и воздушной камер (подходящим сосудом для данной операции является бюретка.) Жидкостную камеру полностью наполняют водой. Разность между исходным и оставшимся объемом воды составит объем жидкостной камеры. Затем после соединения камер воздушную камеру заполняют дополнительным количеством воды до места соединения манометра. Разность объемов составит объем воздушной камеры.

А.1.2 Манометр

Применяют манометр типа Бурдона с определенными характеристиками диаметром 100 – 150 мм (4,5 – 6,5 дюйма), предусматривающий номинальное резьбовое соединение с наружным диаметром 6,35 мм (0,25 дюйма), имеющее канал диаметром не менее 4,7 мм (3/16 дюйма) от трубки манометра Бурдона в атмосферу. Диапазон измерения и градуировку манометра определяют в зависимости от давления паров испытуемой пробы в соответствии с таблицей А.1.1. Следует использовать только точные манометры. Если показание манометра отличается от показания измерительного прибора давления или грузопоршневого манометра при испытании давления выше 180 кПа (26 фунтов на квадратный дюйм) более чем на 1 % от диапазона шкалы манометра, манометр считается неточным. Например, отклонение при калибровке не должно превышать 0,3 кПа (0,15 фунтов на квадратный дюйм) для манометра с диапазоном 0 – 30 кПа (0 – 15 фунтов на квадратный дюйм) или 0,9 кПа (0,3 фунта на квадратный дюйм) для манометра с диапазоном 0 – 90 кПа (0 – 30 фунтов на квадратный дюйм).

Примечание А.1.3 – Манометры диаметром 90 мм (3,5 дюйма) могут использоваться в диапазоне 0 – 35 кПа (0 – 5 фунтов на квадратный дюйм).

А.1.3 Охлаждающая баня – охлаждающая баня должна иметь такие размеры, чтобы обеспечивать полное погружение в нее сосуда для хранения пробы и жидкостной камеры. Охлаждающая баня должна обеспечивать температуру 0 – 1 °С (32 – 34 °F). Для охлаждения проб в процессе хранения или приготовления на стадии воздушного насыщения не следует применять твердую двуокись углерода. Двуокись углерода растворяется в бензине, и ее применение может привести к получению ошибочных значений давления пара.

Таблица А.1.1 – **Диапазон измерения и градуировка манометра**

Давление паров по Рейду		Используемый манометр					
		Диапазон шкалы		Максимальные оцифрованные интервалы		Максимальные промежуточные деления	
кПа	фунты на квадратный дюйм	кПа	фунты на квадратный дюйм	кПа	фунты на квадратный дюйм	кПа	фунты на квадратный дюйм
≤ 27,5	≤ 4	0 – 35	0 – 5	5,0	1	0,5	0,1
20,0 – 75,0	3 – 12	0 – 100	0 – 15	15,0	3	0,5	0,1
70,0 – 180,0	10 – 26	0 – 200	0 – 30	25,0	5	1,0	0,2
70,0 – 250,0	10 – 36	0 – 300	0 – 45	25,0	5	1,0	0,2
200,0 – 375,0	30 – 55	0 – 400	0 – 60	50,0	10	1,5	0,25
≥ 350,0	≥ 50	0 – 700	0 – 100	50,0	10	2,5	0,5

А.1.4 Водяная баня

Водяная баня должна быть таких размеров, чтобы аппарат был погружен на глубину не менее 25,4 мм (1 дюйм) выше верхней части воздушной камеры. Баня должна обеспечивать постоянную температуру (37,8 ± 0,1) °С (100 ± 0,2) °F). При контроле температуры термометр должен быть погруженным в баню до отметки 37 °С (98 °F) на протяжении всего процесса определения давления паров.

А.1.5 Термометр

Для контроля температуры при определении давления паров по Рейду используется термометр 18 °С (18 °F) с диапазоном измерения 34 – 42 °С (94 – 108 °F), соответствующий требованиям АСТМ Е 1.

А.1.6 Измерительный прибор давления

Следует применять измерительный прибор давления с диапазоном измерения, пригодным для проверки используемого манометра. Цена деления измерительного прибора давления должна составлять 0,5 кПа (0,07 фунта на квадратный дюйм) с приращением не более чем 0,5 кПа (0,07 фунта на квадратный дюйм).

А.1.6.1 Если в качестве измерительного прибора давления используется не ртутный манометр, то калибровка применяемого измерительного устройства давления должна периодически поверяться (путем сравнения с эталонным прибором контроля давления), чтобы подтвердить, что устройство соответствует требованиям, установленным в А.1.6.

А.1.7 Грузопоршневой манометр

Грузопоршневой манометр может использоваться вместо ртутного манометра, если он применяется в качестве измерительного устройства давления (А.1.6) для проверки давления выше 180 кПа (26 фунтов на квадратный дюйм).

А.1.8 Устройство для переноса пробы

Используется устройство для переноса жидкости из сосуда для хранения пробы, защищенное от влияния окружающего воздуха. Устройство состоит из двух трубок, вставленных в стопорный механизм с двумя отверстиями, размеры которых соответствуют размерам отверстия сосуда с пробой. Одна из трубок, короткая, используется для переноса пробы, а другая должна быть достаточной длины для того, чтобы она могла достать до дна сосуда для хранения пробы. На рисунке А.1.2 приведена схема устройства для переноса пробы.

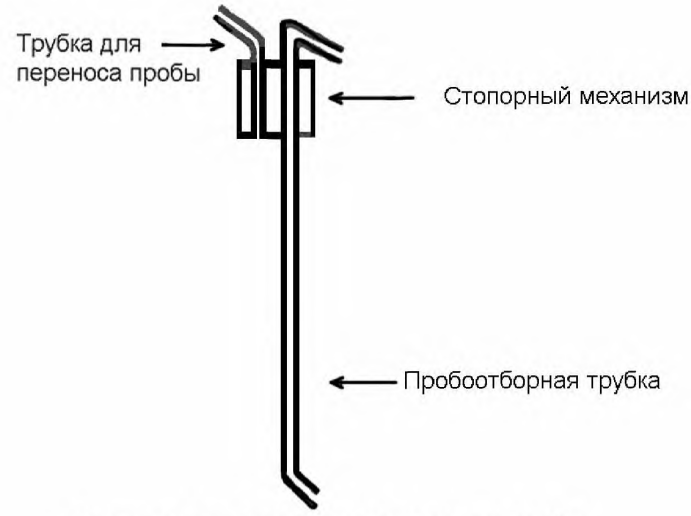


Рисунок А.1.2 – **Устройство для переноса пробы**

А.2 Приборы для определения давления паров по методу В

А.2.1 Приборы для определения давления паров – требования к приборам для определения давления паров приведены в А.1.1.1, А.1.1.6 и А.1.1.7, примечании А.1.1.

А.2.2 Манометр – для измерения давления должны использоваться манометр Бурдона, приведенный в А.1.2, или соответствующий датчик давления с устройством цифровой индикации. Система измерения давления должна быть установлена на удаленном расстоянии от аппаратуры для определения давления и окончаний, предназначенных для использования фитингов быстрого соединения.

А.2.3 Охлаждающая баня – см. примечание А.1.1.

А.2.4 Водяная баня – водяная баня должна быть таких размеров, чтобы аппарат для определения давления паров можно было погрузить в горизонтальном положении. Должна быть обеспечена возможность для периодического вращения аппарата вокруг его оси на 350° в одном направлении и затем на 350° в обратном направлении. Баня должна обеспечивать постоянную температуру (37,8 ± 0,1) °С (100 ± 0,2) °F). Для контроля температуры термометр в бане должен быть погружен до отметки 37 °С (98 °F) на протяжении всего процесса определения давления паров. Соответствующая баня показана на рисунке А.2.1 и доступна для приобретения.

А.2.5 Термометры – требования к термометрам установлены в А.1.5.

А.2.6 Измерительный прибор давления – требования к измерительным приборам давления установлены в А.1.6.

А.2.7 Гибкая соединительная муфта – при определении давления паров для соединения вращающегося аппарата с измерительным прибором давления применяется гибкая соединительная муфта.

А.2.8 Трубка воздушной камеры – трубка воздушной камеры с внутренним диаметром 3 мм (1/8 дюйма) и длиной 114 мм (4,5 дюйма) должна вставляться в воздушную камеру со стороны измерения давления, чтобы предотвратить попадание воды в соединения для измерения давления паров (рисунок А.2.2).

А.2.9 Устройство для переноса пробы – требования к устройству для переноса пробы установлены в А.1.8.

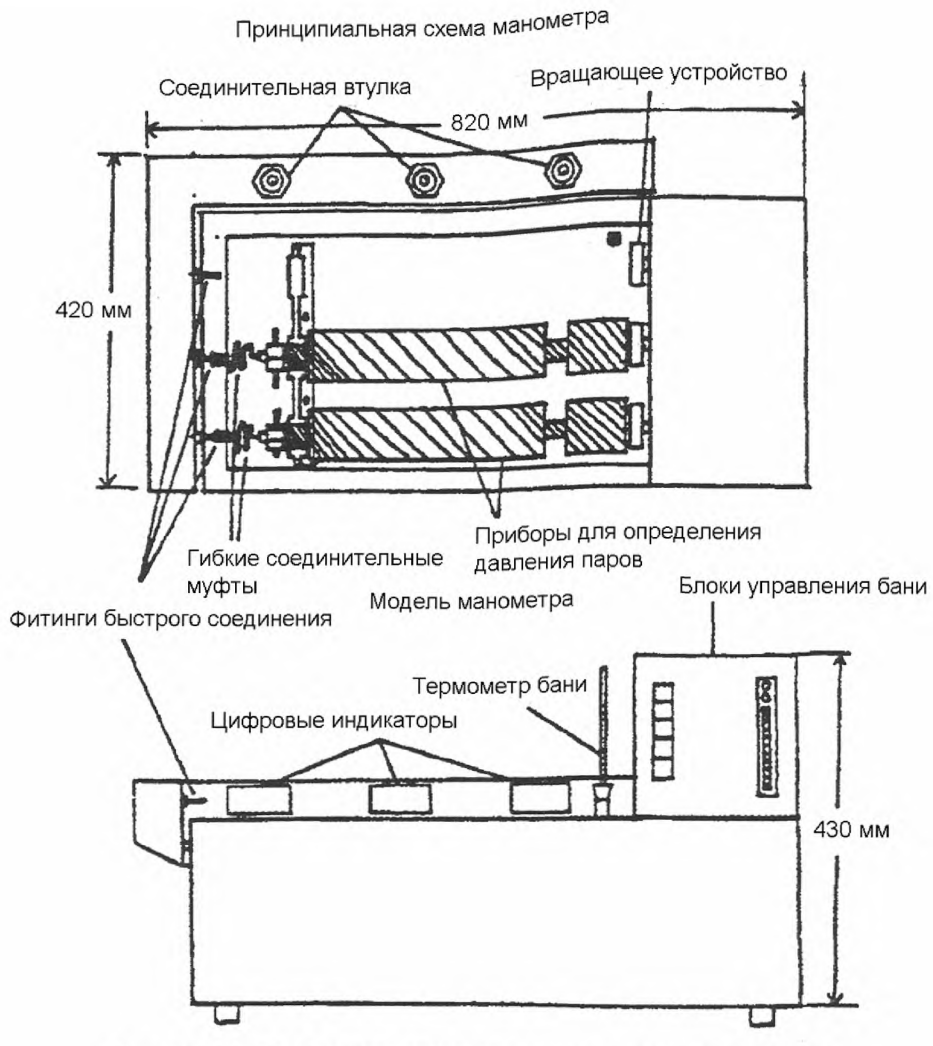


Рисунок А.2.1 – **Приборы для определения давления паров по методу В**

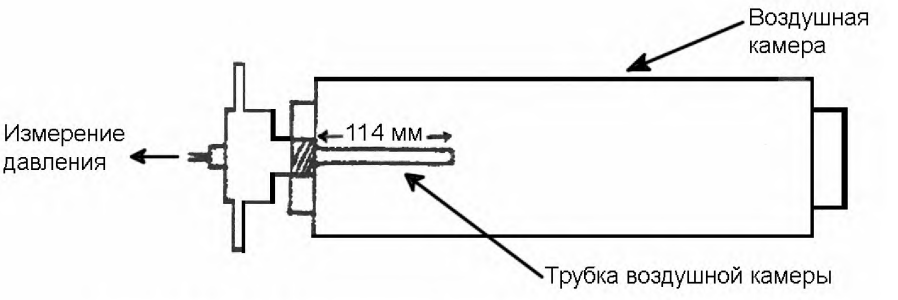


Рисунок А.2.2 – **Трубка воздушной камеры, вставленная в камеру**

Ответственный за выпуск И.А.Воробей

Сдано в набор 13.01.2004. Подписано в печать 19.01.2004. Формат бумаги 60×84/8. Бумага офсетная.
Гарнитура Ариал. Печать ризографическая. Усл. печ. л. 2,09. Уч.- изд. л. 1,13 Тираж экз. Заказ

Издатель и полиграфическое исполнение
НП РУП «Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации (БелГИСС)»
Лицензия ЛВ № 231 от 04.03.2003. Лицензия ЛП № 408 от 25.07.2000
220113, г. Минск, ул. Мележа, 3.

gost.e-ecolog.ru