

**АО БСКБ «Нефтехимавтоматика»**

**Аппарат автоматический для определения предела  
прочности пластичных смазок**

*ЛинтеА*<sup>®</sup> СК-20

**Программа и методика аттестации**

**АИФ 2.773.017 МА**

2023



## 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 .....	3
9 Порядок проведения аттестации.....	4
10 Обработка, анализ и оценка результатов аттестации .....	8
11 Требования к отчётности .....	8

### 1 Объект аттестации

- 1.1 Данный документ (версия №2 от 17.03.2026) распространяется на аппараты для определения предела прочности и термоупрочнения пластичных смазок *ЛинтеЛ*®СК-20 (далее – аппарат).
- 1.2 Комплектность аппарата при аттестации должна соответствовать его эксплуатационной документации.

### 2 Цели и задачи аттестации

При аттестации аппарата определяют соответствие технического состояния аппарата требованиям его эксплуатационной документации и возможность реализовывать метод по ГОСТ 7143 (метод А).

### 3 Программа аттестации

При проведении аттестации должны выполняться операции в последовательности, указанной в таблице 1. Периодичность аттестации аппарата 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
Идентификация программного обеспечения	9.5	Да	Да	Да
Проверка основных размеров деталей датчика	9.6	Да	Да	Да
Проверка условного трения в опорах деталей датчика	9.7	Да	Да	Да
Проверка температуры	9.8	Да	Да	Да
Проверка герметичности измерительной ячейки (датчика)	9.9	Да	Да	Да
Проверка пружины	9.10	Да	Да	Да
Проверка повторяемости	9.11	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:
- 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) атмосферное давление, кПа: от 90,6 до 106,6.
- 4.1.2 Параметры питания:
- 1) напряжение от 187 до 253 В;
  - 2) частота переменного тока от 49 до 51 Гц.
- 4.1.3 Жидкость с рабочей температурой, °С: от +15 до +90.
- 4.1.4 В месте установки допускается вибрация частотой от 5 до 25 Гц с амплитудой не более 0,1 мм.
- 4.1.5 Аппарат необходимо установить в строго горизонтальном положении при помощи регулируемых винтов-ножек, контролируя горизонтальность по уровню, установленному на термостат аппарата
- 4.1.6 Место установки аппарата должно быть удалено не более, чем на 1,5 м от электрической розетки сети ~230В 50Гц.
- 4.2 Условия прерывания (прекращения) аттестации указаны в тексте операций.

#### 5 Требования безопасности

- 5.1 При проведении аттестации необходимо выполнять следующие требования безопасности:
- 1) во время работы аппарат должен быть заземлен подключением к клемме заземления;
  - 2) повторное включение аппарата допускается не ранее чем через 5 минут после выключения;
  - 3) запрещается включение аппарата при недостаточном уровне жидкости в термостате;
  - 4) необходимо исключить попадание посторонних предметов внутрь термостата. Для извлечения посторонних предметов из термостата не пользоваться металлическими предметами;
  - 5) при работе с аппаратом обслуживающий персонал должен выполнять общие правила техники безопасности при работе с электрическими установками с напряжением до 1000 В.
- 5.2 К аттестации не допускаются аппараты, не удовлетворяющие требованиям техники безопасности и технически неисправные.

#### 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 аппарата, приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Рекомендуемые средства измерения

Оборудование	Диапазон	Предел измерения погрешности	Назначение	Рекомендуемые СИ
Набор гирь	5г, 10г, 20г, 40г	КТ 4	Проверка пружины	Набор гирь МГ-4-1100 по ГОСТ OIML R 111-1-2009
Микрометр МК	0...25 мм	±0,01 мм	Проверка датчика	Микрометр МК25

Оборудование	Диапазон	Предел измерения погрешности	Назначение	Рекомендуемые СИ
Штангенциркуль	0...160 мм	±0,05 мм	Проверка датчика	Штангенциркуль ШЦ-П-160-0,05
Термометр	от +15 до +90 °С	0,3°С	Проверка температуры	Образцовый измеритель температуры ЛТ-300-Н

- 6.3 Для проверки пружины дополнительно потребуются: консоль с блоком АИФ 6.133.142, диск с чашей АИФ 6.325.025.
- 6.4 Средства измерений должны обеспечивать выполнение требований, указанных в таблице 2.
- 6.5 Предельно допустимые погрешности измерений, при всех испытаниях не должны превышать величин, указанных в настоящей методике аттестации.
- 6.6 Допускается применение других измерительных устройств, обеспечивающих требуемую точность и диапазон измерения.
- 6.7 В качестве контрольных образцов выбирают продукты, которые используются при эксплуатации аппарата с прочностью менее 200Па и свыше 200Па.

### 7 Общие положения

- 7.1 Организация и порядок проведения аттестации должны соответствовать требованиям, установленным в ГОСТ Р 8.568-2017.
- 7.2 При аттестации аппарата определяют:
- 1) соответствие метрологических характеристик требованиям нормативной документации, указанных в таблице 3 АИФ 2.773.017 ПС;
  - 2) возможность аппарата воспроизводить и поддерживать условия испытаний образцов в соответствии с требованиями нормативной документации на методы испытаний, указанных в п.1.1 АИФ 2.773.017 ПС;
  - 3) соответствие внешнего вида, комплектности и технического состояния средств измерений требованиям эксплуатационной документации на них;
  - 4) наличие поверки средств измерений, применяемых при аттестации.
- 7.3 Особенностью при аттестации является то, что имеется возможность перед каждым испытанием задавать температуру в диапазоне от +15 до +90 °С и скорость нагружения.
- 7.3.1 Требования по безопасности приведены в п.5.
- 7.3.2 К проведению аттестации аппаратов допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности, ознакомившиеся с настоящей инструкцией и технической документацией на аттестуемый аппарат.

### 8 Оцениваемые характеристики и расчётные соотношения

Оцениваемые характеристики и расчётные соотношения приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Оцениваемые характеристики

Характеристика	Формула расчёта	Используемые показатели
Основные размеры деталей датчика	-	Проверяются следующие размеры деталей датчика: радиус внутреннего цилиндра датчика и высота внутреннего цилиндра датчика. Измерение производить микрометром МК и штангенциркулем ШЦ-П-160-0,05. Размеры должны соответствовать требованиям, установленным в таблице 3 АИФ 2.773.017 ПС.
Условное трение в опорах деталей датчика, Па	-	Измеренное аппаратом значение не должно превышать 20 Па.

Характеристика	Формула расчёта	Используемые показатели
Отклонение от заданного значения температуры испытания, °С	$\Delta t_{\max} = \max\{ t_{\text{уст}} - t_{\text{обр}_i}  \}$	$t_{\text{обр}_i}$ – i-тое значение показаний образцового термометра, °С; $t_{\text{уст}}$ – заданная температура (уставка), °С.
Герметичность измерительной ячейки (датчика)	-	Проверяется герметичность датчика.
Жесткость пружины	-	Хранимое и измеренное значения не должны отличаться более чем на: – 5% при моменте 2453 мН·мм; – 3% при моменте 4905 мН·мм; – 1% при моменте 9810 и 19620 Н·мм.
Повторяемость	Согласно ГОСТ 7143	Выполняется испытание контрольного образца с прочностью менее 200 Па и свыше 200 Па. За результат испытаний принимается среднее арифметическое не менее трех последовательных определений прочности.

### 9 Порядок проведения аттестации

#### 9.1 Условия проведения аттестации

Выполнить требования п. 4.1.

#### 9.2 Экспертиза эксплуатационной документации

##### 9.2.1 Перечень представляемой эксплуатационной документации:

- 1) ГОСТ 7143 – Смазки пластичные. Метод определения предела прочности и термоупрочнения (метод А);
- 2) Руководство по эксплуатации ЛинтеА® СК-20 АИФ 2.773.017 РЭ;
- 3) Паспорт ЛинтеА® СК-20 АИФ 2.773.017 ПС;
- 4) Свидетельства о поверке СИ, используемых для проведения испытаний;

9.2.2 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.

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

#### 9.3 Внешний осмотр

Внешний осмотр производят путем визуальной проверки:

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

#### 9.4 Опробование

При опробовании проверяют:

- 1) соблюдение требований безопасности и условий аттестации;
- 2) возможность включения, выключения и функционирования аппарата;
- 3) работоспособность органов управления;
- 4) функционирование жидкокристаллического дисплея.

Для этого необходимо:

- 1) включить аппарат тумблером «Сеть»;
- 2) заполнить термостат дистиллированной водой, при этом уровень жидкости должен быть в пределах меток «мин.» «макс.»;
- 3) установку датчика в цангу не производить, микролифт с измерителем в термостат не опускать;

- 4) задать температуру испытания +20°C;
- 5) во время нагрева и после проконтролировать вращение мешалки через отверстие в крышке термостата;
- 6) проверить фиксацию прочности. Для этого – запустить испытание и через 15 минут, во время нагружения, повернуть поводок измерительного вала на 80...90 градусов против часовой стрелки (взгляд снизу) и отпустить его. При этом должен зафиксироваться результат измерения.

Технически неисправные аппараты к аттестации не допускаются.

#### 9.5 Идентификация программного обеспечения

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

#### 9.6 Проверка основных размеров деталей датчика

- 9.6.1 Измерение производить микрометром МК, и штангенциркулем ШЦ-П-160-0,05. Контролируемые размеры указаны на рисунке 1.



Рисунок 1 – Элементы датчика

- 9.6.2 Результаты измерений записать в таблицу по форме А.1 (ПРИЛОЖЕНИЕ А)
- 9.6.3 Все основные размеры должны соответствовать требованиям, установленным в таблице 3 АИФ 2. 773.017 РЭ.
- 9.7 Проверка условного трения в опорах деталей датчика
  - 9.7.1 Уровень жидкости в термостате аппарата должен быть в пределах меток «мин.» и «макс.». В качестве рабочей жидкости применять дистиллированную воду.
  - 9.7.2 Удалить шомполом остатки смазки из датчика.
  - 9.7.3 Промыть датчик в растворителе. Продуть каждый датчик в течение 1 минуты.
  - 9.7.4 Перевести аппарат в расширенный режим согласно п.п. 3.3.1, 3.3.2 АИФ 2. 773.017 РЭ.
  - 9.7.5 Задать температуру испытания +20°C, скорость сдвига 2000 Па/мин и метод нагружения с постоянной скоростью сдвига согласно п.4.3.3.3 АИФ 2. 773.017 РЭ.
  - 9.7.6 Закрепить в приводной муфте чистый не заправленный датчик, микролифт с измерителем в термостат не опускать.
  - 9.7.7 Произвести испытания согласно п.п. 4.3.3.5, 4.4.2, 4.5.2.1 АИФ 2. 773.017 РЭ.

- 9.7.8 Через 2 минуты проконтролировать значение прочности и записать результат в таблицу по форме А.2. Значение не должно превышать 20 Па.
- 9.7.9 Нажать [СТОП].
- 9.8 Проверка температуры
- 9.8.1 Уровень жидкости в термостате аппарата должен быть в пределах меток «мин» и «макс». В качестве рабочей жидкости применять дистиллированную воду.
- 9.8.2 Перевести аппарат в стандартный режим согласно п. 3.3.2 АИФ 2. 773.017 РЭ.
- 9.8.3 Установить в термостат аппарата образцовый измеритель температуры. Глубина погружения от 90 до 100 мм.
- 9.8.4 Задать температуру испытания +20°C и включить термостат аппарата согласно п.п. 4.3.2.3, 4.4.1 АИФ 2. 773.017 РЭ.
- 9.8.5 Через 1 минуту после появления в нижней строке надписи «ГОТОВ К ИСПЫТАНИЮ» в течение 15 минут произвести замеры температуры с интервалом в 1 минуту по таблице формы А.3 (ПРИЛОЖЕНИЕ А).
- 9.8.6 Повторите 9.8.1 - 9.8.5 настоящей методики при температуре +50 и +80°C.
- 9.8.7 Для каждой из уставок необходимо вычислить отклонение температуры по следующей формуле:
- $$\Delta t_{\max} = \max\{|t_{\text{уст}} - t_{\text{обр}_i}|\},$$
- где  $\Delta t$  – разница показаний уставки и температуры образцового измерителя температуры, °C;  
 $t_{\text{уст}}$  – заданная температура (уставка), °C;  
 $t_{\text{обр}_i}$  –  $i$ -тое значение показаний образцового термометра, °C;  
 $\max\{...\}$  – максимальное значение из множества.
- 9.8.8 Максимальное отклонение от заданного значения температуры не должно превышать значений, описанных в таблице 3 АИФ 2. 773.017 ПС плюс погрешность образцового измерителя температуры ( $\alpha$ ).
- 9.9 Проверка герметичности измерительной ячейки (датчика)
- 9.9.1 Уровень жидкости в термостате аппарата должен быть в пределах меток «мин.» и «макс.». В качестве рабочей жидкости применять дистиллированную воду.
- 9.9.2 Удалить шомполом остатки смазки из датчика.
- 9.9.3 Промыть датчик в растворителе. Продуть датчик в течение 1 минуты.
- 9.9.4 Закрепить в приводной муфте чистый не заправленный датчик, микролифт с измерителем опустить в термостат.
- 9.9.5 Установить в термостате аппарата температуру 80°C.
- 9.9.6 После появления в нижней строке надписи «ГОТОВ К ИСПЫТАНИЮ» выдержать датчик в воде термостата в течение 30 минут.
- 9.9.7 Извлечь датчик из термостата и протереть снаружи сухой хлопчатобумажной салфеткой.
- 9.9.8 Открутить крышку у измерительной ячейки (см.рисунок 1) и убедиться в отсутствии жидкости внутри датчика.
- 9.9.9 Если в датчике присутствует жидкость необходимо устранить негерметичность согласно п. 5.7.9 АИФ 2.773.017 РЭ и заново проверить герметичность согласно п. 9.9.3.-9.9.8.
- 9.10 Проверка пружины
- Жесткость пружины нуждается в периодической проверке и в случае необходимости подстройке. Для проверки жесткости измеряется угол поворота вала в зависимости от приложенного к нему момента. Момент создается через систему вал - диск – нить - консоль с блоком - чаша с грузом.
- 9.10.1 Снять защитный колпачок.
- 9.10.2 Согласно рисунку 2 закрепить на аппарате консоль с блоком и диск с чашей. Пазы диска должны установиться на штифт втулки пружины.

- 9.10.3 Обернуть нить вокруг диска на один оборот.
- 9.10.4 Установить на чашу гири массой 45 грамм, если при этом чаша ложится на стол обернуть нить вокруг диска дополнительно на один оборот, или установить аппарат на край стола.
- 9.10.5 Включить аппарат в тестовом режиме (см. раздел 4.9 АИФ 2. 773.017 РЭ).

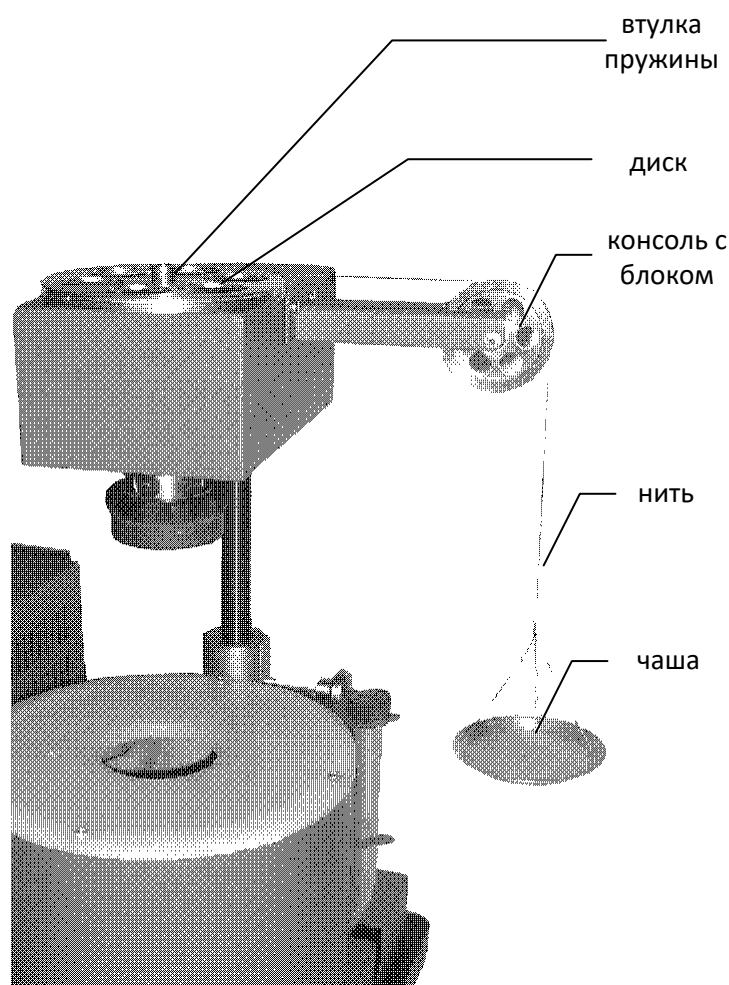


Рисунок 2 – Проверка пружины

- 9.10.6 Произвести пять последовательных замеров с грузом весом 5 грамм, затем с грузом весом 10, 20 и 40 грамм. Контроль угла поворота диска производить согласно таблице 7 по форме А.4 (ПРИЛОЖЕНИЕ А), в тестовом режиме по п.п. 5.8.1, 5.8.2, 5.8.3 АИФ 2. 773.017 РЭ. Аккуратно бросить гири на чашу так, чтобы чаша с гирями совершила не менее 5 колебаний в вертикальной плоскости до полной остановки. После каждого замера убирать груз с чаши. Перед очередной установкой гири дождаться, пока не прекратятся колебания чаши, и обнулить показания угла поворота на дисплее аппарата. Выждать не менее 30 секунд и произвести следующий замер.
- 9.10.7 Вычислить среднее арифметическое значение угла при последовательном замере угла поворота с установкой одного и того же веса.
- 9.10.8 Вычислить расхождение отдельных определений угла поворота при последовательном замере с установкой одного и того же веса.
- 9.10.9 Расхождение отдельных определений угла поворота при последовательном замере с установкой одного и того же веса должно быть не более 0,6 градусов.
- 9.10.10 Сравнить среднее арифметическое значение угла при последовательном замере угла поворота с установкой одного и того же веса со значением «Угол (i)», хранимым в памяти аппарата, соответствующим моменту «Момент(i)», хранимому в памяти аппарата по таблице 7. Контроль производить согласно п.п. 5.8.1, 5.8.2, 5.8.3 АИФ 2. 773.017 РЭ. Измеренное и хранимое значения не должны отличаться более чем на:

- 5% при моменте 2453 мН·мм;
- 3% при моменте 4905 мН·мм;
- 1% при моменте 9810 и 19620 мН·мм.

9.10.11В случае большего расхождения, скорректировать хранимое в памяти аппарата значение угла по п. 5.8.3 АИФ 2. 773.017 РЭ, задав с клавиатуры вычисленное среднее значение.

9.10.12Снять консоль с блоком и диск с чашей.

9.10.13Установить защитный колпачок.

9.11 Проверка повторяемости

9.11.1 Согласно п.4.4 АИФ 2. 773.017 РЭ выполнить не менее трех последовательных испытаний контрольного образца с прочностью менее 200 Па, определенной по ГОСТ 7143(метод А). За результат испытаний принимается среднее арифметическое не менее трех последовательных определений прочности.

9.11.2 Результаты записать в таблицу 8 по форме А.5(ПРИЛОЖЕНИЕ А).

9.11.3 Аналогично п.п.9.11.1, 9.11.4 проверяется повторяемость на контрольном образце с прочностью свыше 200 Па.

9.11.4 Если расхождение между определениями превышает значения, указанное в ГОСТ 7143 (метод А), аппарат бракуется согласно ГОСТ Р 8.568-2017.

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

Аппарат 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. Аттестация аппарата

Таблица 4 – Форма А.1 – Проверка основных размеров деталей датчика

Параметр	Измеренное значение, мм	Допустимое значение, мм	Соответствует требованиям (да/нет)
Высота внутреннего цилиндра		40±0,5	
Радиус внутреннего цилиндра		6,5±0,215	

Таблица 5 – Форма А.2 – Проверка условного трения в опорах деталей датчика

Параметр	Измеренное значение, Па	Допустимое значение, Па	Соответствует требованиям (да/нет)
Условное трение в опорах деталей датчика		20	

Таблица 6 – Форма А.3 – Проверка поддержания температуры испытания

$t_{уст}, ^\circ\text{C}$	<b>20</b>														
Время, мин	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
$t_{обр_i}, ^\circ\text{C}$															
$\Delta t, ^\circ\text{C}$															
Максимальное отклонение от уставки, $^\circ\text{C}$															
Допустимое отклонение, $^\circ\text{C}$	1,0+ $\alpha$														
Соответствует требованиям (да/нет)															
$t_{уст}, ^\circ\text{C}$	<b>50</b>														
Время, мин	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
$t_{обр_i}, ^\circ\text{C}$															
$\Delta t, ^\circ\text{C}$															
Максимальное отклонение от уставки, $^\circ\text{C}$															
Допустимое отклонение, $^\circ\text{C}$	1,0+ $\alpha$														
Соответствует требованиям (да/нет)															
$t_{уст}, ^\circ\text{C}$	<b>80</b>														
Время, мин	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
$t_{обр_i}, ^\circ\text{C}$															
$\Delta t, ^\circ\text{C}$															
Максимальное отклонение от уставки, $^\circ\text{C}$															
Допустимое отклонение, $^\circ\text{C}$	1,0+ $\alpha$														
Соответствует требованиям (да/нет)															

Таблица 7 – Форма А.4 – Проверка пружины

Масса груза, г	Момент, мН·мм M=9,81·P·50	Угол, °		
		Значение	Среднее	Расхождение
5	2453			
10	4905			
20	9810			
40	19620			

Таблица 8 – Форма А.5 – Проверка повторяемости

Наименование продукта	Температура испытания, °С	Прочность, Па	Результат испытания, Па	Повторяемость, Па(%)

