

АО БСКБ «Нефтехимавтоматика»

Гираторный компактор
ЛинтеЛ® ГК-20
Программа и методика аттестации
АИФ 2.843.001-01 МА

Содержание

1 Объект аттестации	1
2 Цели и задачи аттестации.....	1
3 Программа аттестации	1
4 Условия и порядок проведения аттестации.....	2
5 Требования безопасности	2
6 Материально-техническое и метрологическое обеспечение аттестации	2
7 Общие положения.....	3
8 Оцениваемые характеристики и расчётные соотношения.....	4
9 Порядок проведения аттестации	4
10 Обработка, анализ и оценка результатов аттестации	11
11 Требования к отчётности	11

1 Объект аттестации

1.1 Данный документ (версия №2 от 23.06.2026) распространяется на гираторные компакторы *ЛинтеЛ®* ГК-20 (далее – компактор).

1.2 Комплектность компактора при аттестации должна соответствовать его эксплуатационной документации.

2 Цели и задачи аттестации

При аттестации компактора определяют соответствие его технического состояния требованиям эксплуатационной документации и обеспечение требований ГОСТ Р 58401.13.

3 Программа аттестации

При проведении аттестации должны выполняться операции в последовательности, указанной в таблице 1. Периодичность аттестации компактора 1 год.

Таблица 1 – Операции при аттестации

Наименование операции	Номер пункта МА	Обязательность проведения операций при аттестации		
		первичной	периодической	повторной
Экспертиза эксплуатационной документации	9.1	да	нет	нет
Внешний осмотр	9.2	да	да	да
Опробование	9.3	да	да	да
Идентификация программного обеспечения	9.4	да	да	да
Проверка соответствия размеров контейнера и вкладышей требованиям стандартов	9.5	да	да	да
Определение погрешности измерения массы пробы компактором	9.6	да	да	да
Определение погрешности измерения высоты образца компактором	9.7	да	да	да
Определение погрешности поддержания скорости вращения при уплотнении	9.8	да	да	да
Определение погрешности поддержания усилия компактором	9.9	да	да	да
Определение погрешности поддержания угла наклона при уплотнении	9.10	да	да	да
Оформление результатов аттестации	10, 11	да	да	да

4 Условия и порядок проведения аттестации

4.1 Аттестацию необходимо проводить в следующих условиях:

Таблица 2 – Условия при аттестации

Показатель	Единица измерения	Значение
Требования к электрической питающей сети		
Напряжение сети питания	В	от 198 до 253
Частота переменного тока сети питания	Гц	от 49 до 51
Потребляемая мощность в режиме ожидания, не более	Вт	40
Потребляемая мощность в режиме испытания, не более		300
Требования к питанию сжатым воздухом		
Требования к чистоте сжатого воздуха по ГОСТ 17433-80	класс	3
Давление сжатого воздуха для питания компактора	МПа	от 0,7 до 1
Требуемый расход воздуха	нл/мин	50
Внутренний диаметр фитинга для трубки подачи воздуха	мм	8
Требования к климату окружающей среды		
Температура окружающей среды	°С	от 10 до 35
Атмосферное давление	мм рт. ст.	от 630 до 800
Относительная влажность при +25°С, не более	%	80

4.1.1 Место установки компактора должно исключать воздействие тряски, ударов и вибраций, влияющих на нормальную работу.

4.1.2 В месте установки допускается вибрация частотой от 5 до 25 Гц с амплитудой не более 0,1 мм.

4.1.3 Поверхность установки должна быть горизонтальной и ровной, в противном случае, вращением регулируемых опор необходимо добиться устойчивого положения компактора.

4.2 Условия прекращения аттестации указаны в описании операций.

5 Требования безопасности

5.1 При проведении аттестации необходимо выполнять следующие требования безопасности:

- 1) клемму заземления подключить к внешней заземляющей шине;
- 2) запрещается эксплуатация компактора после попадания жидкостей или посторонних предметов внутрь компактора до их извлечения;
- 3) повторное включение компактора допускается не ранее чем через 5 минут после выключения;
- 4) лица, допущенные к работе с компактором, должны выполнять правила техники безопасности:
 - при работе с электрическими установками с напряжением до 1000 В;
 - при работе с нефтепродуктами и асфальтобетонными смесями, имеющими высокую температуру;
- 5) при использовании измерительного инструмента и приборов должны выполняться требования безопасности в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

5.2 К аттестации не допускаются компакторы, не удовлетворяющие требованиям техники безопасности и технически неисправные.

6 Материально-техническое и метрологическое обеспечение аттестации

6.1 Средства измерений, применяемые при аттестации, должны пройти государственную поверку и иметь свидетельство о поверке (протоколы, клейма) с не истекшим сроком действия.

6.2 Средства измерений, рекомендуемые для применения при аттестации компактора, приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Рекомендуемые средства измерения

Рекомендуемое средство измерений	Измеряемая величина	Диапазон измерений	Предел погрешности, не более
Гиря 5 кг, класс М ₁	Масса	5 кг	0,25 г
Штангенциркуль ШЦ I-150-0,05 ГОСТ 166	Расстояние	от 7 до 115 мм	0,05 мм
Секундомер «Интеграл С-01»	Время	60 с	0,1 с
Динамометр АЦД/1С-20/4И-2	Усилие	10,6 кН	0,1 кН
Устройство для проверки угла ГК-УМ-10	Угол наклона	от 0,5 до 1,5°	0,0067°
Набор шаблонов высоты	Имитатор высоты образца	50, 115	0,1мм
Нутромер индикаторный НИ 100-160	Внутренний диаметр контейнера	от 149,9 до 150,2 мм	0,01 мм
Скоба рычажная СР-150		150 мм	0,001 мм
Плоскопараллельные концевые меры длины 3-150 ГОСТ 9038		150 мм	0,004 мм
Штангенциркуль ШЦ-II- 300-0,1	Высота контейнера	от 250 до 300 мм	0,1 мм
Микрометр МК 150-0,01	Диаметр вкладышей	от 149 до 150 мм	0,005 мм

6.3 Допускается применение других измерительных устройств, обеспечивающих погрешность и диапазон измерения, соответствующих требованиям стандартов на методы уплотнения и конструктивно совместимых с компактором.

7 Общие положения

7.1 Организация и порядок проведения аттестации должны соответствовать требованиям, установленным в ГОСТ Р 8.568-2017.

7.2 При аттестации компактора определяют:

- 1) соответствие метрологических характеристик требованиям нормативной документации, указанных в таблице 3 паспорта АИФ 2.843.001 ПС;
- 2) возможность компактора воспроизводить и поддерживать условия уплотнения образцов в соответствии с требованиями стандартов, указанных в разделе 2 данной методики;
- 3) соответствие внешнего вида, комплектности и технического состояния требованиям эксплуатационной документации на них;
- 4) наличие поверки средств измерений, применяемых при аттестации.

7.3 Требования по безопасности приведены в разделе 5.

7.4 К проведению аттестации компакторов допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности, ознакомившиеся с настоящей инструкцией и технической документацией на аттестуемый компактор.

8 Оцениваемые характеристики и расчётные соотношения

8.1 Оцениваемые характеристики представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Оцениваемые характеристики

Характеристика	Формула расчёта	Используемые обозначения
Соответствие геометрических размеров контейнера и вкладышей требованиям стандартов	-	Диапазоны размеров контейнера: - внутренний диаметр от 149,9 до 150,2 мм; - высота не менее 250 мм; - толщина стенок не менее 7,5 мм. Диапазон размеров вкладышей: - диаметр от 149,5 до 149,75 мм.
Относительная погрешность измерения массы образца, %	$\Delta M = \frac{ M_{\Gamma} - M_{и} }{M_{\Gamma}} \cdot 100\%$	$M_{и}$ – измеренная масса компактором, г; M_{Γ} – масса гири, г
Абсолютная погрешность измерения высоты образца, мм	$\Delta H = H_{и} - H_{ш} $	$H_{и}$ – измеренная высота компактором, мм; $H_{ш}$ – высота шаблона, мм
Погрешность поддержания скорости вращения контейнера, об/мин	$\Delta W = W_{уст} - W ,$ $W = 60 \cdot n / t$	$W_{уст}$ – уставка (заданная скорость вращения), об/мин; W – вычисленная скорость вращения, об/мин; n – число оборотов в измерении (30); t – время по секундомеру, с
Абсолютная погрешность поддержания усилия, кН	$\Delta F = F_{уст} - F_{обр} $	$F_{уст}$ – уставка (заданное усилие), кН; $F_{обр}$ – показания образцового динамометра, кН
Абсолютная погрешность поддержания угла наклона, °	$\Delta \alpha = \alpha_{уст} - \alpha $	$\alpha_{уст}$ – уставка (заданный угол наклона), °; α – показания угломерного устройства, °

9 Порядок проведения аттестации

9.1 Экспертиза эксплуатационной документации

9.1.1 Перечень представляемой эксплуатационной документации:

- 1) ГОСТ Р 58401.13 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод приготовления образцов вращательным уплотнителем»
- 2) Руководство по эксплуатации ЛинтеЛ® ГК-20 АИФ 2.843.001 РЭ;
- 3) Паспорт ЛинтеЛ® ГК-20 АИФ 2.843.001 ПС;
- 4) Свидетельства о поверке средств измерения, используемых для проведения испытаний;

9.1.2 При экспертизе устанавливается соответствие приведённых в паспорте на изделие технических характеристик требованиям стандартов на методы испытания. Проверяется наличие в руководстве по эксплуатации описания ошибок, процедуры технического обслуживания.

9.1.3 Средства измерения должны быть поверены (не должен истечь срок поверки).

9.2 Внешний осмотр

Внешний осмотр производят путем визуальной проверки:

- 1) внешнего вида компактора и его комплекта принадлежностей;
- 2) комплектности эксплуатационной документации;
- 3) комплектности и маркировки компактора в соответствии с эксплуатационной документацией;
- 4) отсутствия явных механических повреждений и дефектов.

9.3 Опробование

При опробовании проверяют:

- 1) соблюдение требований безопасности и условий аттестации;
- 2) возможность включения, выключения и функционирования компактора;
- 3) работоспособность органов управления;
- 4) функционирование дисплея;
- 5) правильность и надежность заземления.

Если в процессе опробования на дисплее компактора появилось сообщение об обнаруженной неисправности, то компактор считается технически неисправным.

9.4 Идентификация программного обеспечения

Идентификация проводится для проверки соответствия программного обеспечения аппарата аттестованному. Проверку производить в следующем порядке:

- 1) Включить аппарат.
- 2) После выхода в режим ожидания нажать кнопку **[Меню]** и выбрать пункт **«О компакторе»**.
- 3) В появившемся окне указаны версия и контрольная сумма программного обеспечения. Они должны соответствовать указанным в паспорте на аппарат.

9.5 Проверка соответствия размеров контейнера и вкладышей требованиям стандартов

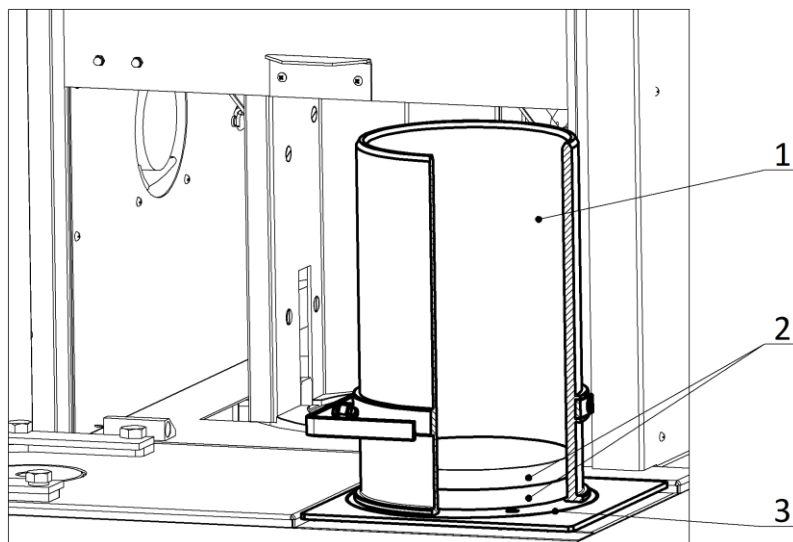
Размеры контейнера измерять штангенциркулем ШЦ I-150-0,05 и нутромером НИ 100-160 согласно ГОСТ Р 58401.13. Диаметр вкладышей измерять микрометром МК-150.

Результаты измерений записать в таблицу 5 (ПРИЛОЖЕНИЕ А).

Отклонение размеров контейнера и вкладышей не должно превышать значений стандарта ГОСТ Р 58401.13 плюс погрешность образцового измерителя.

9.6 Определение погрешности измерения массы пробы компактором

9.6.1 Установить на весы компактора в центр кольцевой метки контейнер с вкладышами (2 шт.):



1 – контейнер (условно разрезан); 2 – вкладыши контейнера (2 шт.); 3 – весы.

Рисунок 1 – Проверка весов, этап 1

9.6.2 После стабилизации показаний весов в окне ожидания нажать кнопку **[<0>]** для обнуления показаний.

9.6.3 Установить в контейнер гирю массой 5кг:

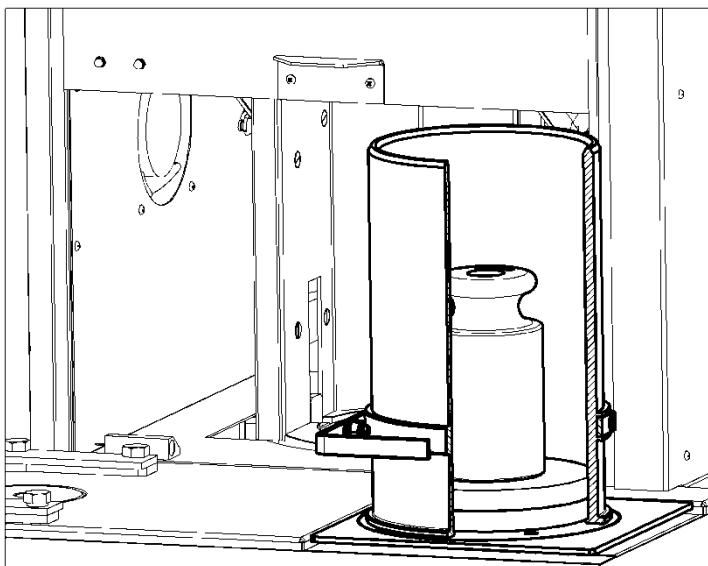


Рисунок 2 – Проверка весов, этап 2

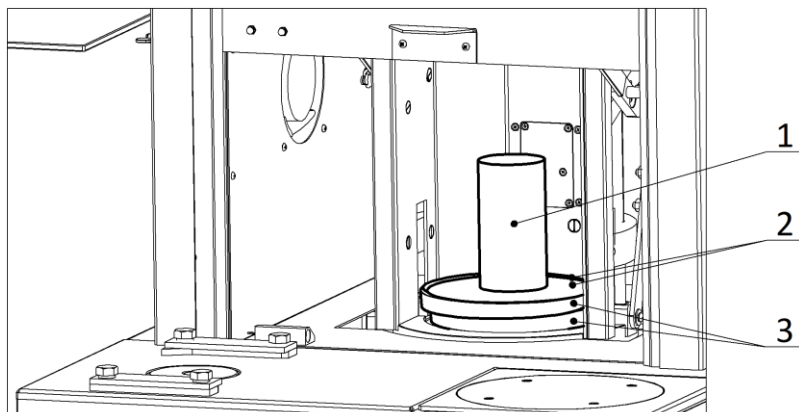
9.6.4 Отклонение значения на кнопке **[Весы]** после стабилизации показаний ($M_{и}$) от массы гири ($M_{г}$) не должно превышать 0,1% плюс погрешность массы гири (0,25 г). В противном случае встроенные весы компактора не могут использоваться до их настройки (настройку выполнить согласно п. 5.8 АИФ 2.843.001 РЭ). Занести данные в контрольную таблицу 6 (ПРИЛОЖЕНИЕ А).

9.7 Определение погрешности измерения высоты образца компактором

9.7.1 В окне ожидания нажать кнопку **[Меню »]**, в открывшемся окне нажать кнопку **[Проверка »]**, выбрать вкладку «Оборудование» (рисунок 7).

9.7.2 Измерить высоту шаблона 115 мм и суммарную высоту шаблонов штангенциркулем, данные внести в контрольную таблицу 7 (ПРИЛОЖЕНИЕ А).

9.7.3 Установить на середину штока уплотнения вкладыши контейнера (2 шт.), бумажные диски, используемые при уплотнении смеси (2 шт.) и шаблон 115 мм:



1 – шаблон 115 мм; 2 – бумажный диск (2 шт.); 3 – вкладыш контейнера (2 шт.)

Рисунок 3 – Установка шаблона 115 мм

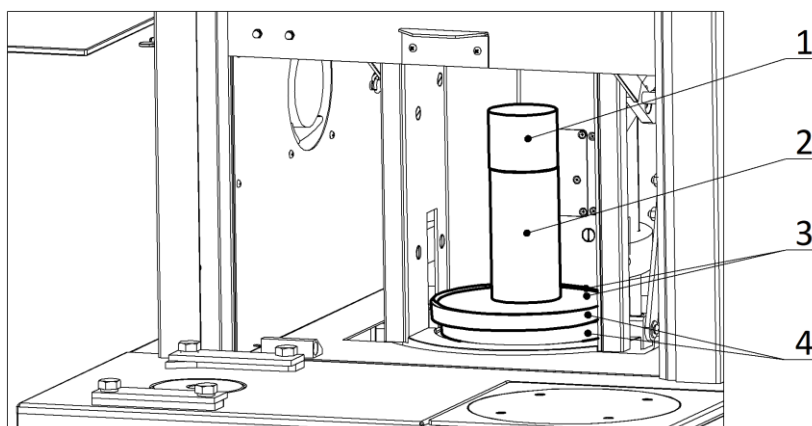
9.7.4 В группе «**Нагружение**» задать значение параметра «**Задано, кН**» = 10,6 кН (для контейнера диаметром 150 мм соответствует давлению 600 кПа).

9.7.5 Нажать кнопку **[Нагрузить]** и дождаться стабилизации значения параметра «**Измерено. F, кН**».

9.7.6 Отклонение значения параметра «**Измерено. H, мм**» ($H_{и}$) от высоты шаблона ($H_{ш}$) не должно превышать 0,1 мм плюс погрешность штангенциркуля (0,05 мм). В противном случае компактор не допускается к работе до настройки датчика высоты (настройку выполнить согласно п. 5.7 АИФ 2.843.001 РЭ). Занести данные в контрольную таблицу 7.

9.7.7 Нажать кнопку **[Разгрузить]**.

9.7.8 Установить дополнительный шаблон высотой 50 мм:



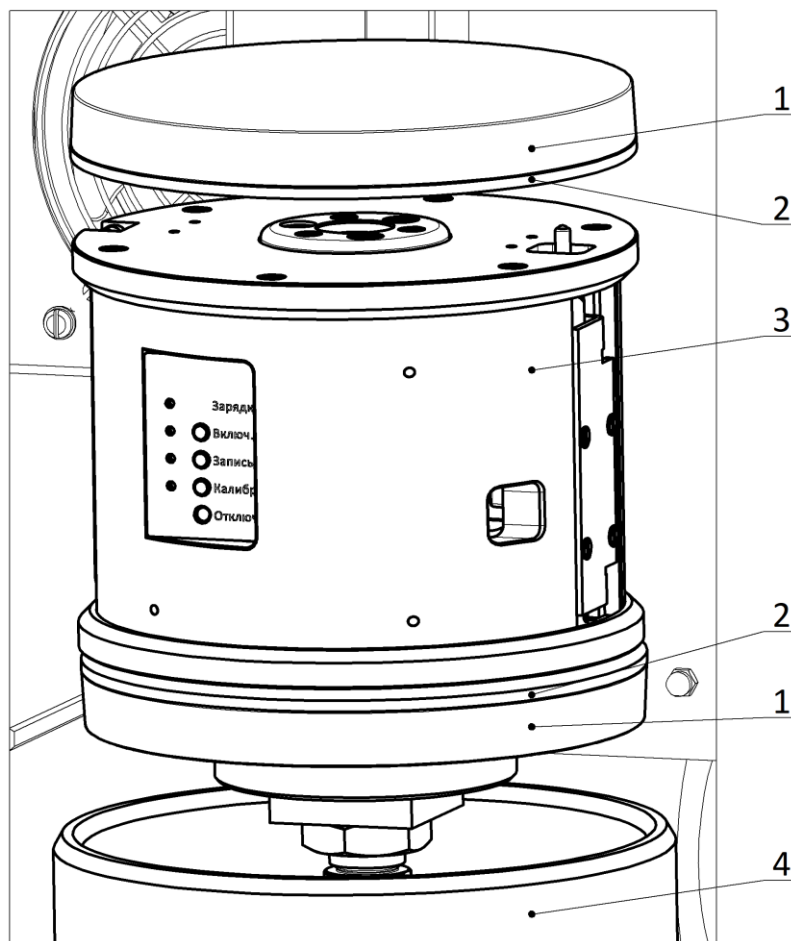
1 – шаблон 50 мм; 2 – шаблон 115 мм; 3 – бумажный диск (2 шт.); 4 – вкладыш контейнера (2 шт.)

Рисунок 4 – Установка шаблона 50 мм

9.7.9 Аналогично пунктам 9.7.5 – 9.7.7 проверить измерение показаний датчика высоты шаблонами (50+115мм).

9.8 Определение погрешности поддержания скорости вращения при уплотнении

9.8.1 Установить в контейнер устройство для проверки угла с защитными дисками из комплекта поставки устройства:



1 – вкладыши контейнера; 2 – защитные диски; 3 – устройство проверки угла; 4 – контейнер;

Рисунок 5 – Установка устройства проверки угла

Для удобства установки поместить контейнер в крепление извлекателя в левой части стола компактора и нажать в режиме ожидания кнопку  для подъема штока. После установки вкладышей и устройства с защитными дисками снова нажать кнопку , чтобы опустить шток и извлечь контейнер из крепления извлекателя.

Включение устройства проверки угла не требуется.

9.8.2 В окне ожидания задать условия уплотнения в соответствии с требованиями стандарта на уплотнение. Задать параметр **«Уплотнение»** = 35 об. или более.

9.8.3 Установить контейнер в компактор:

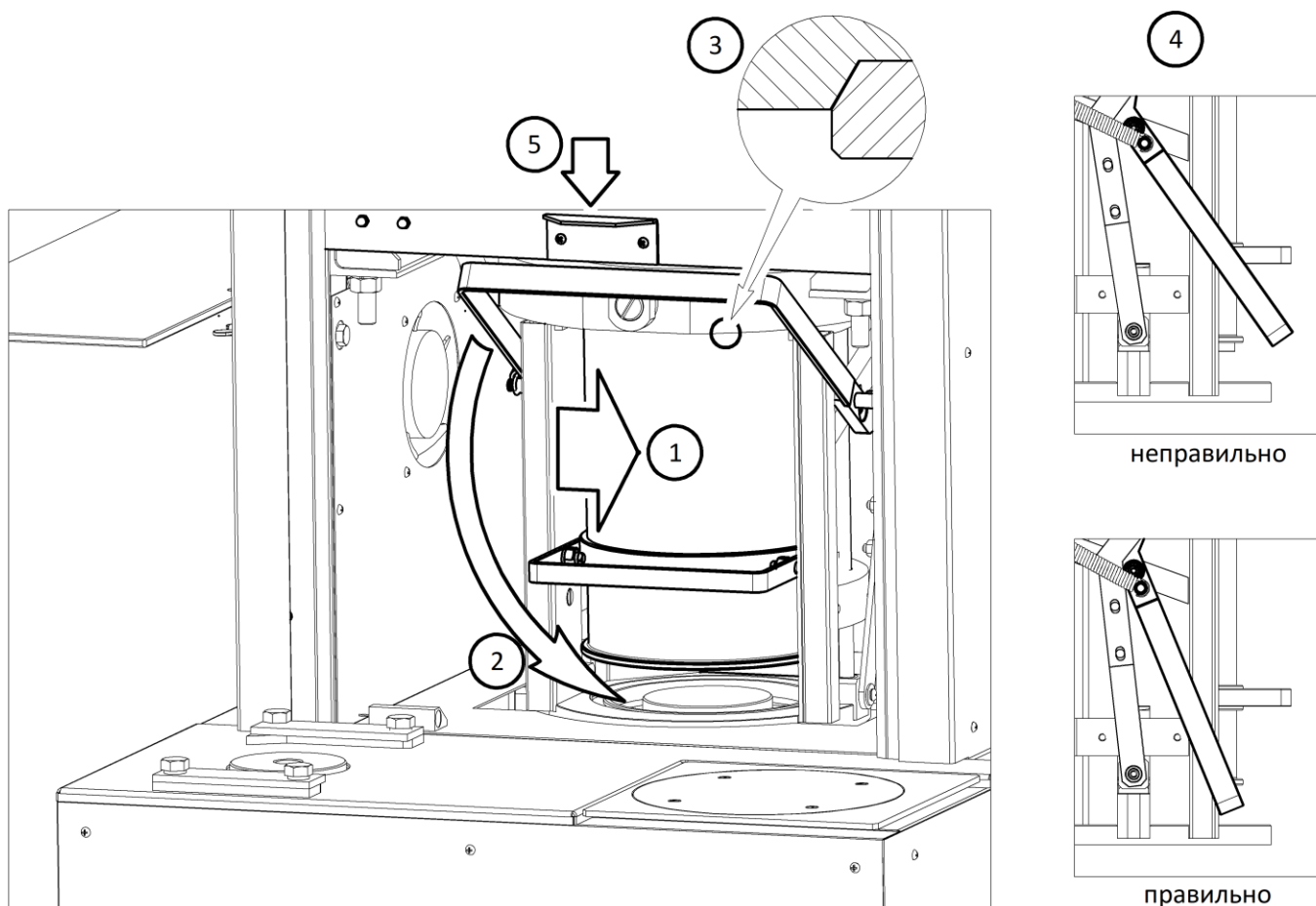


Рисунок 6 – Установка контейнера

Цифры на рисунке обозначают последовательность действий:

- 1) Контейнер с устройством проверки угла задвинуть в камеру уплотнения до упора.
- 2) Опустить ручку фиксации контейнера, придерживая контейнер в задвинутом положении.
- 3) При опускании ручки обеспечить совмещение фланца контейнера с углублением на верхней площадке.
- 4) Полностью опущенная ручка должна касаться стенок держателя контейнера.
- 5) Закрыть дверцу.

9.8.4 В группе **«Подготовка»** нажать на значение параметра **«Масса смеси»** и задать произвольное значение.

9.8.5 Нажать кнопку **[Уплотнение »]**.

9.8.6 Сразу после записи в таблицу данных 2-го оборота запустить секундомер.

9.8.7 Сразу после записи в таблицу данных 32-го оборота остановить секундомер.

9.8.8 Вычислить скорость вращения по формуле:

$$W = 60 \cdot n / t \text{ [об/мин]}, (1)$$

где:

n – число оборотов в измерении (30);

t – время в секундах по секундомеру.

9.8.9 Расхождение между вычисленной скоростью и заданным значением не должно превышать 0,5 об/мин плюс погрешность реакции пользователя 0,25 об/мин (из расчёта времени реакции 0,5 с). В противном случае компактор не допускается к дальнейшей работе до устранения не-

исправности. Занести данные в контрольную таблицу 8 (ПРИЛОЖЕНИЕ А).

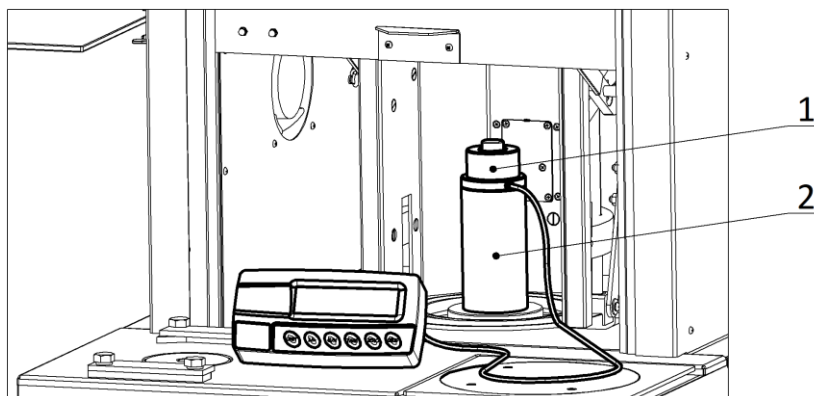
9.9 Определение погрешности поддержания усилия компактором

9.9.1 В окне ожидания нажать кнопку **[Меню »]**, в открывшемся окне нажать **[Проверка »]**, выбрать вкладку **«Оборудование»**:

Датчики		Оборудование	
Нагружение			
Задано, кН	Измерено F, кН H, мм	Нагрузить	Разгрузить
10.60	0.00 0.0		
Наклон			
Задано, °	Измерено, °	☐ от базы	Наклонить
1.16	0.00		Выровнять
Вращение			
Зад., об/мин	Изм., об/мин	Вращать	Стоп
30.0	0.0		
Заккрыть			

Рисунок 7 – Меню проверки оборудования

9.9.2 Установить в центр штока уплотнения шаблон высотой 115 мм и динамометр:



1 – динамометр; 2 – шаблон 115 мм

Рисунок 8 – Установка образцового динамометра

9.9.3 Обнулить показания динамометра.

9.9.4 На дисплее в группе **«Нагружение»** задать значение поля **«Задано, кН»** = 10,6 и нажать кнопку **[Нагрузить]**.

9.9.5 Дождаться стабилизации показаний динамометра и параметра **«Измерено. F, кН»** в группе **«Нагружение»**.

9.9.6 Отклонение значения поля **«Задано, кН»** ($F_{и}$) от показаний динамометра ($F_{обр}$) не должно превышать 0,3 кН плюс погрешность динамометра (0,1 кН). В противном случае компактор не допускается к работе до настройки усилия (настройку выполнить согласно п. 5.5 АИФ 2.843.001 РЭ). Занести данные в контрольную таблицу 9.

9.10 Определение погрешности поддержания угла наклона при уплотнении

9.10.1 Подготовить устройство для проверки угла в соответствии с эксплуатационной документацией.

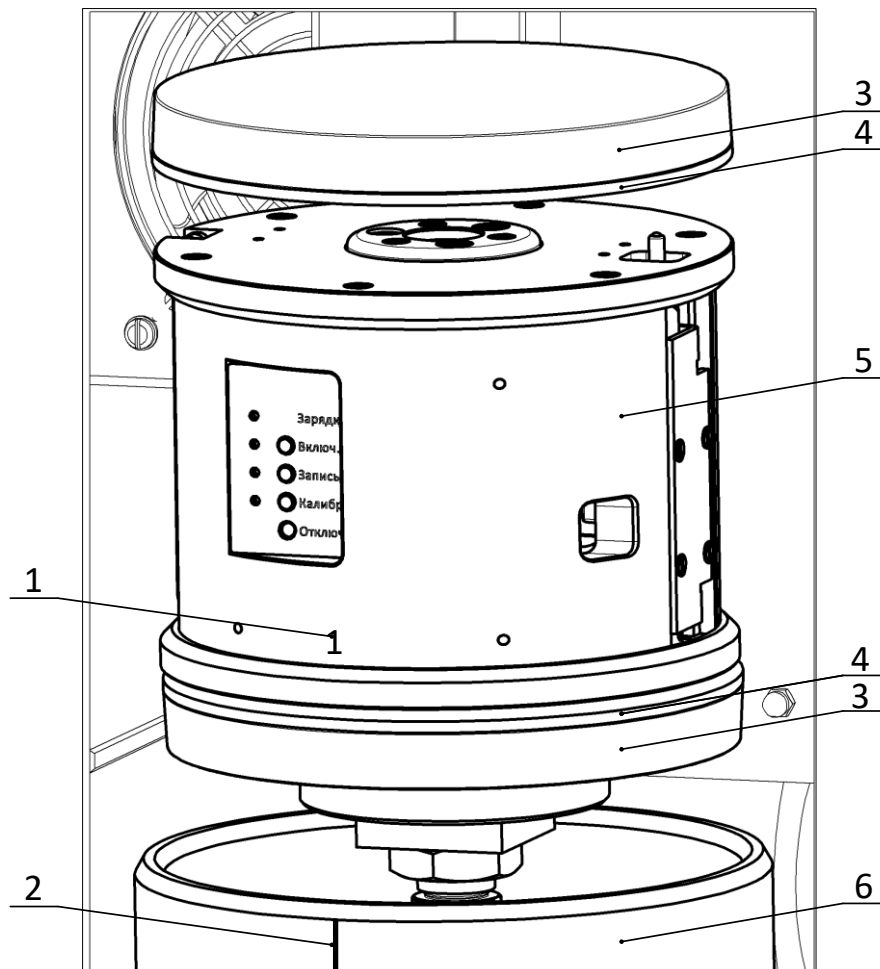
9.10.2 На дисплее компактора в окне ожидания задать стандартные условия уплотнения.

9.10.3 В группе **«Параметры уплотнения»** задать значение параметра **«Уплотнение»** = 15 об. или более.

9.10.4 В группе **«Подготовка»** нажать на значение параметра **«Масса смеси»** и задать произвольное значение.

9.10.5 Установить контейнер в крепление извлекателя в левой части стола и нажать кнопку  для подъема штока.

9.10.6 Установить на шток выталкивателя устройство для проверки угла в контейнер датчиком вверх, защитные диски из комплекта поставки устройства и вкладыши как можно ровнее:



1 – метка «1» на устройстве; 2 – метка на контейнере; 3 – вкладыши контейнера;
4 – защитные диски; 5 – устройство для проверки угла; 6 – контейнер.

Рисунок 9 – Установка устройства для проверки угла в контейнер

9.10.7 Включить устройство кнопкой **[Включ.]**, начать запись данных длинным нажатием кнопки **[Запись]** (нажать и удерживать нажатой 0.5 с, затем отпустить)¹.

9.10.8 Совместить метку на контейнере с меткой «1» на устройстве²:

9.10.9 Нажать на дисплее компактора кнопку , чтобы опустить шток, после чего извлечь контейнер из крепления извлекателя.

9.10.10 Установить контейнер в компактор согласно рисунку 6.

9.10.11 Нажать кнопку **[Уплотнение »]**.

9.10.12 После выполнения 12 циклов нагружения нажать кнопку **[Стоп]**, не дожидаясь завершения уплотнения.

¹ Описание действий соответствуют работе с устройством ГК-УМ-10 производства АО БСКБ «Нефтехимавтоматика».

² В случае использования устройства для проверки угла отличного от заявленного в таблице 3, необходимо нанести метки в 4-х точках, расположенных перпендикулярно цилиндрической поверхности устройства на одинаковых расстояниях друг от друга с каждой стороны.

9.10.13 Повторить пункты 9.10.8 – 9.10.12 для остальных положений, обозначенных метками с одной стороны устройства проверки угла.

9.10.14 Перевернуть устройство датчиком вниз и коротко нажать **[Запись]** (нажать и отпустить кнопку менее, чем через 0.5 с) – сохраняемые данные для верхней плоскости и нижней будут разделены для дальнейшего расчёта.

9.10.15 Повторить пункты 9.10.8 – 9.10.12 для всех положений, обозначенных метками со второй стороны устройства.

9.10.16 Извлечь устройство и остановить запись длинным нажатием на кнопку **[Запись]**.

9.10.17 Подключить устройство к ПК с установленной программой из комплекта поставки устройства и передать данные для расчёта. После завершения всех операций будет вычислен эффективный угол наклона.

9.10.18 Отклонение измеренного устройством наклона контейнера (α) от заданного (α_z) не должно превышать $0,02^\circ$ плюс погрешность устройства проверки угла $0,006(6)^\circ$. В противном случае компактор не допускается к работе до настройки наклона. Занести данные в контрольную таблицу 10 (ПРИЛОЖЕНИЕ А).

10 Обработка, анализ и оценка результатов аттестации

Компактор считается выдержавшим испытание, если все фактические метрологические характеристики соответствуют требованиям его эксплуатационной документации.

11 Требования к отчётности

Положительные результаты аттестации оформляются в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.568-2017.

ПРИЛОЖЕНИЕ А. АТТЕСТАЦИОННЫЕ ТАБЛИЦЫ

Таблица 5 – Форма 1 – Проверка размеров контейнера

Параметр		Измеренные значения, мм			Допустимые значения, мм	Соответствие требованиям (да/нет)
Контейнер:		0°	120°	240°		
Внутренний диаметр	(50±5) мм от верхней кромки				от 149,9 до 150,2	
	(100±5) мм от верхней кромки					
	(50±5) мм от нижней кромки					
Высота					не менее 250	
Вкладыши:	№					
Диаметр	1				от 149,5 до 149,75 мм	
	2				от 149,5 до 149,75 мм	

Таблица 6 – Форма 2 – Проверка измерителя массы образца

Масса гири M_r , г	Измерено M_i , г	ΔM , %	Диапазон допустимых значений отклонения, %	Соответствие требованиям (да/нет)
			0,1	

Таблица 7 – Форма 3 – Проверка измерителя высоты образца

Шаблон $H_{ш}$, мм	Измерено H_i , мм	$\Delta H = H_i - H_{ш} $, мм	Диапазон допустимых значений отклонения, мм	Соответствие требованиям (да/нет)
(115)			0,1	
(165)				

Таблица 8 – Форма 4 – Проверка скорости вращения при уплотнении

Уставка скорости вращения $W_{уст}$, об/мин	n, об	t, с	Вычисленная скорость вращения W, об/мин	$\Delta W = W_{уст} - W $, об/мин	Диапазон допустимых значений отклонения, об/мин	Соответствие требованиям (да/нет)
30	30				0,5	

Таблица 9 – Форма 5 – Проверка усилия при уплотнении

Уставка усилия $F_{уст}$, кН	Показания динамометра $F_{обр}$, кН	$\Delta F = F_{уст} - F_{обр}$, кН	Диапазон допустимых значений отклонения, кН	Соответствие требованиям (да/нет)
			0,3	

Таблица 10 – Форма 6 – Проверка поддержания угла наклона

Уставка угла наклона $\alpha_{уст}$, °	Показания устройства проверки угла α , °	Отклонение $\Delta\alpha$, °	Диапазон допустимых значений отклонения, °	Соответствие требованиям (да/нет)
1,16			0,02	