

Полимерно-битумные  
вяжущие.

Показатели пенетрации и  
дуктильности.

Выполнила  
магистр группы 418-М41  
Хайбуллина А.А.

**Битумы** (от лат. bitumen – горная смола), твердые или смолообразные, водонерастворимые (преимущественно черного цвета) вещества, состоящие из смеси высокомолекулярных углеводородов метанового  $C_n H_{2n+2}$ , нафтенового  $C_n H_{2n}$  и ароматического рядов и их кислородных, сернистых и азотных производных.



# Использование битумов



Битумы в дорожном строительстве



Битумы в гидротехнике



Битумы в производстве кровельных материалов



Строительство промышленных и гражданских зданий и сооружений



Производство электроизоляционных лент и труб

# Проблематика

Битумы не производятся по новым нормативным документам. По сей день используется ГОСТ 22245-90 «Битумы нефтяные дорожные вязкие».

Увеличение нагрузки на дорожное покрытие. К 2019 по сравнению с 2018 грузооборот увеличится на 8,5 %.

Разработка предварительных национальных стандартов(ПНСТ).

Производство полимер битумного вяжущего



# Модификация битума высокоэластичными материалами - полимерами

- Повышение срока службы покрытий
- Уменьшение затрат на ремонтные расходы
- Улучшение деформационной способности во всем интервале эксплуатационных температур
- Увеличение прочности
- Повышение тепло-, морозостойкости
- Придание вяжущим эластичности

# Модифицирующие добавки применяемые в дорожном строительстве

- ▣ **Эластомеры**(каучуки, этилен-пропиленовый, бутадиеновый и др.);
- ▣ **Термопласты**(полиэтилен, атактический полипропилен, сополимеры этилена: этилен-винилацетат - EVA, сополимер этилена и акриловой кислоты - Elvaloy);
- ▣ **Термоэластопласты**(блоксополимеры стирола, такие как стирол-бутадиен-стирольный - СБС (SBS), стирол-этилен-бутилен-стирольный – СЭБС (SEBS), стирол-изопрен-стирольный – СИС (SIS);



Таблица 1

Наименование показателя	Норма для битума марки									Метод испытания
	БНД 200/300	БНД 130/200	БНД 90/130	БНД 60/90	БНД 40/60	БН 200/300	БН 130/200	БН 90/130	БН 60/90	
	ОКП 02 5612 0115	ОКП 02 5612 0114	ОКП 02 5612 0113	ОКП 02 5612 0112	ОКП 02 5612 0111	ОКП 02 5612 0205	ОКП 02 5612 0204	ОКП 02 5612 0203	ОКП 02 5612 0202	
1. Глубина проникания иглы, 0,1 мм: при 25 °С при 0 °С, не менее	201—300	131—200	91—130	61—90	40—60	201—300	131—200	91—130	60—90	По ГОСТ 11501
2. Температура размягчения по кольцу и шару, °С, не ниже	45	35	28	20	13	24	18	15	10	По ГОСТ 11506
3. Растяжимость, см, не менее: при 25 °С при 0 °С	—	70	65	55	45	—	80	80	70	По ГОСТ 11505
4. Температура хрупкости, °С, не выше	20	6,0	4,0	3,5	—	—	—	—	—	По ГОСТ 11507 с дополнением по п. 3.2
5. Температура вспышки, °С, не ниже	—20	—18	—17	—15	—12	—14	—12	—10	—6	По ГОСТ 4333
6. Изменение температуры размягчения после прогрева, °С, не более	220	220	230	230	230	220	230	240	240	По ГОСТ 18180, ГОСТ 11506 с дополнением по п. 3.3
7. Индекс пенетрации	7	6	5	5	5	8	7	6	6	По приложению 2
8. (Исключен, Изм. № 1).	От —1,0 до +1,0				От —1,5 до +1,0					

(Измененная редакция, Изм. № 1).

ГОСТ Р 52056-2003  
«Вяжущие полимерно-битумные дорожные на основе блоксополимеров типа стирол-бутадиен-стиро»

ГОСТ 22245-90 «Битумы нефтяные дорожные вязкие.»

Таблица 1

Наименование показателя	Норма для вяжущего марки						Метод испытания
	ПБВ 300	ПБВ 200	ПБВ 130	ПБВ 90	ПБВ 60	ПБВ 40	
1 Глубина проникания иглы, 0,1 мм, не менее, при температуре: 25 °С 0 °С	300 90	200 70	130 50	90 40	60 32	40 25	По ГОСТ 11501
2 Растяжимость, см, не менее, при температуре: 25 °С 0 °С	30 25	30 25	30 20	30 15	25 11	15 8	По ГОСТ 11505
3 Температура размягчения по кольцу и шару, °С, не ниже	45	47	49	51	54	56	По ГОСТ 11506
4 Температура хрупкости по Фраусу, °С, не выше	—40	—35	—30	—25	—20	—15	По ГОСТ 11507 с дополнением по 6.3 настоящего стандарта
5 Эластичность, %, не менее, при температуре: 25 °С 0 °С	85 75	85 75	85 75	85 75	80 70	80 70	По 6.2 настоящего стандарта
6 Изменение температуры размягчения после прогрева, °С, не более (по абсолютной величине)	7	7	6	6	5	5	По ГОСТ 18180, ГОСТ 11506
7 Температура вспышки, °С, не ниже	220	220	220	220	230	230	По ГОСТ 4333
8 Сцепление с мрамором или песком	Выдерживает по контрольному образцу № 2						По ГОСТ 11508, метод А
9 Однородность	Однородно						По 6.1 настоящего стандарта

# Пенетрация

Для характеристики вязкости, точнее величины обратной вязкости, то есть текучести битумов, принимается условный показатель - *глубина проникания иглы в битум (пенетрация)*.

Пенетрация битумов выражается в единицах (градусах), равных 0,1мм проникания иглы в битум



При действии на иглу груза массой 100г в течение 5с при температуре 25° С

При действии на иглу груза массой 200г в течение 60 с при температуре 0° С.

Чем больше вязкость, тем меньше проникание иглы в битум

**1**

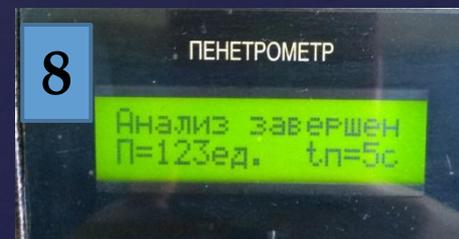
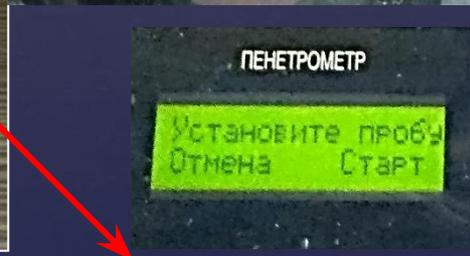
Нагреваем битум/ПБВ до температуры 150°C (выдерживать при этой температуре не более 30 мин).

**2**

Полностью растворив застывший битум, заливаем его в пенетрационную чашку и охлаждаем при температуре 18-30°C в течение 60-90 минут.

**3**

Термостатируем при температуре испытания 60 минут.

**4****5****6****7****8**

# Дуктильность (растяжимость)

*Дуктильность* характеризует степень структурированности битумов. Выражается в сантиметрах.

При 0°C характеризует пластичность при низкой температуре и косвенно устойчивость к образованию температурных трещин. Испытание проводится при скорости 0,5 см/мин.

При 25°C характеризует степень структурированности вяжущих. Испытание проводится при скорости 5 см/мин.



1

Нагреваем битум/ПБВ до температуры 150°C (выдерживать при этой температуре не более 30 мин).

2



3



4

После охлаждения битума в «восьмерке» в течение 60-90 минут, срезаем излишек битума нагретым ножом вровень с краями форм.

5

Термостатируем при температуре испытания в течение 60 минут

6



7



8

Фиксируем момент разрыва нити.

Спасибо за внимание!

# Эластичность

Сущность заключается в определении доли эластической (полностью обратимой) деформации в предельной деформации образца.

$$\Theta = \frac{(D+l) - L}{D} \times 100\%$$

где  $D$ -растяжимость, см;

$l$ -длина образца до его растяжения, равная 3 см;

$L$ -сумма длин двух частей образца после их восстановления(по последнему измерению),см