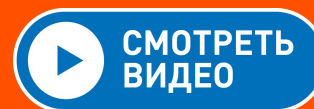
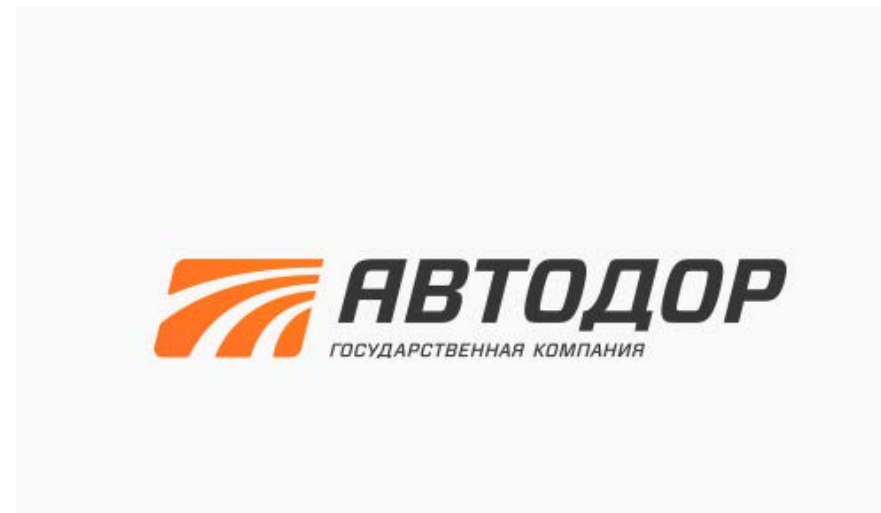


Набор статистических данных по эксплуатационным характеристикам асфальтобетонных смесей. Опыт Государственной компании «Автодор».

Начальник управления лабораторного контроля  
Кузин Кирилл Александрович



- Согласно решению Научно-технического совета Государственной компании «Российские автомобильные дороги» №НТС-39 ПР от 18.05.2022 в целях возможного уточнения параметров ГОСТ Р 58401.1, ГОСТ Р 58401.2 рекомендовано ООО «Автодор-Инжиниринг» в рамках строительного контроля при строительстве М-12 организовать сбор статистики по транспортно-эксплуатационным параметрам асфальтобетонов
- По решению Научно-технического совета Государственной компании «Российские автомобильные дороги» №НТС-44 ПР от 27 декабря 2022 года было принято решение поддержать предложение ООО «Автодор-Инжиниринг» по продолжению работы в части накопления статистических данных.



### Заказчик ООО «Автодор-Инжиниринг»

Исполнитель:

- ООО «Битумикс»



**БИТУМИКС**

Соисполнители:

- ООО МИП «МАДИ-ДТ»
- ООО «Компания Би Эй Ви»
- ООО «Доринжсервис»

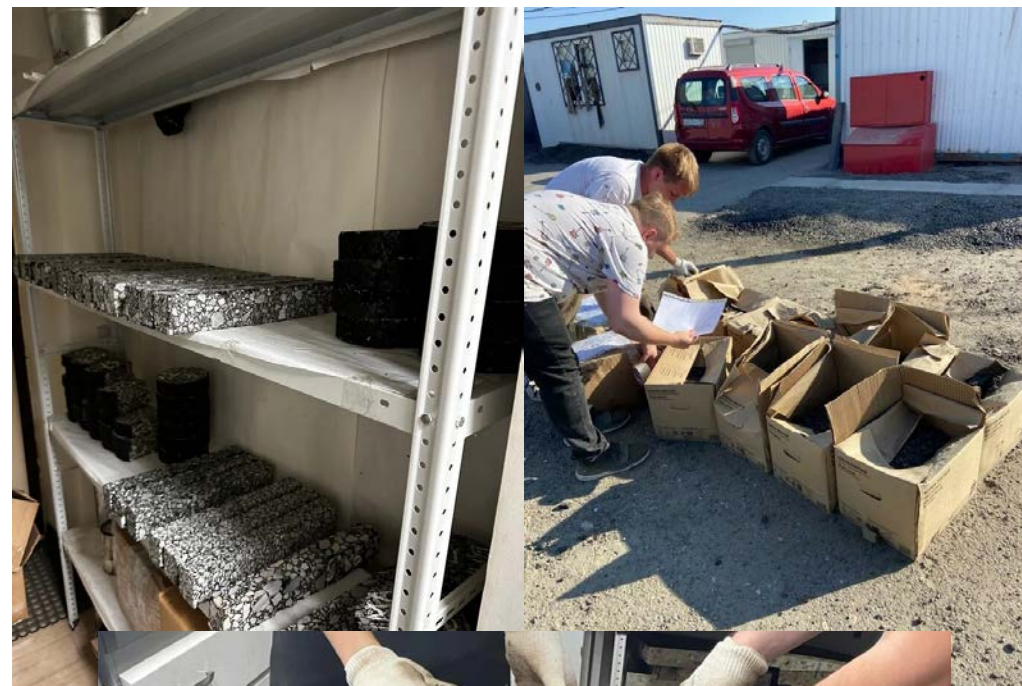


С 2023 года по текущий момент:

- план 300
- 163 проб отобрано
- 150 проб испытано (более 1200 образцов)
- 13 проб в работе

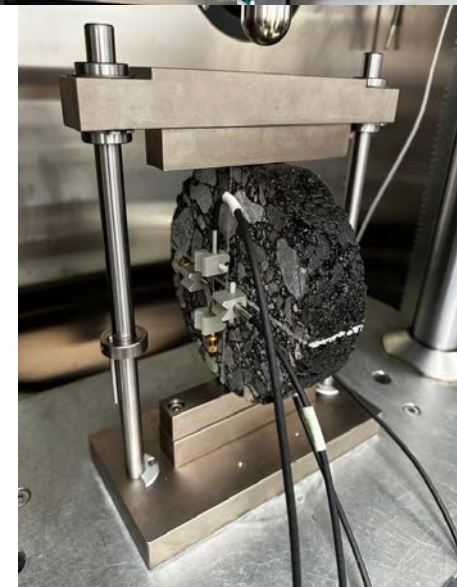


- Смеси отбирались с производства (АБЗ/Объект)
- Подготовка/формовка образцов в 1 лаборатории с последующей передачей
- Изготовление образцов на Гираторном уплотнителе при 125 (SP) / 100 (SMA) гирациях для экстремально-тяжелых условий, принятых Проектом
- Воздушные пустоты (Pa) образцов-плит на основе образцов, приготовленных на Гираторе (с учетом требований ГОСТ 58401.5)
- Наличие делителя смесей
- При условии объема испытаний, крайне важна правильная маркировка проб и оформление документации (акты отбора, приложение утвержденного рецепта к акту и пр.)



## Условия проведения испытаний

- **Стойкость к колееобразованию** (ГОСТ Р 58406.3)  
60°C, 20 000 проходов (10 000 циклов)
- **Число текучести** (ГОСТ Р 58401.21)  
температура испытаний 50°C  
(по ПНСТ 397/ГОСТ Р 71009)
- **Ползучесть и предел прочности при непрямом растяжении** (ГОСТ Р 58401.7-2019) :  
Температура при -20°C; -10°C; 0°C
- **Усталостная прочность** (ГОСТ 58401.11):  
температура проведения испытаний – 10°C,  
частота приложения нагрузки – 5 Гц,  
уровень деформации – 500 мкм/м.



# Определение эксплуатационных характеристик асфальтобетонных смесей как инструмент

Слой	Воздействие	Инструмент оценки	Методика оценки	Результат набора статистики	Особенность при проектировании состава
ВСП / СИ	Абразивный износ	Определение истираемости	ГОСТ Р 58406.5	<p><b>Обеспечение межремонтного срока замены конструктивного слоя по причине абразивного износа</b></p> <p>Прогнозирование пластических деформаций</p> <p>Прогнозирование низкотемпературных трещин</p> <p>Возможность выбора марки битумного вяжущего для решения конкретных задач</p>	<b>Марка щебня по истираемости</b>
	Пластические деформации	Определение стойкости к колееобразованию	ГОСТ Р 58406.3		Правильная компоновка минерального материала
		Определение числа текучести	ГОСТ Р 58401.21		Выбор марки битумного вяжущего (верхняя граница)
	Низкотемпературная трещиностойкость	Определение ползучести и прочности при непрямом растяжении	ГОСТ Р 58401.7		Содержание воздушных пустот Выбор более низкой нижней границы марки битумного вяжущего
НСП	Пластические деформации	Определение стойкости к колееобразованию	ГОСТ Р 58406.3	<p><b>Прогнозирование пластических деформаций</b></p> <p>Прогнозирование низкотемпературных трещин</p> <p><b>Возможность выбора марки битумного вяжущего</b></p>	<b>Правильная компоновка минерального материала</b>
		Определение числа текучести	ГОСТ Р 58401.21		<b>Выбор марки битумного вяжущего (верхняя граница)</b>
	Низкотемпературная трещиностойкость	Определение ползучести и прочности при непрямом растяжении	ГОСТ Р 58401.7		Содержание воздушных пустот Выбор более низкой нижней границы марки битумного вяжущего
ВСО	Низкотемпературная трещиностойкость	Определение ползучести и прочности при непрямом растяжении	ГОСТ Р 58401.7	<p>Прогнозирование <b>усталостных</b> / низкотемпературных деформаций</p>	Содержание воздушных пустот Выбор более низкой нижней границы марки битумного вяжущего
	Усталостная трещиностойкость	Определение усталостной устойчивости	ГОСТ Р 58401.11		<b>Количество битумного вяжущего Широкий рабочий диапазон (температурный) битумного вяжущего</b>



Возможность проектирования состава асфальтобетонной смеси под конкретные задачи

АБС	ГОСТ 58401.1 (2) для Э	
	Глубина колеи не более, мм	Число текучести не менее, мм
SP	2,5	740
SMA	3,5	190



По результатам работы:

**Около 90%**

**СМЕСЕЙ  
СООТВЕТСТВУЮТ  
ТРЕБОВАНИЮ ПО  
ГЛУБИНЕ КОЛЕИ**

**Около 25%**

**СМЕСЕЙ  
СООТВЕТСТВУЮТ  
ТРЕБОВАНИЮ ПО  
ЧИСЛУ ТЕКУЧЕСТИ**



**Вклад БВ в устойчивость к колееобразованию 40%**



## Параметры колеустойчивости

сопротивление пластическим деформациям

<u>SP-32Э</u>			<u>SMA-16</u>		
	ГЛУБИНА КОЛЕИ	ЧИСЛО ТЕКУЧЕСТИ		ГЛУБИНА КОЛЕИ	ЧИСЛО ТЕКУЧЕСТИ
МИН	<b>1,06</b>	<b>1325</b>	МИН	<b>1,13</b>	319
СРЕДН	2,00	-	СРЕДН	1,81	
МАКС	4,04	91,5	МАКС	<b>3,26</b>	1031

<u>SP-22Э</u>		
	ГЛУБИНА КОЛЕИ	ЧИСЛО ТЕКУЧЕСТИ
МИН	<b>0,95</b>	<b>1104</b>
СРЕДН	1,6	-
МАКС	2,42	636



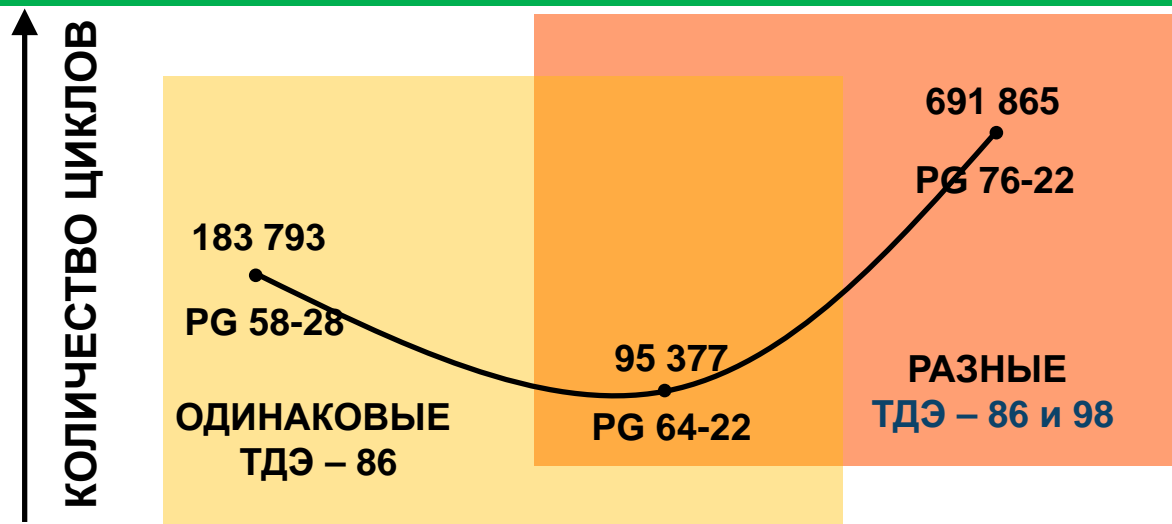
Комплексный подход для определения пластических деформаций позволит более достоверно прогнозировать работу АБС в конструктивном слое

## Усталостная устойчивость

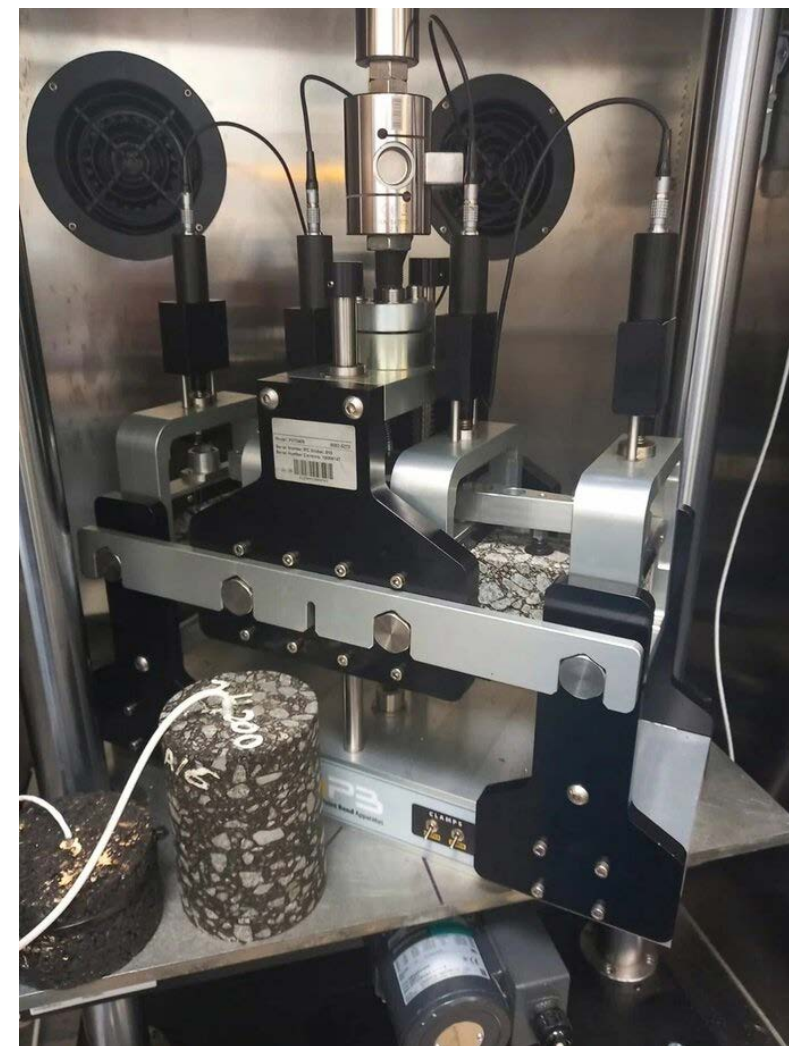
Способность асфальтобетона сопротивляться усталостному разрушению определяется как количество циклов до падения начальной жесткости образца на 50%

Исследования указывают на увеличение сопротивления усталостным деформациям при:

- Уменьшении  $R_a$  и номинально максимального размера минерального заполнителя;
- Увеличении процента вяжущего (на 0,5% - в среднем на 30-50%);
- Увеличении Температурного Диапазона Эксплуатации (ТДЭ) или изменении его нижнего значения.



Вклад БВ в стойкость к усталостным деформациям 60%



# Ползучесть и предел прочности при непрямом растяжении

Определение ползучести при растяжении путем приложения постоянной статической нагрузки по вертикальной диаметральной оси образца.

Накопленная статистика дает возможность предположить, что данный параметр:

- Соответствует определенной нижней границе марки PG;
- Возрастает с увеличением процента вяжущего в асфальтобетонной смеси.

На основании полученных результатов

PG XX-YY	PG XX-22	PG XX-28	PG XX-34
Ползучесть* G, 10 <sup>-8</sup> , кПа <sup>-1</sup>	<b>Не менее 35,0</b>	<b>Не менее 50,0</b>	<b>Не менее 75,0</b>

\*На основании смеси SP-32



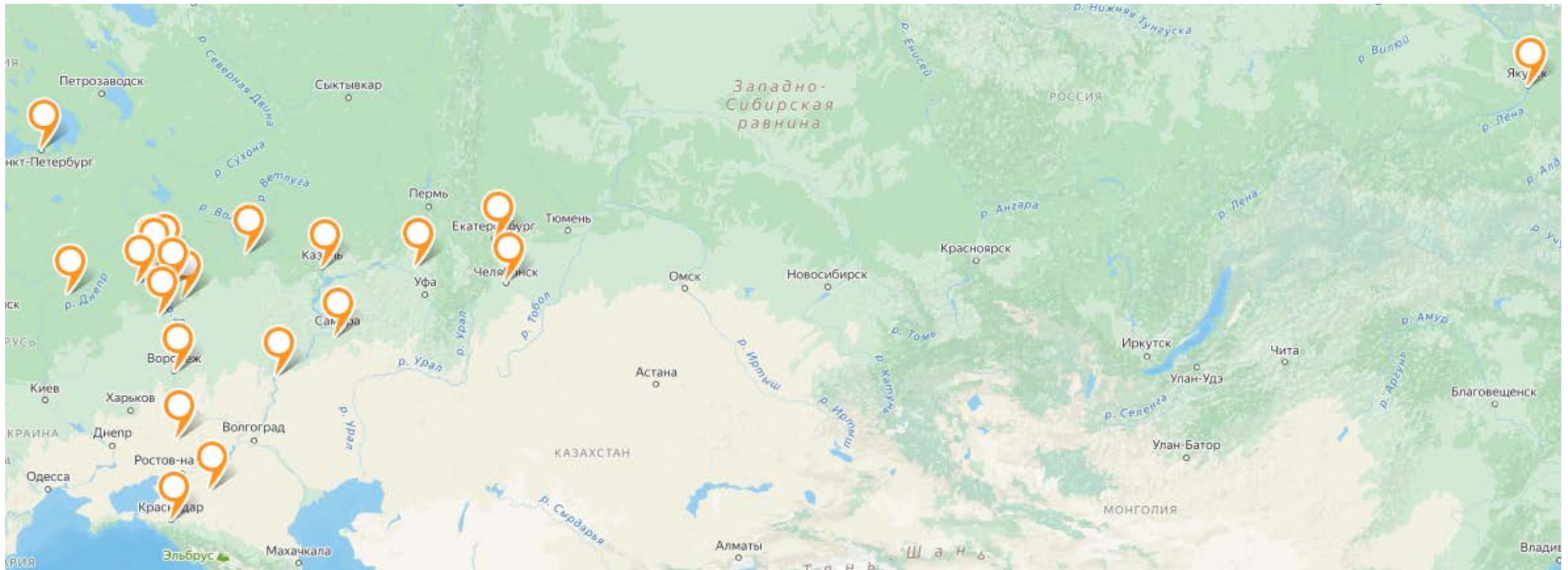
 Вклад БВ в стойкость к низкотемпературным трещинообразованию 90%

- Проверка полученных инструментов оценки и зависимостей путем приготовления асфальтобетонных смесей в лаборатории (один рецепт, различные марки битумного вяжущего/модификатора) и проведения сравнительных испытаний
- Продолжение накопления статистических данных на объекте строительства скоростной автомобильной дороги «Казань – Екатеринбург» на участке Дюртюли – Ачит
- Предложение по изменению подхода к проектированию конструкций дорожных одежд, принимая во внимание функциональные особенности каждого конструктивного слоя



МСИ 2023-2024 это:

- Более 45 поданных заявок на участие;
- 42 участника (более 10-ти новых);
- Участники из более 10 регионов РФ, включая участника из Луганской Народной Республики;
- 5 программ (Асфальтобетонные смеси, эксплуатационные характеристики асфальтобетонных смесей битумные вяжущие, инертные материалы, геоситетические материалы).



# Межлабораторные сравнительные испытания. Процент удовлетворительных результатов

№п/п	Наименование программы	Процент в разрезе параметров	Процент в разрезе участников	Процент в рамках комплексной оценки лабораторий
1	Асфальтобетонные смеси	86-100	50-100	86
2	Эксплуатационные характеристики асфальтобетонных смесей	100	-	-
3	Битумные вяжущие	86-100	82-100	96
4	Геосинтетические материалы	91-100	50-100	82
5	Инертные материалы	90-100	60-100	88

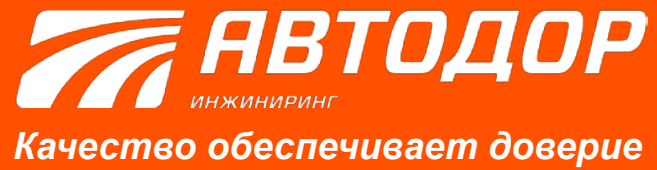
- В прошедших МСИ впервые был применен параметр  $Z_k$ , позволяющий оценить качество работы каждого участника по совокупности результатов испытаний.
- Стабильность получаемых результатов по МСИ битумных вяжущих свидетельствует о растущей компетентности специалистов испытательных лабораторий.
- Рост количества лабораторий, активно участвующих в определении эксплуатационных характеристик асфальтобетонных смесей.
- Качество данных по отношению к прошлым периодам проведения МСИ остается на том же уровне, это объясняется увеличением интереса у новых испытательных лабораторий, ранее не участвующих в данном мероприятии. Если говорить о постоянных участниках, имеется тенденция к увеличению положительных результатов.



**Приглашаем всех желающих к обсуждению результатов МСИ этапа 2023-2024 и к дальнейшему участию в МСИ этапа 2024-2025!**



**Предложение в резолюцию конференции. Внести пункт о совместной программе МСИ ФДА и ГК**



**Спасибо за внимание!**

**Адрес:**

127006, г. Москва, Страстной бульвар, д. 9

**E-mail:**

[post@avtodor-eng.ru](mailto:post@avtodor-eng.ru)

**Веб-сайт:**

[www.avtodor-eng.ru](http://www.avtodor-eng.ru)

**Телефон:**

+7 (495) 775-99-20