



**БАЙКАЛЬСКИЙ  
БИТУМНЫЙ  
ТЕРМИНАЛ**

# Методы определения температур смешивания и уплотнения

Технический директор ООО «Синергия Ойл Групп»

Канд. хим. наук

**Житов Роман**

Начальник испытательного центра

ООО «Байкальский битумный терминал»

**Лукина Виктория**

г. Иркутск, 2024г.



- ✓ **Собственная аттестованная лаборатория с системой контроля качества**
- ✓ **Высококвалифицированный штат лаборатории – 8 человек (2 кандидата химических наук)**
- ✓ **Компетенции специализированной лаборатории :**
  - **Контроль качества продукции, выпускаемой на площадке**
  - **Инженерно-технологическая поддержка битумного бизнеса;**
  - **Разработка новых и модификация существующих технологий производства битумных материалов;**
  - **Разработка технологической и нормативно-технической документации производства битумных материалов;**
  - **Проведение курсов повышения квалификации персонала;**
  - **Испытание соответствия качества битумных вяжущих по российским и зарубежным стандартам**





## Определение температур смешивания и уплотнения

### ГОСТ 58406.2-2020 (Приложение В)

### ГОСТ 58401.13-2019 (Приложение Б)

#### Подбор температур по значению вязкости

Использование значения  
**динамической вязкости**  
по ГОСТ 33137 при  
температуре в интервале  
от 100°C до 175°C

#### Расчетный метод

Использование значения **сдвиговой  
устойчивости** (исходного битумного вяжущего  
по ГОСТ Р 58400.10, при температуре  
испытаний от 34°C до 88°C) и **динамической  
вязкости при 135 °C**.

**ИЛИ**

Берем **2 динамические вязкости** (Например:  
при 135°C и 165°C).

#### Графический метод

Построение **графика зависимости  
динамической вязкости от  
температуры** в  
логарифмических координатах в виде  
прямой линии.



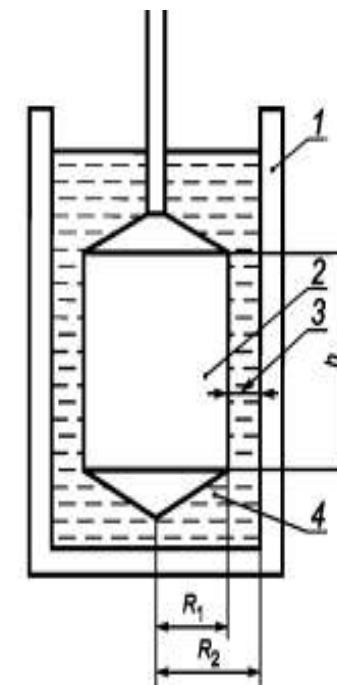
## ДИНАМИЧЕСКАЯ ВЯЗКОСТЬ ГОСТ 33137-2014.

### Сущность метода

Настоящий метод испытаний заключается в измерении относительного сопротивления течению, вызванному сдвиговым воздействием на битум вращающимися элементами конфигурации.

Динамическую вязкость вычисляют как отношение между приложенным напряжением сдвига и скоростью сдвига.

Схема конфигурации  
(принцип устройства)



1 – контейнер для битума; 2 – валик;  
3 – толщина рабочего слоя битума;  
4 – испытуемый битум;  $R_1$  – радиус валика;  
 $R_2$  – внутренний радиус контейнера



Вискозиметр BROOKFIELD DV2T



## Сдвиговая устойчивость ГОСТ Р 58400.10-2019



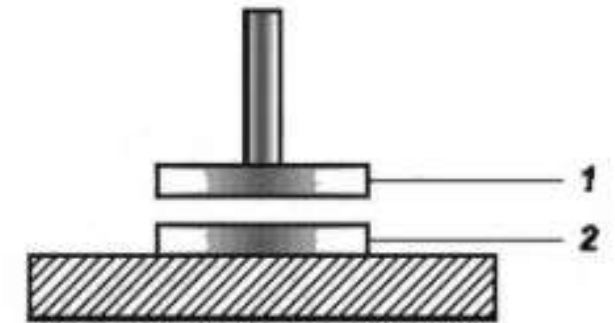
Настоящий метод заключается в оценке **сдвиговой устойчивости** битумного вяжущего путем осцилляционной сдвиговой деформации образца и определения значений **комплексного модуля сдвига** и **фазового угла**.

$$G^*/\sin\delta$$

комплексный  
модуль сдвига

фазовый  
угл

### Схема испытательной системы



1 – верхний диск (подвижный) 2 – нижний диск (неподвижный)

Реометр ротационный Kinexus DSR



## ГОСТ 58406.2-2020 (Приложение В) – Подбор температур по значению вязкости

### БНД 100/130 (1)

<b>Значение вязкости, Па*с</b>	0,32	0,31	0,25	0,19	0,15
<b>Значение температур, °С</b>	135	136,1	140,9	146,2	152,2

### БНД 100/130 (2)

<b>Значение вязкости, Па*с</b>	0,29	0,31	0,25	0,19	0,15
<b>Значение температур, °С</b>	135	134,2	138,4	144,8	150,4

### БНД 100/130 (3)

<b>Значение вязкости, Па*с</b>	0,35	0,31	0,25	0,19	0,15
<b>Значение температур, °С</b>	135	137,7	142,1	148,6	154,2

### ПБВ 90

<b>Значение вязкости, Па*с</b>	0,99	0,31	0,25	0,19	0,15
<b>Значение температур, °С</b>	135	161,3	167,2	174,0	180,9

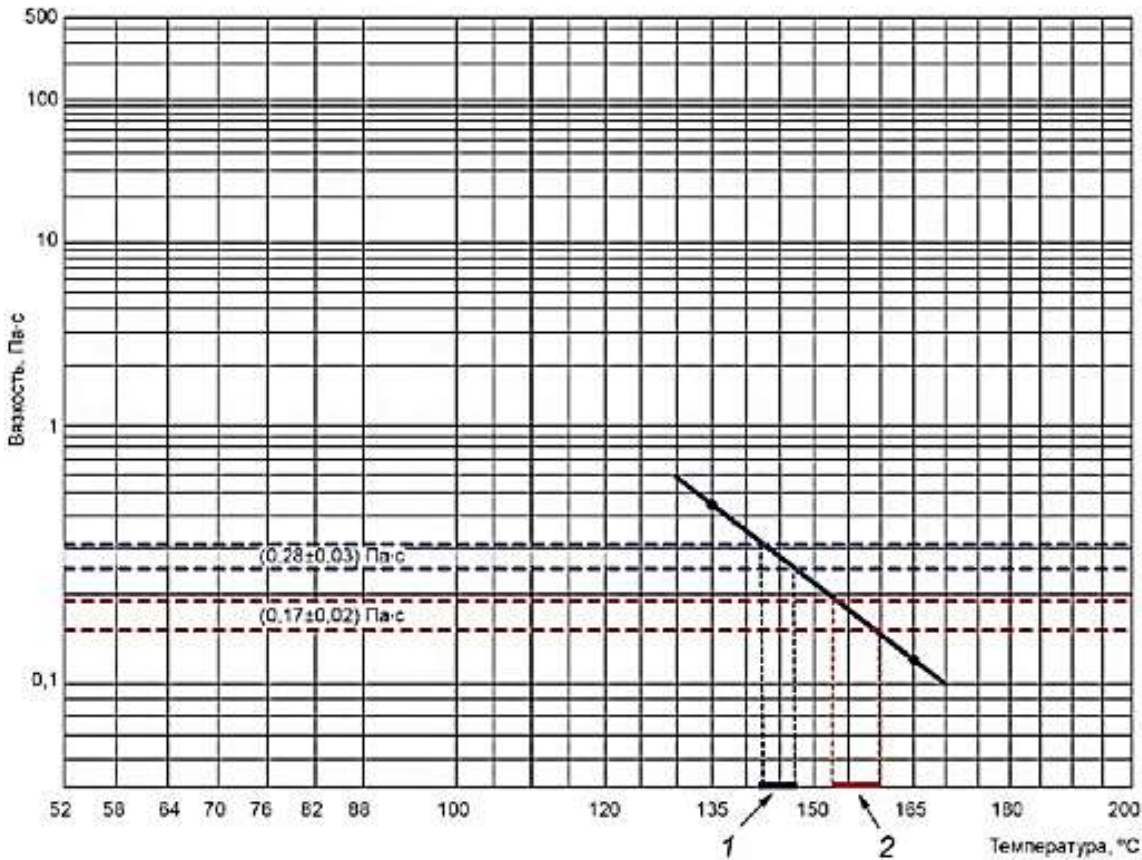
### ПБВ 130

<b>Значение вязкости, Па*с</b>	0,51	0,31	0,25	0,19	0,15
<b>Значение температур, °С</b>	135	145,1	152,1	160,8	166,8





## ГОСТ 58401.13-2019 (Приложение Б) – Графический метод определения



1 - диапазон температуры уплотнения; 2 - диапазон смешивания

1 - Определить значения динамической вязкости **при двух** или **более** значениях температур в соответствии с ГОСТ 33137;

2 - Выполнить **построение графика** зависимости динамической вязкости от температуры в логарифмических координатах в виде прямой линии:

**А.** На области построения отмечают точки, соответствующие значениям динамической вязкости при выбранных температурах, через них проводят прямую линию;

**Б.** Определяют отрезки графика, проекции которых на ось ординат соответствуют динамической вязкости  $(0,17\pm 0,02)$  Па·с и  $(0,28\pm 0,03)$  Па·с.

**Рекомендуемые температуры определения динамической вязкости 135°C и 165°C.**



## ГОСТ 58406.2-2020 (Приложение В) – Расчётный метод

1

Сдвиговая устойчивость исходного образца при температуре верхнего значения марки битумного вяжущего ( $T_1$ ) и значение динамической вязкости ( $\eta_2$ ) при  $T_2=135^\circ\text{C}$

Значение сдвиговой устойчивости (**исходного битумного вяжущего**) переводят в значение динамической вязкости ( $\eta_1$ ) по корреляционной формуле:

$$\eta_0 = (G' / \sin \delta) \cdot 100$$

2

Значения динамической вязкости ( $\eta_1, \eta_2$ ) при двух температурах (Рекомендованы  $T_1=135^\circ\text{C}$  и  $T_2=165^\circ\text{C}$ )

Вычисление температурных диапазонов, соответствующих данным интервалам динамической вязкости. Для выполнения указанных вычислений напрямую требуется специальная вычислительная техника и программное обеспечение.



**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**



**БАЙКАЛЬСКИЙ  
БИТУМНЫЙ  
ТЕРМИНАЛ**

г. Иркутск, 17.05.2024