

УДК 69.055.42: 624.05

АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ ПРИ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ

Шабанов Е. А., к.т.н., доцент
Кузбасский государственный технический университет
имени Т. Ф. Горбачева
г. Кемерово

Экстремальными условиями строительства принято называть низкие температуры наружного воздуха [1], жаркий климат, районы с высокими ветровыми нагрузками, морское побережье с явно выраженной высокой влажностью воздуха, территории с вечномерзлыми грунтами [2, 3]. Это, как видно, природно-климатические признаки. Список можно было бы продолжить и далее: условия высокогорья, высоких широт, сейсмические районы, болотистая местность, глубоко под землей или водой, в космосе и т. д. Экстремальный значит крайний, предельный, выходящий за рамки обычного, чрезвычайный. Но, кроме природно-климатических факторов, к экстремальным следует отнести и ряд социально-политических, таких как условия военных и партизанских действий, разгула экстремизма, терроризма, коррупции, воровства, рэкета и т. д. Не следует забывать и условия природных и техногенных катастроф: землетрясения, наводнения, пожары (лесные, торфяные, городские), аварии на промышленных предприятиях (металлургических, химических и пр.), отключение электроэнергии и других ресурсов (в частности, и из-за неплатежей), в зоне ниже и выше плотин гидротехнических электростанций, сбой в системе ЭВМ (вирусы и пр.) и т. д., и т. п. Износ материально-технической базы (в частности, машин и оборудования) также может быть причиной серьезных срывов в технологии и организации работ на строительной площадке.

Таким образом, экстремальные условия в строительстве могут вызываться: природно-климатическими, социально-политическими и организационно-техническими факторами, что и должно учитываться при проектировании технологии и организации строительного-монтажных работ. В данной статье излагаются мероприятия по производству строительных работ в экстремальных условиях природно-климатического характера.

Подъездные пути и дороги к строительной площадке и внутрипостроечные дороги должны устраиваться до начала строительных работ [4]. При строительстве внутрипостроечных дорог в зимних условиях грунт очищают от снега, выравнивают путем срезки или подсыпки шлаком, гравием и щебнем. Прокладывают дороги на территории строительной площадки исходя из расчета кольцевого одностороннего движения с соблюдением допустимых расстояний: от края проезжей части дороги до забора – 1,5 м, от оси железной дороги узкой колеи – 3 м. Наименьшую расчетную видимость принимают по

направлению движения – 50 м, боковую (на перекрестках) – 35 м. Скорость движения автотранспорта на территории строительства учитывают из условий безопасности движения.

При устройстве и эксплуатации временной дороги в условиях жаркого сухого и влажного климата должны учитываться погодные условия, а именно:

- конструкция дорожного полотна должна обеспечивать устойчивость к дождям, которые носят ливневой характер;

- конструкция дороги должна обеспечить минимальное выделение пыли, либо должны применяться технологии по обеспыливанию при эксплуатации дороги.

Устройство временных дорог на территориях крайнего севера с вечномерзлыми грунтами, в отличие от более теплых регионов, происходит в холодное время года, при отрицательных температурах [5-6]. Это объясняется тем, что когда в летние месяцы грунт оттаивает, он насыщается влагой и превращается в труднопроходимую топь, которая за теплое время просохнуть не успевает, а потом вновь становится мерзлым грунтом.

Исходя из этого, важным этапом устройства дороги является подготовка грунта. Сначала снимается верхний слой грунта, а также илистый слой, находящийся под растительной подушкой. Следующим этапом производится вспахивание и боронование грунта в целях защиты от промерзания зимой. Эта мера также позволяет экономить на затратах и упрощает устройство дорожного полотна. В теплое время года заготавливается подтаивающий грунт для выполнения отсыпки под дорогу, который хранится поблизости от строительной площадки и тщательно защищен от промерзания. На этапе устройства дороги важно очень быстро подать грунт к месту укладки, чтобы тот не успел промерзнуть.

Отсыпка начинается уже в морозы, при этом допускается незначительное, но не чрезмерное, промерзание заготовленного грунта. Слишком мерзлый грунт может стать причиной последующего опасного проседания дороги. Насыпь из грунта выполняет роль теплоизоляции: летом слои грунта под дорогой не оттаивают и, следовательно, защищают дорогу от талой воды. Для сокращения сроков возведения временных дорог зачастую используют железобетонные плиты, которые укладывают поверх отсыпки. В таком случае возрастает стоимость дороги, но уменьшаются сроки строительства, увеличиваются эксплуатационные характеристики дороги, т. к. давление на грунт от железобетонных плит распределяется по поверхности грунта более равномерно и просадки дороги минимизированы.

В связи с ограниченным выпуском машин специально для работы в зимних условиях и на стройках Севера основную массу техники составляют машины обычного исполнения. Повысить надежность и эффективность эксплуатации их в зимних условиях можно путем проведения комплекса дополнительных мероприятий, которые включают замену летних сортов масел на зимние сорта, подготовку системы охлаждения двигателя, гидро- и пневмосистем машины, электрооборудования, а также доведение плотности электроли-

та в аккумуляторах до требуемой в зимнее время [7-8]. Одновременно проверяют и подготавливают к использованию устройства для облегчения пуска двигателей и обогрева кабин, утепляют двигатели, трубопроводы и аккумуляторы, а пневмоколесные машины оснащают средствами повышения проходимости.

Для нормальной работы машиниста в кабине строительной машины температура воздуха должна быть 10–20 °С при влажности 40–60 %. Чтобы обеспечить такую температуру в кабине (кузове), машины обычного исполнения специально подготавливают для работы в зимних условиях. Подготовка рабочих мест сводится главным образом к их утеплению и обеспечению видимости. Щели кабин заделывают войлочными полосками или заклеивают. Рукоятки рычагов управления покрывают суконными или войлочными чехлами. Пол кабины устилают поролоном, войлоком или пористой пластмассой и сверху резиновым ковриком. Иногда утепление устраивают напылением различного рода пенопластов, наклейкой древесноволокнистых плит. Кроме того, кабины оборудуют искусственным обогревом.

На машине обычного исполнения для обеспечения нормального обзора места работ применяют подогрев стекол с помощью рамки, устанавливаемой на стекле кабины на резиновых присосках, а также различные химические антиобледенители. В последние годы промышленность выпускает токопроводящие пленки, наклеиваемые на стекло. Они снижают прозрачность стекла всего на 2 % и надежно предохраняют его от обмерзания.



Рис. 1. Противобуксовочные устройства:
а – грунтозацеп; *б* – арочные шины

В машинах северного исполнения с этой же целью предусмотрена установка стекол с обратным углом наклона, на которых не оседает снег, двойное остекление и обдув стекол теплым воздухом.

Ходовая часть машины в северном исполнении оборудуется шпорами грунтозацепами. Для повышения проходимости пневмоколесных машин применяют специальные шипы с переменным давлением, противобуксовочными устройствами. Часто используют арочные шины с увеличенными грунтозацепами, обеспечивающими лучшую проходимость машин по снегу (рис. 1). Работы по подготовке машин к зимнему периоду эксплуатации выполняются

заблаговременно, как на местах самими машинистами, так и централизованно. По времени они могут быть выполнены отдельно или совмещаются с очередным техническим обслуживанием.

Список литературы:

1. Каменский Р.М. Что мы знаем о вечной мерзлоте // Вестник Российской академии наук. 2007. Т. 77. № 2. С. 164-168.
2. Дугин Г.С. Методы решения проблем, связанных со строительством железных дорог в зонах вечной мерзлоты // Транспорт: наука, техника, управление. Научный информационный сборник. 2008. № 7. С. 58-61.
3. Каменский Р.М. Якутия – стартовая площадка в изучении вечной мерзлоты // Управление мегаполисом. 2008. № 6. С. 95-103.
4. Гилязидинова Н.В. Технологические процессы в строительстве / Н.В. Гилязидинова, Н.Ю. Рудковская, Т.Н. Санталова // Электронное учебное пособие / Кемерово. – 2016.
5. Технология сборного и монолитного бетона и железобетона / М.И. Диамант, Н.В. Гилязидинова, Т.Н. Санталова // учеб.пособие для студентов строит. специальностей вузов / М.И. Диамант, Н.В. Гилязидинова, Т.Н.Санталова ; Федер. агентство по образованию, ГОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т». Кемерово, 2005.
6. Gilyazidinova N. Use of slag concrete in construction of underground structures and mines / N. Gilyazidinova, E. Shabanov, X. Liu // E3S Web of Conferences. IVthInternationalInnovativeMiningSymposium. 2019. С. 01039.
7. Шабанов Е.А. Анализ методов обогрева кладки в зимний период / А.Ю. Шабуров, Е.А. Шабанов // XII Всероссийская научно-практическая конференция молодых ученых «РОССИЯ МОЛОДАЯ». – 2020. – С.42314.
8. Гилязидинова Н. В. Строительство в экстремальных условиях : учебное пособие / Н. В. Гилязидинова, Е. А. Шабанов ; Кузбасский государственный университет имени Т. Ф. Горбачева. – Кемерово, 2020. – 158 с.