



ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Перевозка грузов по автомобильным дорогам

Введение

Деятельность Компании в сфере безопасности дорожного движения в значительной мере зависит от безопасной перевозки грузов. Грузы, перевозимые автомобилями, представляют собой угрозу, являющуюся одной из основных причин значительного числа дорожно-транспортных происшествий с грузовыми перевозками.

В данном документе описаны минимальные обязательные требования Сахалин Энерджи, обеспечивающие безопасность и сохранность грузов, перевозимых наземным транспортом.

Цель

Регулирование *рисков*¹ при перевозке грузов в рамках *хозяйственной деятельности компании*.

Целевая аудитория

- Руководители проектов/объектов
- Руководители/начальники отделов
- Специалисты ОТ
- Специалисты службы по материальным ресурсам и логистике УМТС
- Водители
- Персонал, задействованный в погрузке/разгрузке транспортных средств
- Лица, управляющие парком транспортных средств
- Лица, ответственные за безопасность дорожного движения
- Держатели договоров
- Подрядчики, субподрядчики
- Инспекторы группы мониторинга

Область применения

В данном документе представлены требования к креплению грузов, перевозимым наземным транспортом Сахалин Энерджи, а также (суб)подрядчиками от имени *компании*.

Терминология

ТЕРМИН	ЗНАЧЕНИЕ
Должен	Указывает на обязательность данного действия.
Следует	Указывает на желательность данного действия.
Может	Указывает на допустимость данного действия.

¹ Термины, выделенные курсивом в данном документе, включены в [Глоссарий по «Сахалин Энерджи» по ОТОС](#).



Стандарт по управлению вопросами безопасности
дорожного движения

Ред. 08

Определения

ТЕРМИН	ЗНАЧЕНИЕ
Грузовая транспортная единица (ГТЕ) или груз	Грузовой контейнер, съемный кузов, строительно-дорожные машины, транспортный пакет или любая другая аналогичная единица. Материальный объект или материалы нетоварного характера, принятые для перевозки.
Грузоотправитель	Сторона, указанная в транспортной накладной или грузовой накладной в качестве отправителя.
Грузоподъемность	Допустимый вес груза.
Грузополучатель	Сторона, которая принимает груз после перевозки.
Деканьютон (daN)	Единица измерения силы. 1 daN (кгс) = 10 N = 1 кг.
Делимый груз	Груз, который без потери потребительских свойств или риска его порчи может быть размещен на 2 или более грузовых местах.
Инцидент (происшествие)	Незапланированное событие или цепь событий, которые повлекли или могли повлечь за собой травму, заболевание, ущерб имуществу, окружающей среде или репутации.
Компания	Под компанией понимаются Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд. и любые связанные с ней предприятия (подрядчики, субподрядчики и т.п.), которые действуют от имени Сахалин Энерджи.
Коэффициент трения, μ	Коэффициент трения между грузом и прилегающей поверхностью (Приложение 7.2).
Крупногабаритный груз	Груз, который с учетом габаритов транспортного средства превышает предельно допустимые габариты транспортных средств согласно действующим нормативным документам, на территории Российской Федерации.
Лицо, занимающееся креплением груза на транспортном средстве	Сторона, которая осуществляет контроль загрузки и размещения груза согласно схемы размещения и крепления груза, и закрепляет груз на транспортном средстве в соответствии с данной схемой.
Лицо, ответственное за составление схемы размещения и крепления грузов на транспортном средстве	Лицо, обладающее необходимыми знаниями в области размещения и закрепления груза на транспортном средстве, умениями правильно подобрать вид крепления и произвести расчет необходимого количества средств креплений, прошедшее соответствующее обучение.
Натяжное устройство	Механическое устройство для создания и поддержания силы, действующей на устройство крепления груза.
Номинальная сила стяжного усилия, S_{TF}	Сила с которой притягивается груз к платформе при отпуске ручки натяжного устройства, daN (кгс).
Номинальное усилие на натяжном устройстве, S_{NF}	Максимальное усилие, которое необходимо приложить к натяжному устройству, для создания максимального стяжного усилия, daN (кгс).



Стандарт по управлению вопросами безопасности дорожного движения

Ред. 08

Опасный груз	Вещества, изделия из них, отходы производственной и иной хозяйственной деятельности, которые в силу присущих им свойств могут при перевозке создать угрозу для жизни и здоровья людей, нанести вред окружающей среде, повредить или уничтожить материальные ценности.
Отправитель	Отдел или департамент Компании, который является заказчиком перевозки груза.
Перевозчик	Сторона, которая на основании договора с Компанией осуществляет или обеспечивает безопасную перевозку по автомобильным дорогам.
Полная масса транспортного средства	Максимально допустимый вес нагруженного автомобиля, установленный изготовителем.
Рабочая нагрузка на средство блокировки, BC	Максимально допустимая сила, которую выдерживает средство блокировки в определенном направлении, daN (кгс).
Рабочая нагрузка, LC	Максимально допустимая сила, которую выдерживает средство крепления во время его использования, daN (кгс).
Разрывная сила, BF	Максимальная сила, которую выдерживает крепежное средство во время испытания в комплекте с натяжным устройством и соединительными элементами, daN (кгс).
Снаряжённая масса (брутто)	Вес ненагруженного автомобиля.
Средство крепления	Устройство, предназначенное для крепления груза на платформе транспортного средства, имеющее бирку (таблички с маркировкой), сертификат соответствия и паспорт изделия.
Точка крепления	Крепежное устройство на платформе транспортного средства, к которому может непосредственно крепиться средство крепления.
Тяжеловесный груз	Груз, масса которого с массой транспортного средства превышает допустимую массу транспортного средства согласно действующему законодательству (Постановление Правительства № 272 от 15 апреля 2011 г.).
Центр тяжести (ЦТ)	Точка, относительно которой суммарный момент сил тяжести (действующих на груз) равен нулю.

1. Обязанности и ответственность

- 1.1. В целом в операциях по перевозке грузов участвуют различные стороны, каждая из которых имеет ответственность обеспечить, чтобы при прохождении груза через цепочку поставок не происходило инцидентов.
- 1.2. Грузоотправитель должен предоставить груз, который является безопасным и пригодным для перевозки. Ответственность за любые не верно предоставленные данные по грузу, недостатки груза или недостатки ГТЕ, причиной которых является неправильная укладка и крепление, лежит на грузоотправителе.



- 1.3.** Если перевозчик не является лицом, занимающимся креплением груза, грузоотправитель должен выполнить свои обязанности перед перевозчиком и обеспечить, чтобы груз был закреплен на транспортном средстве.
- 1.4.** В пределах этой цепочки ответственности каждая сторона должна выполнять свои индивидуальные обязанности и посредством этого укреплять безопасность и снижать риск возникновения каких-либо инцидентов.
- 1.5.** Функции внутри цепочки перемещения грузов на автомобильном транспорте:
- 1.5.1. Отправитель отвечает за то, чтобы:
- Предоставить необходимую для перевозки груза достоверную информацию грузоотправителю и(или) перевозчику.
- 1.5.2. Грузоотправитель отвечает за обеспечение того, чтобы:
- Грузы были правильно описаны, включая общую массу груза и габариты;
 - Были получены все требуемые документы от отправителя;
 - Лицо, ответственное за составление схемы размещения и крепления груза, и перевозчик были уведомлены о любых необычных параметрах перевозки отдельных упаковок, например, о смещении центра тяжести;
 - Перевозчику предоставлялась вся информация, требуемая для надлежащей укладки и составления схемы размещения и закрепления грузов на транспортном средстве;
 - Все грузы были должным образом подготовлены к транспортировке. Упаковки были способны выдержать напряжения, которые могут ожидать в обычных условиях перевозки;
 - Опасные грузы были правильно классифицированы, упакованы и имели знаки опасности. Грузы вентилировались, с тем чтобы до укладки можно было вывести любые ядовитые или вредные газы;
 - Перевозчику вовремя передавались необходимые документы и инструкции по перевозке.
- 1.5.3. Перевозчик отвечает за то чтобы:
- Подтверждалось, что масса брутто, длина, ширина и высота транспортного средства соответствовали ограничениям, установленных законодательством;
 - Для предполагаемой перевозки предлагаемого груза предоставляется соответствующее транспортное средство для сведения к минимуму риска несчастных случаев и повреждения груза;
 - Транспортное средство соответствует требованиям, предъявляемым Стандартом по вопросам управления безопасностью дорожного движения;
 - Были получены все разрешения на перевозку крупногабаритного и тяжеловесного груза в соответствии с действующим законодательством и настоящим Стандартом;
 - Были проведены расчеты и составлена схема крепления и размещения груза на транспортном средстве;
 - Схема размещения и крепления груза в транспортном средстве и дополнительные схемы, в случае необходимости, были составлены на весь маршрут следования;
 - Лицо, ответственное за составление схемы размещения и крепления грузов на транспортном средстве, было компетентным и обученным;
 - Размещение и крепление груза осуществлялось согласно схеме размещения и крепления груза на транспортном средстве, и обученным персоналом;
 - Осуществлялся контроль за погрузкой и размещением груза в транспортном средстве.
 - До погрузки, при наличии объективной возможности, была произведена сверка заявленных параметров груза с фактическими. При расхождении заявленных параметров с фактическими, погрузка останавливалась до согласования новых условий перевозки;
 - Водитель должным образом обучен и полностью компетентен;



Стандарт по управлению вопросами безопасности дорожного движения

Ред. 08

- Схема размещения и крепления груза в транспортном средстве были переданы водителю;
 - Перевозка осуществляется в соответствии с требованиями, предъявляемыми Стандартом по вопросам управления безопасностью дорожного движения.
- 1.5.4. Лицо, занимающееся креплением груза, отвечает за обеспечение того, чтобы:
- Груз был проверен перед укладкой и его состояние было подходящим к перевозке;
 - Крепежные средства перед использованием прошли визуальный контроль их состояния и по своим характеристикам соответствуют требованиям действующего законодательства и настоящего Стандарта;
 - Груз был надлежащим образом закреплен, согласно схеме размещения и крепления груза, на транспортном средстве;
 - Своевременно оповестить грузоотправителя и перевозчика в случае выявления недостатков в схеме размещения и крепления грузов на транспортном средстве.
- 1.5.5. Водитель отвечает за то, чтобы:
- Осуществлять визуальный осмотр и контроль состояния грузовых мест при загрузке;
 - Обеспечить целостность и сохранность всех грузовых мест во время перевозки;
 - Осуществлять проверку, периодический и своевременный контроль состояния грузовых мест и крепления во время поездки;
 - Сообщать о любых смещениях груза во время поездки.
- 1.5.6. Грузополучатель отвечает за то, чтобы:
- Любое повреждение/смещение груза своевременно выявлялось и об этом уведомлялся перевозчик и грузоотправитель;
 - Тара возвращалась грузоотправителю в полностью порожнем и чистом состоянии, если не оговорено иное;
 - Снимались все информационные табло, маркировка или знаки, относящиеся к предыдущим партиям груза.
- 1.6. Контроль обеспечения и ответственность за распределение ролей внутри цепочки перемещения грузов на автомобильном транспорте лежит на держателях договоров и(или) руководителей проектов/объектов/отделов Компании или назначенных ответственных лиц.

2. Общие требования

2.1. Требования законодательства.

- 2.1.1. Специальные требования законодательства, относящиеся к перевозке грузов, определены следующими законодательными актами Российской Федерации (РФ):
- Постановление Правительства РФ от 23 октября 1993 г. № 1090 "О правилах дорожного движения";
 - Федеральный закон от 08.11.2007 N 259-ФЗ (ред. от 03.07.2016) "Устав автомобильного транспорта и городского наземного электрического транспорта";
 - Приказ Минтранса России от 15.01.2014 N 7 "Об утверждении Правил обеспечения безопасности перевозок пассажиров и грузов автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом и Перечня мероприятий по подготовке работников юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих перевозки автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом, к безопасной работе и транспортных средств к безопасной эксплуатации";
 - Постановление Правительства РФ от 15.04.2011 N 272 "Об утверждении Правил перевозок грузов автомобильным транспортом";
 - ГОСТ 26653-2015. Межгосударственный стандарт. Подготовка генеральных грузов к транспортированию. Общие требования (введен в действие Приказом Росстандарта от 17.05.2016 N 325-ст);



- ГОСТ 19433-88. Грузы опасные. Классификация и маркировка (утв. Постановлением Госстандарта СССР от 19.08.1988 N 2957) (ред. от 01.09.1992);
- Постановление Администрации Сахалинской области от 7 августа 2007 г. № 163-па «Об утверждении требований по разработке и согласованию планов по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и инструкций по действиям персонала организации при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера на территории сахалинской области».

2.1.2. Специальные требования законодательства, относящиеся к перевозке грузов, определены следующими международными законодательными актами:

- "Европейское соглашение о международной дорожной перевозке опасных грузов" (ДОПОГ/ADR) (заключено в г. Женеве 30.09.1957);
- Кодекс практики ИМО/МОТ/ЕЭК ООН по укладке грузов в грузовые транспортные единицы (Кодекс ГТЕ);
- Европейский стандарт EN 12195-1 – Расчет сил крепления;
- Европейский стандарт EN 12195-2 – Крепежные ремни из синтетических волокон;
- Европейский стандарт EN 12195-3 – Крепежные цепи;
- Европейский стандарт EN 12195-4 – Крепежные тросы;
- Европейский стандарт EN 12640 – Места крепления;
- Европейский стандарт EN 12642 – Прочность конструкции кузова транспортного средства.

2.2. Требования к обеспечению безопасных условий при перевозке грузов.

2.2.1. Груз должен быть размещен и закреплен на транспортном средстве таким образом, чтобы он не мог нанести телесные повреждения людям, нарушить устойчивость транспортного средства в ходе перевозки, сместиться и перемещаться на транспортном средстве или не выпадать из него.

2.2.2. Размещение и крепление грузов в кузове транспортного средства производятся согласно схеме размещения и крепления грузов, применяемой к конкретному типу (модели) транспортного средства с учетом технических условий груза согласно Приложению 7.1.

2.2.3. Схема размещения и крепления грузов составляется для каждой перевозки.

2.2.4. В случае изменения загрузки транспортного средства на маршруте движения, составляются дополнительные схемы размещения и крепления грузов на транспортном средстве на весь маршрут движения.

2.2.5. Погрузка груза на транспортное средство должна проводиться в соответствии со схемой размещения и крепления грузов с соблюдением следующих требований:

- перед погрузкой настил бортовой платформы, опорные поверхности груза должны быть очищены от снега, льда и иных загрязнений, снижающих поверхностное трение;
- использовать противоскользящие маты, увеличивающие поверхностное трение, между платформой и грузом и между ярусами грузов;
- не допускается превышение предельной нагрузки на ось (оси) транспортного средства, вызванное изменением распределения массы груза при его частичной выгрузке (для сборных грузов).

2.2.6. В ходе транспортировки водители должны регулярно останавливаться в безопасном месте и осматривать груз и его крепление. Выявленные в ходе осмотра ослабшие крепления должны быть подтянуты водителем таким образом, чтобы сохранялась соответствующая фиксация груза. Периодичность проверки фиксации груза должна быть определена водителем с учетом состояния дорожных и погодных условий, но не реже чем через каждые 2 часа.

2.2.7. В ходе проектирования и изготовления новой конструкции для нужд Компании, заказчик (Отправитель) должен предусмотреть в техническом задании места для крепления (точки крепления) и размещения данного оборудования на транспортном средстве для будущей транспортировки.

2.3. Предельно-допустимые габариты и массы транспортных средств.



- 2.3.1. Наружные габариты транспортных средств с учетом перевозимого груза не должны превышать следующих ограничений:
- 4,0 м в высоту;
 - 2,55 м в ширину;
 - 20,0 м в длину.
- 2.3.2. Любая перевозка груза автомобильным транспортом, которая не может соответствовать вышеуказанным ограничениям, требует от перевозчика предоставления плана поездки не зависимо от категории поездки. План поездки совместно со схемой размещения и крепления груза на транспортном средстве предоставляется не позднее чем за пять рабочих дней до перевозки для утверждения в Отдел по безопасности дорожного движения Компании. С учетом сложности и специфики перевозки дополнительно может быть определена необходимость предоставления автомобилей сопровождения.
- 2.3.3. Разрешенная максимальная масса транспортного средства и осевая нагрузка не должна превышать предельных значений, указанных в паспорте транспортного средства, и допустимой осевой нагрузки согласно действующему законодательству, постоянных и временных региональных ограничений, установленных на дорогах общего пользования.
- 2.3.4. Обеспечение безопасности при перевозке крупногабаритных и (или) тяжеловесных грузов должно соответствовать требованиям действующих нормативных документов на территории Российской Федерации.

2.4. Требования к техническому состоянию транспортного средства

- 2.4.1. Перед загрузкой автомобильного транспортного средства грузоотправитель обязан проверить техническое состояние составных частей кузова: переднего борта, боковых и заднего откидных бортов, бортовой платформы. Кузов как часть системы крепления груза должен сдерживать боковые и продольные смещения груза.
- 2.4.2. Борты, настил пола бортовой платформы не должны иметь механических повреждений, трещин, разрывов листов обшивки, значительных коррозионных повреждений. Тент бортовой платформы и кузова-фургона не должен иметь повреждений, разрывов и должен быть надежно закреплен. Элементы каркаса для тента не должны иметь повреждений и должны надежно фиксироваться в устройствах крепления.
- 2.4.3. Снаружи бортовые платформы должны быть оборудованы приспособлениями для увязки тента и крепления груза (рымами, крюками, скобами, иными приспособлениями).
- 2.4.4. Точки крепления должны иметь маркировку с обозначением допустимой силы крепления. В случае отсутствия данной маркировки допустимую силу крепления к данной точке крепления считать равной 2000 daN.
- 2.4.5. Не допускается наличие неисправностей замков дверей кузова, запоров бортов бортовой платформы, имеющих значительные внешние повреждения деталей кузова.
- 2.4.6. Не допускается использовать контейнеровоз с неисправными поворотными замками.

2.5. Требования к размещению грузов и выбор автомобиля для перевозки.

- 2.5.1. Автомобиль, выбранный для перевозки конкретного груза, должен быть пригодным для выполняемой задачи, конструкция и исполнение автомобиля должны быть совместима с подлежащим перевозке грузом. Использование транспортного средства для выполнения определенной задачи не должно противоречить требованиям завода-изготовителя.
- 2.5.2. Автомобили не должны перевозить грузы и буксировать прицепы, превышающие рекомендованную грузоподъемность, заданную изготовителем автомобиля в руководстве.
- 2.5.3. Жидкие материалы должны транспортироваться в автоцистернах, сконструированных таким образом, чтобы полностью вмещать груз и снизить до минимума его перемещение, влияющее на устойчивость автомобиля (т.е. оснащенные разделительными перегородками). Загрузка должна соответствовать требованиям изготовителей цистерн по их заполнению.
- 2.5.4. Тяжеловесный груз, транспортные средства и оборудование (передвижные краны, промышленные установки, бульдозеры, грейдеры) должны транспортироваться на низкорамных прицепах. Гидравлические стрелы не должны использоваться в качестве средств удержания груза.
- 2.5.5. При использовании полуприцепов, оснащенных поворотными замками (контейнеровозы), для перевозки грузовых контейнеров размером 20 и 40 футов в части закрепления



груза с помощью поворотных замков должны использоваться все четыре замка на один контейнер.

- 2.5.6. При перевозках грузов навалом и насыпью (грунт, глина, гравий, песчаногравийная смесь и др.) грузоотправитель при погрузке должен равномерно размещать их в кузове автомобиля с таким расчетом, чтобы груз не выступал за верхние кромки открытого кузова. Во избежание выпадения груза из кузова во время движения автомобиля сыпучие материалы (например, песок или грунт) должны быть накрыты, чтобы предотвратить выдувание или выпадение при транспортировке. Разрешается отходить от выполнения требований данного пункта, если перевозка осуществляется по территории объекта.
- 2.5.7. Размещение делимого груза на транспортном средстве осуществляется таким образом, чтобы общая масса транспортного средства с таким грузом не превышала допустимые массы и допустимые осевые нагрузки транспортных средств.
- 2.5.8. При размещении груза учитываются следующие требования:
- более крупные и тяжелые грузы размещаются в нижней части и ближе к продольной оси симметрии платформы или кузова транспортного средства, контейнера с учетом установления центра тяжести как можно ниже над настилом платформы (кузова) и в середине длины платформы (кузова);
 - однородные штучные грузы в кузове транспортного средства, в контейнере необходимо штабелировать с соблюдением одинакового количества ярусов и обеспечением надежного крепления верхнего яруса штабеля;
 - грузы с меньшей объемной массой размещаются на грузы с большой объемной массой;
 - свободное пространство, зазоры между штабелями груза и стенками кузова заполняются при помощи прокладок, надувных емкостей и других устройств.
- 2.5.9. При размещении груза необходимо учитывать, чтобы транспортное средство сохраняло управляемость и эффективность торможения в любых условиях.

2.6. Требования к крепежному оборудованию.

- 2.6.1. Средства крепления грузов подразделяются на:
- Прижимные (ремни, цепи, тросы);
 - Удерживающие (ремни, цепи, тросы);
 - Распорные (деревянные устройства, бруски, упоры);
 - Фрикционные (противоскользкие маты).
- 2.6.2. Для крепления груза не применяются:
- совместно различные средства крепления (ремень с тросом, ремень с цепью и другие);
 - механические вспомогательные средства (штанги, рычаги, монтировки и другие средства, не предназначенные для крепления груза);
 - завязанные узлом крепежные ремни, цепи, тросы.
- 2.6.3. Перед погрузкой грузоотправителем проводится визуальный контроль состояния средств крепления на соответствие его требованиям действующего законодательства и настоящего Стандарта. В случае обнаружения любых повреждений крепежное оборудование не должно использоваться.
- 2.6.4. Крепежное оборудование должно проходить регулярный визуальный осмотр, не реже 1 раза в шесть месяцев на соответствие его требованиям действующего законодательства и настоящего Стандарта с документальным подтверждением и регистрации в соответствующем журнале проверок.
- 2.6.5. Крепежные ремни, цепи, тросы необходимо защищать от выступающих поверхностей груза в целях исключения механических повреждений посредством защитных приспособлений - уголков, подкладок и других приспособлений.
- 2.6.6. Таблички с маркировкой крепежных ремней, тросов и цепей не должны иметь повреждений, на них должны быть четкие маркировочные надписи.
- 2.6.7. Крепежные ремни запрещается применять в следующих случаях:
- при образовании разрывов, поперечных трещин или надразов, расслоений, значительных очагов коррозии металлических частей, повреждении зажимных или соединительных элементов;
 - при повреждении несущих швов;



- при отсутствии маркировки крепежного ремня.
- 2.6.8. Крепежные тросы запрещается применять в следующих случаях:
 - при износе троса, когда его номинальный диаметр уменьшен более чем на 10%;
 - при сплющиваниях, когда трос сдавлен более чем на 15% или он имеет острый кант.
- 2.6.9. Крепежные цепи запрещается применять в следующих случаях:
 - при уменьшении толщины звеньев в любом месте более чем на 10% номинальной толщины;
 - при удлинении звена посредством любой деформации более чем на 5%;
 - при надрезах.

3. Расчет количества крепежного оборудования, необходимого для закрепления груза.

3.1. Грузы, перевозимые автомобильными транспортными средствами, закрепляются в кузове независимо от расстояния перевозки. Выбор средств крепления и метода крепления зависит от типа и состава груза с учетом обеспечения безопасности движения, сохранности перевозимого груза и транспортного средства.

3.2. Каждый груз должен быть закреплен таким образом, чтобы во время транспортировки не могло произойти его перемещение, относительно автомобиля.

3.2.1. Учитываются следующие силы, действующие на груз во время движения транспортного средства:

- продольные горизонтальные инерционные силы, возникающие в процессе торможения транспортного средства;
- поперечные горизонтальные силы, возникающие при движении транспортного средства на поворотах и на закруглениях дороги;
- вертикальные силы, возникающие при колебаниях движущегося транспортного средства;
- сила трения (сила, действующая за счет трения между грузом и прилегающими поверхностями при движении груза);
- сила тяжести (вес груза).

3.2.2. Величины сил, действующих на груз, должны компенсировать (рисунок 7.1):

- силу, равную 0,8 веса груза, в направлении вперед (продольном горизонтальном по ходу движения транспортного средства);
- силу, равную 0,5 веса груза, в обратном направлении движения и в стороны (влево, вправо) по ходу движения транспортного средства.

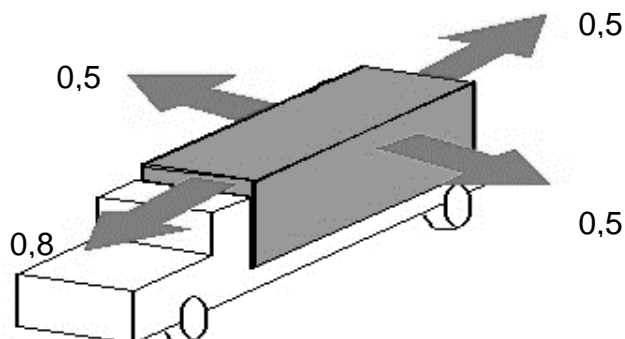


Рисунок 7.1 – Силы, действующие на груз

3.2.3. В целом, крепление груза состоит в уравнивании воздействующих на груз сил с помощью крепежного оборудования. Общие требования в отношении безопасной перевозки:

- сумма сил в любом направлении должна быть равной нулю;

- сумма моментов сил в любой плоскости должна быть равной нулю.
- 3.2.4. Для грузов, не подверженных скольжению или опрокидыванию, должны применяться соответствующие меры во избежание их значительного смещения вследствие вибрации.
- 3.3. Устойчивость груза к опрокидыванию определяется как в продольном, так и в поперечном направлении. Груз будет считаться устойчивым, если будут выполнены следующие условия:
- $l > 0,8h$ - в продольном направлении;
 - $b > 0,5h$ - в поперечном направлении;
 - $L - l > 0,5h$ - в обратном направлении,
- где L – длина груза, м;
 l – расстояние от переднего края груза до центра тяжести в продольном направлении, м;
 b – расстояние от бокового края груза до центра тяжести в поперечном направлении, м;
 h – высота центра тяжести груза, м.

3.4. Различают два способа закрепления груза: силовой способ и способ удержания.

- 3.4.1. Крепление силовым способом основывается на увеличении силы трения, возникающей между грузом и платформой. Для этого при помощи крепежного оборудования увеличивается давление на груз, таким образом, он сильнее прижимается к полу и сохраняет свое первоначальное положение за счет увеличения силы трения (рисунок 7.2).

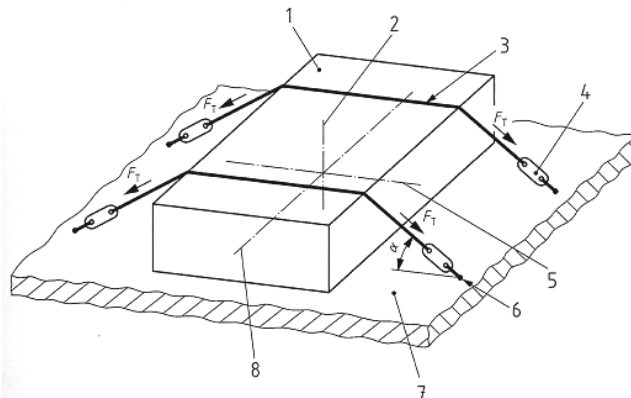


Рисунок 7.2 – Крепление груза силовым способом

1 – груз; 2 – вертикальная ось; 3 – средство крепления; 4 – натяжное устройство; 5 – поперечная ось; 6 – точка крепления; 7 – горизонтальная плоскость; 8 – продольная ось

- 3.4.2. Количество прижимных средств крепления для предотвращения скольжения груза определяется согласно Приложениям 7.3 и 7.4 или по следующей формуле:

$$n = \frac{(c_{x,y} - \mu) \cdot 0,63m}{\mu \cdot \sin \alpha \cdot S_{TF}}$$

где $c_{x,y}$ – коэффициенты ускорения в продольном и боковом (обратном) направлении ($c_x = 0,8$; $c_y = 0,5$);
 α – угол между крепежным оборудованием и платформой;
 m – масса груза, кг.

- 3.4.3. Количество прижимных средств крепления для предотвращения опрокидывания груза определяется согласно Приложению 7.5 или по следующей формуле:

$$n = \frac{1,25m(c_{x,y} \cdot h - l, b)}{L, B \cdot \sin \alpha \cdot S_{TF}}$$

где B – ширина груза, м.

- 3.4.4. При отсутствии на бирке стяжного ремня маркировки номинальной силы стяжного усилия в расчетах применять силу стяжного усилия равную 0,1 LC, которая возникает при максимальной силе 50 daN, прилагаемой к держателю натяжного устройства.

- 3.4.5. При отсутствии маркировки номинальной силы стяжного усилия на цепи в расчетах

применять силу стяжного усилия равную 0,25 LC для цепей калибра 6 – 10 и 0,15 LC для цепей калибром 13 – 16, которая возникает при максимальной силе 50 daN, прилагаемой к держателю натяжного устройства.

- 3.4.6. Крепление методом удержания основывается на ограничении пространства вокруг груза. Таким образом, каждая единица груза поверхностью одной стороны примыкает к другой поверхности, будь то другой груз или передняя, задняя, боковая стенка, или ограничивается пространство с помощью крепежного оборудования.
- 3.4.7. Динамическая прочность переднего борта должна обеспечивать восприятие нагрузки, составляющей 30% грузоподъемности транспортного средства, но не более 3500 daN, заднего и боковых бортов – 10%.
- 3.4.8. Имеются следующие виды крепления методом удержания:
- Крепление блокировкой (рисунок 7.3);
 - Крепление по диагонали (рисунок 7.4);
 - Крепление петель (рисунок 7.5);
 - Крепление шпрингом (рисунок 7.6).

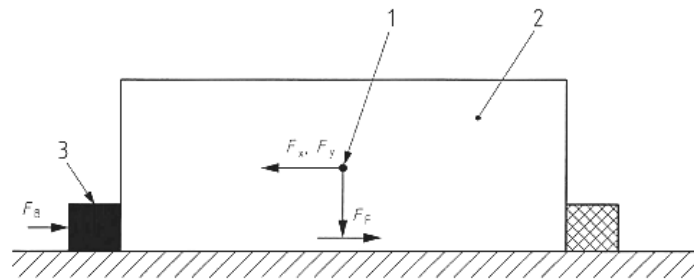


Рисунок 7.3 – Крепление блокировкой
1 – центр тяжести; 2 – груз; 3 – средство блокировки

- 3.4.9. Количество удерживающих средств крепления для предотвращения скольжения груза определяется согласно Приложению 7.6 или по следующей формуле:

$$LC \geq \frac{m(c_{x,y} - 0,75\mu)}{2(\cos\alpha \cdot \cos\beta_{x,y} + 0,75\mu \cdot \sin\alpha)}$$

где $\beta_{x,y}$ – угол между проекцией средства крепления на платформе и продольной или поперечной оси транспортного средства соответственно, град.

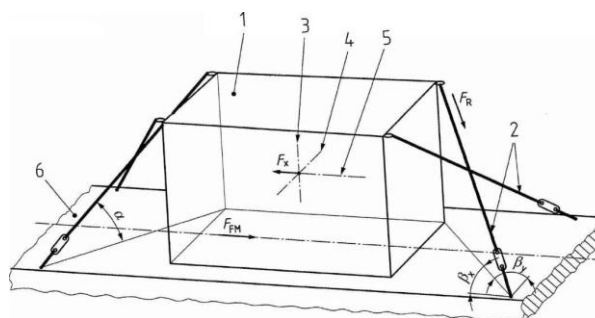


Рисунок 7.4 – Крепление по диагонали
1 – груз; 2 – средство крепления; 3 – вертикальная ось; 4 – поперечная ось; 5 – продольная ось; 6 – плоскость погрузки

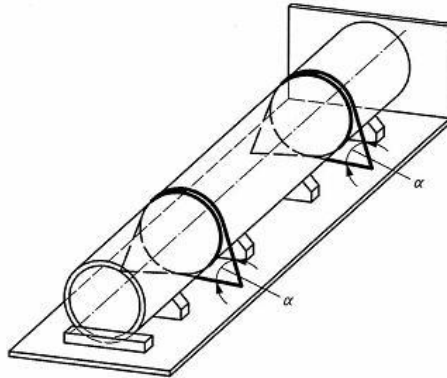


Рисунок 7.5 – Крепление петель

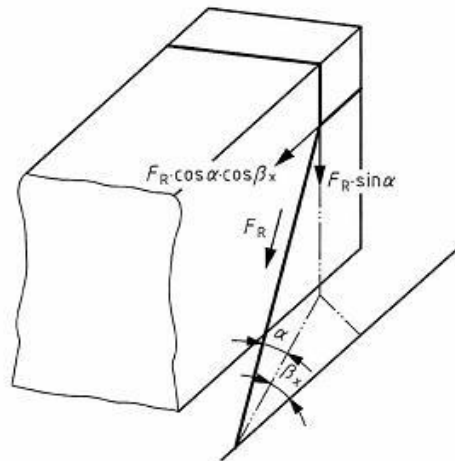


Рисунок 7.6 – Крепление шпрингом

3.5. Допускается использовать комбинированный способ закрепления груза.

3.6. В качестве конкретного и детального руководства по безопасной погрузке и креплению грузов Сахалин Энерджи необходимо использовать следующие источники:

- Европейское Руководство по передовой практике крепления грузов на дорожном транспорте;
- Международное руководство по безопасному креплению груза на автомобильном транспорте.

4. Перевозка опасных грузов

4.1. Транспортировка опасных грузов представляет собой дополнительные риски в отношении безопасности людей и окружающей среды и должна осуществляться в полном соответствии с нормативными документами Российской Федерации в отношении специальных требований, информирования об опасности и действиях в аварийных ситуациях.

4.2. Перевозки опасных грузов автомобильным транспортом должна осуществляться в полном соответствии с Европейским соглашением о международной дорожной перевозке опасных грузов (ДОПОГ). В данное соглашение с периодичностью раз в два года вносятся изменения. В ДОПОГ также определены дополнительные требования, касающиеся крепления таких грузов.

4.3. Укладка опасных грузов должна осуществляться с соблюдением пересмотренного европей-



Стандарт по управлению вопросами безопасности
дорожного движения

Ред. 08

ского стандарта, касающегося крепления груза на автомобилях (EN 12195-1:2010²). Другие руководящие положения могут быть также получены от компетентных органов и отраслевых ведомств.

- 4.4.** Транспортировка опасных грузов класса 5.1 (кислород) с опасными грузами класса 2.1 (легковоспламеняющиеся газы) совместно в одном транспортном средстве не допускается.

² Настоящий стандарт не применяется к транспортным средствам с общим весом, равным или менее 3 500 кг. Более легкие транспортные средства могут иметь динамические характеристики с более высокими значениями ускорения.



Стандарт по управлению вопросами безопасности
дорожного движения

Ред. 08

Приложение 7.1 – Схема размещения и крепления груза на транспортном средстве

Ответственные лица			
Отправитель / Компания		Грузоотправитель / Компания	
Перевозчик / Компания		Грузополучатель / Компания	
Перевозимый груз			
Наименование	Количество	Масса <input type="checkbox"/> Тяжеловесный груз	Габаритные размеры <input type="checkbox"/> Крупногабаритный груз
Маршрут движения			
Дата и время отправления		Дата и время прибытия	Расстояние
Пункт отправления		Пункт прибытия	<input type="checkbox"/> Составлялось JMP
Транспортное средство			
<input type="checkbox"/> Самосвал	<input type="checkbox"/> Цистерна	<input type="checkbox"/> Грузовой	
<input type="checkbox"/> Полуприцеп	<input type="checkbox"/> Контейнеровоз	<input type="checkbox"/> Платформа	
<input type="checkbox"/> Прочее:			
Коэффициент трения			
Использование противоскользящих мат: <input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет	Принятый коэффициент трения между грузом и поверхностью	Примечание <input type="checkbox"/> Груз подвержен опрокидыванию	
Используемые средства блокировки			
<input type="checkbox"/> Передний борт	<input type="checkbox"/> Задний борт	<input type="checkbox"/> Клинья	
<input type="checkbox"/> Боковые борты	<input type="checkbox"/> Боковые стойки	<input type="checkbox"/> Блокирующие стенки/штанги	
<input type="checkbox"/> Прочее			
Способ крепления			
<input type="checkbox"/> Блокировка <input type="checkbox"/> Спереди <input type="checkbox"/> Справа <input type="checkbox"/> Слева <input type="checkbox"/> Сзади		<input type="checkbox"/> Крепление силовым способом <input type="checkbox"/> Ремень <input type="checkbox"/> Цепь STF = _____ daN Количество _____	
<input type="checkbox"/> Крепление удержанием (по диагонали) <input type="checkbox"/> Ремень <input type="checkbox"/> Цепь LC = _____ daN Количество _____		<input type="checkbox"/> Крепление удержанием (петлей) <input type="checkbox"/> Ремень <input type="checkbox"/> Цепь LC = _____ daN Количество _____	
<input type="checkbox"/> Другой			

Графическое изображение позиции груза относительно транспортного средства и отображение мест креплений представляется на оборотной стороне данной формы.

Настоящим подтверждаю, что груз закреплен в соответствии со схемой размещения (представлена на обороте) и крепления груза на транспортном средстве:

Лицо, занимающее креплением груза _____

Грузоотправитель _____

Водитель транспортного средства _____



Стандарт по управлению вопросами безопасности
дорожного движения

Ред. 08

Приложение 7.2 – Коэффициент трения μ некоторых стандартных грузов и поверхностей для использования
в расчетах

Комбинация материалов на поверхности соприкосновения ³	Коэффициент трения μ
Пиломатериал	
Пиломатериал – текстолит/клееная фанера	0,45
Пиломатериал – рифлёный алюминий	0,4
Пиломатериал – пленка с большой степенью усадки	0,3
Пиломатериал – листовая нержавеющая сталь	0,3
Строганная древесина	
Строганная древесина – текстолит/клееная фанера	0,3
Строганная древесина – рифлёный алюминий	0,25
Строганная древесина – листовая нержавеющая сталь	0,2
Пластиковые поддоны	
Пластиковые поддоны – текстолит/клееная фанера	0,2
Пластиковые поддоны – рифлёный алюминий	0,15
Пластиковые поддоны – листовая нержавеющая сталь	0,15
Сталь и металл	
Стальной ящик – текстолит/клееная фанера	0,45
Стальной ящик – рифлёный алюминий	0,3
Стальной ящик – листовая нержавеющая сталь	0,2
Бетон	
Бетон шероховатый – деревянные бруски	0,7
Бетон гладкий – деревянные бруски	0,55
Другие	
Мат противоскользящий	0,6
Другие материалы	В соответствии с сертификатом

Необходимо, чтобы используемые коэффициенты трения соответствовали фактическим условиям перевозки. Если поверхность соприкосновения не очищена от загрязнений, инея, льда и снега, нельзя использовать коэффициент трения выше $\mu = 0,2$. Особые меры предосторожности должны принимать для поверхностей с жиром и смазкой.

³ Поверхность, сухая или влажная, но чистая без масла, льда и смазки



Стандарт по управлению вопросами безопасности
дорожного движения

Ред. 08

Приложение 7.3 – Расчет количества стяжных ремней на 1000 кг груза для закрепления его в продольном направлении силовым способом

Угол α	S_{TF} (daN)	Коэффициент трения, μ					
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
83 – 90°	250	17,63 ⁴	7,56	4,20	2,52	1,51	0,84
	300	14,69	6,30	3,50	2,10	1,26	0,70
	350	12,59	5,40	3,00	1,80	1,08	0,60
	500	8,82	3,78	2,10	1,26	0,76	0,42
	750	5,88	2,52	1,40	0,84	0,50	0,28
	1000	4,41	1,89	1,05	0,63	0,38	0,21
80 – 82°	250	17,77	7,62	4,23	2,54	1,52	0,85
	300	14,81	6,35	3,53	2,12	1,27	0,71
	350	12,69	5,44	3,02	1,81	1,09	0,60
	500	8,88	3,81	2,12	1,27	0,76	0,42
	750	5,92	2,54	1,41	0,85	0,51	0,28
	1000	4,44	1,90	1,06	0,63	0,38	0,21
70 – 79°	250	18,62	7,98	4,43	2,66	1,60	0,89
	300	15,52	6,65	3,70	2,22	1,33	0,74
	350	13,30	5,70	3,17	1,90	1,14	0,63
	500	9,31	3,99	2,22	1,33	0,80	0,44
	750	6,21	2,66	1,48	0,89	0,53	0,30
	1000	4,66	2,00	1,11	0,67	0,40	0,22
60 – 69°	250	20,21	8,66	4,81	2,89	1,73	0,96
	300	16,84	7,22	4,01	2,41	1,44	0,80
	350	14,43	6,19	3,44	2,06	1,24	0,69
	500	10,10	4,33	2,41	1,44	0,87	0,48
	750	6,74	2,89	1,60	0,96	0,58	0,32
	1000	5,05	2,17	1,20	0,72	0,43	0,24
50 – 59°	250	22,84	9,79	5,44	3,26	1,96	1,09
	300	19,04	8,16	4,53	2,72	1,63	0,91
	350	16,32	6,99	3,89	2,33	1,40	0,78
	500	11,42	4,90	2,72	1,63	0,98	0,54
	750	7,61	3,26	1,81	1,09	0,65	0,36
	1000	5,71	2,45	1,36	0,82	0,49	0,27
40 – 49°	250	27,23	11,67	6,48	3,89	2,33	1,30
	300	22,69	9,72	5,40	3,24	1,94	1,08
	350	19,45	8,33	4,63	2,78	1,67	0,93
	500	13,61	5,83	3,24	1,94	1,17	0,65
	750	9,08	3,89	2,16	1,30	0,78	0,43
	1000	6,81	2,92	1,62	0,97	0,58	0,32
30 – 39°	250	35,00	15,00	8,33	5,00	3,00	1,67
	300	29,17	12,50	6,94	4,17	2,50	1,39
	350	25,00	10,71	5,95	3,57	2,14	1,19
	500	17,50	7,50	4,17	2,50	1,50	0,83
	750	11,67	5,00	2,78	1,67	1,00	0,56
	1000	8,75	3,75	2,08	1,25	0,75	0,42

⁴ (выделено цветом и зачеркнуто) Не рационально использовать силовой метод.



Стандарт по управлению вопросами безопасности
дорожного движения

Ред. 08

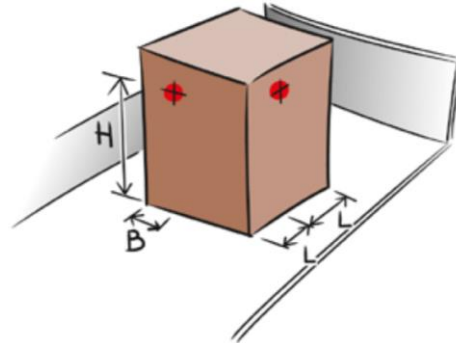
Приложение 7.4 – Расчет количества стяжных ремней на 1000 кг груза для закрепления его в поперечном направлении силовым способом

Угол α	S _{ТГ} (daN)	Коэффициент трения, μ					
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
83 – 90°	250	8,87	3,32	1,48	0,55	Крепить от возможного перемещения вверх	Крепить от возможного перемещения вверх
	300	7,39	2,77	1,23	0,46		
	350	6,33	2,37	1,06	0,40		
	500	4,43	1,66	0,74	0,28		
	750	2,96	1,11	0,49	0,18		
	1000	2,22	0,83	0,37	0,14		
80 – 82°	250	8,94	3,35	1,49	0,56		
	300	7,45	2,79	1,24	0,47		
	350	6,38	2,39	1,06	0,40		
	500	4,47	1,68	0,74	0,28		
	750	2,98	1,12	0,50	0,19		
	1000	2,23	0,84	0,37	0,14		
70 – 79°	250	9,36	3,51	1,56	0,59		
	300	7,80	2,93	1,30	0,49		
	350	6,69	2,51	1,11	0,42		
	500	4,68	1,76	0,78	0,29		
	750	3,12	1,17	0,52	0,20		
	1000	2,34	0,88	0,39	0,15		
60 – 69°	250	10,16	3,81	1,69	0,64		
	300	8,47	3,18	1,41	0,53		
	350	7,26	2,72	1,21	0,45		
	500	5,08	1,91	0,85	0,32		
	750	3,39	1,27	0,56	0,21		
	1000	2,54	0,95	0,42	0,16		
50 – 59°	250	11,49	4,31	1,91	0,72		
	300	9,57	3,59	1,60	0,60		
	350	8,21	3,08	1,37	0,51		
	500	5,74	2,15	0,96	0,36		
	750	3,83	1,44	0,64	0,24		
	1000	2,87	1,08	0,48	0,18		
40 – 49°	250	13,69	5,13	2,28	0,86		
	300	11,41	4,28	1,90	0,71		
	350	9,78	3,67	1,63	0,61		
	500	6,85	2,57	1,14	0,43		
	750	4,56	1,71	0,76	0,29		
	1000	3,42	1,28	0,57	0,21		
30 – 39°	250	17,60	6,60	2,93	1,10		
	300	14,67	5,50	2,44	0,92		
	350	12,57	4,71	2,10	0,79		
	500	8,80	3,30	1,47	0,55		
	750	5,87	2,20	0,98	0,37		
	1000	4,40	1,65	0,73	0,28		



Приложение 7.5 – Масса груза, удерживаемого одним стяжным ремнем силовым способом крепления, не подверженного опрокидыванию (угол $\alpha \sim 75 - 90^\circ$)

Масса груза, удерживаемого одним стяжным ремнем, не подверженного опрокидыванию, т



$\frac{H}{B}$	S _{тф} (daN)	Поперек					$\frac{H}{L}$	Вперед	Назад
		1 ряд	2 ряда	3 ряда	4 ряда	5 рядов			
0,6	250	X	X	X	4,2	1,9	0,6	X	X
	400				6,8	3,1			
	1000				16,8	7,6			
0,8	250	X	X	3,6	1,3	0,9	0,8	X	X
	400			5,9	2,2	1,5			
	1000			14,4	5,2	3,6			
1,0	250	X	X	1,4	0,8	0,6	1,0	X	X
	400			2,3	1,3	1,0			
	1000			6,4	3,2	2,4			
1,2	250	X	3,0	0,8	0,5	0,4	1,2	2,5	X
	400		4,9	1,4	0,9	0,7		4,0	
	1000		12,0	3,2	2,0	1,6		10,0	
1,4	250	X	1,5	0,6	0,4	0,3	1,4	1,2	X
	400		2,4	1,0	0,7	0,6		2,0	
	1000		6,0	3,6	2,4	1,2		4,8	
1,6	250	X	1,0	0,5	0,3	0,3	1,6	0,8	X
	400		1,6	0,8	0,6	0,5		1,3	
	1000		4,0	2,0	1,2	1,2		3,6	
1,8	250	X	0,7	0,3	0,3	0,2	1,8	0,6	12,5
	400		1,2	0,6	0,5	0,4		1,0	20
	1000		2,8	1,2	1,2	0,8		2,4	50
2,0	250	X	0,5	0,3	0,2	0,1	2,0	0,5	5
	400		0,9	0,5	0,4	0,3		0,8	8,0
	1000		2,0	1,2	0,8	0,4		2	20
2,2	250	4,9	0,5	0,3	0,2	0,1	2,2	0,3	3,1
	400	7,9	0,8	0,5	0,4	0,3		0,6	5,0
	1000	19,6	2,0	1,2	0,8	0,4		1,2	12,4
2,4	250	2,5	0,4	0,2	0,1	0,1	2,4	0,3	2,2
	400	4,0	0,7	0,4	0,3	0,3		0,5	3,6
	1000	10,0	1,6	0,8	0,4	0,4		1,2	8,8
2,6	250	1,6	0,3	0,2	0,1	0,1	2,6	0,3	1,6
	400	2,6	0,6	0,4	0,3	0,2		0,5	2,6
	1000	6,4	1,2	0,8	0,4	0,4		1,2	6,4
2,8	250	1,2	0,3	0,1	0,1	0,1	2,8	0,2	1,2
	400	2,0	0,5	0,3	0,2	0,2		0,4	2,0
	1000	4,8	1,2	0,4	0,4	0,4		0,8	4,8
3,0	250	1,0	0,2	0,1	0,1	0,1	3,0	0,2	1,0
	400	1,6	0,4	0,3	0,2	0,2		0,4	1,6
	1000	4,0	0,8	0,4	0,4	0,4		0,8	4,0



Стандарт по управлению вопросами безопасности
дорожного движения

Ред. 08

Приложение 7.6 – Расчет минимальной рабочей нагрузки LC на средство крепления

Угол α	Угол β	Коэффициент трения, μ					
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
1 – 14°	1 – 10°	0,10	0,13	0,18	0,26	0,44	1,16
	11 – 20°	0,90	1,10	1,41	1,96	3,16	5,42
	21 – 30°	1,70	2,07	2,65	3,50	4,13	5,02
	31 – 40°	2,11	2,38	2,69	3,10	3,66	4,45
	41 – 50°	1,76	1,98	2,24	2,58	3,05	3,71
	51 – 60°	1,38	1,55	1,75	2,02	2,39	2,91
	61 – 70°	0,94	1,06	1,20	1,38	1,64	1,99
	71 – 80°	0,47	0,53	0,61	0,70	0,84	1,02
15 – 29°	81 – 89°	0,06	0,07	0,09	0,10	0,13	0,17
	1 – 10°	0,18	0,33	0,57	0,97	1,87	5,46
	11 – 20°	0,95	1,28	1,77	2,62	4,51	5,88
	21 – 30°	1,64	2,20	2,97	3,60	4,41	5,49
	31 – 40°	1,95	2,28	2,71	3,26	3,97	4,94
	41 – 50°	1,64	1,93	2,31	2,80	3,38	4,22
	51 – 60°	1,30	1,56	1,89	2,25	2,74	3,44
	61 – 70°	0,92	1,13	1,35	1,63	2,01	2,55
30 – 44°	71 – 80°	0,51	0,63	0,78	0,97	1,23	1,61
	81 – 89°	0,11	0,18	0,27	0,39	0,55	0,78
	1 – 10°	0,26	0,53	0,94	1,67	3,28	5,81
	11 – 20°	0,89	1,37	2,02	3,15	4,40	5,64
	21 – 30°	1,46	2,07	2,72	3,33	4,17	5,35
	31 – 40°	1,67	2,02	2,47	3,05	3,83	4,94
	41 – 50°	1,41	1,74	2,14	2,67	3,39	4,41
	51 – 60°	1,14	1,43	1,79	2,27	2,91	3,77
45 – 59°	61 – 70°	0,82	1,07	1,39	1,78	2,27	2,98
	71 – 80°	0,48	0,69	0,91	1,19	1,58	2,13
	81 – 89°	0,15	0,28	0,45	0,67	0,96	1,39
	1 – 10°	0,32	0,69	1,27	2,27	3,92	5,12
	11 – 20°	0,77	1,30	2,13	2,99	3,82	5,00
	21 – 30°	1,18	1,79	2,25	2,84	3,65	4,80
	31 – 40°	1,28	1,63	2,07	2,63	3,40	4,50
	41 – 50°	1,10	1,42	1,83	2,36	3,08	4,11
60 – 74°	51 – 60°	0,90	1,20	1,58	2,07	2,74	3,70
	61 – 70°	0,67	0,94	1,29	1,74	2,35	3,21
	71 – 80°	0,42	0,67	0,98	1,33	1,82	2,52
	81 – 89°	0,19	0,37	0,61	0,91	1,32	1,91
	1 – 10°	0,35	0,80	1,50	2,25	2,99	4,04
	11 – 20°	0,59	1,13	1,67	2,20	2,93	3,97
	21 – 30°	0,81	1,19	1,60	2,13	2,84	3,86
	31 – 40°	0,79	1,11	1,50	2,01	2,71	3,70
75 – 89°	41 – 50°	0,69	0,99	1,37	1,87	2,54	3,49
	51 – 60°	0,58	0,87	1,24	1,71	2,35	3,27
	61 – 70°	0,46	0,74	1,08	1,53	2,14	3,01
	71 – 80°	0,33	0,59	0,92	1,34	1,92	2,72
	81 – 89°	0,21	0,43	0,72	1,08	1,58	2,29
	1 – 10°	0,26	0,52	0,85	1,28	1,86	2,68
	11 – 20°	0,26	0,52	0,85	1,28	1,85	2,68
	21 – 30°	0,25	0,52	0,84	1,27	1,85	2,67
75 – 89°	31 – 40°	0,25	0,51	0,84	1,26	1,84	2,66
	41 – 50°	0,24	0,50	0,83	1,25	1,82	2,64
	51 – 60°	0,23	0,49	0,82	1,24	1,81	2,63
	61 – 70°	0,23	0,48	0,81	1,23	1,80	2,61
	71 – 80°	0,22	0,47	0,79	1,21	1,78	2,59
	81 – 89°	0,21	0,46	0,78	1,18	1,74	2,52

- коэффициент определен фиксацией в бок

- коэффициент определен фиксацией вперед

Минимальная рабочая нагрузка определяется по следующей зависимости: $LC = \frac{m}{k}$.