

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ
ТОВАРИЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«KazKompozit»

УДК 621.002.3:006.354
КП ВЭД 22.21.10

МКС 91.190

УТВЕРЖДАЮ



Директор
ТОО «KazKompozit»

Радин Е.В.
2013 г.

АРМАТУРА КОМПОЗИТНАЯ ПОЛИМЕРНАЯ
ДЛЯ АРМИРОВАНИЯ БЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ
СТ 1461-1910-02-ТОО-01-2013
(Вводится впервые)

Срок действия

с «18» сентября 2013 г.
до «18» сентября 2018 г.

РАЗРАБОТАН

Директор
ТОО «KazKompozit»

Радин Е.В.
«18» 09 2013 г.

Держатель подлинника:
ТОО «KazKompozit»
050004, г.Алматы,
ул.Наурызбай батыра, д.24 кв. 77
тел. 87779457426

г. Алматы

АРМАТУРА КОМПОЗИТНАЯ ПОЛИМЕРНАЯ ДЛЯ АРМИРОВАНИЯ БЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

1 Область применения

Настоящий стандарт организации распространяется на арматуру композитную полимерную для армирования бетонных конструкций (далее по тексту – арматура), выполненную из стеклянных волокон с добавлением базальтовых, связанных модифицированной наноструктурами эпоксидной смолой. Арматура предназначена для армирования обычных и предварительно напряженных строительных конструкций, в промышленно-гражданском и дорожном строительстве, эксплуатирующихся в средах с различной степенью агрессивного воздействия, отвечающих требованиям огнестойкости по ГОСТ 30247.0 и пожарной безопасности по ГОСТ 30403.

Все требования настоящего стандарта организации являются обязательными.

Настоящий стандарт организации может быть использован для целей подтверждения соответствия.

Арматура применяется в соответствии с требованиями Технического регламента «Требования к безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий».

Настоящий стандарт организации распространяется только с разрешения организации-держателя его подлинника ТОО «KazKompozit».

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте организации использованы ссылки на следующие нормативные документы:

Технический регламент «Требования к безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий», утвержденный постановлением Правительства Республики Казахстан за № 1202 от 17.11.2010 г.

Технический регламент Таможенного союза «О безопасности упаковки» (ТР ТС 005/2011), утвержденный Решением Комиссии Таможенного союза № 769 от 16 августа 2011 г.

Технический регламент «Требования к упаковке, маркировке, этикетированию и правильному их нанесению», утвержденный постановлением Правительства Республики Казахстан за № 277 от 21.03.2008 г.

Технический регламент «Требования к сигнальным цветам, разметкам и знакам безопасности на производственных объектах», утвержденный постановлением Правительства Республики Казахстан за № 803 от 29.08.2008 г.

Технический регламент. «Общие требования к пожарной безопасности» (Постановление Правительства Республики Казахстан № 14 от 16 января 2009 г.)

Технический регламент «Требования к безопасности пожарной техники для защиты объектов» (постановление Правительства Республики Казахстан № 16 от 16 января 2009 года).

Технический регламент. «Процедуры подтверждения соответствия», утвержденный постановлением Правительства Республики Казахстан за № 90 от 04.02.2008 г.

СТ РК 1174-2003 Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание.

СТ РК ГОСТ Р 12.4.026-2002 Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Общие технические условия и порядок применения.

ГОСТ 8.207-76 Государственная система обеспечения единства измерений. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений. Основные положения.

ГОСТ 12.0.004-90 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения.

ГОСТ 12.1.003-83 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования.

ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.

ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.3.002-75 Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности. Система стандартов безопасности труда.

ГОСТ 12.3.009-76 Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.4.011-89 Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация.

ГОСТ 12.4.013-85 Система стандартов безопасности труда. Очки защитные. Общие технические условия.

ГОСТ 12.4.021-75 Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Общие требования

ГОСТ 12.4.034-2001 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Классификация и маркировка.

ГОСТ 12.4.068-79 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты дерматологические. Классификация и общие требования.

ГОСТ 15.309-98 Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения.

ГОСТ 17.2.3.02-78 Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями.

ГОСТ 17.2.4.02-81 Охрана природы. Атмосфера. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ.

ГОСТ 166-89 Штангенциркули. Технические условия.

ГОСТ 7502-98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия.

ГОСТ 9550-81 Пластмассы. Методы определения модуля упругости при растяжении, сжатии и изгибе.

ГОСТ 10587-84 Смолы эпоксидно-диановые неотвержденные. Технические условия.

ГОСТ 11262-80 Пластмассы. Метод испытания на растяжение.

ГОСТ 12423-66 Пластмассы. Условия кондиционирования и испытания образцов (проб)

ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов

ГОСТ 15139-69 Пластмассы. Методы определения плотности (объемной массы).

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

ГОСТ 17139-2000 Ровинг из стеклянных нитей.

ГОСТ 24297-87 Входной контроль продукции. Основные положения.

ГОСТ 28840-90 Машины для испытания материалов на растяжение, сжатие и изгиб. Общие технические требования.

ГОСТ 30247.0-94 Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования

ГОСТ 30403-96 Конструкции строительные. Метод определения пожарной опасности.

ГОСТ 31938-2012 Арматура композитная полимерная общие технические требования

ПРИМЕЧАНИЕ При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов по ежегодно издаваемому информационному указателю «Нормативные документы по стандартизации» по состоянию на текущий год и соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом организации следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Классификация

3.1 Арматура выпускается следующих диаметров: 4; 6; 8; 10; 12; 14; 16; 18; 20.

3.2 Профиль арматуры приведен на рисунке 1.

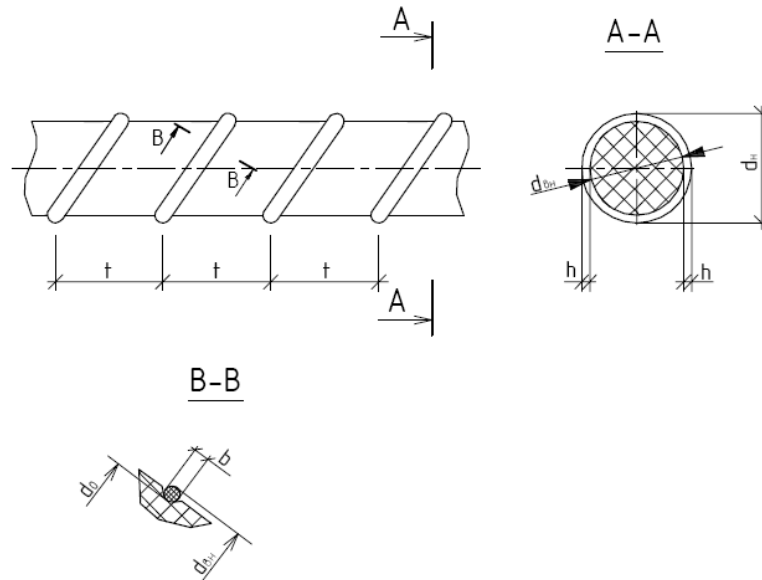


Рисунок 1

3.3 Условное обозначение арматуры при заказе: Арматура 8/6000-1200/55 СТ 1461-1910-02-ТОО-01-2013, где
 8-диаметр арматуры, мм;
 6000 – длина арматуры, мм;
 1200 – предел прочности при растяжении, МПа;
 55 – модуль упругости при растяжении, ГПа
 СТ 1461-1910-02-ТОО-01-2013– обозначение настоящего стандарта организации.

4 Технические требования

4.1 Арматура должна соответствовать требованиям настоящего стандарта организации, эталонному образцу и изготавливаться по конструкторской и технологической документации, утвержденной в установленном порядке.

4.2 Характеристики

4.2.1 Геометрические размеры, предельные отклонения от номинальных размеров, расчетная площадь сечения, масса 1 метра длины арматуры должны соответствовать конструкторской документации.

4.2.2 Рифленая поверхность должна создаваться спиральной обмоткой стержня жгутом в процессе его формирования. На поверхности арматуры не должно быть пустот и расслоений. Периодический профиль арматуры обеспечивает требуемую прочность сцепления стержня с бетоном.

4.2.3 Цвет арматуры обуславливается цветом исходного сырья и составом композита и должен быть от светло желтого до темно-коричневого цвета.

4.2.4 Арматура должна выпускаться в виде стержней длиной до 6 метров. По согласованию с потребителем допускается изготовление стержней любого диаметра и любой транспортабельной длины. Предельные отклоне-

ния по длине мерных стержней должны соответствовать приведенным в таблице 1.

Таблица 1

Длина стержней, м	Предельные отклонения по длине, мм
До 6 включительно	±25,0
от 6 до 12 включительно	±35,0
Свыше 12	±50,0

4.2.5 Физико-механические свойства арматуры должны соответствовать нормам и требованиям, приведенным в таблице 2.

Таблица 2

Наименование показателя	Норма
1 Предел прочности при растяжении, МПа, не менее	1200,0
2 Модуль упругости при растяжении, МПа, не менее	55000,0
3 Предел прочности сцепления с бетоном, МПа, не менее	20
4 Снижение предела прочности при растяжении после выдержки в щелочной среде, %, не более	20
5 Предел прочности при растяжении после выдержки в щелочной среде, МПа, не менее	13
ПРИМЕЧАНИЕ Арматуру допускается выпускать из базальтовых волокон по согласованию с потребителем, с повышенными прочностными характеристиками	

4.3 Требования к внешнему виду арматуры

Сколы, расслаивание, раковины, задиры с порывом навивки, вмятины от механического воздействия с повреждением волокон, непропитанные части, пережог (резкое изменение цвета), нарушение шага нити не допускаются. Срез арматуры должен быть ровным, полностью пропеченным, без вкраплений, полостей.

4.4 Требования к сырью, материалам и покупным изделиям

4.4.1 Применяемые для изготовления сырье и материалы отечественного производства и поставляемые по импорту должны:

- соответствовать требованиям технических регламентов, стандартов, других нормативных документов, утвержденных в установленном порядке, а так же договорам-контрактам на поставку импортной продукции;

- быть разрешены к применению органами Госсанэпиднадзора Республики Казахстан, сопровождаться сертификатами соответствия или декларациями о подтверждении соответствия или лабораторными испытаниями и в соответствии с ГОСТ 24297 подвергаться входному контролю.

Входной контроль производится предприятием– изготовителем.

4.4.2 Для изготовления арматуры применяются следующие сырьевые материалы:

- ровинг из стеклянных нитей по ГОСТ 17139;
- ровинг из базальтовых нитей;
- связующее на основе эпоксидно-диановой не отвержденной смолы по ГОСТ 10587;
- отвердитель;
- ускоритель;
- суспензия металлосодержащих наноструктур

4.5 Комплектность

Каждый комплект арматуры должен иметь сопроводительный документ по ГОСТ 15.309, выполненный на государственном и русском языках.

4.6 Упаковка

4.6.1 Упаковка должна соответствовать требованиям Технического регламента Таможенного союза «О безопасности упаковки».

4.6.2 Арматура мерной длины должны быть плотно уложена и прочно обвязана в поперечном направлении через каждые (1-1,5) м, при этом крайние места перевязки от торцов должны быть (10-20) см.

4.6.3 Пачки арматуры должны формироваться в зависимости от диаметра проката:

- диаметр (4-8) – по 50 штук в пачке;
- диаметр (10-14) – по 25 штук в пачке;
- диаметр (16-20) – по 10 штук в пачке.

ПРИМЕЧАНИЕ Допускается формировать пачки другого количества, по согласованию с клиентом.

4.7 Маркировка

4.7.1 Маркировка должна наноситься на этикетку печатным способом и содержать данные согласно техническому регламенту «Требования к упаковке, маркировке, этикетированию и правильному их нанесению», в соответствии с требованиями Технического регламента «Требования к безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий».

4.7.2 К каждой упаковке должна быть прикреплена этикетка, с информацией:

- диаметр арматуры, мм;
- номер смены;
- фамилия оператора;
- количество прутков арматуры в пачке упаковки.

4.7.3 Маркировка на всю партию должна проставляться в сопроводительном документе и должна содержать дополнительные данные:

- наименование продукции;
- наименование страны-изготовителя;
- наименование предприятия-изготовителя и его юридический адрес;
- товарный знак предприятия (при его наличии);
- штриховой код (при его наличии);
- номер партии и дату изготовления (месяц, год);

- количество пачек в партии и количество прутков в пачке;
- основные потребительские свойства и/или характеристики;
- информацию о сертификации;
- условное обозначение;
- общая длина в упаковочной единице;
- диаметр и длина прутков;
- штамп контролера ОТК и подпись упаковщика;
- обозначение настоящего стандарта организации.

4.7.4 Транспортная маркировка должна отвечать требованиям ГОСТ 14192 с нанесением манипуляционного знака «Беречь от влаги».

4.7.5 Маркировка должна быть выполнена на государственном и русском языках.

5 Требования безопасности

5.1 Арматура в процессе хранения и эксплуатации не выделяет вредных веществ. По степени воздействия на организм человека относится к веществам 4-го класса опасности согласно ГОСТ 12.1.007.

5.2 Процесс производства арматуры сопровождается выделением вредных веществ в воздух рабочей зоны. Предельно-допустимые концентрации (ПДК) и класс опасности приведены в таблице 4.

Таблица 3

Наименование вредного вещества	ПДК, мг/м ²	Класс опасности
Толуол	0,6	3
Эпихлоридрин	1,0	2
Пыль базальтового и стеклянного волокна	4,0	4

5.3 При изготовлении необходимо использовать спецодежду, спецобувь и средства индивидуальной защиты в соответствии с ГОСТ 12.4.011, органов дыхания по ГОСТ 12.4.034, защиты кожи рук по ГОСТ 12.4.068, защиты глаз по ГОСТ 12.4.013.

5.4 Параметры микроклимата регламентируются ГОСТ 12.1.005.

5.5 Производственные помещения, должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией согласно ГОСТ 12.4.021.

5.6 Персонал, работающий с вредными веществами и находящийся под воздействием вредных производственных факторов должен проходить предварительные и периодические медицинские осмотры.

5.7 Работающие должны быть обучены и проходить инструктаж по технике безопасности согласно ГОСТ 12.0.004.

5.8 К работе допускаются лица достигшие 18 лет.

5.9 Общие требования безопасности при производстве арматуры должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003 и ГОСТ 12.3.002.

5.10 Способы обеспечения систем предотвращения пожара и противопожарной защиты, а также организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара проводят согласно Техническому регламенту «Общие требования к пожарной безопасности» и ГОСТ 12.1.004.

Обеспечение производственных помещений, складов, площадок средствами пожарной техники согласно Техническому регламенту «Требования к безопасности пожарной техники для защиты объектов» и СТ РК 1174.

5.11 Рабочие места при производстве арматуры должны оборудованы знаками безопасности и сигнальными цветами, согласно Техническому регламенту «Требования к сигнальным цветам, разметкам и знакам безопасности на производственных объектах» и СТ РК ГОСТ Р 12.4.026.

5.12 Погрузочно-разгрузочные работы должны быть организованы в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.009.

5.13 Уровень шума на рабочих местах не должен превышать величин, установленных в ГОСТ 12.1.003.

5.14 Охрана окружающей среды

5.14.1 Мероприятия по охране окружающей среды должны проводиться в соответствии с требованиями действующих: законодательств; стандартов; норм; правил Республики Казахстан.

5.14.2 При производстве арматуры должен быть организован постоянный контроль за соблюдением предельно-допустимых выбросов (ПДВ) в атмосферу согласно требованиям ГОСТ 17.2.4.02.

5.14.3 Выбросы и стоки предприятия не должны загрязнять окружающую среду.

5.14.4 Допустимые выбросы вредных веществ на предприятии должны устанавливаться в соответствии с требованиями ГОСТ 17.2.3.02.

6 Правила приемки

6.1 Арматура принимается партиями. Партия должна состоять из прутков одного типоразмера, выполненных из одного сырья, одним оператором за одну смену или за сутки и оформлена, согласно ГОСТ 15.309, одним предъявительским документом, оформляемом в порядке, принятом на предприятии изготовителе.

6.2 Для контроля соответствия арматуры требованиям настоящего стандарта организации проводят приемосдаточные и периодические испытания и испытания для подтверждения соответствия.

6.3 Приемосдаточные испытания изделий проводятся по пунктам 4.2.1-4.2.5, 4.7.

6.4 Периодические испытания проводятся по всем требованиям настоящего стандарта организации один раз в 12 месяцев.

6.5 Для проверки качества проката от каждой партии отбирают прутки в количестве не более 10 % от партии, но не менее 6 прутков мерной длины.

6.6 Партия проката, не принятая по результатам выборочного контроля, должна подлежать поштучной приемке. При этом, приемка должна производиться по показателям, по которым партия не была принята.

6.7 Потребитель имеет право проводить контрольную проверку соответствия показателей качества проката, указанных в заказе.

6.8 По результатам приемки проката составляется предъявительский документ, в соответствии с требованиями ГОСТ 15.309, который должен быть выполнен на государственном и русском языках и оформленный в порядке, принятом на предприятии-изготовителе.

6.9 Испытания для целей подтверждения соответствия проката проводят в соответствии с нормативными документами Государственной системы технического регулирования Республики Казахстан, техническим регламентом «Процедуры подтверждения соответствия».

7 Методы контроля

7.1 Контроль качества арматуры проводят, если это не оговорено специально, в нормальных климатических условиях согласно ГОСТ 15150.

7.2 Внешний вид, качество поверхности стержней, упаковка и маркировка арматуры контролируются визуальным осмотром без применения увеличительных приборов на соответствие установленным требованиям и эталонному образцу.

При внешнем осмотре браком считается наличие расслоений, трещин, надломов, посторонних включений. Допускается наличие наплывов смолы, расположенных с шагом не более 100 мм, высота которых зависит от диаметра арматуры и составляет:

- до 1,0 мм для диаметров 4,0 и 6,0 мм;
- до 2,0 мм для диаметров 8,0 и 10,0 мм;
- до 3,0 мм для диаметра до 20,0 мм.

Наплывы не считаются браком.

7.3 Геометрические размеры проверяют с помощью штангенциркуля по ГОСТ 166.

Номинальный диаметр арматуры определяется методом гидростатического взвешивания (приложение А).

7.4 Длину стержня измеряют рулеткой по ГОСТ 7502 с номинальной длиной шкалы 10, 20 м третьего класса точности путем наложения ленты рулетки по всей длине стержня арматуры.

7.5 Определение прочности при разрыве и относительного удлинения производят на образцах арматуры в соответствии с ГОСТ 11262.

7.6 Определение модуля упругости при растяжении производят на образцах арматуры в соответствии с ГОСТ 9550.

7.7 Определение плотности арматуры производят в соответствии с ГОСТ 15139.

7.8 Проверку массы проводят взвешиванием на весах с погрешностью не более 0,01 г.

7.9 Проверку требований к материалам проводят следующим образом:

- проверить наличие отметки о проведении входного контроля в сопроводительной документации на материалы;
- проверить наличие сертификатов и (или) паспортов на материалы;
- проверить срок годности.

7.10 Проверку требований безопасности и охрану окружающей среды проводит служба охраны труда и экологии предприятия-изготовителя 1 раз в год.

8 Транспортирование и хранение

8.1 Арматуру транспортируют всеми видами крытого транспорта в упакованном виде в горизонтальном положении в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

8.2 При хранении, транспортировании следует соблюдать меры, исключающие механические повреждения арматуры и воздействие ультрафиолетового облучения.

8.3 Условия транспортирования и хранения арматуры:

- в части воздействия климатических факторов – 3 по ГОСТ 15150 (от минус 50 до плюс 30 °С при относительной влажности до 75 % при температуре плюс 27 °С);
- в части воздействия механических факторов - Ж по ГОСТ 23170.

8.4 Арматура должна храниться в упаковке изготовителя в закрытых складских помещениях в горизонтальном положении на стеллажах.

9 Указания по эксплуатации

9.1 Арматура предназначена для применения в промышленно-гражданском и дорожном строительстве, в том числе в условиях воздействия на них агрессивных сред, содержащих хлористые соли, щелочи и кислоты:

- в бетонных конструкциях зданий и сооружений различного назначения, работающих при систематических воздействиях температур не выше 100 °С и не ниже минус 70 °С. При этом бетонные конструкции могут быть из тяжелого, мелкозернистого, легкого, ячеистого бетонов, а также из напряженного бетона;
- для изготовления гибких связей в слоистой кладке кирпичных зданий;

- в изготовлении дюбелей для крепления наружной теплоизоляции стен зданий;
- в изготовлении стержней и сеток для усиления несущей способности армокирпичных конструкций;
- в конструкциях на основе гипсовых вяжущих;
- в конструкциях автомобильных дорог, подпорных стен и откосов;
- для ремонта поврежденных железобетонных конструкций и кирпичных конструкций.

9.2 Все работы в процессе изготовления, испытания и монтажа должны выполняться подготовленными и допущенными к этой работе лицами с учетом требований правил, инструкций по технике безопасности и производственной санитарии.

9.3 Погрузочно-разгрузочные работы необходимо производить квалифицированным персоналом с соблюдением требований ГОСТ 12.3.009.

10 Гарантии изготовителя

10.1 Изготовитель гарантирует соответствие арматуры требованиям настоящего стандарта организации при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и применения.

10.2 Гарантийный срок хранения арматуры - 24 месяца со дня отгрузки потребителю.

При сроке хранения более 24 месяцев требуется провести механические испытания на соответствие свойств арматуры настоящим техническим условиям.

Метод определения номинального диаметра

1 Общие положения

Метод основан на определении (по результатам гидростатического взвешивания) объема отрезанного от контролируемого изделия на заданную длину образца и последующем расчете номинального диаметра.

2 Образцы

2.1 Образцы для испытаний отбирают методом случайного отбора от контролируемой партии арматуры и должны сопровождаться актом отбора образцов, в котором указываются:

- наименование предприятия-изготовителя;
- условное обозначение;
- дата изготовления;
- номер партии;
- количество и размеры образцов;
- контролируемые показатели, для которых отобраны образцы;
- подпись лица, ответственного за отбор.

2.2 При отборе и подготовке образцов для испытаний следует избегать деформирования и нагревания, воздействия ультрафиолетового света и других воздействий окружающей среды, которые могут привести к изменениям свойств материала.

2.3 Число образцов, отобранных для испытаний, должно быть не менее 10 % от партии.

2.4 В качестве образцов для испытаний используют мерные отрезки, длиной l , мм, которую определяют по формуле

$$l \geq 10 l_{\text{пр}}, \quad (\text{A.1})$$

где $l_{\text{пр}}$ – длина шага периодического профиля, мм.

2.5 Опытные образцы перед испытанием выдерживаются в соответствии с требованиями ГОСТ 12423.

3 Аппаратура и материалы

Для проведения испытаний применяют следующую аппаратуру и материалы:

- весы аналитические не ниже 2-го класса точности;
- емкость и оснастка (захваты) для гидростатического взвешивания к аналитическим весам;
- штангенциркуль по ГОСТ 166 с ценой деления не более 0,1 мм.

4 Проведение испытаний

4.1 Условия испытаний должны соответствовать ГОСТ 15150 (пункт 3.15).

4.2 Измеряют длину каждого образца три раза, поворачивая его на угол 120° после каждого измерения. Среднее значение трех измерений, округляют до 0,1 мм. Длина образца должна быть измерена с погрешностью не более 0,1 мм.

4.3 В емкость для гидростатического взвешивания заливают дистиллированную воду, выдержанную при комнатной температуре в течение двух часов.

4.4 Захват без образца погружают в емкость с водой, «обнуляют» показания весов или регистрируют показания весов.

4.5 На захвате крепят образец и фиксируют показание весов m_1 , затем образец погружают вместе с захватом в воду и фиксируют показание весов m_2 .

5 Обработка результатов испытаний

Номинальный диаметр d , мм, вычисляют по формуле

$$d = \sqrt{\frac{m_1 - m_2}{\rho \cdot l}}, \quad (\text{A.2})$$

где m_1 - масса образца на воздухе, мг;

m_2 - масса образца в воде, мг;

ρ - плотность воды, мг/мм³ (принимаем $\rho = 1$);

l - длина образца, мм.

Значение оцениваемой характеристики и величин, используемых в промежуточных расчетах, должны быть определены с относительной погрешностью не более 0,01 (1 %).

Статистическую обработку результатов испытаний проводят в соответствии с ГОСТ 8.207.

Приложение Б

Метод испытания на растяжение

1 Общие положения

Метод устанавливает требования к испытанию на осевое растяжение арматуры для определения механических свойств:

- предел прочности;
- модуль упругости;
- относительное удлинение.

Методика устанавливает требования к испытанию на осевое растяжение арматуры:

- разрушение испытательного образца должно происходить в пределах рабочего участка;
- за рабочий участок принята часть образца, которая находится между испытательными муфтами, предназначенных для зажима образцов захватами испытательной машины;
- влияние на процесс разрушения образца касательных и радиальных растягивающих напряжений, возникающих в переходной зоне от испытательной муфты к стержню, не учитывается.

2 Образцы

2.1 Образцы для испытаний отбирают методом случайного отбора от контролируемой партии арматуры и должны сопровождаться актом отбора образцов, в котором указываются:

- наименование предприятия-изготовителя;
- условное обозначение;
- тип волокна и связующего вещества;
- дата изготовления;
- номер партии;
- количество и размеры образцов;
- контролируемые показатели, для которых отобраны образцы;
- подпись лица, ответственного за отбор.

При отборе и подготовке образцов для испытаний следует избегать деформирования и нагревания, воздействия ультрафиолетового света и других воздействий окружающей среды, которые могут привести к изменениям свойств материала.

Число образцов, отобранных для испытаний, должно соответствовать требованиям таблицы 7.

2.2 Длину испытательных муфт следует принимать из условий, чтобы разрыв образца происходил в пределах длины рабочего участка без проскальзывания в испытательных муфтах.

2.3 Длина образца для испытания определяется длиной рабочего участка и длиной двух испытательных муфт.

Рекомендуемая конструкция и размеры испытательной муфты для проведения испытаний см. рисунок Б.1, таблица Б.1.

Длину рабочего участка следует принимать не менее $40d$ стержня.

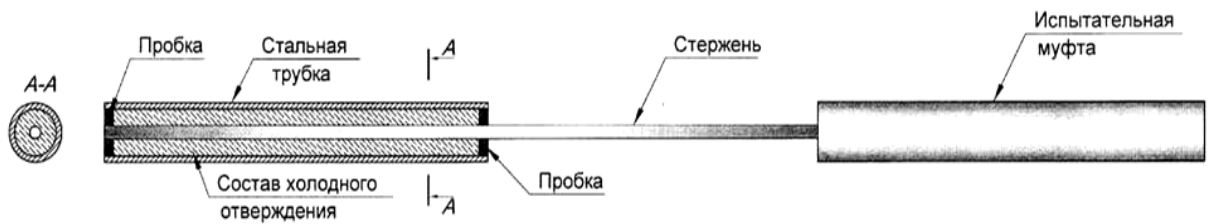


Рисунок Б.1 – Вид типового испытательного образца

Таблица Б.1 – Размеры испытательных образцов и испытательных муфт, мм

Арматуры	Испытательная муфта			
	Внешний диаметр	диаметр	Минимальная длина	Толщина стенки
От 4 до 10	35		300	
От 12 до 20	42		350	

2.4 Испытательные образцы перед испытанием выдерживаются в соответствии с требованиями ГОСТ 12423.

3 Аппаратура и материалы

3.1 Испытательная машина по ГОСТ 28840 должна обеспечивать:

- нагрузку, превышающую прочность образца при испытаниях на контролируемый показатель;
- измерение нагрузки и расстояния между траверсами с погрешностью не более 0,5 %;
- регулируемую скорость перемещения активной траверсы в диапазоне от 5 до 100 мм/мин.

3.2 Система регистрации данных должна обеспечивать непрерывную регистрацию нагрузки, деформации и перемещений со скоростью не менее две записи в секунду. Минимальное регистрируемое значение должно быть:

- для нагрузки.....100 Н
- для деформаций.....0,01 мм
- для перемещений.....0,001 мм

Б.3.3 В качестве тензометров применяют экстензометры или линейные датчики перемещений, которые должны записывать удлинение образца во время испытаний с точностью не менее 0,002 % длины отрезка между датчиками.

4 Проведение испытаний

4.1 Условия испытаний должны соответствовать ГОСТ 15150.

4.2 При установке образца на испытательную машину следует контролировать точность совпадения продольной оси образца с линией соединения двух испытательных муфт.

4.3 Экстензометр или линейные датчики перемещений следует устанавливать посередине рабочего участка на расстоянии от испытательных муфт не

менее $8d$ стержня, при этом длина базы для измерения предельной деформации должно быть не менее $8d$ стержня.

4.4 Предполагаемую максимальную нагрузку P , Н, определяют по результатам пробного испытаний опытного образца.

Б.4.5 Систему регистрации данных следует включать за несколько секунд до начала нагружения. В ходе испытаний скорость нагружения должна быть постоянной и обеспечивающей разрушение образца за время (3–10) мин.

4.6 Деформации следует регистрировать до уровня нагрузок составляющих не менее 50 % предела прочности при растяжении.

Если разрушение образца произойдет в испытательной муфте или образец выскальзывает из нее, то следует провести дополнительное испытание образца из той же партии.

Диаграмма «нагрузка-деформация» должна быть построена на основании измерений нагрузки и деформаций, регистрируемых экстензометром.

5 Обработка результатов испытаний

5.1 Предел прочности σ_b , МПа, определяют по формуле

$$\sigma_b = \frac{P}{A}, \quad (\text{Б.1})$$

где P – разрушающая нагрузка, Н;

A – площадь поперечного сечения стержня $A = \pi \cdot d^2 / 4$, мм².

5.2 Значение модуля упругости E_f , МПа, рассчитывают как отношение приращений нагрузок при растяжении в интервале от 0,2 до 0,5 P и относительным удлинениям по формуле

$$E_f = \frac{P_1 - P_2}{(\varepsilon_1 - \varepsilon_2) A}, \quad (\text{Б.2})$$

где P_1 – нагрузка, составляющая (50±2) % разрушающей нагрузки, Н;

P_2 – нагрузка, составляющая (20±2) % разрушающей нагрузки, Н;

ε_1 – относительное удлинение, соответствующая нагрузке P_1 .

ε_2 – относительное удлинение, соответствующая нагрузке P_2 .

5.3 Относительное удлинение при разрушающей нагрузке ε_b , мм/мм, рассчитывают по формуле

$$\varepsilon_b = \frac{P}{E_f A}, \quad (\text{Б.3})$$

Значения оцениваемой характеристики и величин, определяют с точностью до 0,001.

Статистическую обработку результатов испытаний проводят в соответствии с ГОСТ 8.207.

Приложение В Определение предела прочности сцепления с бетоном

1 Общие положения

Метод устанавливает требования к испытаниям по определению прочности сцепления арматуры с бетоном осевым выдергиванием из куба или испытанием балки на изгиб.

Методика основана на определении величины сдвиговых напряжений по границе сцепления арматуры с бетоном, реализующихся при максимальной нагрузке, полученной при растяжении образца до разрушения, независимо от того, где образец разрушился (по стержню или границе сцепления стержня с бетоном).

2 Образцы

2.1 Образцы для испытаний отбирают методом случайного отбора от контролируемой партии арматуры и должны сопровождаться актом отбора образцов, в котором указываются:

- наименование предприятия-изготовителя;
- условное обозначение;
- дата изготовления;
- номер партии;
- количество и размеры образцов;
- контролируемые показатели, для которых отобраны образцы;
- подпись лица, ответственного за отбор.

При отборе и подготовке образцов для испытаний следует избегать деформирования и нагревания, воздействия ультрафиолетового света и других воздействий окружающей среды, которые могут привести к изменениям свойств материала.

Число образцов, отобранных для испытаний, должно быть не менее 10 % от партии.

2.2 Образцы для испытаний осевым выдергиванием из куба см. рисунок Д.1 состоят из бетонных кубов, по центру которых, вертикально устанавливают стержень арматуры с испытательной муфтой перпендикулярно или параллельно направлению укладки бетона. Размеры бетонных кубов в зависимости от диаметра стержней указаны в таблице В.1.

Общая длина образца для испытания определяется:

- условиями заделки в бетон;
- условиями установки образца в испытательную машину;
- конструкцией испытательной муфты.

Таблица В.1 – Размеры образцов для испытаний, мм

Номинальный диаметр	Размер бетонного куба	Длина сцепления с бетоном
---------------------	-----------------------	---------------------------

≤ 10	100x100	5d
от 12 до 20	150x150	

2.3 Вне зоны сцепления, заделанный в бетон стержень должен быть защищен поливинилхлоридным вкладышем или трубке.

2.4 Поверхность образца с вертикально заделанным стержнем арматуры следует закрыть стальной квадратной плитой со стороной не менее 200 мм и толщиной 20 мм, которая используется как несущая поверхность при испытаниях на выдергивание и исключает силовое воздействие на бетонный куб. В центре плиты должно быть отверстие для стержня необходимого диаметра.

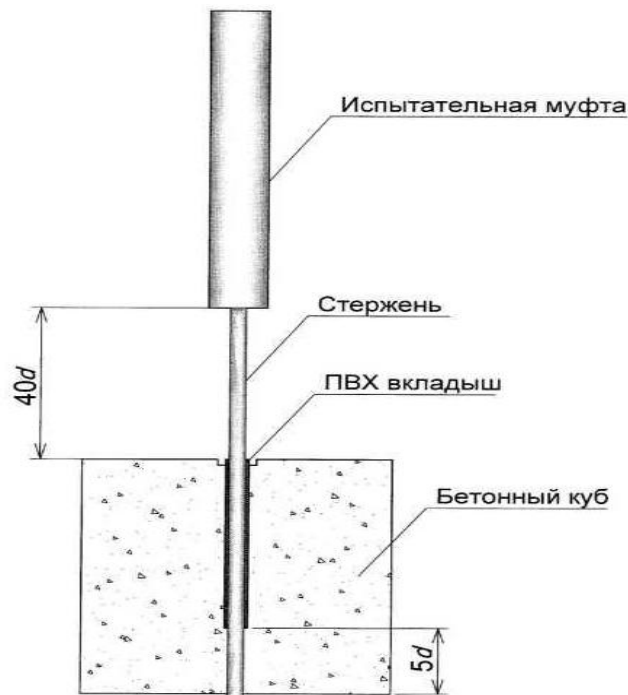


Рисунок В.1 – Схема установки арматуры в бетон куба

2.5 Рекомендуется следующий метод укладки бетона в форму:

- бетонную смесь укладывают четырьмя слоями примерно одинаковой толщины и штыкуют каждый слой 25 раз металлическим стержнем диаметром 16 мм.

- после уплотнения верхнего слоя, заглаживают поверхность и защищают от испарения влаги, в т.ч. и в зоне примыкания вертикально установленного стержня с бетоном.

2.6 К бетону предъявляют следующие требования:

- размер заполнителя 20-25 мм;
- марка подвижности бетонной смеси ПЗ;
- класс бетона по прочности на сжатие В25.

2.7 Прочность бетона на сжатие определять по кубам размером 100x100 мм числом не менее 3 шт. Распалубку образцов проводят не ранее 24

ч после изготовления. Образцы хранят в нормальных условиях. Возраст образцов при испытаниях – 28 сут.

2.8 Опытные образцы перед испытанием выдерживаются в соответствии с требованиями ГОСТ 12423.

3 Аппаратура и материалы

3.1 Испытательная машина по ГОСТ 28840 должна обеспечивать:

- нагрузку, превышающую прочность образца при испытаниях на контролируемый показатель;

- измерение нагрузки и расстояния между траверсами с погрешностью не более 0,5 %;

- регулируемую скорость перемещения активной траверсы в диапазоне от 5 до 100 мм/мин.

3.2 Для измерения проскальзывания арматуры в бетоне используют тензометры, линейные датчики перемещений, аналоговые или цифровые индикаторы с точностью показаний до 0,01 мм (измерители проскальзывания).

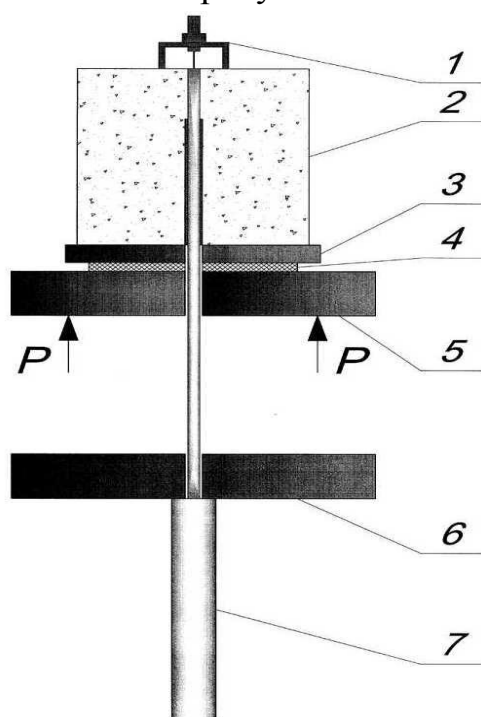
3.3 Для изготовления образцов для испытаний требуются:

- металлические формы для изготовления бетонных кубов и балок с отверстиями для установки стержня арматуры необходимого диаметра, которые должны быть водонепроницаемыми и легко демонтироваться без повреждений стержней;

- испытательные муфты в соответствии с таблицей Б.1 приложение Б.

4 Проведение испытаний

4.1 Образец для испытаний осевым выдергиванием из куба устанавливают так, чтобы опорная плита бетонного куба, из которой выступает свободный конец стержня, соприкасалась через мягкую прокладку с подвижной траверсой испытательной машины см. рисунок В.2.



1 – измеритель проскальзывания на свободном конце стержня; 2 – образец; 3 – опорная плита; 4 – мягкая прокладка; 5 – подвижная траверса испытательной машины; 6 – неподвижная траверса испытательной машины; 7 – испытательная муфта

Рисунок В.2 Схема испытания образца при осевом выдергивании из куба

4.2 Несущий блок должен находиться на опоре, которая передает реакцию на силоизмерительное устройство испытательной машины.

4.3 Выступающий стержень должен проходить через узел несущего блока и опорную пластину, а испытательная муфта установлена через неподвижную траверсу или в зажимах испытательной машины.

4.4 На свободном конце стержня устанавливают измеритель проскальзывания.

4.5 Расстояние между верхней поверхностью неподвижной траверсы или зажимов испытательной машины до поверхности, где установлен измеритель проскальзывания, измеряют с точностью до 0,5 мм.

4.6 Регистрацию прилагаемой нагрузки, показания измерителя проскальзывания проводят с равным шагом, который составляет 10 % предполагаемой нагрузки проскальзывания стержня на значение 0,25 мм. На каждом шаге нагрузки образцы для испытаний выдерживают 15 секунд, во время которых снимают показания измерителей проскальзывания. Затем образец нагружают до разрыва стержня или разрушения бетона, до проскальзывания свободного конца стержня на 2,5 мм, регистрируют нагрузку и значение проскальзывания с точностью $\pm 0,01$ мм.

4.7 Нагружение образца производят со скоростью не более 20 кН/мин или 1 мм/мин.

4.8 Если стержень разрушился или проскользнул в испытательной муфте раньше, чем произошло его проскальзывание в бетоне, или вследствие растрескивания бетона значительно снизилась прилагаемая нагрузка, то данные измерений не принимают, а испытания повторяют на дополнительном образце из той же партии.

4.9 Если в результате испытаний произошло раскалывание бетона, то требуется увеличить размер ребра бетонных кубов или использовать для испытаний балки.

5 Обработка результатов испытаний

5.1 Напряжение сцепления с бетоном τ_r , МПа, для испытаний осевым выдергиванием из куба вычисляют по формуле

$$\tau_r = \frac{P}{c \cdot L_{fb}}, \quad (B.1)$$

где P – прилагаемая нагрузка, Н;

c – номинальная длина окружности стержня $c = \pi \cdot d$, мм;

L_{fb} – длина заделки стержня в бетон, мм.

5.2 Для каждого образца строятся диаграммы «напряжение сцепления – проскальзывание».

5.3 Определяют средние напряжения сцепления, вызывающие проскальзывание свободного конца стержня на 0,05; 0,10 и 0,25 мм и максимальное значение напряжения сцепления.

5.4 На каждом шаге прилагаемой нагрузки значение проскальзывания на свободном конце стержня вычисляют, как показание измерителя проскальзывания минус упругое удлинение стержня.

5.5 Упругое удлинение S , мм, определяют по формуле

$$s = \frac{PL_p}{E_f A}, \quad (B.2)$$

где P – нагрузка, Н;

L_p – длина от верхней поверхности неподвижной траверсы или зажимов испытательной машины до места установки измерителя проскальзывания на свободном конце стержня, мм;

E_f – модуль упругости, МПа;

A – площадь поперечного сечения $A = \pi \cdot d^2 / 4$, мм².

Приложение Г

Метод ускоренного определения устойчивости к щелочам

1 Общие положения

Метод испытаний определяет требования к оценке щелочестойкости арматуры погружением их в водный раствор щёлочи посредством внешнего воздействия щёлочной среды на стержни с последующим испытанием на растяжение и определением предела прочности сцепления с бетоном.

2 Сущность метода

Методика предусматривает испытания по двум схемам:

- схема А – система, при которой образцы погружаются в щелочной раствор, с последующим растяжением до полного разрушения. Контролируемые параметры – уровень рН, температура щелочного раствора, время выдержки.

- схема Б – система, при которой образцы один конец которых снабжен испытательной муфтой для крепления его в испытательной машине, а другой находящийся в щелочном растворе соединен с бетоном, с последующим выдергиванием из бетона. Контролируемые параметры – уровень рН, температура щелочного раствора, время выдержки.

3 Образцы

3.1 Образцы для испытаний отбирают методом случайного отбора от контролируемой партии арматуры и должны сопровождаться актом отбора образцов, в котором указываются:

- наименование предприятия-изготовителя;
- условное обозначение;
- тип волокна и связующего вещества;
- дата изготовления;
- номер партии;
- количество и размеры образцов;
- контролируемые показатели, для которых отобраны образцы;
- подпись лица, ответственного за отбор.

При отборе и подготовке образцов для испытаний следует избегать деформирования и нагревания, воздействия ультрафиолетового света и других воздействий окружающей среды, которые могут привести к изменениям свойств материала.

Число образцов, отобранных для испытаний, должно быть не менее 10 % от партии.

3.2 Общая длина образцов по схеме А в соответствии с В.2.3.

3.3 Торцевые поверхности образцов по схеме А и Б необходимо покрыть тонким слоем эпоксидной смолы, чтобы избежать проникновения щелочного раствора в массив стержня.

3.4 Образцы для испытаний по схеме Б в соответствии с В.2.2.

3.5 Бетонную смесь укладывают в соответствии с В.2.7.

3.6 Требования к бетону в соответствии с В.2.8, В.2.9.

3.7 Опытные образцы перед испытанием выдерживаются в соответствии с требованиями ГОСТ 12423.

4 Аппаратура и материалы

4.1 Испытательная машина по ГОСТ 28840 должна обеспечивать:

- нагрузку, превышающую прочность образца при испытаниях на контролируемый показатель;
- измерение нагрузки и расстояния между траверсами с погрешностью не более 0,5 %;
- регулируемую скорость перемещения активной траверсы в диапазоне от 5 до 100 мм/мин.

4.2 Щелочной раствор должен моделировать жидкую фазу бетона и иметь состав: 8,0 г NaOH и 22,4 г KOH на 1 л дистиллированной воды.

4.3 Величина pH щелочного раствора должна находиться в пределах от 12,6 до 13. До и во время испытаний щелочной раствор следует держать в закрытой емкости, чтобы исключить взаимодействие с CO₂ воздуха и испарение.

4.4 Испытательные муфты в соответствии с таблицей Б.1 приложение Б.

5 Проведение испытаний

5.1 Испытания образцов по схеме А проводят в следующей последовательности:

- перед погружением в щелочной раствор образец следует высушить до постоянной массы m_0 при температуре $(100 \pm 2) ^\circ\text{C}$;
- образцы помещают в щелочной раствор с постоянной температурой $(60 \pm 3) ^\circ\text{C}$ на 30 сут, при этом допускается выдерживать в щелочном растворе не весь образец, а рабочий участок между испытательными муфтами;
- после выдержки, образец вынимают из щелочного раствора, промывают в дистиллированной воде, высушивают при температуре $(100 \pm 2) ^\circ\text{C}$ не менее 4 ч, а затем взвешивают m_1 ;
- на стержни устанавливают испытательные муфты и испытывают на растяжение до полного разрушения в соответствии с Приложением Б.

5.2 Испытания образцов по схеме Б проводят в следующей последовательности:

- образцы погружают в щелочной раствор с постоянной температурой $(60 \pm 3) ^\circ\text{C}$ на 30 сут, при этом допускается выдерживать в щелочном растворе не весь образец, а часть образца, сцепляемую с бетоном;
- после выдержки, образец вынимают из щелочного раствора;
- на один конец образца устанавливают испытательную муфту, предназначенную для крепления его с испытательной машиной, второй конец образца (выдержанный в щелочном растворе) устанавливают в бетон в соответствии с В.2.3, В.2.4;
- после 28 сут. твердения бетона образец устанавливают в испытательную машину по схеме, показанной на рисунке Г.2;

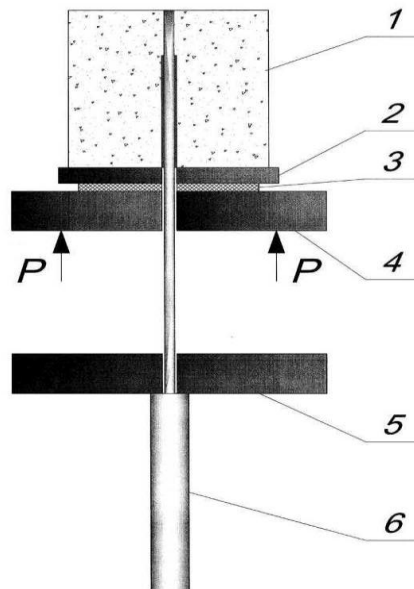
- проводят испытания по В.4.3, В.4.4, В.4.7 и определяют предел прочности сцепления с бетоном.

5.6 Величину рН щелочного раствора по вариантам А и Б измеряют до испытания и после.

5.7 Внешний вид образца (цвет, изменение поверхности и геометрических размеров) контролируют до и после выдержки в щелочном растворе в соответствии с 8.1 и 8.8.

5.8 При испытаниях на растяжение нагружение образца производят со скоростью от 5 до 15 мм/мин.

5.9 При испытаниях выдергиванием нагружение образца производят со скоростью не более 20 Н/мин или 1 мм/мин.



1 – измеритель проскальзывания на нагруженном конце стержня; 2 – образец; 3 - опорная плита; 4 – мягкая прокладка; 5 – подвижная траверса испытательной машины; 6 – неподвижная траверса испытательной машины; 7 – испытательная муфта

Рисунок Г.2 – Схема испытаний на сцепление стержня с бетоном

5.10 Свойства материалов стержней оценивают только тогда, когда образцы разрушаются на рабочем участке. В тех случаях, когда разрушение или проскальзывание происходит в зоне испытательной муфты, данные не принимают, и проводят дополнительные испытания на образцах той же серии.

6Обработка результатов

6.1 Изменение массы стержня Δm , %, рассчитывают по формуле

$$\Delta m = \frac{m_1 - m_0}{m_0} \times 100 \quad (Г.1)$$

где m_1 – масса образца после выдержки в щелочном растворе, г;
 m_0 – масса образца в исходном состоянии, г.

6.2 Предел прочности при растяжении рассчитывают по формуле (Б.1).

6.3 Изменение предела прочности при растяжении, $\Delta\sigma$, % рассчитывают по формуле

$$\Delta\sigma = \frac{\sigma_{\epsilon 1} - \sigma_{\epsilon 0}}{\sigma_{\epsilon 0}} \times 100, \quad (\text{Г.2})$$

где $\sigma_{\epsilon 1}$ – предел прочности после выдержки, МПа;

$\sigma_{\epsilon 0}$ – предел прочности в исходном состоянии, МПа;

6.4 Предел прочности сцепления стержня с бетоном рассчитывают по формуле (В.1).

6.5 Изменение предела прочности сцепления с бетоном, $\Delta\tau_r$, % рассчитывают по формуле

$$\Delta\tau_r = \frac{\tau_{r1} - \tau_{r0}}{\tau_{r0}} \times 100, \quad (\text{Г.3})$$

где τ_{r1} – предела прочности сцепления после выдержки, МПа;

τ_{r0} – предела прочности сцепления в исходном состоянии, МПа;

Статистическую обработку результатов испытаний проводят в соответствии с ГОСТ 8.207.