

# МЕЖЛАБОРАТОРНЫЕ СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ – ГАРАНТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА РАБОТЫ ЛАБОРАТОРИИ

Правильно выстроенные внутренние логистические процессы, корректная работа оборудования, компетентность персонала и правильность методик испытаний, которые, в свою очередь, должны быть логичными и прослеживаемыми, – все это в комплексе обуславливает эффективность деятельности испытательной лаборатории.

Техническая политика Государственной компании «Автодор» в области конструирования дорожных одежд направлена на широкое применение конструкций с повышенными потребительскими свойствами и увеличенными сроками службы. В связи с этим появляется заинтересованность во внедрении современных требований и методов испытаний. Немаловажным аспектом является квалификация лабораторий (метрологическая база, оборудование и подготовленный персонал) подрядных организаций, занятых на объектах Государственной компании «Автодор».

В соответствии с поручением Государственной компании «Автодор» с 2019 года ООО «Автодор-Инжиниринг» выступило организатором трех этапов межлабораторных сравнительных испытаний (далее – МСИ) дорожно-строительных материалов, целью которых являлась независимая оценка достоверности результатов испытаний и определение качества их проведения в лабораториях.

Основными направлениями были выбраны такие дорожно-строительные материалы:

- асфальтобетонные смеси;
- битумные вяжущие;
- геосинтетические материалы;
- бетон.

В 2021 году принято решение о расширении спектра испытываемых направлений и добавлена щебеночно-песчаная смесь.

Скажем прямо, что первоначально привлечение организаций к МСИ было непростым делом, так как участие в них – абсолютно добровольный выбор каждой структуры. Но усилия были не напрасными, поскольку сейчас возрос интерес к данному мероприятию как у подрядных организаций, задействованных на объектах Государственной компании «Автодор», так и у сторонних организаций, в том числе осуществляющих деятельность на территории Российской Федерации и стран СНГ.

В межсезонье 2021–2022 была проведена очередная серия МСИ.

Всего в МСИ 2021–2022 приняли участие 36 организаций из 15 регионов РФ, среди которых семь научно-исследовательских институтов и 29 производственных предприятий. География участников стала гораздо шире, чем в прошлых сезонах: от Смоленска до Якутии, от Санкт-Петербурга до Краснодара.

Текущие МСИ проводились в новом формате совместно с группой компаний «УралНИИСтром» с использованием современного электронного интерфейса. Это позволило участникам заносить результаты измерений в электронный протокол, при этом расчетные значения формировались автоматически.

Предполагалось, что нововведение позволит объективно оценить влияние человеческого фактора на результаты лабораторных испытаний путем объективного срав-

нения электронных и бумажных протоколов (автоматизированных и ручных расчетов показателей).

## Расскажем подробнее о самих испытаниях

Асфальтобетонные смеси были разделены на три направления:

- определение физико-механических свойств;
- определение эксплуатационных свойств;
- определение зернового состава минеральной части смеси на соответствие ГОСТ 31015-2002, ГОСТ 58401.2-2019.

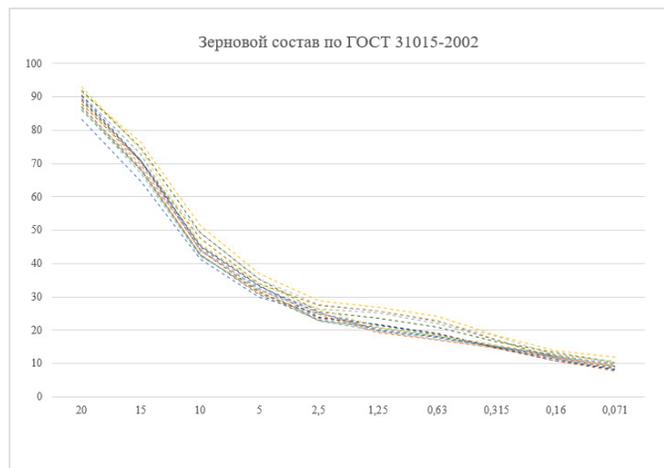
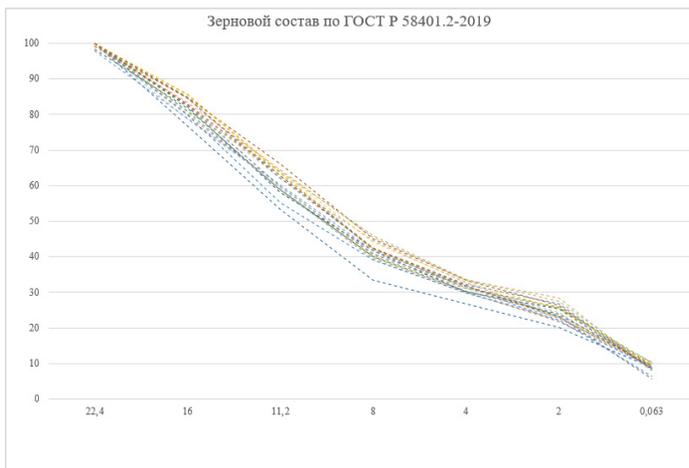
Процент удовлетворительных результатов составил:

- в разрезе параметров – от 71% до 100%;
- в разрезе участников – от 63% до 100%.

Следует отметить, что 16% участников не соблюли условия заполнения протоколов испытаний. Так, например, результаты были прописаны в других единицах измерения, ввиду чего не были приняты к обработке.

Как показал анализ проведенных работ, было зафиксировано расхождение результатов определения зернового состава (рис. 1 и рис. 2). По нашему мнению, данная ситуация является закономерной, так как результаты определения объемных характеристик также различаются, а значит, имеет место нестабильность испытываемого материала.

Справедливости ради следует отметить, что асфальтобетонная смесь для данного этапа МСИ специально приготавливалась отдельно – в конце строительного сезона, когда завод уже подходил к процессу консервации. Поэтому фиксация расхождений демонстрирует



нам, что все участники отнеслись к проведению испытаний ответственно, не пытаясь представить данные, соответствующие НТД.

Также считаем необходимым отметить малое количество представленных результатов (один участник из 25) по ряду эксплуатационных характеристик, определенных по методологии ГОСТ 58401.21-2019 (метод А) и ГОСТ Р 58401.11-2019.

### Бетон

Как и в предыдущих МСИ, проведенных ранее, по данному виду материала процент удовлетворительных результатов составил более 90%. Однако при анализе протоколов испытаний образцов бетона на сжатие были выявлены некоторые отклонения от нормативно-технической документации. Например, несоблюдение условий обработки полученных результатов. Масштабный коэффициент для приведения прочности бетона к прочности бетона в образцах базовых размеров, примененный некоторыми участниками МСИ, отличается от нормируемой величины 0,95 для образцов кубической формы с ребром 100 мм (ГОСТ 10180-2012, табл. 4), поскольку некоторые участники при расчетах не учли величину площади рабочего сечения образца (ГОСТ 10180-2012 п. 8.1).

### Битумные вяжущие

Процент удовлетворительных результатов составил:

- в разрезе параметров – от 75% до 100% (ПБВ и БНД);

- в разрезе участников – от 50% до 100% (ПБВ) и от 55% до 100% (БНД).

В процессе сопоставления полученных результатов испытаний проб, проведенных в соответствии с методологией ГОСТ Р 58400.9-2019, целесообразно отметить, что марка вяжущего ПБВ, предоставленная участникам, позволяет получить два значения марки вяжущего по PG по показателю «m-значение при температуре  $-18^{\circ}\text{C}$ »: PG 70-28 (три участника) и PG 70-34 (пять участников). По итогам анализа результатов испытаний проб БНД марка вяжущего варьируется в пределах от PG 58-22 до PG 64-28. Данный факт может повлиять на результаты принимаемых решений при возникновении спорных вопросов относительно качества вяжущего.

Имеются расхождения по результатам испытаний показателей КиШ и пенетрации в рамках определения стабильности при хранении вяжущего. Это связано с различиями в методике определения стабильности при хранении. В рамках ГОСТ EN 13399-2013 не прописана методика расчета результатов, ввиду чего часть участников рассчитывала результат как отклонение от среднего значения, а часть – определяла как разность между результатами КиШ и пенетрации для верхней части пробы и для нижней.

Стоит отдельно отметить различия в части определения эластичности ПБВ. Согласно про-

грамме МСИ битумных вяжущих, определение эластичности необходимо производить по методике, описанной в ГОСТ EN 13398. Однако, по нашему мнению, непосредственно расчет показателя эластичности более корректно прописан в ГОСТ Р 52056-2003, и с этим же мнением согласилось большинство участников, ввиду чего расчет произвели именно по формуле ГОСТ Р 52056-2003. При этом мы не имеем права говорить, что остальные участники произвели вычисления неверно, так как они действовали строго в соответствии с НТД. Ввиду того что методика определения эластичности в ГОСТ Р 52056-2003 и ГОСТ EN 13398 различается и расчеты производятся обратно пропорционально друг другу, то объективно оценить результаты испытаний по показателям «Эластичность при температуре  $25^{\circ}\text{C}$ » и «Эластичность при температуре  $25^{\circ}\text{C}$  после старения» не представилось возможным.

### Геосинтетические материалы

Материал был разделен для испытаний на 2 параллельные пробы для проведения испытаний по 4 показателям:

- Прочность при растяжении (поперечное / продольное направление);
- Относительное удлинение при максимальной нагрузке (поперечное / продольное направления);
- Морозостойкость материала;
- Показатель устойчивости к воздействию ультрафиолетового излучения в продольном направлении.

Испытания проводились, основываясь на следующей нормативной документации: ГОСТ Р 55030, ГОСТ Р 55032, ГОСТ Р 55031. Однако присутствовало несколько уточнений к методике. Прочность при растяжении и максимальное удлинение при максимальной нагрузке определяли в соответствии с требованиями ГОСТ Р 55030 со следующими дополнениями:

- образец должен иметь три поперечных элемента узловых соединений;

- прочность материала образца при растяжении, отнесенная к 1 пог. м георешетки (в кН/м) вычисляют по формуле:

$$N_M = \frac{N \cdot 60}{a \cdot b} \cdot 1000$$

где N – максимальная нагрузка при разрыве образца, кН;  
a – количество ребер в образце, подвергнутых испытаниям;  
b – фактическая измеренная ширина полотна георешетки, мм;  
60 – количество ребер, приходящихся на всю ширину полотна, м.

- при определении удлинения по расстоянию между зажимами в качестве зажимной длины образца принимается расстояние между центрами зафиксированных узлов.

Из 13 участников два выполнили испытания по всем восьми показателям, оставшиеся одиннадцать выполнили испытания по 2–6 показателям. Процент удовлетворительных результатов в разрезе параметров составил от 88% до 100%.

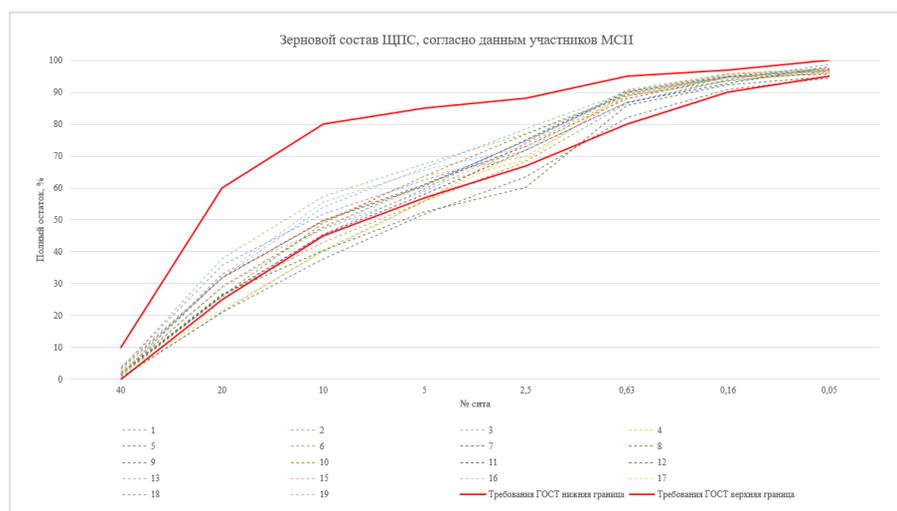
#### Инертные материалы. ЩПС

Процент удовлетворительных результатов составил:

- в разрезе параметров – от 88% до 100%;

- в разрезе участников – от 60% до 100%.

Исходя из полученных данных, считаем необходимым обратить внимание на методику определения показателя «коэффициент фильтрации» ввиду имеющихся разночтений по представленным результатам. Значение данного параметра варьируется от 0,82 м/



сутки до 2820,95 м/сутки. К тому же часть участников предоставили данные по показателю только в части фильтрации песка, в то время как остальные участники показали результат испытания смеси в целом.

Считаем важным представить графические данные определения зернового состава щебеночно-песчаной смеси, которые свидетельствуют о его нестабильности.

На собственном примере мы убедились в необходимости межлабораторных сравнительных испытаний, так как увидели ситуацию с обеих сторон: в качестве организатора и в качестве участника. В 2021 году ООО «Автодор-Инжиниринг» ввели в эксплуатацию три лабораторных поста. Они участвовали ровно на тех же условиях и принципах, что и остальные, что позволило объективно оценить результаты и провести корректирующие мероприятия в работе лабораторных постов.

Вместе с тем необходимо отметить, что не всеми участниками соблюдались условия программы в части формы предоставления результатов МСИ, имело место некорректное предоставление данных и применение различных методик в рамках определения одного показателя, что в итоге существенно затруднило возможность произведения оценки результатов сходимости.

В рамках широкого внедрения современных требований и методов

испытаний независимой оценки достоверности результатов и определения их качества по результатам МСИ 2021-2022 запланировано проведение открытой дискуссии со всеми заинтересованными участниками.

Приглашая всех желающих, мы предлагаем тематики, которые заслуживают отдельного внимания:

- методика определения показателя «коэффициент фильтрации» ЩПС;

- определение методики расчета показателя «эластичность при температуре 25°C»;

- определение марки битумного вяжущего PG, неоднородность результатов испытаний;

- стабильность при хранении вяжущего, обсуждение методики испытаний.

*Приглашаем принять участие в новом этапе межлабораторных сравнительных испытаний осенью 2022 года. Вся сопутствующая информация будет анонсирована дополнительно на официальном сайте ООО «Автодор-Инжиниринг» (<https://avtodor-eng.ru>).*

**К.В. Могильный,**  
генеральный директор  
ООО «Автодор-Инжиниринг»,

**К.А. Кузин,**  
начальник управления  
лабораторного контроля  
ООО «Автодор-Инжиниринг»,

**К.А. Селезнев,**  
главный специалист отдела  
лабораторного контроля  
ООО «Автодор-Инжиниринг»