



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

БЕНЗИНЫ АВТОМОБИЛЬНЫЕ

**Метод определения давления насыщенных паров бензина и смесей бензина с
кислородсодержащими добавками
(сухой метод)**

СТ РК АСТМ Д 4953-2011

(ASTM D 4953-06, IDT)

Издание официальное

Данный государственный стандарт КазИнСт основан на ASTM D 4953-2006 « Standard Test Method for Vapor Pressure of Gasoline and Gasoline-Oxygenate Blends(Dry Method) » , авторское право принадлежит ASTM Интернешнел, 100 Барр Харбор Драйв, Вест Конекшен, Штат Пенсильвания, 19428, США. Пересиздается с разрешением ASTM Интернешнел

**Комитет технического регулирования и метрологии
Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан
(Госстандарт)**

Астана

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН И ВНЕСЕН Республиканским государственным предприятием «Казахстанский институт стандартизации и сертификации» и Товариществом с ограниченной ответственностью «Sonar Consulting and Trading Company Ltd»

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Председателя Комитета технического регулирования и метрологии Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан от 11 ноября 2011 г. № 605-од.

3 Настоящий стандарт идентичен национальному стандарту США ASTM D 4953-06 Standard test method for vapor pressure of gasoline and gasoline-oxygenate blends (dry method) (Стандартный метод определения давления насыщенных паров бензина и бензин-оксигенатных смесей (сухой метод)).

Национальный стандарт США разработан подкомитетом D02.08 "По летучести" Комитета ASTM D02 "Нефтепродукты и смазочные материалы".

Перевод с английского языка (en).

Официальный экземпляр Американского национального стандарта ASTM D 4953-06, на основе которого подготовлен настоящий государственный стандарт, и стандартов, на которые даны ссылки, имеется в Государственном фонде технических регламентов и стандартов.

В разделе «Нормативные ссылки» и тексте стандарта ссылочные международные стандарты, международные документы актуализированы.

Степень соответствия – идентичная (IDT)

4 В настоящем стандарте реализованы нормы закона Республики Казахстан «О техническом регулировании» от 9 ноября 2004 года № 603-ІІ

**5 СРОК ПЕРВОЙ ПРОВЕРКИ
ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПРОВЕРКИ**

2018 год
5 лет

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом указателе «Нормативные документы по стандартизации Республики Казахстан», а текст изменений и поправок - в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Государственные стандарты Республики Казахстан». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Государственные стандарты Республики Казахстан»

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения Комитета технического регулирования и метрологии Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан

Содержание

1	Область применения	1
2	Нормативные ссылки	1
3	Термины, определения и сокращения	2
4	Краткое изложение метода испытания	2
5	Значение и использование	3
6	Аппаратура	3
7	Обращение с образцами для испытания	3
8	Подготовка аппаратуры	4
9	Процедура	5
10	Отчет	8
11	Точность и погрешность	9
Приложение А1 (обязательное) Аппаратура для Процедуры А по испытанию давления паров		11
Приложение А2 (обязательное) Аппаратура для Процедуры В по испытанию давления паров		14

БЕНЗИНЫ АВТОМОБИЛЬНЫЕ**Определение давления насыщенных паров
в кислородсодержащих бензиновых смесях (сухой метод)**

Дата введения 2013-01-01

1 Область применения

Настоящий стандарт применяется к бензинам и кислородсодержащим бензиновым смесям с интервалом давления паров от 35 кПа до 100 кПа (см. Примечание 2). Настоящий метод испытаний, модификация ASTM D 323 (Метод Рейда), обеспечивает две процедуры для определения давления паров (Примечание 1) бензина и кислородсодержащих бензиновых смесей.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 В связи с тем, что внешнему атмосферному давлению противодействует атмосферное давление, первоначально существующее в воздушной камере, давление паров является абсолютным давлением при 37,8 °C (100 °F) и измеряется в кПа. Данное давление паров отличается от истинного давления паров образца из-за небольшого испарения образца и воздуха в ограниченном пространстве.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Давление паров бензина или кислородсодержащих бензиновых смесей менее 35 кПа или более 100 кПа может быть определено с использованием настоящего метода испытаний, без применения требований по точности и погрешности (Раздел 11). Для продуктов с давлением паров более 100 кПа используют измерительное устройство с диапазоном измерения от 0 до 200 кПа по ASTM D323.

1.2 Некоторые кислородсодержащие смеси бензина при охлаждении до температуры от 0 °C до 1 °C могут помутнеть. Если при осуществлении процедуры по 9.4 проявляется мутность, то необходимо это отразить в отчете о результатах.

1.3 Значения, установленные в единицах СИ, должны рассматриваться как стандартные. Значения, указанные в круглых скобках, предоставлены только для информации.

1.4 В настоящем стандарте не рассматриваются все требуемые меры техники безопасности, связанные с его применением. Перед использованием настоящего стандарта, пользователь должен установить соответствующие правила техники безопасности и охраны труда, и определить применимость нормативных ограничений.

2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие ссылочные документы. Для недатированных ссылок применяют последнее издание ссылочного документа (включая все его изменения):

СТ РК 1.9-2007 Государственная система технического регулирования Республики Казахстан. Порядок применения международных, региональных и национальных стандартов иностранных государств, других нормативных документов по стандартизации в Республике Казахстан.

ASTM D 323 – 08* Standard test method for vapor pressure of petroleum products (Reid method) (Стандартный метод определения упругости паров в нефтепродуктах (Метод Рейда)).

ASTM D 4057 – 06 (2011)* Standard practice for manual sampling of petroleum and petroleum products (Стандартная инструкция по ручному отбору проб нефти и нефтепродуктов).

Издание официальное

* Применяется в соответствии с СТ РК 1.9.

СТ РК АСТМ Д 4953-2011

ASTM D 4175 – 09ae1* Standard terminology relating to petroleum, petroleum products and lubricants (Стандартная терминология, относящаяся к нефти, нефтепродуктам и смазочным материалам).

ASTM D 5190 - 07* Standard test method for vapor pressure of petroleum products (automatic method) (Стандартный метод определения давления паров нефтепродуктов (автоматический метод)).

ASTM D 5191 - 10b* Standard test method for vapor pressure of petroleum products (mini method) (Стандартный метод определения давления паров нефтепродуктов (мини метод)).

ASTM E 1- 07* Standard specification for ASTM liquid-in-glass thermometers (Стандартная спецификация на стеклянные жидкостные термометры ASTM).

ПРИМЕЧАНИЕ При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов по ежегодно издаваемому информационному указателю «Нормативные документы по стандартизации Республики Казахстан», по состоянию на текущий год и соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применяются следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 Пружинный манометр Бурдона (Bourdon spring gauge): Датчик давления, который применяет трубку Бурдона, соединенную с индикатором.

3.1.2 Трубка Бурдона (Bourdon tube): Сплюснутая металлическая трубка, согнутая до дуги, которая выпрямляется под внутренним давлением.

3.1.3 Сухой метод (в методах определения давления паров) (dry method): Определенный эмпирический метод испытаний для измерения давления паров, газа и других летучих веществ, в которых контакт образца для испытания с водой не разрешен.

3.1.4 Эквивалент давления сухого пара (dry vapor pressure equivalent), *DVPE*: Значение, вычисляемое определенным взаимосвязанным уравнением, которое сопоставимо со значением давления паров, получаемого настоящим стандартом (Процедура А).

3.1.5 Кислородсодержащая бензиновая смесь (gasoline-oxygenate blend): Топливо для двигателей с искровым зажиганием, состоящее в основном из бензина с одним или более оксигенатами.

3.1.6 Оксигенат (oxygenate): Кислородсодержащее безольное органическое соединение, такое как низший спирт или эфир, которое используется в качестве топлива или присадки к топливу низкого качества (см. ASTM D4175).

3.1.7 Давление паров (vapor pressure): Давление, оказываемое паром жидкости при состоянии равновесия с жидкостью (см. ASTM D4175).

3.2 Сокращения

В настоящем стандарте используются следующие сокращения:

3.2.1 *DVPE* - эквивалент давления сухого пара.

4 Краткое изложение метода испытания

4.1 Жидкостная камера аппарата для определения давления паров заполняется охлажденным образцом и соединяется с паровой камерой при 37,8 °C (100 °F). Аппарат

погружается в ванну при 37,8 °C (100 °F) до наблюдения постоянного давления. Скорректированное значение давления указывается в отчете как давление паров.

4.2 Процедура А использует такой же аппарат и такую же процедуру, которые определены в ASTM D 323, за исключением того, что внутренние поверхности жидкостной и паровой камер должны быть сухими. Процедура В использует полуавтоматический аппарат с жидкостными и паровыми камерами, идентичными в объеме камерам в процедуре А. Аппарат подвешивается в горизонтальной ванне и вращается, достигая равновесия. При этой процедуре могут использоваться либо манометр Бурдона, либо преобразователь давления. Внутренние поверхности жидкостной и паровой камеры должны быть сухими.

5 Значение и использование

5.1 Давление паров

Давление паров – это важная физическая характеристика топлива для двигателей с искровым зажиганием. Оно предопределяет характер работы топлива при различных эксплуатационных режимах. Давление паров является фактором для определения того, будет ли топливо вызывать паровую пробку при высокой окружающей температуре или на большой высоте, или обеспечит легкий запуск при низкой окружающей температуре.

5.2 Пределы давления паров включаются в технические условия нефтепродуктов для обеспечения продуктов с требуемой характеристикой летучести.

6 Аппаратура

6.1 Аппарат для Процедуры А описан в Приложении А1.

6.2 Размеры и требования для жидкостной и паровой камеры для Процедуры В идентичны с размерами и требованиями для Процедуры А, описанной в Приложении А1. Наружные фитинги и свойства будут различаться в зависимости от необходимости использования манометра или преобразователя и обеспечения вращения аппарата в ванне. Информация об аппарате приведена в Приложении А2.

7 Обращение с образцами для испытания

7.1 Этот раздел относится к Процедурам А и В.

7.2 Чувствительность определения давления паров к потерям вследствие испарения образца требует предельной предосторожности и внимательности при обращении с образцами.

7.3 Отбор проб должен осуществляться в соответствии с ASTM D 4057 (пункт 10.3), за исключением топлив, содержащих оксигенаты, для которых пункт 10.3.1.8 в ASTM D 4057 не должен использоваться.

7.4 Объем контейнера для образцов

7.4.1 Объем контейнера для образцов, из которого берется образец для определения давления паров, должен составлять 1 л (1 кварта). Он должен заполняться образцом на 70 % - 80 %.

7.4.2 Значения точности были получены с использованием образцов в контейнерах с объемом 1 л (1 кварта). Могут использоваться образцы, взятые из контейнеров других размеров, предписанных в ASTM D 4057, если обеспечивается точность измерения. В случае арбитражного испытания, необходимо использовать контейнер для образцов с объемом 1 л (1 кварта).

7.5 Опасности

7.5.1 Для определения давления паров образец с контейнера должен использоваться один раз. Образец, остающийся в контейнере, не может использоваться для второго определения давления паров. При необходимости, отбирают новый образец.

7.5.2 Образцы должны быть защищены от чрезмерно высокой температуры до проведения испытания.

7.5.3 Запрещается проводить испытание образцов из вытекающих контейнеров. Необходимо отбраковать такой образец и отобрать новый образец.

7.6 Температура обработки образца

До открытия контейнера контейнер и его содержимое должны быть охлаждены до температуры от 0 °C до 1 °C (от 32 °F до 34 °F). Должно быть выделено достаточное количество времени для достижения образцом этой температуры. Это обеспечивается путем прямого измерения температуры подобной жидкости в подобном контейнере, помещенном в охлаждающую ванну в то же самое время как образец. См. A1.3.1.

8 Подготовка аппаратуры

8.1 Этот раздел относится к Процедуре А и Процедуре В.

8.2 Проверка заполнения контейнера для образца

Извлекают контейнер с образцом при температуре от 0 °C до 1 °C из охлаждающей ванны или холодильника и вытирают насухо впитывающим материалом. Если контейнер не прозрачен, вскрывают его и, используя подходящий измерительный прибор, убеждаются, что объем образца равен 70 % - 80 % емкости контейнера. Если образец содержится в прозрачном стеклянном контейнере, проверяют заполнение контейнера подходящими средствами (см. Примечание).

ПРИМЕЧАНИЕ Для непрозрачных контейнеров, один из способов подтверждения того, что объем образца равен 70 % - 80 % емкости контейнера, состоит в использовании измерительного стержня, предварительно маркированного для индикации емкостей контейнера 70 % и 80%. Измерительный стержень должен состоять из материала, показывающего смачивание, будучи погруженным в образец и вытаскиваемым из образца. Для подтверждения объема образца необходимо вставить измерительный стержень в контейнер для образца так, чтобы он касался дна контейнера под углом 90°. Для прозрачных контейнеров используют маркированную линейку или сравнивают контейнер для образца с подобным контейнером, у которого имеются четко отмеченные 70 % и 80 % уровни.

8.2.1 Отбраковывают образец, если его объем меньше, чем 70 % емкости контейнера.

8.2.2 Если объем образца больше, чем 80 % емкости контейнера, выливают необходимое количество образца из контейнера, чтобы довести содержимое контейнера до пределов диапазона 70 % - 80 %. Запрещается обратное заполнение контейнера вылитым из него образцом.

8.2.3 Запечатывают контейнер, при необходимости, и помещают контейнер для образца в охлаждающую ванну.

8.3 Насыщенность образца воздухом в контейнере для образца

8.3.1 Прозрачные контейнеры

Нет необходимости открывать прозрачный контейнер для проверки объема образца. Для проведения испытания образцов в прозрачных контейнерах в условиях, аналогичных условиям испытания образцов в непрозрачных контейнерах, необходимо вскрыть прозрачный контейнер с образцом и сразу же закрыть его.

8.3.2 При достижении температуры образца до температуры от 0 °C до 1 °C, извлекают контейнер из охлаждающей ванны или холодильника, вытирают его насухо впитывающим материалом, открывают крышку, обеспечивая, чтобы не проникла вода, вновь запечатывают и встряхивают. Помещают контейнер в охлаждающую ванну или холодильник минимум на 2 мин.

8.3.3 Повторяют действия по 8.3.2 еще дважды. Перед проведением испытания образец помещают в охлаждающую ванну.

8.4 Подготовка жидкостной камеры

8.4.1 Помещают закупоренную или закрытую жидкостную камеру и трубку для перемещения образца в холодильник или охлаждающую ванну в течение времени, достаточного для достижения камеры и трубки температуры от 0 °С до 1 °С (от 32 °F до 34 °F). Держат жидкостную камеру вертикально и не погруженной поверх соединяющей резьбы.

ПРИМЕЧАНИЕ Предупреждение: Трубка для перемещения должна быть полностью сухой во время охлаждения. Этого можно достичь путем помещения трубки для перемещения в водонепроницаемый полиэтиленовый пакет.

8.5 Подготовка паровой камеры

8.5.1 Соединяют измерительный прибор или преобразователь давления к паровой камере и осуществляют водонепроницаемое закупоривание низкого отверстия камеры, где присоединяется жидкостная камера. Выходное отверстие в паровой камере также должно быть закрыто.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Предупреждение: Для некоторых образцов, содержащих кислородсодержащие соединения (составы), контакт с водой может вызвать разделение фазы, что может привести к недействительности результатов.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Для некоторых аппаратов ASTM D323, резиновая пробка № 6.5 определена как удовлетворительная. Для горизонтального аппарата или аппарата Херцога, резиновая пробка № 3 и корковая пробка № 000 в выходном отверстии являются удовлетворительными. Еще одной процедурой является крепление пустой жидкостной камеры к паровой камере во время кондиционирующего периода. Третьей альтернативой является использование колпачка, снабженного резьбой, соответствующей резьбе паровой камеры. Несколько производителей аппаратов указали на намерение поставлять такие колпачки для оборудования. Внутренние поверхности аппарата для определения давления паров и образец должны сохраняться абсолютно без воды.

8.5.2 Погружают паровую камеру в водяную ванну, поддерживаемую при $(37,8 \pm 0,1) ^\circ\text{C}$ ($100 ^\circ\text{F} \pm 0,2 ^\circ\text{F}$) не менее 20 минут. Верхняя часть паровой камеры должна быть минимум на 25 мм (1 дюйм) ниже поверхности воды (Процедура А). При Процедуре В паровая камера находится горизонтально, полностью погруженная в водяную ванну. Паровая камера находится в водяной ванне до заполнения жидкостной камеры образцом, как описано в 9.1.

9 Проведение испытания

9.1 Перемещение образца

Извлекают контейнер с образцом из охлаждающей ванны, высушивают внешнюю поверхность контейнера с помощью впитывающего материала, снимают колпачок (крышку) и вставляют охлажденную трубку для перемещения (см. Рисунок 1). Извлекают жидкостную камеру из охлаждающей ванны и, используя впитывающий материал, высушивают верхнюю часть, оснащенную резьбой, и помещают камеру в перевернутое положение над верхней частью трубки для перемещения. Быстро переворачивают всю систему до такого положения, чтобы жидкостная камера была вертикальной с концом трубки для перемещения, находящимся на расстоянии 6 мм (0,25 дюйма) от дна жидкостной камеры. Заполняют камеру до переполнения. Вытаскивают трубку для перемещения из жидкостной камеры, позволяя образцу продолжать вытекать на время изъятия.

ПРИМЕЧАНИЕ Предупреждение: необходимо принять соответствующие меры для сбора и утилизации вытекшего образца, в целях пожаробезопасности.

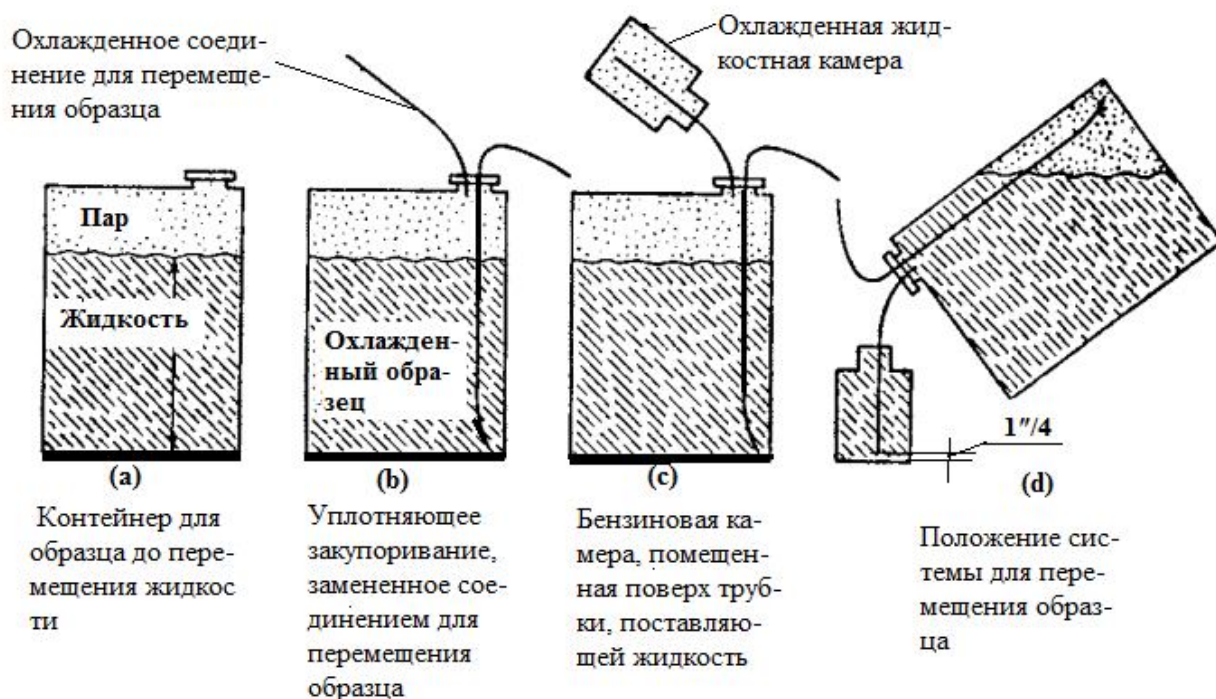


Рисунок 1 – Упрощенные схематические изображения, представляющие метод перемещения образца в жидкостную камеру из контейнеров открытого типа

9.2 Сборка аппарата

Быстро извлекают паровую камеру из водяной ванны и высушивают наружную поверхность камеры с помощью впитывающего материала, уделив особое внимание соединению между паровой камерой и жидкостной камерой. Снимают закупоривание из паровой камеры и быстро соединяют заполненную жидкостную камеру с паровой камерой, избегая разлива жидкости. Соединение паровой камеры с жидкостной камерой производят без чрезмерного движения, способствующего обмену воздухом комнатной температуры с воздухом в камере с температурой 37,8 °C (100 °F). Время с момента извлечения паровой камеры из водяной ванны до завершения соединения этих двух камер не должно превышать 10 с. При Процедуре В необходимо разъединить спиральный трубопровод после удаления из водяной ванны и перед соединением с паровой камерой.

9.3 Помещение аппарата в ванну

9.3.1 Процедура А

Поворачивают собранный аппарат вверх дном и дают всему образцу в жидкостной камере стечь в паровую камеру. Перевернутый аппарат встряхивают восемь раз в продольном направлении. При положении конца измерительного прибора вверх, погружают собранный аппарат в ванну, поддерживаемую при $(37,8 \pm 0,1) ^\circ\text{C}$, в наклонном положении так, чтобы соединение жидкости и паровых камер было ниже уровня воды. Производят осмотр на наличие утечек. Если утечек не наблюдается, продолжают погружать аппарат до уровня не менее, чем на 25 мм (1 дюйм) выше вершины паровой камеры. Следят за аппаратом на обнаружение утечек в течение испытания. Отбраковывают испытание при обнаружении утечки.

9.3.2 Процедура В

При удерживании аппарата в вертикальном положении, повторно соединяют спиральный трубопровод при быстром действии разъединения. Наклоняют аппарат на $20^\circ - 30^\circ$ вниз в течение 4 с - 5 с, позволяя образцу истекать в паровую камеру, не попадая

в трубку, соединяющую паровую камеру с измерительным прибором или преобразователем давления. Помещают собранный аппарат в водяную ванну, поддерживаемую при $(38,7 \pm 0,1) ^\circ\text{C}$ ($100 ^\circ\text{F} \pm 0,2 ^\circ\text{F}$), таким образом, чтобы дно жидкостной камеры касался приводной муфты и другой конец аппарата опирался на опорный подшипник. Наблюдают за аппаратом для выявления утечки в течение испытания. Отбраковывают испытание при обнаружении утечки.

9.4 Проверка однофазного образца

После погружения аппарата в ванну, проверяют остающийся образец на разделение фазы. Если образец содержится в прозрачном контейнере, это наблюдение может быть сделано до перемещения образца (9.1). Если образец содержится в непрозрачном контейнере, необходимо тщательно смешать образец и сразу вылить часть остающегося образца в контейнер из прозрачного стекла и следить за появлением разделения фазы. Мутный вид отличается от разделения на фазы. Мутный вид не является основанием для отбраковки топлива. При наблюдении второй фазы отбраковывают испытание и образец. Мутные образцы могут быть проанализированы (см. Раздел 10).

9.5 Измерение давления паров

9.5.1 Процедура А

По истечении 5 мин с момента погружения собранного аппарата в водяную ванну слегка извлекают датчик давления и считывают данные. Вытаскивают аппарат из ванны и повторяют процедуры по 9.3. С промежутками не менее 2 мин, извлекают измерительный прибор, считывают данные и повторяют процедуры по 9.3 до выполнения в общей сложности не менее пяти встряхиваний и считываний измерительного прибора. При необходимости, продолжают эту процедуру до тех пор, пока два последних последовательных считывания измерительного прибора не будут постоянными, и показывающими, что достигнуто равновесное положение. Считывают заключительные показания с датчика давления до ближайших 0,25 кПа (0,05 фунт/кв.дюйм) и записывают это значение как неисправленное давления паров образца. При нахождении датчика (преобразователя) и измерителя давления под общим устойчивым давлением, которое составляет не более 1,0 кПа (0,2 фунт/кв.дюйм) от записанного неисправленного давления паров, без излишней задержки отсоединяют датчик давления из аппарата и, не пытаясь удалить какую-либо жидкость, которая может быть захвачена в датчик, проверяют ее считывание в сравнении со считыванием измерителя давления. При разнице между считыванием датчика и измерителем давления, прибавляют или вычитают разницу из неисправленного давления паров и записывают итоговое значение как давление паров образца.

9.5.2 Процедура В

По истечении 5 мин с момента погружения собранного аппарата в ванну слегка извлекают датчик давления и считывают данные. Повторяют извлечение и считывание с промежутками не менее 2 мин до тех пор, пока два последовательных считывания не будут постоянными. Извлечение не является необходимым при использовании преобразователя, но интервалы считывания такие же. Выполняют считывание заключительного давления датчика или преобразователя до ближайших 0,25 кПа (0,05 фунт/кв.дюйм) и записывают это значение как неисправленное давление паров. При нахождении датчика (преобразователя) и измерителя давления под общим устойчивым давлением, которое составляет не более 1,0 кПа (0,2 фунт/кв.дюйм) от записанного неисправленного давления паров, отсоединяют датчик или преобразователь давления от аппарата и проверяют его считывание в сравнении со считыванием измерителя давления. При разнице между считыванием датчика или преобразователем и измерителем давления, добавляют или вычитают разницу из неисправленного давления паров и записывают итоговое значение как давление паров образца.

СТ РК АСТМ Д 4953-2011

ПРИМЕЧАНИЕ При возможности разделения фазы образца во время процедуры испытания выполняется следующая процедура для проверки целостности образца для испытания. Выполняют следующие операции сразу после извлечения аппарата из водяной ванны для поддержания температуры образца при или около температуры испытания. Быстро высушивают внешние поверхности жидкостной и паровой камер с помощью впитывающего материала. При вертикальном положении аппарата разъединяют паровую и жидкостную камеры. Быстро спускают содержимое жидкостной камеры в сухой, чистый, стеклянный контейнер и пронаблюдают за образцом. Если образец не является чистым и светлым, и не содержит вторую фазу, закрывают контейнер крышкой, повторно нагревают образец до 37,8 °C (100 °F), хорошо смешивают образец и снова пронаблюдают за образцом. Если образец все еще не чистый и светлый, и не содержит вторую фазу, произошло разделение фазы и испытание является недействительным.

9.6 Подготовка аппарата для следующего испытания

Тщательно очищают паровую камеру от остатков образца, заполняя ее теплой водой с температурой выше 32 °C (90 °F), и позволяют воде стечь. Повторяют эту чистку минимум пять раз. Производят чистку жидкостной камеры таким же образом. Ополаскивают обе камеры и трубку для перемещения несколько раз бензинолигроиновой фракцией, затем несколько раз ацетоном, затем просушивают, используя высушенный воздух. Надлежащим образом закрывают жидкостную камеру и помещают ее в охлаждающую ванну или холодильник для подготовки к следующему испытанию. Используют соответствующую закупорку для нижнего соединения (где прикрепляется жидкостная камера) паровой камеры и прикрепляют измерительный прибор, подготовленный в соответствии с 9.6.2.

9.6.1 Если очистка паровой камеры выполняется в ванне, для предотвращения образования плавающих пленок образца держат отверстия нижней и верхней части камеры закрытыми при прохождении через водную поверхность.

9.6.2 Подготовка датчика (Процедура А)

Отсоединяют датчик от его разветвленного соединения с измерителем давления, удаляют захваченную жидкость в трубке Бурдона измерительного прибора с помощью частых центрифугальных толчков. Выполняют это следующим образом: держат измерительный прибор между ладонями рук, с правой ладонью на лицевой стороне измерительного прибора и резьбовым соединением измерительного прибора вперед, вытягивают руки вперед и вверх под углом 45°, и быстро раскачивают руками вниз по дуге приблизительно 135° так, чтобы центробежная сила помогала силе тяжести удалить захваченную жидкость. Повторяют эту операцию минимум 3 раза, или до тех пор, пока вся жидкость не будет удалена из измерительного прибора. Присоединяют измерительный прибор к паровой камере с жидкостным соединением и помещают в ванну с температурой 37,8 °C (100 °F) для кондиционирования для следующего испытания.

9.6.3 Подготовка измерительного прибора или преобразователя (Процедура В)

При правильном функционировании жидкость при Процедуре В не достигает измерительного прибора или преобразователя. При достижении жидкости измерительного прибора, необходимо прочистить измерительный прибор по 9.6.2. У преобразователя нет какой-либо впадины, в которую захватывается жидкость. Обеспечивают отсутствие жидкости в фитинге Т-образной ручки или спиральной системе труб, продув потоком сухого воздуха через систему труб. Соединяют измерительный прибор или преобразователь к паровой камере с закрытым жидкостным соединением и помещают в ванну температурой 37,8 °C (100 °F) для кондиционирования для следующего испытания.

10 Отчет

10.1 Отражение результатов в отчете

Отражают в отчете значение давление паров до ближайших 0,25 кПа (0,05 фунт/кв.дюйм) в кПа (фунт/кв.дюйм) независимо от температуры.

10.2 При проявлении мутности образца по 9.4 отражают результаты испытаний в

отчете по 10.1 с пометкой «Н».

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Точность и погрешность не были определены для мутных образцов, так как эти типы образцов не оценивались как часть межлабораторного исследования.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Включение буквы «Н» в 10.2 предназначено для предупреждения пользователя о том, что анализируемый образец был мутным. В случае, если компьютерная система лаборатории неспособна к занесению в отчет буквенно-цифровых результатов в соответствии с требованиями 10.2, то для лаборатории допустимо занесение в отчет результатов, полученных в соответствии с 10.1, вместе с заявлением или комментарием, который четко передает пользователю, что проанализированный образец был мутным.

11 Точность и погрешность¹⁾

11.1 Следующие критерии должны использоваться для оценки приемлемости результатов.

ПРИМЕЧАНИЕ Данные о точности были разработаны в межлабораторной совместной программе испытаний 1991 года. Участники анализировали наборы образцов, состоявшие из образцов 14 типов смесей. Содержание кислорода колебалось от 0 % до 15 % номинала объема, а давление паров колебалось от 14 кПа до 100 кПа (от 2 фунт/кв.дюйм до 15 фунт/кв.дюйм) номинала. Участвовали в общей сложности 60 лабораторий. Некоторые участники выполнили более одного метода испытаний, используя отдельные наборы образцов для каждого. Двадцать шесть наборов образцов были проверены настоящим методом испытаний, 13 наборов методом испытаний ASTM D 5190 и 27 – ASTM D 5191. Кроме того, шесть наборов были проверены измененным методом испытаний ASTM D 5190 и 13 измененным методом испытаний ASTM D 5191.

11.1.1 Сходимость

Разница между последовательными результатами испытаний, полученными тем же самым оператором с тем же самым аппаратом под постоянными эксплуатационными режимами на идентичном испытательном материале, при нормальном и правильном использовании настоящего метода испытаний, превышает следующие значения только в одном случае из двадцати:

Процедура А	3,65 кПа (0,53 фунт/кв.дюйм)
Процедура В (См. Примечание 1 к 11.1.2):	
Датчик (см. Примечание 2 к 11.1.2)	4,00 кПа (0,58 фунт/кв.дюйм)
Преобразователь (Herzog)	2,14 кПа (0,31 фунт/кв.дюйм)
Преобразователь («Precision Scientific»)	3,58 кПа (0,52 фунт/кв.дюйм)

11.1.2 Воспроизводимость

Разница между двумя результатами испытаний, полученными различными операторами, работающими в различных лабораториях на идентичном испытательном материале, при нормальном и правильном использовании настоящего метода испытаний, превышает следующие значения только в одном случае из двадцати:

Процедура А	5,52 кПа (0,80 фунт/кв.дюйм)
Процедура В (См. Примечание 1):	
Датчик (См. Примечание 2)	5,38 кПа (0,78 фунт/кв.дюйм)
Преобразователь (Herzog)	2,90 кПа (0,42 фунт/кв.дюйм)
Преобразователь («Precision Scientific»)	4,27 кПа (0,62 фунт/кв.дюйм)

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Данные от трех инструментов, которые выполняли Процедуру В в межлабораторной программе, описанной в Примечании к 11.1, дали числа точности, которые статистически отличаются, и не могут быть объединены. Таким образом, эти числа показаны отдельно.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Числа точности применимы только к приборам для измерения, произведенным

¹⁾ Вспомогательные данные хранятся в виде файлов в Международных штаб-квартирах ASTM, и могут быть получены по запросу Отчета об исследовании D02-1286.

СТ РК АСТМ Д 4953-2011

компанией «Armaturenbau», GMBH, от 0 фунт/кв.дюйм до 15 фунт/кв.дюйм, объему трубки Бурдона номиналом 38 см³. Использование приборов для измерения с другими внутренними объемами может повлиять на точность и смещение метода испытаний.

11.2 Погрешность

11.2.1 Абсолютная погрешность

Так как нет какого-либо принятого справочного материала, подходящего для определения погрешности для процедур, изложенных в настоящем стандарте, для определения давления паров бензина или кислородсодержащих бензиновых смесей, погрешность не может быть определена. Погрешность между этим испытательным давлением паров и истинным давлением паров неизвестно.

11.2.2 Относительная погрешность

Статистически значимая относительная погрешность между Процедурой А и Процедурой В наблюдались в данных из совместной программы, описанной в Примечании к 11.1. Эта погрешность может быть исправлена с помощью применения соответствующих корреляционных Формул (1) и (2), по которым вычисляют эквивалентное значение сухого давления паров для Процедуры А (*DVPE, Процедура А*), из значений, полученных через Процедуру В:

11.2.2.1 Для Процедуры В, датчик (см. Примечание 1 к 11.1.2):

$$DVPE, \text{ Процедура } A = 1.029X. \quad (1)$$

11.2.2.2 Для Процедуры В, преобразователь, оборудование Херцога (Herzog):

$$DVPE, \text{ Процедура } A = 0.984X, \quad (2)$$

где X – давление паров из Процедуры В.

11.2.3 Не наблюдалось никакого относительного отклонения между Процедурой А и данных, полученных в межлабораторной программе, описанной в Примечании к 11.1.

11.2.4 Так как ASTM D 323 не был включен в межлабораторную программу испытаний 1991 года, описанную в Примечании к 11.1, невозможно сделать какое-либо заявление по относительной погрешности между любым из методов, изученных в сравнении с ASTM D 323, основанным на данных из настоящего исследования. Однако, с межлабораторного исследования¹⁾ 1987 года, не наблюдалось какого-либо статистически значимого отклонения между Процедурой А настоящего метода испытаний и методом испытаний ASTM D 323 для образцов, содержащих только углеводороды или углеводороды и метил-трет-бутилового эфира.

ПРИМЕЧАНИЕ В межлабораторной программе испытаний 1991 года, описанной в Примечании к 11.1, было включено одно реактивное топливо типа JP-4. Статистически более низкие оценки повторяемости и воспроизводимости для Процедуры В наблюдались для данного особого образца по сравнению со всеми остальными в наборе образцов. Так как в программе было проверено только одно реактивное топливо, эти числа не предназначены, и не могут быть технически рассмотрены как утверждение точности относительно использования этого метода по всем реактивным топливам. Это представлено как информация только для тех, кто интересуется приблизительной точностью этого метода при применении к реактивному топливу типа JP-4.

Процедура А	$r > 3,6$ кПа (0,52 фунт/кв.дюйм)	$R > 5,0$ кПа (0,73 фунт/кв.дюйм)
Процедура В (датчик)	$r > 0,69$ кПа (0,10 фунт/кв.дюйм)	$R > 2,3$ кПа (0,33 фунт/кв.дюйм)
Процедура В (преобразователь Herzog, «PrecisionScientific»)	$r > 1,3$ кПа (0,19 фунт/кв.дюйм)	$R > 2,3$ кПа (0,33 фунт/кв.дюйм)

¹⁾ Вспомогательные данные хранятся в виде файлов в Международных штаб-квартирах ASTM, и могут быть получены по запросу Отчета об исследовании D02-1245.

Приложение А1 (обязательное)

Аппаратура для Процедуры А по испытанию давления паров

А1.1 Аппарат для давления паров

Аппарат состоит из двух камер, паровой камеры (верхняя секция) и жидкостной камеры (нижняя секция), которые должны соответствовать требованиям, приведенным в настоящем приложении.

ПРИМЕЧАНИЕ Предупреждение: для поддержания правильного соотношения объема между паровой камерой и жидкостной камерой, блоки не должны заменяться без повторной градуировки для удостоверения в том, что соотношение объема находится в пределах требуемых границ.

А1.1.1 Паровая камера

Паровая камера, как показано на Рисунке А1.1, представляет собой цилиндрический сосуд с внутренним диаметром (51 ± 3) мм ($2\frac{1}{8}$ дюйма) и длиной (254 ± 3) мм ($10\frac{1}{8}$ дюйма) с немного скошенными внутренними поверхностями концов для обеспечения полного стока с любого конца при удерживании в вертикальном положении. На одном конце паровой камеры необходимо обеспечить соответствующее соединение муфтой датчика с внутренним диаметром не менее 4,8 мм ($\frac{1}{16}$ дюйма) для 6,35 мм ($\frac{1}{4}$ - дюйма) соединения датчика. В другом конце необходимо обеспечить отверстие диаметром 12,7 мм ($\frac{1}{2}$ дюйма) для соединения муфтой с жидкостной камерой. Соединения с отверстиями не должны препятствовать полному стоку камеры.

А1.1.2 Жидкостная камера

Жидкостная камера, как показано на Рисунке А1.1, представляет собой цилиндрический сосуд с таким же внутренним диаметром как у паровой камеры, и имеет такой объем, чтобы отношение объема паровой камеры к объему жидкостной камеры составляло между 3,8 и 4,2. В одном конце жидкостной камеры необходимо обеспечить отверстие с диаметром 12,7 мм ($\frac{1}{2}$ дюйма) для соединения муфтой с паровой камерой. Внутренняя поверхность конца соединительной муфты должна быть скошена для обеспечения полного стока при переворачивании. Другой конец камеры должен быть полностью закрыт.

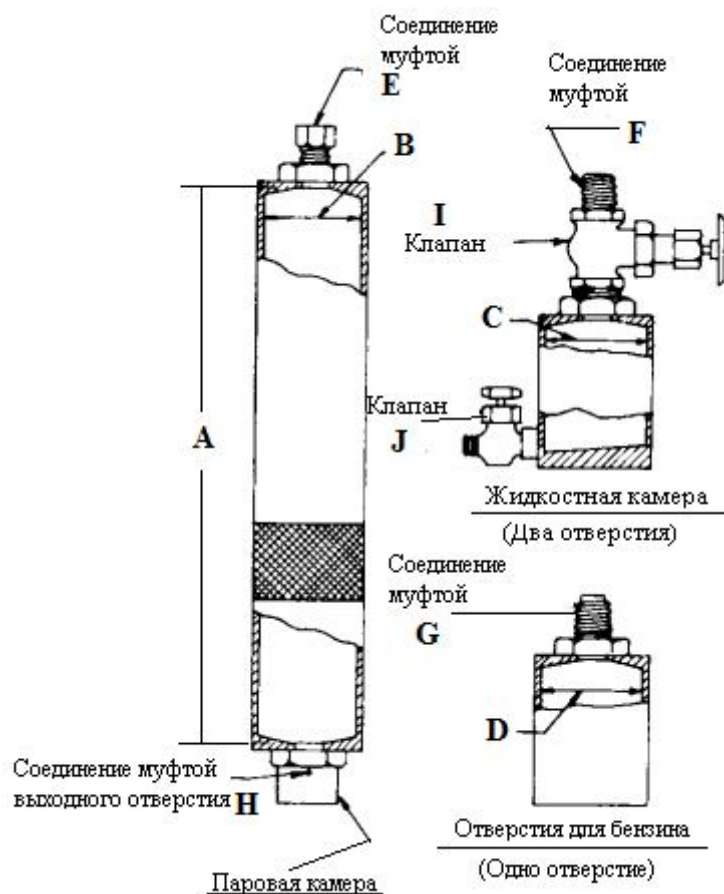
А1.1.3 Метод соединения муфтой паровой и жидкостной камер

Применяемый метод соединения муфтой паровой и жидкостной камер должен предотвратить:

- потери образца из жидкостной камеры во время соединения;
- эффект сжатия воздуха в камере;
- утечки в условиях испытаний.

Для предотвращения потерь образца во время сборки фитинг с наружной резьбой должен быть на жидкостной камере. Чтобы избежать сжатия воздуха во время сборки, в камере предусматривается выходное отверстие для обеспечения атмосферного давления в паровой камере на момент соединения.

ПРИМЕЧАНИЕ Предупреждение: некоторые коммерчески доступные аппараты не гарантируют соответствующее избегание эффектов сжатия воздуха. Перед применением аппарата, необходимо установить, что действие соединения муфтой двух камер не сжимает воздух в паровой камере. Это можно выполнить с помощью тугого закупоривания жидкостной камеры и соединения муфтой аппарата нормальным способом, используя датчик от 0 кПа до 35 кПа (от 0 фунт/кв.дюйм до 5 фунт/кв.дюйм). Любое заметное повышение давления по датчику указывает на то, что аппарат не соответствует должным образом техническим спецификациям метода испытаний. При столкновении с такой проблемой, необходимо проконсультироваться с изготовителем.



Размеры аппарата для давления паров

Условные обозначения	Описание	мм	дюйм
A	Паровая камера, длина	254 ± 3	$10 \pm 1/8$
B, C, D	Паровая и жидкостная камеры, внутренний диаметр	51 ± 3	$2 \pm 1/8$
E	Соединительная муфта, минимальный внутренний диаметр	4,7	3/16
F, G	Соединительная муфта, наружный диаметр	12,7	1/2
H	Соединительная муфта, внутренний диаметр	12,7	1/2
I	Клапан	12,7	1/2
J	Клапан	6,35	1/4

Рисунок A1.1 – Аппарат для определения давления паров**A1.1.4 Объемы паровой и жидкостной камер**

Для подтверждения того, что объемное соотношение камер находится в пределах границ от 3,8 до 4,2, отмеряют количество воды, большее, чем количество, которое требуется для заполнения двух камер (для данной операции удобна распределительная бюретка). Наполняют жидкостную камеру водой без пролива. Разница между первоначальным объемом и оставшимся объемом воды является объемом жидкостной камеры. Без пролива соединяют жидкостную и паровую камеры и наполняют паровую камеру до места соединения датчика. Разница в объемах является объемом паровой камеры. Вычисляют объемное соотношение:

$$V_r = \frac{V_v}{V_l}, \quad (\text{A1.1})$$

где V_r – объемное соотношение;
 V_v – объем паровой камеры;
 V_l – объем жидкостной камеры.

A1.2 Датчик давления

Датчик давления это пружинный манометр Бурдона, имеющий качество контрольного прибора для испытания с диаметром от 100 мм до 150 мм (от 4,5 дюйма до 5,5 дюйма), снабженный номинальной наружной резьбой с проходным отверстием не менее 4,7 мм (3/16 дюйма) от трубки Бурдона в окружающую среду. Диапазон измерений датчика должен составлять от 0 кПа до 100 кПа с промежуточными градуировками при 0,5 кПа. Только точные приборы должны использоваться в дальнейших операциях для измерения. При отличии считывания датчика от считывания измерителя давления более чем на 1,0 кПа (0,15 фунт/кв.дюйм) использование датчика прекращают.

A1.3 Охлаждающая ванна

A1.3.1 Охлаждающая ванна должна иметь размеры, позволяющие полное погружение контейнера для образца и жидкостной камеры. Можно использовать и водяную и воздушную ванну. Необходимо обеспечить средства для поддержания ванны при температуре от 0 °C до 1 °C (от 32 °F до 34 °F).

A1.3.2 Запрещается использовать твердую двуокись углерода для охлаждения образцов при хранении или в охлаждающей ванне по A1.3.1.

A1.4 Водяная ванна

Водяная ванна должна иметь размеры, позволяющие погружение аппарата для давления паров не менее 25,4 мм (1 дюйм) над вершиной паровой камеры. Необходимо обеспечить средства для поддержания ванны при постоянной температуре (37,8 ± 0,1) °C (100 °F ± 0,2 °F). Для проверки данной температуры необходимо погрузить в ванную термометр до отметки 37 °C (98 °F) в течение всего испытания.

A1.5 Термометр

Паровой манометрический ASTM термометр Рейда 18C (18F) с диапазоном от 34 °C до 42 °C (от 94 °F до 108 °F) и соответствующий требованиям ASTM E1 для использования в водяной ванне по A1.4.

A1.6 Ртутный манометр

Используют измеритель давления с диапазоном, подходящим для проверки используемого датчика давления. Измеритель давления должен иметь минимальную точность ± 0,5 кПа (0,07 фунт/кв.дюйм).

A1.6.1 Если ртутный манометр не используется в качестве измерителя давления, периодически проверяют калибровку измерителя давления для гарантии того, что измеритель имеет точность ± 0,5 кПа (0,07 фунт/кв.дюйм).

Приложение А2
(обязательное)

Аппаратура для Процедуры В по испытанию давления паров

А2.1 Аппарат для давления паров см. А1.1 - А1.1.4.

А2.2 Датчик давления

Система измерения давления должна представлять собой пружинный манометр Бурдона, как описано в А1.2, или подходящий преобразователь давления и цифровой индикатор. Система измерения давления должна устанавливаться на расстоянии от аппарата для давления паров и концевых соединений, предназначенных для использования фитингов с быстрым соединением.

А2.3 Охлаждающая ванна см. А1.3.

А2.4 Водяная ванна

Водяная ванна должна иметь размеры, позволяющие погружение аппарата для давления паров при горизонтальном положении. Должна быть обеспечено вращение аппарата по его оси на 350° в одном направлении и затем на 350° в обратную сторону. Должна быть обеспечена средства для поддержания ванны при постоянной температуре $(37,8 \pm 0,1) ^\circ\text{C}$ ($100 ^\circ\text{F} \pm 0,2 ^\circ\text{F}$). Для проверки данной температуры необходимо погрузить ванный термометр до отметки 37 °C (98 °F) во время всего периода определения давления паров. Пример ванны показан на Рисунке А2.1.

А2.5 Термометры см. А1.5.

А2.6 Измеритель давления см. А1.6.

А2.7 Гибкое муфтовое соединение

Гибкое муфтовое соединение используется для соединения вращающегося аппарата давления паров с измерителем давления.

А2.8 Трубка паровой камеры

Трубка паровой камеры с внутренним диаметром 3 мм (1/8 дюйма) и длиной 114 мм (4,5 дюйма) вставляется в конец паровой камеры, где измеряется давление, для предотвращения проникновения жидкости в соединения для измерения давления паров.

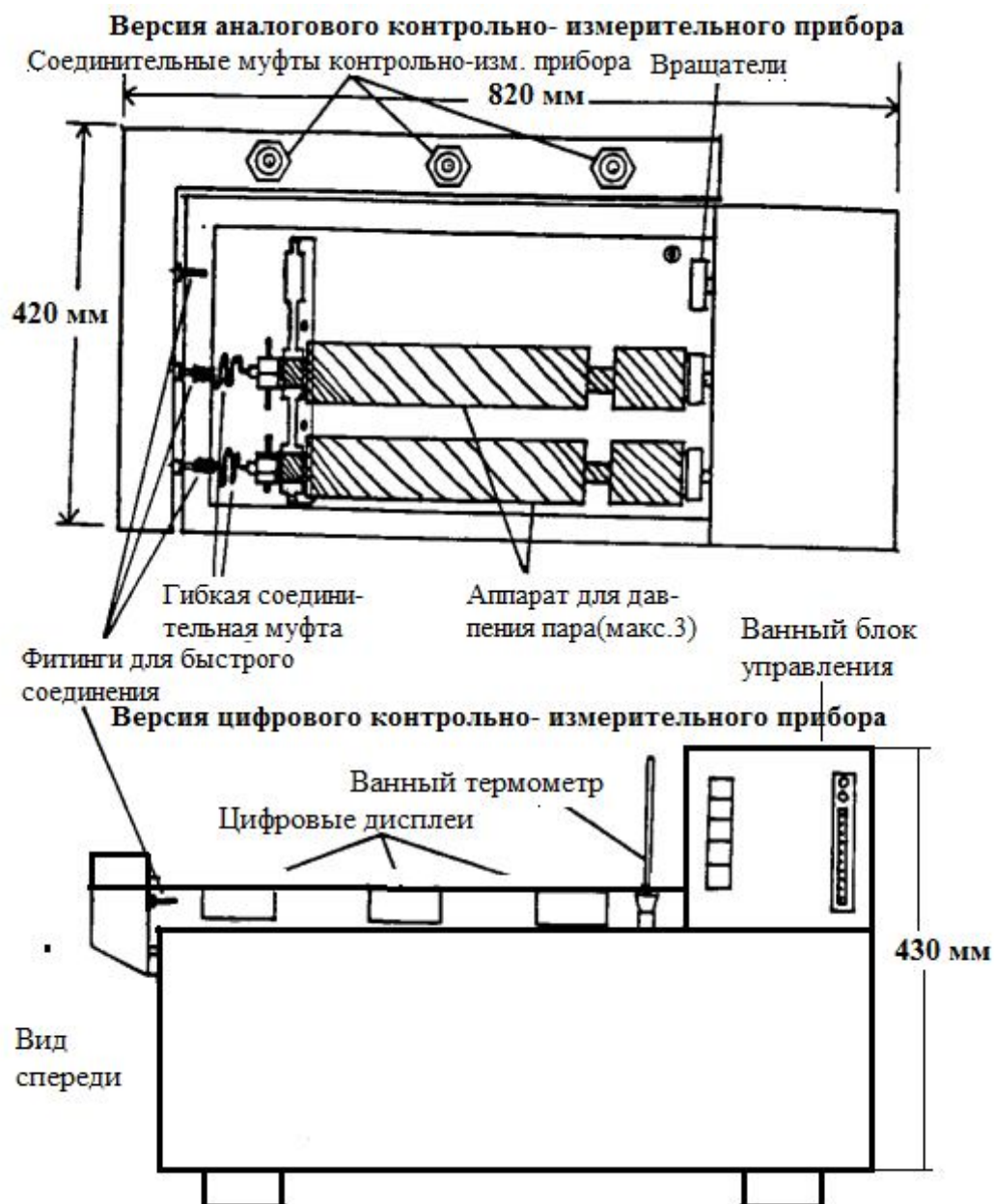


Рисунок А2.1 – Аппарат для определения давления паров, Процедура В

УДК 006.86; 006.034

МКС 75.160.20

Ключевые слова: бензин автомобильный, кислородсодержащие бензиновые смеси, давления паров
