

**АО БСКБ «Нефтехимавтоматика»**

**Прочномер катализаторов**

*ЛинтеА*<sup>®</sup> ПК-21

**Программа и методика аттестации**

**АИФ 2.782.008 МА**

# Содержание

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

## 1 Объект аттестации

- 1.1 Данный документ распространяется на прочномеры для испытания катализаторов на механическую прочность в статических условиях методом сжатия ПК-21 (далее – прочномер).
- 1.2 Комплектность прочномера при аттестации должна соответствовать его эксплуатационной документации.

## 2 Цели и задачи аттестации

При аттестации прочномера определяют соответствие технического состояния прочномера требованиям его эксплуатационной документации и возможность реализовывать методы по ГОСТ 21560.2, ASTM D6175, ASTM D4179.

## 3 Объём аттестации

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

Таблица 1 - Операции при аттестации

Наименование операции	Номер пункта МА	Обязательность проведения операций при аттестации		
		первичной	периодической	повторной
Экспертиза эксплуатационной документации	9.2	Да	Нет	Нет
Внешний осмотр	9.3	Да	Да	Да
Опробование	9.4	Да	Да	Да
Проверка погрешности измерения усилия	9.5	Да	Да	Да
Идентификация программного обеспечения	9.6	Да	Да	Да

## 4 Условия и порядок проведения аттестации

- 4.1 Аттестацию необходимо проводить в следующих условиях:
- 4.1.1 Параметры окружающей среды:
- 1) температура окружающего воздуха, °С: от плюс 10 до плюс 35;
  - 2) относительная влажность воздуха при температуре +25°С, не более, %: 80;
  - 3) давление, мм рт.ст: от 680 до 800.
- 4.1.2 Параметры питания:
- 1) напряжение от 187 до 253 В;
  - 2) частота переменного тока от 49 до 51 Гц.
- 4.1.3 Место установки прочномера допускает вибрацию частотой от 5 до 25 Гц с амплитудой не более 0,1 мм.

4.2 Условия прерывания (прекращения) аттестации указаны в тексте операций.

### 5 Требования безопасности

- 5.1 При проведении аттестации необходимо выполнять следующие требования безопасности:
- 1) запрещается включение прочномера без допуска к работе: обслуживающий персонал должен выполнять правила техники безопасности при работе с электрическими установками с напряжением до 1000 В;
  - 2) запрещается включение незаземлённого прочномера: во время работы прочномер должен быть заземлен подключением к клемме заземления, а также подключен к евророзетке, имеющей заземление. В качестве шины заземления использовать контур заземления;
  - 3) запрещается включение прочномера после попадания жидкостей или посторонних предметов внутрь до их извлечения;
  - 4) запрещается включение прочномера при попадании посторонних предметов в пространство между нажимным штоком и кассетой: прочномер развивает усилие более 300 кг;
  - 5) запрещается включение прочномера ранее, чем через 20 секунд после выключения;
  - 6) обслуживающий персонал должен:
    - пройти обучение для работы с прочномером и получить допуск;
    - знать принцип действия прочномера;
    - знать правила безопасного обслуживания;
    - знать порядок действий при возникновении сбоя.
  - 7) режим работы – непрерывный. После окончания работы прочномер выключается тумблером «СЕТЬ» (см. рисунок 1).
- 5.2 К аттестации не допускаются технически неисправные прочномеры.

### 6 Материально-техническое и метрологическое обеспечение аттестации

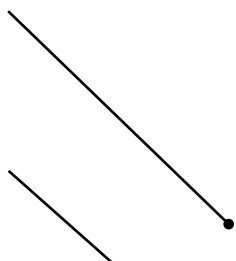
- 6.1 Средства измерения, применяемые при аттестации, должны иметь свидетельство о поверке (протоколы, клейма) с не истекшим сроком действия.
- 6.2 Средства измерения, рекомендуемые для применения при аттестации прочномера, приведены в таблице 2. Допускается применение также других средств измерений, обеспечивающих измерение соответствующих параметров с такой же точностью.

При поверке ПК-21 используется шток поверочный (короткий).

Таблица 2 - Рекомендуемые средства измерений

Оборудование	Диапазон	Точность	Назначение	Рекомендуемые СИ
Динамометр	0 – 5кН	± 0,45 %	Проверка погрешности измерения усилия ПК-21-2.5	Динамометр АЦД/1У-5/1И-2
Динамометр	0 – 1кН	± 0,45 %	Проверка погрешности измерения усилия ПК-21-1.0	Динамометр АЦД/1У-1/1И-2
Динамометр	0 – 0,2кН	± 0,45 %	Проверка погрешности измерения усилия ПК-21-0.15	Динамометр АЦД/1У-0,2/1И-2

1 – графический дисплей



2 – ручка управления

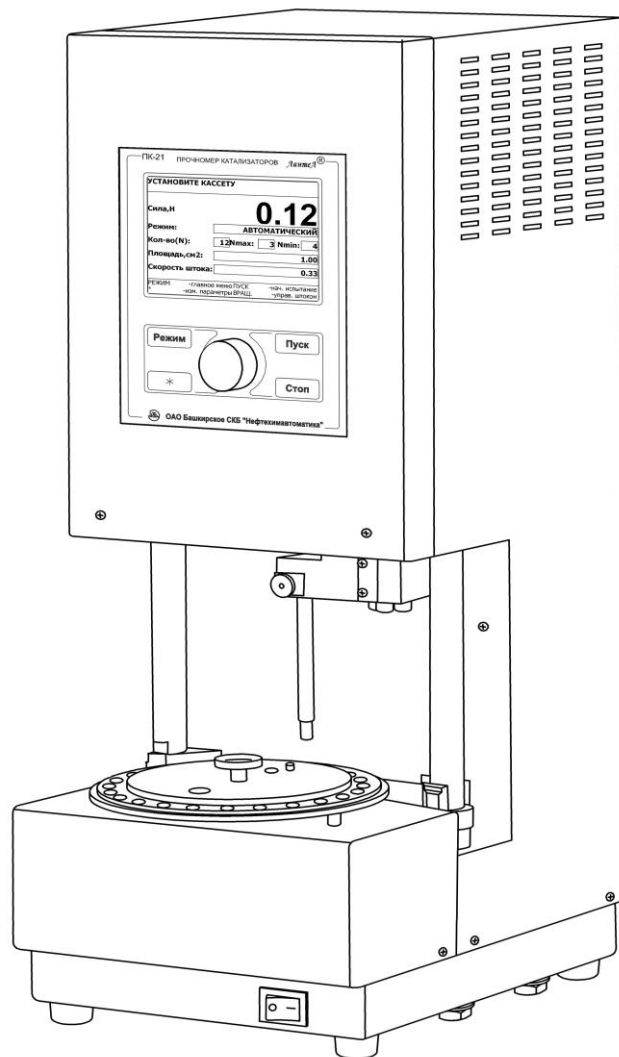
3 – клавиатура

4 – фиксатор

5 – шток

6 – гайка

7 – кассета



8 – консоль  
силонагружения

9 – упорная консоль

10 – тумблер «СЕТЬ»

**Рисунок 1 – Общий вид прочномера**

### **7 Общие положения**

- 7.1 Организация и порядок проведения аттестации должны соответствовать требованиям, установленным в ГОСТ Р 8.568-2017.
- 7.2 При аттестации прочномера определяют:
- 1) соответствие точностных характеристик требованиям, указанным в п. 2.2.3 АИФ 2.782.008 РЭ;
  - 2) возможность прочномера воспроизводить и поддерживать условия испытания образцов в соответствии с требованиями нормативной документации на методы испытаний, указанных в п. 2.1 АИФ 2.782.008 РЭ;
  - 3) соответствие внешнего вида, комплектности и технического состояния прочномера требованиям эксплуатационной документации;
  - 4) наличие поверки средств измерений, применяемых при аттестации.
- 7.3 Особенностью при аттестации является то, что динамометр устанавливается вместо образца для контроля усилия силонагружения.
- 7.3.1 Требования по безопасности приведены в п.5.
- 7.3.2 К проведению аттестации прочномеров допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности, ознакомившиеся с настоящей инструкцией и технической документацией на аттестуемый прочномер.

## 8 Оцениваемые характеристики и расчётные соотношения

Оцениваемые характеристики и расчётные соотношения приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Оцениваемые характеристики

Характеристика	Формула расчёта	Используемые показатели
Проверка погрешности измерения усилия	$\Delta_i = (F_{пк\ i} - F_{пк\ o}) - (F_{дин.\ i} - F_{дин.\ o}),$ <p style="text-align: center;">где</p> $\Delta_i$ – отклонение показаний прочномера от показаний динамометра для каждой контролируемой нагрузки.	$F_{пк\ o}$ – предварительная нагрузка по показаниям прочномера, Н; $F_{пк\ i}$ – контролируемая нагрузка по показаниям прочномера, Н; $F_{дин.\ o}$ – предварительная нагрузка по показаниям динамометра, Н; $F_{дин.\ i}$ – контролируемая нагрузка по показаниям динамометра, Н.

## 9 Порядок проведения аттестации

### 9.1 Условия проведения аттестации

Выполнить требования п. 4.1.

### 9.2 Экспертиза эксплуатационной документации

На рассмотрение представляют:

- 1) руководство по эксплуатации прочномера;
- 2) свидетельства о поверке СИ, используемых для проведения испытаний.

Содержание работ по рассмотрению документации и методика приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Содержание работ по рассмотрению документации и методика рассмотрения

Содержание работ по рассмотрению представленной документации	Указания по методике рассмотрения
1 Оценка эксплуатационной документации с точки зрения удобства ее использования потребителем	Эксплуатационная документация должна быть составлена в соответствии с ГОСТ 2.601 и ГОСТ 2.610. Проверяют возможность использования документации исполнителем и обслуживающим персоналом. Проверяют наличие в эксплуатационной документации указаний по настройке и устранению возможных неисправностей испытательного оборудования.
2 Предварительная оценка возможности проведения исследований технических характеристик	Проводят оценку метрологического обеспечения испытуемого оборудования, а также определение оптимального интервала времени между периодическими аттестациями.
3 Установление действия свидетельств о поверке	Устанавливают, что срок действия свидетельств о поверке не истек.

### 9.3 Внешний осмотр

Внешний осмотр производят путем визуальной проверки:

- 1) внешнего вида прочномера и его сборочных единиц;
- 2) комплектности и маркировки прочномера в соответствии с эксплуатационной документацией;
- 3) отсутствия явных механических повреждений и дефектов.

Рабочие поверхности не должны иметь царапин, следов коррозии.

### 9.4 Опробование

При опробовании проверяют:

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

Для проверки работоспособности и функционирования органов управления прочномера выполнить следующие действия:

- 1) включить прочномер;
- 2) в консоль силонагружения (см. рисунок 1, поз. 9) установить поверочный шток (короткий);

- 3) установить пустую кассету согласно п. 4.3.1.5 АИФ 2.782.008 РЭ;
- 4) установить зазор между штоком и кассетой не менее 10 мм;
- 5) задать кол-во ячеек на кассете согласно п.4.4.1 АИФ 2.782.008 РЭ;
- 6) задать количество испытаний (параметр «Кол-во(N)»), равное количеству ячеек кассеты и режим работы (параметр «Режим») «РУЧНОЙ» (см п. 4.4.1 АИФ 2.782.008 РЭ);
- 7) нажать [Пуск] 2 раза – шток начнёт опускаться;
- 8) не допуская касания штоком кассеты, рукой надавить на консоль силовонагружения (см. рисунок 1, поз. 9) снизу вверх рядом с местом установки штока так, чтобы на дисплее значение силы превысило (40 Н для ПК-21-2,5; 10 Н для ПК-21-1,0; 2 Н для ПК-21-0,15), затем быстро отпустить консоль, имитируя слом гранулы – прочномер должен зарегистрировать разрушение образца;

---

### **ВНИМАНИЕ!**

*Во избежание травмы, руки под шток не подставлять.*

---

- 9) нажать [Стоп] 2 раза для завершения испытания и выхода в режим ожидания;
- 10) задать режим работы (параметр «Режим») «АВТОМАТИЧЕСКИЙ» (см п. 4.4.1 АИФ 2.782.008 РЭ);
- 11) установить минимальный зазор между штоком и кассетой (но не менее 2 мм);
- 12) нажать [Пуск] – прочномер должен выполнить испытание во всех ячейках кассеты и остановиться. В нижней части экрана появится сообщение «УСТАНОВИТЕ КАССЕТУ». При этом не должно быть зафиксировано ни одного результата, так как установлена пустая кассета;
- 13) нажать [Стоп] для выхода в режим ожидания.

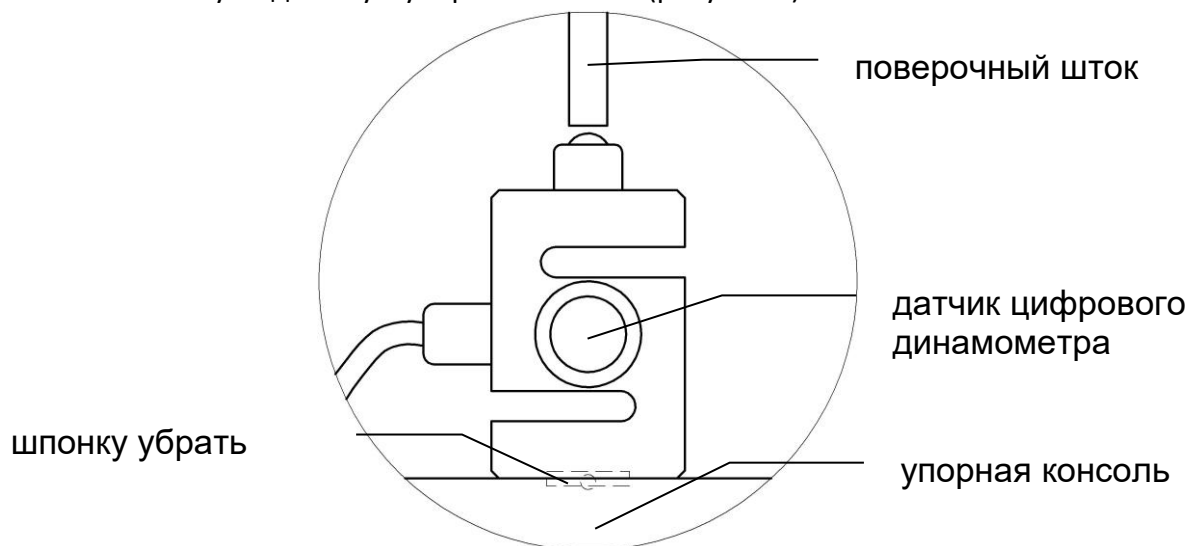
Технически неисправные прочномеры к дальнейшей аттестации не допускаются.

#### 9.5 Проверка погрешности измерения усилия

9.5.1 Включить прочномер.

9.5.2 После появления сообщения «УСТАНОВИТЕ КАССЕТУ» установить поверочный шток (короткий).

9.5.3 Извлечь шпонку-подставку с упорной консоли (рисунок 2).



**Рисунок 2 – Установка датчика электронного динамометра**

9.5.4 Установить на упорную консоль датчик электронного динамометра таким образом, чтобы шток давил точно на шарик датчика.

9.5.5 Включить электронный динамометр и обнулить его показания.

9.5.6 Задать значение параметров (см п. 4.4.1 АИФ 2.782.008 РЭ):

«Испытание» = «ГОСТ 21560.2»,

«Скорость штока:» = «0.01».

- 9.5.7 Вращением ручки управления опустить шток и создать предварительную нагрузку по показаниям динамометра в соответствии с таблицей 5. Выждать 3 минуты, а затем зафиксировать показания на дисплеях прочномера и динамометра.
- 9.5.8 Перемещением штока создать контрольную нагрузку по показаниям динамометра в соответствии с таблицей 5. После создания нагрузки выждать 3 минуты, а затем зафиксировать показания на дисплеях прочномера и динамометра. Нагрузку создавать только в сторону увеличения. Если при нагружении создана слишком большая нагрузка, необходимо сначала снизить нагрузку ниже требуемой, а затем вновь нагрузить до требуемой.

Таблица 5 - Значения нагрузки для модификаций прочномера

Параметр		Модификация прочномера		
		ПК-21-2.5	ПК-21-1.0	ПК-21-0.15
Предварительная нагрузка, Н	0	от 15.0 до 60.0	от 5.0 до 20.0	от 0.8 до 3.0
Контролируемая нагрузка, Н	1	от 250.0 до 500.0	от 100.0 до 200.0	от 15.0 до 30.0
	2	от 750.0 до 1000.0	от 300.0 до 400.0	от 45.0 до 60.0
	3	от 1250.0 до 1500.0	от 500.0 до 600.0	от 75.0 до 90.0
	4	от 1750.0 до 2000.0	от 700.0 до 800.0	от 105.0 до 120.0
	5	от 2250.0 до 2500.0	от 900.0 до 1000.0	от 135.0 до 150.0
Допустимый диапазон изменения показаний в течение 10 секунд, Н		±1.2	±0.4	±0.1

- 9.5.9 Показания прочномера ( $F_{пк\ i}$ ) и динамометра ( $F_{дин. i}$ ) при создании предварительной и контролируемых нагрузок занести в таблицу по форме А1 (ПРИЛОЖЕНИЕ А, страница 9).
- 9.5.10 Вычислить отклонение показаний прочномера от показаний динамометра для каждой контролируемой нагрузки по формуле:

$$\Delta_i = (F_{пк\ i} - F_{пк\ 0}) - (F_{дин. i} - F_{дин. 0}),$$

где:

- $F_{пк\ 0}$  – предварительная нагрузка по показаниям прочномера, Н;  
 $F_{пк\ i}$  – контролируемая нагрузка по показаниям прочномера, Н;  
 $F_{дин. 0}$  – предварительная нагрузка по показаниям динамометра, Н;  
 $F_{дин. i}$  – контролируемая нагрузка по показаниям динамометра, Н.

- 9.5.11 Занести значения в таблицу по форме А1 приложения А.
- 9.5.12 Проконтролировать расхождение  $\Delta_i$  для каждой контролируемой нагрузки согласно таблице 6.
- 9.5.13 Разгрузить прочномер до исходного положения.
- 9.5.14 Если хотя бы для одной контролируемой нагрузки величина отклонения превышает допуск, прочномер считается не прошедшим аттестацию. В этом случае требуется провести его подстройку (калибровку) согласно п. 5.5 АИФ 2.782.008 РЭ. Если после калибровки расхождение превышает допуск хотя бы для одной контролируемой нагрузки, прочномер не допускается к дальнейшей работе.

Таблица 6 - Допустимые отклонения показаний прочномера от показаний динамометра

Параметр	Модификация прочномера, Н
----------	---------------------------

		ПК-21-2.5		ПК-21-1.0		ПК-21-0.15	
			допуск		допуск		допуск
Контролируемая нагрузка, Н	1	от 250.0 до 500.0	$\pm 2.5 + \alpha$	от 100.0 до 200.0	$\pm 1.0 + \alpha$	от 15.0 до 30.0	$\pm 0.2 + \alpha$
	2	от 750.0 до 1000.0	$\pm 7.5 + \alpha$	от 300.0 до 400.0	$\pm 3.0 + \alpha$	от 45.0 до 60.0	$\pm 0.5 + \alpha$
	3	от 1250.0 до 1500.0	$\pm 12.5 + \alpha$	от 500.0 до 600.0	$\pm 5.0 + \alpha$	от 75.0 до 90.0	$\pm 0.8 + \alpha$
	4	от 1750.0 до 2000.0	$\pm 17.5 + \alpha$	от 700.0 до 800.0	$\pm 7.0 + \alpha$	от 105.0 до 120.0	$\pm 1.1 + \alpha$
	5	от 2250.0 до 2500.0	$\pm 22.5 + \alpha$	от 900.0 до 1000.0	$\pm 9.0 + \alpha$	от 135.0 до 150.0	$\pm 1.4 + \alpha$

$\alpha$  – погрешность образцового динамометра

#### 9.6 Идентификация программного обеспечения

- 1) Включить прочномер.
- 2) После выхода в режим ожидания нажать кнопку «Режим» и выбрать пункт «О прочномере».
- 3) В появившемся окне указаны версия и контрольная сумма программного обеспечения. Они должны соответствовать указанным в паспорте на прочномер.

#### 10 Обработка, анализ и оценка результатов аттестации

Прочномер считается выдержавшим испытание, если все фактические точностные 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. ПРОВЕРКА ДАТЧИКА УСИЛИЯ**

Таблица - Форма А1 – Проверка погрешности измерения усилия

№ нагрузки $i$		Показания динамометра $F_{дин. i}, Н$	Показания прочногомера $F_{ПК i}, Н$	Отклонение $\Delta_i, Н$
Предварительная, Н (0)				
Контролируемая, Н	1			
	2			
	3			
	4			
	5			