



ИНН 7710946388 КПП 770701001 ОГРН 1137746777871
Россия, 127006, г. Москва, Страстной бульвар, д. 9
Тел.: +7 (495) 775-99-20, post@avtodor-eng.ru, www.avtodor-eng.ru

«Утверждаю»

Директор по качеству

ООО «Автотор-Инжиниринг»

С.Т. Боругин

«15» октября 2024 г.

ПРОГРАММА

МЕЖЛАБОРАТОРНЫХ СРАВНИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Испытания геосинтетического материала

Москва

2024 г.

Оглавление	
Введение.....	3
1. Нормативные ссылки.....	6
2. Термины и определения	6
3. Общие сведения	9
4. Образцы для проверки квалификации.....	10
5. Порядок обработки экспериментальных данных МСИ.....	11
6. Требования к испытаниям.....	11
7. Условия проведения испытаний.....	14
8. Определяемые показатели	15
Приложение А (Обязательное) Форма отчета по результатам межлабораторных сравнительных испытаний	16

Введение

Развитие дорожной сети и поддержание высокого уровня транспортно-эксплуатационных показателей автомобильных дорог, обеспечивающих комфортное и безопасное движение транспортных средств, являются основными задачами дорожной отрасли.

Одним из приоритетных направлений технической политики, проводимой Государственной компанией «Автодор», является повышение качества дорожных работ за счет совершенствования контроля за строительством, реконструкцией или капитальным ремонтом автомобильных дорог и совершенствования методов управления проектами.

Качество материалов, используемых для строительства, реконструкции, ремонта и содержания автомобильных дорог – важнейшая составляющая долговечности дорожного покрытия и контролируется специализированными лабораториями.

Особенно важным аспектом является квалификация лабораторий (метрологическая база, оборудование и подготовленный персонал) Подрядных организаций, занятых на объектах Государственной компании «Автодор».

Эффективным способом подтверждения достоверности результатов испытаний лаборатории является проверка ее компетентности посредством межлабораторных сравнительных испытаний (далее – МСИ).

Необходимость мониторинга деятельности лаборатории путем сравнения с результатами других лабораторий предписывает п. 7.7.2 ГОСТ ISO/IEC 17025-2019. Участие в межлабораторных сличениях является одним из мероприятий, которые обеспечивают такой мониторинг, равно как и подтверждение компетентности лаборатории с точки зрения соблюдения правил проведения измерений (испытаний), исследований и процедур системы менеджмента качества.

Важным положительным моментом в проведении МСИ является конфиденциальность полученной информации за счет того, что все результаты

испытаний предоставляются в закодированном виде. Лаборатория-участник МСИ, получив результаты испытаний, имеет возможность оценить свои результаты и сравнить их с результатами других участников, не имея возможности их идентификации. Конфиденциальность результатов испытаний гарантируется провайдером.

Таким образом, участие в МСИ позволяет сопоставить данные своих отчетов со значениями, измеренными другими лабораториями по той же методике, и получить независимую оценку качества результатов испытаний внешней организацией, а также дает возможность управлять качеством измерений, отслеживать изменения результатов и анализировать причины отклонений. Кроме того, межлабораторное сличение свидетельствует о наличии и функционировании системы менеджмента качества, ее работоспособности и управлении процессами лабораторных испытаний

Важным фактором высокого уровня организации и проведения МСИ является компетентность специалистов провайдера как в области МСИ, так и в предметной области проведения программы, в данном случае — в области дорожного строительства.

С 2019 года ООО «Автодор-Инжиниринг» организует проведение таких испытаний на постоянной основе в качестве провайдера с соблюдением всех основных принципов МСИ (добровольность, открытость, компетентность, независимость, отсутствие дискриминации и конфиденциальность). Разрабатывает программы испытаний, которые включают в себя перечень определяемых физико-механических показателей, процедуру подготовки проб, требования к испытаниям и условиям их проведения, порядок обработки результатов, а также координирует деятельность участников МСИ в рамках реализации этих программ, проводит анализ результатов испытаний и формирование выводов. Подробная информация, в части освещения программ, представлена на официальном сайте ООО «Автодор-Инжиниринг».

Оценка качества результатов испытаний и оценка качества работы лаборатории по совокупности результатов испытаний, полученных при проведении межлабораторных сравнительных испытаний, проводится с использованием Z-индексов в соответствии с ГОСТ Р 50779.60-2017 (ИСО 13528:2015).

На результаты определяемых параметров большое значение оказывают состояние оборудования, точность исполнения требований нормативных документов и инструкций по проведению испытаний и измерений, а также квалификация персонала.

Участие в МСИ даёт лаборатории возможность объективно оценить качество и достоверность выдаваемых результатов относительно остальных участников, провести аналитику причин отклонений и выполнить «работу над ошибками».

1. Нормативные ссылки

В настоящей инструкции использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ Р 8.690-2009	Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Использование программ проверки квалификации посредством межлабораторных сравнительных испытаний при аккредитации испытательных лабораторий
ГОСТ Р 50779.60-2017 (ИСО 13528:2015)	Статистические методы. Применение при проверке квалификации посредством межлабораторных испытаний
ГОСТ Р ИСО 5725-2-2002	Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 2. Основной метод определения повторяемости и воспроизводимости стандартного метода измерений
ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002	Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 6. Использование значений точности на практике
ГОСТ ISO/IEC 17025-2019	Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий
Р 50.4.006-2002	Межлабораторные сравнительные испытания при аккредитации и инспекционном контроле испытательных лабораторий. Методика и порядок проведения
РМГ 103-2010	ГСИ. Внутренний контроль качества результатов количественного химического анализа

2. Термины и определения

2.1 В настоящем документе использованы термины по ГОСТ Р 8.690-2009, а также применены следующие термины с соответствующими определениями:

2.1.1 межлабораторные сравнительные испытания: Организация, выполнение и оценка результатов измерений или испытаний одного и того же или нескольких подобных образцов двумя или более лабораториями в соответствии с заранее установленными условиями

[ГОСТ Р 50779.60-2017]

2.1.2 проверка квалификации: Оценивание характеристики функционирования участника по заранее установленным критериям посредством межлабораторных сличений

[ГОСТ ISO/IEC 17043-2013]

2.1.3 участник: Лаборатория, организация или физическое лицо, которые получают образец для проверки квалификации и представляют результаты на рассмотрение провайдеру проверки квалификации [ГОСТ ISO/IEC 17043-2013]

2.1.4 образец для испытаний: Продукция или ее часть, или проба, непосредственно подвергаемые эксперименту при испытаниях (ГОСТ 16504).
Образец для проверки квалификации: Проба, продукт, искусственный объект (артефакт), стандартный образец, часть оборудования, эталон, набор данных или другая информация, используемые для проверки квалификации

[ГОСТ ISO/IEC 17043-2013]

2.1.5 разделенный образец (РО): Образец для испытаний, полученный путём деления однородного или доведенного до однородного состояния объекта испытаний. РО используют для контроля воспроизводимости результатов при проведении МСИ

2.1.6 воспроизводимость результатов испытаний: Характеристика результатов испытаний, определяемая близостью результатов испытаний одного и того же объекта по единым методикам в соответствии с требованиями одного и того же нормативного документа с применением различных экземпляров оборудования разными операторами в разное время в разных лабораториях [ГОСТ Р 51672, ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002]

2.1.7 норматив (предел) воспроизводимости: Предельно допускаемое абсолютное расхождение между двумя результатами испытаний, полученными в условиях воспроизводимости для доверительной вероятности 0,95 [ГОСТ Р 51672]

2.1.8 повторяемость (сходимость) результатов испытаний: Характеристика результатов испытаний, определяемая близостью результатов испытаний одного и того же объекта по одной и той же методике в соответствии с требованиями одного и того же нормативного документа в одной и той же лаборатории одним и тем же оператором с использованием одного и того же экземпляра оборудования в течение короткого промежутка времени [ГОСТ Р 51672]

2.1.9 норматив (предел) повторяемости (сходимости): Предельно допускаемое абсолютное расхождение между двумя результатами испытаний, полученными в условиях повторяемости (сходимости) для доверительной вероятности 0,95 [ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002]

2.1.10 провайдер проверки квалификации: Организация, которая несет ответственность за все задачи по разработке и выполнению программы проверки квалификации [ГОСТ ISO/IEC 17043-2013]

2.1.11 координатор: Одно или несколько лиц, осуществляющих организацию и управление всеми видами деятельности, связанными с реализацией программы проверки квалификации [ГОСТ ISO/IEC 17043-2013]

2.2 Обозначения и сокращения

В настоящем документе применены следующие сокращения:

НТД – нормативно - технический документ;

Общество – Общество с ограниченной ответственностью «Автодор-Инжиниринг» (ООО «Автодор-Инжиниринг»).

3. Общие сведения

3.1 Информационные данные о Провайдере и Координаторе МСИ.

Сведения о провайдере приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Сведения о провайдере

Провайдер	ООО «Автодор-Инжиниринг»
Сайт	https://avtodor-eng.ru/
Адрес	Россия, 127006, г. Москва, Страстной бульвар, д. 9, эт. 3 пом. XV ком.7
Телефон	+7 (495) 775-99-20
Почта	post@avtodor-eng.ru.
Координатор	ООО «Автодор-Инжиниринг» Главный специалист аналитической группы управления лабораторного контроля М.И. Сарычев Почта: M.sarychev@avtodor-eng.ru Телефон: +7 (999) 972-31-49

3.2 Календарный план и порядок проведения МСИ

МСИ проводятся согласно календарному плану, представленному в таблице 2.

Таблица 2 - Порядок проведения МСИ

Мероприятие	Планируемые даты проведения	Ответственное лицо
1. Формирование, на основании заявок, перечня участников	До 25.10.2024	Общество
2. Создание контрольных образцов с подготовкой и шифрованием	До 08.11.2024	Общество
3. Выдача контрольных образцов с заданием (формой протокола)	До 22.11.2024	Общество
4. Проведение испытаний с оформлением протокола (Приложение А) и последующей отправкой результатов Провайдеру	До 30.12.2024	Участники МСИ

Мероприятие	Планируемые даты проведения	Ответственное лицо
5. Проведение обработки результатов испытаний и обобщение результатов	До 24.01.2025	Общество
6. Представление результатов МСИ участникам	До 31.01.2025	Общество

3.3 Участники МСИ.

3.3.1 В МСИ на добровольной основе могут принять участие лаборатории производителей геосинтетических материалов, подрядных организаций, а также научно-исследовательские институты, имеющие соответствующее оборудование и квалифицированный персонал.

3.3.2 Все участники направляют в адрес Провайдера заявки, включая информацию о согласии участия в МСИ, указанием ответственного представителя и сотрудника лаборатории (Ф.И.О., должность, контактный телефон и адрес электронной почты).

4. Образцы для проверки квалификации

4.1 Подготовка контрольных образцов битумных вяжущих для исследования проводится Провайдером МСИ.

4.2 Процедура подготовки проб (контрольных образцов):

4.2.1 Для проведения испытаний будут отобраны и подготовлены пробы геосинтетического материала в количестве, достаточном для проведения МСИ.

4.2.2 Пробы (образцы) будут иметь свою нумерацию.

4.2.3 Размер одной пробы:

- не менее 5 погонных метров при ширине рулона до 2 м включительно,
- не менее 3,5 погонных метров при ширине рулона от 2 до 3 м включительно,
- не менее 4 погонных метров при ширине рулона более 3 м.

4.2.4 Отобранные пробы сворачивают в рулон в направлении их изготовления и заворачиваются в упаковочную пленку. Пробы хранят в одном месте в соответствии с требованиями завода изготовителя и в условиях, исключающих воздействие прямых солнечных лучей, нагревательных приборов и осадков.

4.2.5 Из общего числа проб случайным образом выбирают пробу для проверки однородности. Однородность ГМ оценивают коэффициентом вариации прочности при растяжении материала, который вычисляют по ГОСТ Р 55030-2012 (формула 10.3), принимая в качестве $T_{\max}$ – среднее значение прочностей при растяжении материалов. Значение коэффициента вариации не должно превышать 7 %.

4.2.6 В случае, если требования по сходимости не выполняются, все отобранные пробы бракуют и производят новый отбор проб в соответствии с п. 4.2 настоящей программы.

4.2.7 Передача образцов

4.2.8 Каждый из участников МСИ выбирает одну пробу геосинтетического материала у Координатора с оформлением акта. При получении представитель участника МСИ вправе выбрать любую из имеющихся в наличии у Координатора проб.

5. Порядок обработки экспериментальных данных МСИ

5.1 Статистическая обработка результатов МСИ проводится в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.690, ГОСТ Р 50779.60, ГОСТ Р ИСО 5725-2, ГОСТ Р ИСО 5725-6, РМГ 103, Р 50.4.006.

5.2 Для оценки качества результатов испытаний, полученных испытательной лабораторией при проведении МСИ, и выводов о качестве работы испытательной лаборатории Провайдер использует алгоритм с использованием Z-индексов при условии необходимого количества заявителей.

При расчете Z-индексов в качестве опорного значения следует принимать среднее арифметическое значение результатов испытаний по определению показателя, полученных в лабораториях-участниках Программы.

5.3 На основе результатов испытаний Провайдер вычисляет значение Z-индекса (Z) для каждого полученного от испытательной лаборатории-участника МСИ результата испытаний по формуле:

$$Z=(X-C)/\sigma(\Delta),$$

где X – результат испытаний;

C – среднее значение образца, полученное в результате деления суммы сложенных результатов показателей качества испытаний, определенного испытания, в условиях воспроизводимости, полученных с учувствовавших лабораторий в МСИ на количество лабораторий-участников, получивших результаты в условиях воспроизводимости, для контроля определяемого показателя;

$\sigma(\Delta)$ – среднее квадратическое отклонение погрешности, установленной для методики испытаний.

5.4 Заключение о качестве результатов испытаний контролируемого объекта по каждому определяемому показателю делают на основе сравнения значения $|Z|$ с установленными нормативами контроля: $Z' = 2,0$; $Z'' = 3,0$:

- | | |
|---------------------------|--|
| - при $ Z \leq Z'$ | качество результатов испытаний признают удовлетворительным; |
| - при $Z' < Z \leq Z''$ | качество результатов испытаний признают сомнительным и подлежащим дополнительной проверке; |
| - при $ Z > Z''$ | качество результатов испытаний признают неудовлетворительным. |

5.5 На основе Z-индексов, рассчитанных для каждого результата испытаний, полученного отдельным участником, вычисляют комплексный параметр Z_k по формуле:

$$Z_k = \sum_{i=1}^n Z_i^2.$$

5.6 Заключение о качестве работы участника МСИ применительно к определяемым показателям делают на основе сравнения параметра Z_k с нормативами контроля h_1 и h_2 :

- при $Z_k \leq h_1$ качество работы участника признают удовлетворительным;
- при $h_1 < Z_k \leq h_2$ качество работы участника признают сомнительным и подлежащим дополнительной проверке;
- при $Z_k > h_2$ качество работы участника признают неудовлетворительным.

5.7 Нормативы контроля h_1 и h_2 зависят от числа n рассчитанных Z -индексов и принимаются по табл. Е.1 РМГ 103-2010 или рассчитываются на основе распределения χ^2 (критерия согласия Пирсона).

5.8 Если получено заключение о неудовлетворительном качестве работы участника по какому-либо испытанию или по комплексу испытаний анализируются причины появления таких результатов (совместно участником и провайдером). После этого принимают меры к устранению недостатков в работе лаборатории участника.

5.9 Все полученные результаты оформляются Провайдером в виде сводной таблицы.

6. Требования к испытаниям

6.1 При испытаниях образцов для МСИ следует использовать методики согласно области деятельности (при наличии).

6.2 Процедура проведения анализа должна строго соответствовать применяемой методике.

6.3 При работе с образцами для МСИ необходимо соблюдать требования по технике безопасности.

6.4 Результаты испытаний каждого образца необходимо оформить в соответствии с Приложением А.

6.5 Оформленные результаты испытаний должны быть направлены с сопроводительным письмом на адрес электронной почты Провайдера (ООО «Автодор-Инжиниринг») post@avtodor-eng.ru.

7. Условия проведения испытаний

Требования к условиям проведения испытаний:

- испытания в каждой лаборатории проводятся в условиях воспроизводимости метода с целью установления степени согласованности независимых результатов испытаний;
- условия проведения испытаний должны соответствовать нормативно-техническим документам на методы испытаний.

8. Определяемые показатели

8.1 Участники МСИ выполняют испытания геосинтеического материала, определяют его показатели согласно таблице 3.

№п/п	Наименование показателя	Применяемый метод испытания
1	Прочность при растяжении в продольном направлении $T_{н1}$, кН/м	ГОСТ Р 55030
2	Относительное удлинение при максимальной нагрузке в продольном направлениях, %	ГОСТ Р 55030
3	Время разрыва при ползучести при нагрузке 75% от прочности материала при растяжении, мин	ГОСТ Р 56339
4	Относительное удлинение при ползучести при нагрузке 75% от прочности материала при растяжении, %	ГОСТ Р 56339

8.2 Результаты выполненных испытаний и определенные показатели оформляются в соответствии с действующими нормативными документами (приложение А) и направляются в адрес Провайдера.

8.3 Рекомендации по отбору проб, подготовке образцов и проведению испытаний представлены в приложении Б.

Приложение А (Обязательное). Форма отчета по результатам межлабораторных сравнительных испытаний

Отчет по результатам МСИ № _____
« ____ » _____ 2024 г.

1. Полное наименование лаборатории _____
2. Номер аттестата аккредитации (при наличии) _____
3. Юридический адрес _____
4. Почтовый адрес _____
5. Контактный телефон/факс, e-mail _____
6. Результаты МСИ

№ п/п	Образец для контроля, (Номер экземпляра, НД)	Контролируемый показатель, единицы измерений	Условия измерений (температура воздуха, °С / относительная влажность, %)	Дата начала проведения испытания и дата окончания проведения испытания	Метод испытаний	Используемое оборудование – средства измерений (основные), информация о поверке/аттестации	Результат испытаний
1	№ _____	Прочность при растяжении в продольном направлении, кН/м	Согласно НТД на проведение испытаний	____.____.202__ г.	ГОСТ Р 55030	_____ зав. № _____, свидетельство о поверке № _____ _____.____.202__ г.	Приложение 1
2	№ _____	Относительное удлинение при максимальной нагрузке в продольном направлении, %	Согласно НТД на проведение испытаний	____.____.202__ г.	ГОСТ Р 55030	_____ зав. № _____, свидетельство о поверке № _____ _____.____.202__ г.	_____ значение
3	№ _____	Разрыв при ползучести при нагрузке 75% от прочности материала при растяжении, мин	Согласно НТД на проведение испытаний	____.____.202__ г.	ГОСТ Р 56339	_____ зав. № _____, свидетельство о поверке № _____ _____.____.202__ г.	_____ значение
4	№ _____	Относительное удлинение при ползучести при нагрузке 75% от прочности материала при растяжении, %	Согласно НТД на проведение испытаний	____.____.202__ г.	ГОСТ Р 56339	_____ зав. № _____, свидетельство о поверке № _____ _____.____.202__ г.	_____ значение

Руководитель лаборатории _____ (И.О. Фамилия)
(подпись)

Приложение Б (Обязательное). Рекомендации по отбору проб, подготовке образцов и проведению испытаний.

Отбор проб и подготовка образцов

Образцы для проведения испытаний отрезаются с одного ручья ближе к середине рулона таким образом, как показано на рисунке 1 ниже. Перед проведением испытания на ползучесть выполняется испытания на кратковременную прочность при растяжении. По результатам испытаний рассчитываются необходимые нагрузки и вес на образцы при ползучести.

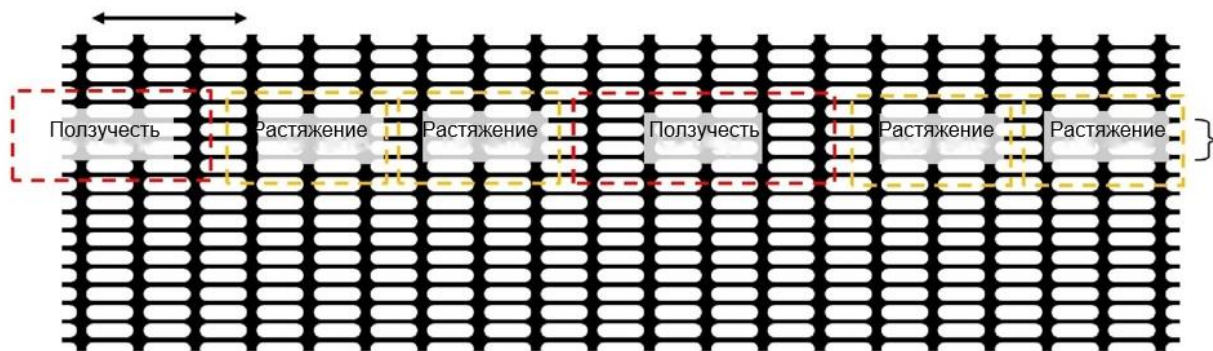


Рисунок 1. Способ подготовки образцов

Пример образца показан на рисунке 2. Таким образом, крайние ребра надрезаются и для испытания остаются 3 центральных ребра.

Образцы для испытания
на растяжение
(6 образцов на ряд)



Образец для испытания
на ползучесть под грузом
(2-3 образца на ряд)



Образец для испытания
на ползучесть в разрывной машине
(2-3 образца на ряд)



Рисунок 2. Способ подготовки образцов.

***ПРИМЕЧАНИЕ** – ВСЕ ОБРАЗЦЫ ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ НА ПОЛЗУЧЕСТЬ ДОЛЖНЫ ВЫРЕЗАТЬСЯ ТАКИМ ОБРАЗОМ, ЧТОБЫ НА КОНЦАХ РЕБЕР ОСТАВАЛАСЬ ДЛИНА МИНИМУМ 60 мм.

Перед проведением испытаний образцы должны быть выдержаны в помещении с климатическими условиями температура $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$, в течение 24 ч.

Проведение испытания на прочность при растяжении

Перед проведением измерений необходимо провести подготовку и настройку оборудования в соответствии с руководством по эксплуатации, а также обеспечить следующие условия испытания:

- давление губок зажима 150 - 180 Бар
- скорость перемещения активного зажима при испытании 100 мм/мин.

Выполнение измерений осуществляют в следующем порядке:

1. Измеряется длина образца (от центра до центра крайних поперечных элементов)
2. Образец устанавливается в губки испытательной машины, как указано на рис. 3.



Рисунок 3. Установка образца в зажимы испытательной машины

При этом следует:

- а) Обеспечить центрирование образца в верхнем зажиме и его предварительную фиксацию пневмоприводом зажимов, с обеспечением параллельности направлению приложенной силы.
- б) Обеспечить центрирование образца в нижнем зажиме и его предварительную фиксацию.
- в) Обеспечить равномерное затягивание зажимов с установленным усилием, обеспеченным гидроприводом установки.
- г) Убедиться в отсутствии проскальзывания образца в процессе испытания и его разрушении в зажимах.

3. Произвести запуск испытательной машины, выбрав требуемый метод в соответствии с маркой продукции. Требуемое предварительное натяжение в размере 1% от максимальной нагрузки уже предусмотрено в выбранном методе. В процессе испытания обеспечивается требуемая постоянная скорость перемещения активного зажима вплоть до разрушения материала.

4. Останавливается испытательная машина после того, как необходимая прикладываемая сила скачкообразно снижается вдвое за счет структурного разрушения образца.

5. Повторить тоже самое для всех шести образцов выборки.

Проведение испытания на разрыв при ползучести

При подвешивании с грузом:



Рисунок 4. Установка образца в зажимы

Перед проведением испытаний необходимо рассчитать нагрузку на подвешиваемый

образец.

Нагрузка рассчитывается следующим образом:

Максимальную разрывную нагрузку образца из испытания на кратковременную прочность, кН умножить на требуемое значение нагрузки, %.

Например: $4,91 \text{ кН} \cdot 60\% = 2,95 \text{ кН}$

Для перевода в кг необходимо полученную нагрузку * 1000 и поделить на 9,81, например: $(2,95 \cdot 1000) / 9,81 = 300,3 \text{ кг}$

Таким образом на один образец необходимо воздействие груза в 300,3 кг.

Для правильного определения окончательного набора грузов на образец, необходимо учесть вес нижнего зажима и всей систему крепления к образцу, так, чтобы общий вес составил 300,3 кг.

Подготовленный образец закрепляется в зажимах с использованием наждачной бумаги для уплотнения.

После установки (подвешивания) образца на установке, лаборант замеряет удлинение с помощью рулетки от нижнего края верхнего зажима до верхнего края нижнего зажима, а также по рискам, нанесенным маркером на сам образец.

В разрывной машине

Для установки удерживаемого значения нагрузки необходимо провести следующие расчеты:

Максимальную разрывную нагрузку образца из испытания на коротковременную прочность, кН умножить на требуемое значение нагрузки, %.

Например: $4,91 \text{ кН} \cdot 85\% = 4,17 \text{ кН}$

Таким образом, удерживаемое значение нагрузки получаем 4,17 кН.

Далее замеряется длина образца с помощью линейки. От наружного края первого поперечного ребра до наружного края последнего поперечного ребра. Данные перед каждым испытанием на каждый отдельный образец заносятся непосредственно перед началом испытаний.

Образец устанавливается в губки испытательной машины, как указано на рисунке 5.



Рисунок 5. Установка образца в зажимы испытательной машины