



4. ВОЖДЕНИЕ СПЕЦТЕХНИКИ В СЛОЖНЫХ ДОРОЖНЫХ УСЛОВИЯХ.

4.6. Вождение автомобиля по заснеженным дорогам и снежной целине.

Особенностью движения по снегу в отличие от других видов бездорожья является большое погружение автомобиля в снег, большая глубина колеи, наличие бульдозерного эффекта, т. е. сдвига снега перед колесами, ведущими мостами и другими частями автомобиля. Такой характер взаимодействия автомобиля со снегом является причиной высокого сопротивления движению.

Исключение представляет плотный наносный снег, имеющий высокую несущую способность и свободно выдерживающий массу автомобиля. Движение по такому снегу происходит по поверхности почти без образования колеи.

Для автомобилей высокой проходимости наиболее труден полевой снег с несколькими слоями наста в толще при общей глубине более 400 мм, особенно при низкой температуре воздуха. Такой снег обычно бывает плотен настолько, что в отдельных местах держит человека, но не выдерживает нагрузку колес автомобиля. Наст, расположенный в несколько слоев в толще снега, при движении автомобиля ломается, оказывая большое сопротивление движению, а межнастовый снег высыпается в колею, не уплотняясь, и имеет вид крупного сахарного песка. При глубине такого снега в 500 мм сопротивление движению, например, у ЗИЛ-157 может достигать 3,5 тс.

В таких условиях самостоятельное движение часто бывает невозможно. Однако если есть тракторная колея, даже после одного прохода, движение становится возможным, так как сопротивление движению снижается с 3,5 до 1-1,2 тс. Для указанных условий движения давление в шинах рекомендуется устанавливать 1,0-0,75 кгс/см².

При движении по снегу во всех случаях необходимо использовать колею, так как, помимо уменьшения сопротивления движению, в этом случае уменьшается опасность наезда на какие-либо препятствия, скрытые под снегом. Исключение представляет одинарная санная колея от гужевого транспорта. Ширина ее намного уже колеи автомобиля. Движение по дороге с такой колеей происходит либо с креном автомобиля, когда одно колесо идет по санному пути, а другое по целине, либо когда оба колеса идут по целине, а картеры ведущих мостов задевают за среднюю уплотненную часть дороги. И

в первом, и во втором случае движение происходит неустойчиво и может привести к застреванию автомобиля. В таких местах целесообразнее ехать по целине, выбирая наветренные более высокие участки пути, где глубина снега меньше. На лесных участках целины при отсутствии наста сыпучий уплотняющийся снег является также труднопроходимым при глубине его более 500 мм.

Наиболее труднопроходимые участки снега можно преодолевать известным методом «пробивания». Этот метод основан на использовании инерции автомобиля и заключается в следующем. Устанавливается давление в шинах 0,75—0,5 кгс/см². Автомобиль с небольшим разгоном въезжает на труднопроходимый участок, проходит несколько метров. Перед самым концом движения, чтобы не допустить буксования, водитель выключает сцепление и последние 0,5-1 м перед остановкой автомобиль проходит по инерции. Отсутствие пробуксовки перед остановкой гарантирует надежный отход автомобиля назад для повторного разгона. Включается задний ход, и автомобиль отводится назад на 4—5 м, после чего движение возобновляется.

Если водитель не имеет достаточного навыка и не может определить момент, когда необходимо выключить сцепление, то в некоторых случаях можно предотвратить буксование колес выбором более высокой передачи (например, у груженого автомобиля первая передача в коробке передач при включенной второй передаче в раздаточной коробке). В этом случае, если водитель вовремя и не выключит сцепление, буксования у груженого автомобиля не наступит, а произойдет остановка двигателя. После пуска двигателя и отвода автомобиля назад движение методом «пробивания» возобновляется. Таким способом можно преодолевать сравнительно небольшие участки снежной целины и короткие перемены на дорогах.

Следует иметь в виду, что на сыпучем снегу, так же как и на песке, величина тяги, развиваемая колесами, находится в прямой зависимости от общей массы автомобиля. А при большой глубине снега и общей величине сопротивления движению основную часть составляют потери на прокладывание колеи. Глубина этой колеи мало меняется в зависимости от того, нагружен автомобиль или нет. В то же время тяга, развиваемая колесами по сцеплению со снегом, существенно меняется в зависимости от общей массы автомобиля. Ориентировочно тяга, развиваемая колесами груженого трехосного автомобиля, на сыпучем снегу на 20-30% выше, чем у порожнего. Поэтому для движения по такому снегу порожний автомобиль целесообразно загрузить каким-либо грузом.

Приемы движения по уплотняющемуся, особенно сырому, снегу несколько другие. На таком снегу наибольшая тяга соответствует самому нижнему пределу внутреннего давления воздуха в шинах, и величина ее в

большей мере зависит от величины общей площади контакта колес со снегом, чем от общей массы автомобиля. Указанное состояние снега легко определяется по характеру колеи. Если в колее отпечатывается след протектора, значит происходит пластическая деформация и уплотнение снега.

Проходимость колесных автомобилей с регулируемым давлением воздуха в шинах по уплотняемому снегу значительно выше, чем по сыпучему, и в условиях переувлажненного снега мало отличается от проходимости гусеничных тракторов.

Поскольку тяга, развиваемая колесами автомобиля, сильно зависит от площади контакта колес со снегом, а площадь контакта — от величины деформации шины, очень важно обеспечить необходимый уровень этой деформации.

Так как нижний предел внутреннего давления воздуха в шинах, соответствующий 35-процентной деформации профиля шины, назначается для полностью груженого автомобиля, естественно, что при отсутствии груза на указанном давлении деформация задних колес не соответствует необходимой величине. При этом площадь контакта колес со снегом будет меньше, чем у груженого автомобиля, и тяговые возможности колес не будут использованы полностью. С этой точки зрения порожний автомобиль для движения по сырому снегу также следует загрузить. Если же груза или балласта для загрузки нет, можно, установив в системе регулирования давления воздуха в шинах давление $0,5 \text{ кгс/см}^2$, закрыть шинные краны передних колес и, выпуская дальше воздух из системы, добиться деформации шин средней и задней осей такой же, как у передних колес. Такая деформация шин порожнего автомобиля соответствует внутреннему давлению воздуха в них $0,2\text{—}0,3 \text{ кгс/см}^2$. По прохождении трудных участков шинные краны передних колес необходимо открыть и давление во всех шинах выровнять и установить на уровне, соответствующем состоянию дороги.

При движении по сырому, хорошо уплотняющемуся снегу автомобили с регулируемым давлением воздуха в шинах могут преодолевать отдельные снежные наметы глубиной более 1 м, переезжать через значительные наметы и заснеженные неровности грунта. Такие участки глубокого снега следует преодолевать, как уже было сказано выше, при обеспечении нужного уровня деформации шин на минимально возможной скорости (первая передача в коробке передач при установке первой передачи в раздаточной коробке и на малых частотах вращения коленчатого вала двигателя).

При возрастании сопротивления движению и появлении признаков пробуксовки колес необходимо принудительно, не дожидаясь полной остановки, прекратить движение, осторожно на малом ходу отъехать на 2-3 м

назад и вновь продолжить движение вперед с минимально возможной скоростью.

Необходимо помнить, что способность снега воспринимать тяговую нагрузку колес зависит от степени его уплотнения. Степень уплотнения снега, как было сказано ранее, находится в зависимости от времени воздействия уплотняющей нагрузки. При медленном движении снег значительно лучше уплотняется, чем при быстром. Быстрые наезды на глубокий снег не уплотняют его, а только приводят к излишней буксовке и увеличению глубины колеи.

Аналогичные приемы могут быть использованы при езде по смерзшемуся наметенному снегу на обочинах дороги. Пробовать проехать через такие наметы глубиной более 700 мм можно только в том случае, если наст свободно выдерживает массу человека и человек ударами ноги не может пробить его. Необходимо иметь в виду, что в этих условиях часто наибольшую тягу развивают колеса передней оси, имеющие сцепление с еще не деформированным настом.

Особый характер снежного бездорожья, связанный с образованием глубокой колеи, требует специальных приемов вождения автомобиля. Часть из этих приемов приведена выше, однако наиболее эффективным приемом следует считать движение поездом. Два автомобиля соединяются между собой жестким буксиром и движутся по снежной целине в сцепе.

Величина сопротивления движению по целине глубиной около 500 мм одиночного автомобиля ЗИЛ-157 составляет 2100 кгс. Так как второй автомобиль движется по уже проложенной колее, его сопротивление движению составляет всего 880 кгс. Одиночный автомобиль развивает максимальную тягу на крюке 2900 кгс. Тяга, которую могут развить колеса одиночного автомобиля по сцеплению со снегом, будет представлять собой сумму силы сопротивления движению и свободной тяги на крюке, т. е. $2100 + 2900 = 5000$ кгс.

Два автомобиля смогут развить суммарную тягу, вдвое большую, т. е. 10 000 кгс. Однако сопротивление движению двух сцепленных автомобилей будет не в 2 раза больше, чем у одиночного, а будет составлять всего $2100 + 880 = 2980$ кгс. Вычитая эту величину из тяги на колесах, развиваемой поездом, получим $10\ 000 - 2980 = 7020$ кгс, т. е. на один автомобиль приходится 3510 кгс свободной тяги на крюке или увеличение тяги в результате сцепки двух автомобилей составит 22%. Такое увеличение тяги позволяет преодолевать снег большей глубины и повышает скорость движения. Например, глубина снега, преодолеваемая в непрерывном движении со скоростью 5—6 км/ч автомобилем ЗИЛ-131, при парном движении возрастает с 500—550 до 700 мм. Очень важным обстоятельством

является то, что толкающий автомобиль в случае застревания поезда практически никогда не теряет подвижности и может после рассоединения буксира отойти назад и оказать помощь переднему. Может оказаться эффективным для этих целей телескопический жесткий буксир, при котором для отхода назад его отцеплять не требуется. Можно показать, что поезд из трех автомобилей будет иметь прирост свободной тяги не менее 30%.

Естественно, что сцепленные автомобили должны двигаться на одинаковых передачах и по возможности при одинаковых режимах работы двигателей. Для парного движения в сцепе целесообразно изготовить жесткий буксир, на одном конце которого должно быть кольцо для соединения с буксирным крюком впереди идущего автомобиля, а с другого — шарнир, который соединяется с дополнительным сцепным устройством, прикрепленным к буферу (рис. 3). Полезно, если нет радиосвязи, также установить звуковую или световую условную сигнализацию для синхронного управления автомобилями. Наиболее частые случаи движения по снежному бездорожью — это движение по дорогам в сильную метель или после метели, когда отдельные открытые участки замечены снегом. Короткие полосы снежных переметов лучше преодолевать с разгона, используя кинетическую энергию автомобиля. При больших переметах необходимо снижать давление воздуха в шинах и двигаться методом «пробивания», изложенным выше. При очень больших глубоких наметах, образующихся часто на многократно расчищаемых тракторами дорогах, когда при расчистке образуется глубокий коридор, который в метель засыпается снегом, бывает выгоднее двигаться полем. Для выхода с дороги в поле, где глубина снега, как правило, меньше, так как снег сдувает, следует методом «пробивания» преодолеть небольшой участок. Место выхода и направление необходимо предварительно разведать пешком, выбрав более легкий путь. Палкой или лопатой определить глубину снега и ориентировочно оценить его плотность. Определить положение придорожной канавы, если она есть, ее глубину и ширину.

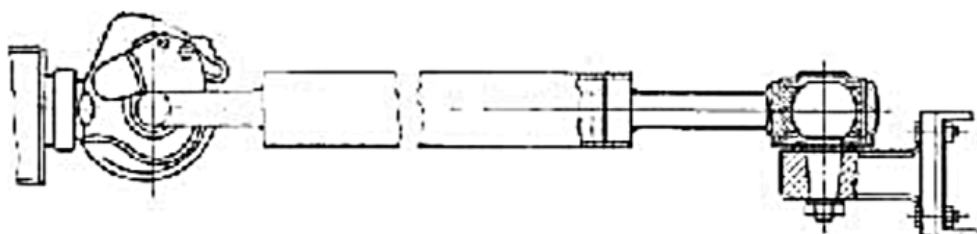


Рисунок 3. Жесткий буксир для парного движения

Для преодоления наметов при выходе в поле или при въезде с поля на дорогу следует тщательно и постепенно повторными наездами накатать колею, с которой начинать «пробивание» намета

в выбранном месте. При этом, а также при преодолении канавы необходимо двигаться под углом, близким к 90° , к препятствию, избегая крена автомобиля.

При чередовании больших участков чистой и твердой дороги с глубокими наметами снега очень важно четко выполнять операции по изменению давления воздуха в шинах. Не следует въезжать в глубокий снег, не дождавшись выпуска воздуха из шин до необходимой нормы. Потеря времени на остановку для этого будет значительно меньше потери времени из-за застревания в глубоком снегу.

Время выпуска воздуха из шин, например, у автомобиля ЗИЛ-131 при снижении давления с 3,0 до 0,5 кгс/см² составляет 7 мин и является очень большим. Величина его обусловлена применением в камерах шин стандартного вентиля под обычный золотник, гнездо под который является дросселирующим сечением.

Опыт показывает, что даже у опытных водителей часто не хватает терпения дождаться, пока в системе установится необходимое давление воздуха для надежного движения по участку бездорожья. В результате, как правило, происходит застревание автомобиля.

Преодоление подъемов на целине или на занесенных дорогах следует выполнять при давлении в шинах 0,75-0,5 кгс/см². Подъемы небольшой длины лучше преодолевать с разгона. Поэтому на труднопроходимых участках перед подъемом необходимо несколькими проходами вперед и назад накатать колею, по которой можно будет разогнать автомобиль.

Особо трудные затяжные подъемы следует преодолевать на минимально возможной скорости на первой передаче в коробке передач и при первой передаче в раздаточной коробке.

На зимних грунтовых дорогах, как правило, расчищенных в одну колею, через определенные участки устраиваются разъезды. Однако могут встретиться участки, где разъездов нет. Это бывает обычно на лесных дорогах. Из двух встретившихся автомобилей автомобиль, имеющий большую проходимость, должен уступить дорогу встречному, полностью освободив колею.

На рыхлом лесном снегу для автомобилей ЗИЛ-157, ЗИЛ-131, Урал-375 съезд на целину даже на мелкоколесье при глубине снега до 500—600 мм вполне возможен. Следует не забыть только понизить давление воздуха в шинах. Иногда съезд целесообразно выполнить задним ходом. После прохода встречного автомобиля следует вернуться на колею и, подкачав шины, продолжить движение.

При большой глубине снега (600—1000 мм) при вынужденном съезде на целину следует использовать разгон автомобиля. При этом, как указывалось ранее, последние 0,5—1 м пути должны быть пройдены по инерции при выключенном сцеплении. Это будет гарантировать надежный возврат на колею. Если с одного «захода» освободить колею не удалось, необходимо вернуться на нее и повторить наезд на целину с большим разгоном.

Если встречный автомобиль описанным способом уступил Вам дорогу, проехав разъезд, остановитесь и дождитесь, пока уступивший дорогу вернется на нее с целины. Может случиться, что ему потребуется Ваша помощь.

Иногда заснеженная дорога имеет с двух сторон глубокие кюветы, которые засыпаны при расчистке снега, и край полотна дороги не виден. При разъездах в таких местах необходимо проявлять большую осторожность, так как колеса могут сойти с края полотна дороги и автомобиль «затянет» в кювет. Если это случится, чаще бывает легче выйти через кювет в поле, развернуться и выйти на дорогу, чем выехать на дорогу из положения, когда одна сторона автомобиля сошла на дно кювета.

При движении по снежной целине в случае застревания автомобиль обычно не полностью вывешивается на балках ведущих мостов и в момент попытки тронуться с места до того, как колеса начнут буксовать, имеет небольшое перемещение, всего несколько сантиметров. Из этого положения при умелом применении метода «раскачки» можно вернуть автомобилю подвижность. В этом случае, да и почти, во всех случаях застревания на бездорожье, интенсивная буксовка, как правило, только ухудшает положение автомобиля (исключение представляют случаи, когда под небольшим слоем скользкого грунта, который фрезеруют

буксующие колеса, находится твердая земля или плотный песчаный грунт).

При длительной буксовке на снегу под колесами могут образоваться ледяные лунки, и тогда без посторонней помощи или лебедки сдвинуть автомобиль с места не удастся. В то же время, если не буксовать, а постепенно «раскачивая» автомобиль, накатать небольшой участок колеи, можно самостоятельно выехать с тяжелого участка.

«Раскачку» следует выполнять очень осторожно, частично включая сцепление и проворачивая колеса ровно на такой угол, при котором еще не наступает буксовка. Иногда это всего несколько градусов поворота колеса, но и они позволяют продвинуть автомобиль на несколько сантиметров. Выполнять такую «тонкую» работу, чтобы не допустить проскальзывания колеса, лучше высунувшись из кабины и наблюдая за колесами. Из первоначального положения осторожным поворотом колес перемещают автомобиль назад и вслед за этим выключают сцепление. При этом автомобиль под действием массы скатывается в углубление, вырытое колесами. Затем снова частичным включением сцепления проворачивают колеса. Обычно каждый следующий качок позволяет увеличить угол поворота колес. «Раскачку» продолжать до тех пор, пока в результате осадки и сдвига снега ведущими мостами автомобиль может перемещаться почти на полметра. Если при таком укатанном участке несколько более интенсивно, предварительно включив вторую передачу в коробке передач, тронуться вперед, то на конце участка уже подготовленной короткой колеи автомобиль будет обладать небольшим запасом кинетической энергии, достаточной для того, чтобы в сумме с тягой, развиваемой колесами, преодолеть сопротивление движению и продолжать непрерывное движение вперед или после «качка» вперед, включив заднюю передачу, выйти с препятствия задним ходом.

Часто при раскачке бывает удобно чередовать включение второй передачи с передачей заднего хода. В результате скорость накатывания колеи для выхода с препятствия повышается.

Иногда после застревания в снегу бывает легче раскачивать автомобиль качками вперед. Это объясняется тем, что при качке вперед передняя ось автомобиля приподнимается, накатывая колеса на недеформированный снег. Подъем автомобиля способствует выходу ведущих мостов из углублений в снегу, которые образуются при застревании.

При «раскачивании» назад общее сопротивление в связи с тем, что подъем колес со дна колеи и соответственно ведущих мостов происходит на меньшую величину, может оказаться больше.

В процессе преодоления участков бездорожья иногда складывается обстановка, при которой единственной возможностью объезда препятствия или разъезда является движение через участок мелколесья.

Для валки буфером сосновых деревьев ориентировочно необходимы следующие усилия тяги, кгс:

Диаметр ствола 100 мм	720
150 мм	2400
200 мм	4000

Свободная тяга, развиваемая, например, груженым автомобилем ЗИЛ-157 на грунтах при использовании низших передач, находится в пределах 2500—6500 кгс. На сухом снегу глубиной 300—500 мм тяга составляет 1300—2900 кгс. На сыром снегу при глубине 350—400 мм тяга несколько выше и достигает 3500—4000 кгс. Поэтому в случае крайней необходимости можно использовать тяговые возможности автомобиля и его кинетическую энергию для объезда препятствия через мелколесье. При этом следует избегать участков, где деревья растут часто. Для валки деревьев диаметром более 100—150 мм подъезжать к ним необходимо так, чтобы ствол приходился на стык продольной балки рамы с буфером. В противном случае буфер может быть погнут. В отдельных случаях можно применить для расчистки объезда пилу и топор.

При вынужденном кратковременном движении по вырубке и отсутствию проезда между пнями (если их высота с одной стороны не позволяет пропустить их под осями, а с другой не превышает

половины диаметра колеса) следует пропускать пни под колеса. Двигаться при этом следует на первой передаче в раздаточной коробке и первой передаче в коробке передач. Давление в шинах необходимо снизить до 0,75 кгс/см².

При движении через лес необходимо следить за щетками стеклоочистителя, так как они могут быть сброшены ветками деревьев. Лучше их перед началом движения по такому участку снять. Кроме того, учитывать возможность перекрытия топливного крана при задевании его флажка за ветки. Необходимо проявлять большую осторожность при валке сухих деревьев (например, в горелом лесу), так как при ударе буфером в нижнюю часть ствола дерево может сломаться сразу в нескольких местах и упасть не вперед, а на кабину и платформу, что может привести к травмам людей и повреждениям автомобиля.

Зимой чаще, чем в другое время года, бывают случаи, когда автомобили высокой проходимости приходят на помощь застрявшим автомобилям или автомобилям, потерпевшим аварию. Наиболее эффективная помощь может быть оказана лебедкой автомобиля высокой проходимости. Приемы и правила работы лебедкой будут рассмотрены ниже в соответствующем разделе. Часто же помощь может быть оказана методом буксирования или толкания застрявшего автомобиля. В этом случае очень важно правильно оценить взаимное положение автомобилей. Неправильный подход, неудачно выбранное направление буксировки часто бывают причинами неудач при эвакуации застрявших автомобилей.

Особенности работы автомобиля на снегу таковы, что наибольшую тягу он может развить на уже проложенной колее в направлении, совпадающем с направлением колеи. Поэтому в том случае, когда помощь буксировкой связана с движением по целине, прежде чем буксировать застрявший автомобиль, необходимо, снизив давление в шинах до требуемого уровня (наиболее часто это давление составляет 0,5 кгс/см²), повторными проходами накатать колею, направление которой совпадало бы с направлением продольной оси застрявшего автомобиля.

Автомобиль следует вытаскивать в сторону меньшего сопротивления, т. е. если автомобиль шел по целине или занесенной дороге и застрял, вытаскивать его следует назад, на его колею, предварительно лопатами расчистив снег перед колесами.

При необходимости последующей буксировки автомобиля через препятствие накатанная колея позволит сцепленным автомобилям набрать начальную скорость для движения по препятствию. Выбирая направления для буксировки, необходимо стараться, чтобы автомобиль-тягач не имел крена и его колеса не были бы из-за этого склонны к одностороннему буксованию.

В случае оказания помощи автомобилю, масса которого близка к массе автомобиля-тягача, иногда попытки стронуть застрявший автомобиль с места плавной буксировкой не дают результатов. Можно попробовать при хорошем качестве троса буксировку с небольшим рывком. При неудаче наращивать силу рывков не следует, так как это обычно приводит к обрыву троса или поломке буксирных устройств. В таком случае необходимо более тщательно откопать снег под рамой и впереди колес и мостов застрявшего автомобиля, а под колеса автомобиля-тягача подложить ветки или солому, если они поблизости имеются. Если помощь застрявшему автомобилю не может быть оказана описанным способом, например, если съезд с дороги, имеющей насыпь, опасен, можно при наличии длинного троса применить блок для изменения направления тяги (рис. 4)

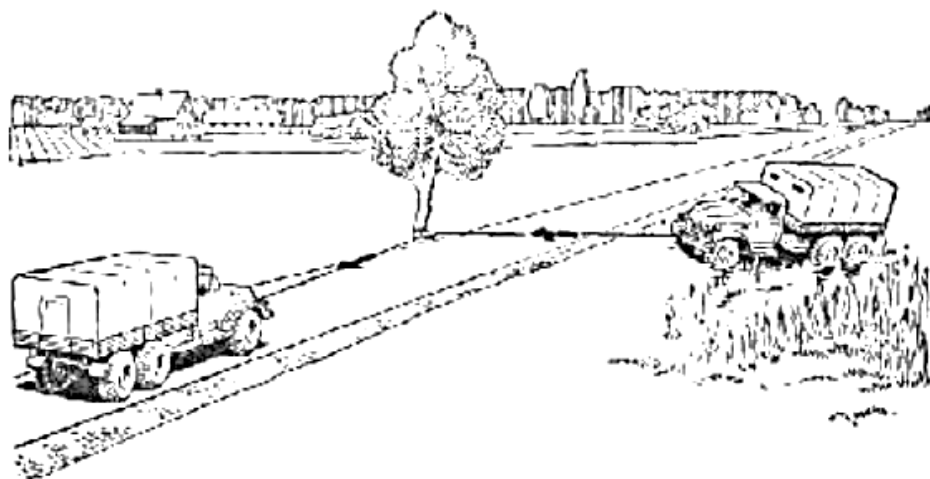


Рис. 4. Изменение направления тяги с помощью неподвижного блока

Буксировка прицепов по заснеженным дорогам и бездорожью имеет свои особенности. Движение с прицепом по скользким зимним дорогам требует особого внимания и осторожности. Резкий поворот рулевого колеса, резкое торможение в таких условиях могут привести к «складыванию» автопоезда и аварии. При этом необходимо следить за дистанцией до впереди идущего автомобиля. Величина ее в метрах должна быть не менее удвоенной скорости движения.

В процессе преодоления неровностей пути и препятствий необходимо проявлять осторожность при проезде их не только автомобилем-тягачом, но и прицепом. В противном случае поломки прицепов неизбежны.

На снежной целине очень важно, чтобы, колея прицепа совпадала с колеей тягача. Нежелательно использование прицепов с двускатными шинами.

При буксировке прицепов-ропусков по узким лесным дорогам хорошие результаты дает применение управляемых (с помощью тросов) колес на прицепе.

При подъезде к препятствию, преодоление которого в данном месте вызывает сомнение, следует остановиться от него на таком расстоянии или на таком месте, где в случае необходимости можно было бы развернуть автопоезд без осаживания назад.

Если труднопроходимый участок небольшой длины при буксировке двухосных прицепов преодолеть не удастся, целесообразно прицеп отцепить, пройти участок без прицепа, накатать колею, затем, прицепив прицеп, провести его через участок. Если это не удастся, необходимо буксировать прицеп через участок с помощью лебедки или длинного троса. Поворотный круг прицепа при этом следует заблокировать. При движении колонной целесообразно впереди колонны пустить один или два автомобиля высокой проходимости без прицепов, которые прокладывали бы колею и на трудных участках оказывали помощь автомобилям-тягачам с прицепами. Если все автомобили, выполняющие данный рейс по бездорожью, должны буксировать прицепы через труднопроходимые участки, прицепы можно буксировать последовательно двойной тягой.

Для повышения проходимости прицепов, буксируемых в условиях бездорожья, целесообразно их переоборудовать, установив односкатные шины низкого давления 12,00-18 или 12.00-20.

Для буксировки прицепов в условиях бездорожья желательно использовать только автомобили высокой проходимости, имеющие лебедку.

В условиях тяжелого бездорожья применение прицепов нежелательно, так как запас свободной тяги у тягачей в этих условиях существенно

снижается. Это приводит к снижению средних скоростей движения, частым застреваниям, поломкам прицепов и очень усложняет работу водителей.

В отдельных случаях может оказаться, что для доставки груза выгоднее, надежнее и быстрее сделать две ездки без прицепа, чем одну с прицепом.

