Система нормативных документов в строительстве

СВОД ПРАВИЛ
ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И СТРОИТЕЛЬСТВУ

МЕХАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА. ЭКСПЛУАТАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН В ЗИМНИЙ ПЕРИОД

СП 12-104-2002

ИЗДАНИЕ ОФИЦИАЛЬНОЕ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОМУ КОМПЛЕКСУ
(ГОССТРОЙ РОССИИ)

Москва
2003

gost.e-ecolog.ru

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАН в рамках технического комитета по стандартизации ТК 376 «Эксплуатация строительно-дорожных машин и оборудования» Военным инженерно-техническим университетом (ВИТУ), Санкт-Петербург, при участии Управления государственной строительной политики Госстроя России

ВНЕСЕН Управлением государственной строительной политики Госстроя России

2 ОДОБРЕН И РЕКОМЕНДОВАН К ПРИМЕНЕНИЮ постановлением Госстроя России от 27 февраля 2003 г. № 25

3 СОГЛАСОВАН с Госстроем Украины в соответствии с Соглашением между Госстроем России и Госстроем Украины о согласовании и участии в совместной разработке нормативных документов в области эксплуатации и ремонта строительных машин

Настоящий нормативный документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстроя России

ISBN 5-88111-028-5

© Госстрой России, ГУП ЦПП, 2003

СОДЕРЖАНИЕ

1 Область применения 1

2 Нормативные ссылки 1

3 Определения 1

4 Особенности эксплуатации строительных машин в зимний период 2

5 Общие требования к зимней эксплуатации машин 2

6 Подготовка машин к зимней эксплуатации 2

7 Средства обеспечения работоспособности машин в зимний период 3

8 Основные требования по пуску двигателей машин в условиях низких температур и подготовка их к работе 6

9 Эксплуатация систем управления машин в зимний период 7

10 Требования безопасности при зимней эксплуатации машин 7

11 Требования обеспечения экологической безопасности при зимней эксплуатации машин 8

Приложение А Некоторые механизмы влияния зимней эксплуатации на техническое состояние машин и физиологическое состояние персонала, занятого обслуживанием и управлением машинами 9

Приложение Б Особенности выполнения операций сезонного обслуживания агрегатов, систем и механизмов машин при подготовке их к зимней эксплуатации 11

Приложение В Зимние эксплуатационные материалы 14

Приложение Г Краткая характеристика средств облегчения пуска дизелей 18

Приложение Д Краткая характеристика систем обогрева дизелей с подогревателями 20

Приложение Е Краткая характеристика групповых средств обогрева дизелей 22

Приложение Ж Краткая характеристика систем и устройств отопления кабин 24

Приложение И Краткая характеристика индивидуальных средств утепления 25

Приложение К Сменное рабочее оборудование 27

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий нормативный документ разработан с целью установления рекомендуемых требований и положений (в развитие и дополнение к обязательным требованиям нормативных документов в области механизации строительства), способствующих снижению издержек при эксплуатации строительных машин в зимний период.

Настоящий нормативный документ разработан в рамках технического комитета по стандартизации ТК 376 «Эксплуатация строительно-дорожных машин и оборудования» Военным инженерно-техническим университетом (ВИТУ), Санкт-Петербург (канд. техн. наук доцент *Шаволов А.С.* — отв. исполнитель, канд. техн. наук ст. науч. сотр. *Шульгин В.В.* (научный руководитель), канд. техн. наук проф. *Алексеенко П.Д.*, д-р. техн. наук проф. *Ложкин В.Н.*, канд. техн. наук доцент *Смирнов Л.М.*, канд. техн. наук доцент *Никифоров Г.И.*, д-р. техн. наук проф. *Федоров В.К.*, инж. *Иванов В.А.* под методическим руководством Управления государственной строительной политики Госстроя России (*Голушкин А.А.*, *Молоткова Л.Н.*, *Симонов С.Н.*, *Городилов А.А.*).

СВОД ПРАВИЛ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И СТРОИТЕЛЬСТВУ

МЕХАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА. ЭКСПЛУАТАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН В ЗИМНИЙ ПЕРИОД

MECHANISATION OF CONSTRUCTION. WINTER OPERATION OF CONSTRUCTION MACHINES

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий Свод правил распространяется на строительные машины в исполнении У для макроклиматических районов с умеренным климатом по ГОСТ 15150, смонтированные на базе тракторов, самоходных шасси и автомобилей, имеющих дизельный двигатель.

Документ устанавливает основные положения, регламентирующие особенности эксплуатации строительных машин в зимний период при температуре окружающего воздуха до минус 40 °С.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем документе использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.003—83 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.011—75 ССБТ. Машины строительные и дорожные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.033—84 ССБТ. Строительные машины. Общие требования безопасности при эксплуатации

ГОСТ 17.2.1.02—76 Охрана природы. Атмосфера. Термины и определения выбросов двигателей автомобилей, тракторов, самоходных сельскохозяйственных и строительно-дорожных машин

ГОСТ 305—82 Топливо дизельное. Технические условия

ГОСТ 2084—77 Бензины автомобильные. Технические условия

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 17479.1—85 Масла моторные. Классификация и обозначение

ГОСТ 17479.2—85 Масла трансмиссионные. Классификация и обозначение

ГОСТ 17479.3—85 Масла гидравлические. Классификация и обозначение

ГОСТ 20000—88 Дизели тракторные и комбайновые. Общие технические условия

ГОСТ 21393—75 Автомобили с дизелями. Дымность отработавших газов. Нормы и методы измерений. Требования безопасности

ГОСТ 25646—95 Эксплуатация строительных машин. Общие требования

ГОСТ 27436—87 Внешний шум автотранспортных средств. Допустимые уровни и методы измерений

ОСТ 37.001.052—87 Требования к пусковым качествам автомобильных двигателей

МДС 12-8.2000 Рекомендации по организации технического обслуживания и ремонта строительных машин

МДС 12-10.2000 Типовые нормы периодичности, трудоемкости и продолжительности технического обслуживания и ремонта грузоподъемных кранов

3 ОПРЕДЕЛЕНИЯ

3.1 Обогрев дизеля (агрегата, системы) строительной машины — процесс передачи ему тепловой энергии от теплоносителя для достижения (разогрев) или поддержания (подогрев) его заданного теплового состояния в условиях низких температур окружающего воздуха. При этом разогрев непосредственно предшествует пуску, а подогрев начинается после окончания очередной смены работы строительной машины и продолжается до начала следующей смены.

3.2 Средства облегчения пуска дизеля — устройства, облегчающие воспламенение и сгорание топлива в дизеле при пуске при температуре окружающего воздуха до минус 25 °С.

3.3 Средства тепловой подготовки дизеля к пуску — устройства, обеспечивающие разогрев дизеля перед пуском; при этом продол-

Издание официальное

жительность разогрева и пуска должна составлять не более 30 мин при температуре окружающего воздуха минус 40 °С (ГОСТ 20000).

3.4 Средства поддержания заданного теплового состояния в межсменный период — устройства, поддерживающие в межсменный период заданное тепловое состояние (обеспечивающие подогрев) неработающего дизеля, необходимое для его пуска в течение не более 5 мин при температуре окружающего воздуха минус 40 °С.

3.5 Тепловой аккумулятор — теплообменный аппарат, накапливающий отходящую теплоту отработавших газов или (и) охлаждающей жидкости дизеля во время его работы, сохраняющий ее в межсменный период и отдающий эту теплоту потребителю (двигателю, агрегату трансмиссии и др.).

4 ОСОБЕНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН В ЗИМНИЙ ПЕРИОД

4.1 Основными факторами, усложняющими эксплуатацию строительных машин (далее — машин) в зимний период, являются:

низкая температура окружающего воздуха и ее резкие колебания;

наличие снежного покрова;

сильные ветры и метели.

4.2 Факторы, указанные в п. 4.1, приводят к снижению производительности, увеличению расхода энергоносителей и общей стоимости эксплуатации машин в результате действия следующих особенностей зимней эксплуатации:

повышения сопротивлений разрушению и копанию мерзлых грунтов и смерзшихся сыпучих материалов, отрыва примерзших к грунту грузов, строительных изделий и конструкций;

снижения прочности металлоконструкций, канатов, а также пневматических шин и других деталей из неметаллических материалов;

ухудшения дорожных условий передвижения машин;

затруднения пуска дизелей и поддержания их нормального теплового режима;

увеличения внутренних сопротивлений в гидроприводах и механических трансмиссиях, снижения в связи с этим тяговых усилий и рабочих скоростей;

накопления и замерзания конденсата воды в гидравлических и пневматических системах, снижающих надежность систем управления машинами;

ухудшения физического состояния и работоспособности людей, обслуживающих машины;

увеличения выбросов вредных (загрязняющих) веществ.

Более подробно некоторые механизмы влияния зимней эксплуатации на техническое состояние строительных машин и физиологическое состояние персонала, занятого обслуживанием и управлением машинами, приведены в приложении А.

5 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЗИМНЕЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ МАШИН

5.1 Эксплуатация машин в зимний период осуществляется в соответствии с требованиями ГОСТ 25646, настоящего Свода правил, нормативных документов и конструкторской (эксплуатационной) документации на машины конкретных моделей.

5.2 Эксплуатацию машин при температуре окружающего воздуха от минус 20 до минус 30 °С рекомендуется осуществлять со снижением рабочих нагрузок (транспортных скоростей, степени заполнения ковшей экскаваторов и погрузчиков, грузоподъемности подъемно-транспортного оборудования и т.п.) на 25 % по отношению к паспортным, а при температуре от минус 30 до минус 40 °С — на 50 %.

5.3 В зимний период на скользкой дороге трогаться с места следует плавно, на малых частотах вращения коленчатого вала дизеля. Сцепление и механизмы поворота следует включать тоже плавно, без рывков.

Для повышения проходимости машин они могут быть оборудованы специальными приспособлениями: цепями противоскольжения, съемными грунтозацепами, противобуксаторами, самовытаскивателями и другими устройствами.

5.4 Для достижения высокого технического уровня эксплуатации машин в зимний период рекомендуется проводить их подготовку, учитывающую особенности зимней эксплуатации.

6 ПОДГОТОВКА МАШИН К ЗИМНЕЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1 Организационно-технические мероприятия по подготовке строительных машин к зимней эксплуатации направлены на достижение высокого уровня надежности машин, снижение стоимости эксплуатации, обеспечение безопасных условий труда персонала, занятого их управлением и обслуживанием, выполнение нормативных экологических требований.

6.2 Объем работ по подготовке машин к зимней эксплуатации определяется двумя факторами: температурой окружающего воздуха и приспособленностью конструкций машин к работе в данных температурных условиях.

6.3 Подготовка машин и эксплуатационной базы к зимней эксплуатации должна осуществляться в плановом порядке.

В плане подготовки рекомендуется предусматривать следующие мероприятия:

обеспечение необходимыми для выполнения плана финансовыми и материальными средствами;

проведение инструктажей с инженерно-техническими работниками и персоналом, занятым обслуживанием и управлением строительными машинами об особенностях их зимней эксплуатации. При необходимости организуются занятия по подготовке персонала к зимней эксплуатации машин;

распределение персонала, занятого обслуживанием машин, по объектам выполнения подготовительных работ;

проведение сезонных технических обслуживаний машин;

укомплектование машин дополнительными инструментами, приспособлениями и материалами, предназначенными для их обслуживания зимой;

оборудование машин средствами обеспечения работоспособности в зимний период;

приведение в работоспособное состояние групповых средств тепловой подготовки дизеля к пуску и групповых средств поддержания заданного теплового состояния в межсменный период.

6.4 План подготовки машин и эксплуатационной базы должен быть составлен, утвержден и реализован с таким расчетом, чтобы проведение указанных в п. 6.3 мероприятий было закончено своевременно, до начала зимнего периода. Контроль за соблюдением выполнения данного плана возлагается на руководителя организации (предприятия).

6.5 Рекомендуется производственные подразделения (участки) базы механизации оборудовать средствами наглядной информации, иллюстрирующими положительный производственный опыт и перспективные научные разработки в области зимней эксплуатации машин.

6.6 Подготовительные работы проводятся при выполнении сезонного технического обслуживания, которое может быть совмещено с очередным периодическим техническим обслуживанием или плановым ремонтом.

Особенности выполнения операций сезонного обслуживания агрегатов, систем и механизмов машин при подготовке их к зимней эксплуатации представлены в приложении Б.

6.7 Сезонное обслуживание машин рекомендуется выполнять централизованно в условиях стационарной эксплуатационной базы силами персонала, занятого обслуживанием и управлением машин.

Допускается в порядке исключения выполнение сезонного обслуживания машин в полевых условиях, если по производственным, организационным, погодно-климатическим и другим причинам перебазировать машины на базу механизации невозможно.

6.8 Для зимнего периода действующие нормативы периодичности и состава работ периодических технических обслуживаний (ТО-1, ТО-2, ТО-3), установленные МДС 12-8 и МДС 12-10, при необходимости могут быть скорректированы с учетом конкретных условий эксплуатации машин.

7 СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ МАШИН В ЗИМНИЙ ПЕРИОД

7.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Средствами обеспечения работоспособности строительных машин в зимний период являются:

зимние эксплуатационные материалы;

средства облегчения пуска машин;

средства утепления;

специальное сменное рабочее оборудование.

7.2 ЗИМНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

7.2.1 К зимним эксплуатационным материалам относятся топлива; моторные, трансмиссионные и гидравлические масла, пластичные смазочные материалы и специальные жидкости определенных марок (сортов), которые обеспечивают эксплуатацию машин в зимний период в соответствии с требованиями ГОСТ 25646.

7.2.2 Зимние эксплуатационные материалы, характеристики которых приведены в приложении В, применяют в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на машины конкретных моделей.

7.3 СРЕДСТВА ОБЛЕГЧЕНИЯ ПУСКА МАШИН В ЗИМНИЙ ПЕРИОД

7.3.1 К средствам облегчения пуска машин в зимний период относятся системы и устройства:

обеспечения пуска дизелей;

подготовки к работе трансмиссий;

отопления кабин.

Классификация средств облегчения пуска машин в зимний период приведена в таблице 1.

Средства должны обеспечивать пуск машины в работу при использовании зимних эксплуатационных материалов. Кроме того, они не должны вызывать больших износов деталей дизеля и агрегатов трансмиссии при пуске, соответствовать действующим нормативным документам в области экологии и безопасности.

При выборе той или иной системы или устройства необходимо учитывать состав и величину парка строительных машин, особенности его использования, климатические условия района, соблюдение правил охраны труда и техники безопасности, выполнение нормативных требований по охране окружающей среды и технико-экономическую эффективность их применения.

7.3.2 К системам и устройствам обеспечения пуска дизелей относятся средства облегчения пуска, средства тепловой подготовки дизеля к пуску и средства поддержания заданного теплового состояния в межсменный период.

Они должны обеспечивать высокую эффективность пуска дизеля, которая характеризуется:

предельным значением температуры, при которой возможно осуществление пуска дизеля;

минимальным временем, затрачиваемым на пуск дизеля;

небольшой величиной минимальной пусковой частоты вращения коленчатого вала дизеля, необходимой для обеспечения его пуска.

7.3.2.1 Средства облегчения пуска дизеля обеспечивают пуск холодного дизеля.

Данными средствами являются:

средства подогрева воздуха на впуске (свечи подогрева впускного воздуха, электрофакельные подогреватели);

Таблица 1. — **Классификация средств облегчения пуска машин в зимний период**

1 Средства обеспечения пуска дизелей						2 Средства подготовки к работе трансмиссий		3 Средства отопления кабин	
1.1 Средства облегчения пуска		1.2 Средства тепловой подготовки дизеля к пуску		1.3 Средства поддержания заданного теплового состояния в межсменный период		2.1 Индивидуальные	2.2 Групповые	3.1 Зависимые от работы дизеля	3.2 Автономные
1.1.1 Средства, позволяющие снизить минимальную пусковую частоту вращения коленчатого вала дизеля	1.1.2 Пусковые устройства повышенной мощности	1.2.1 Индивидуальные	1.2.2 Групповые	1.3.1 Индивидуальные	1.3.2 Групповые				
средства подогрева воздуха на впуске (свечи подогрева впускного воздуха, электрофакельные подогреватели); средства калоризаторного воспламенения топлива (свечи накаливания); пусковые приспособления для впрыскивания легковоспламеняющихся пусковых жидкостей; средства улучшения пусковых качеств дизеля (декомпрессионный механизм; устройства, изменяющие степень сжатия, фазы газораспределения и угол опережения подачи топлива при пуске)	пусковые двигатели; устройства для подачи сжатого воздуха в цилиндры; пиропатроны; молекулярные накопители энергии; электростартеры повышенной мощности; внешние источники электроэнергии	средства, источником тепловой энергии которых является подогреватель, работающий за счет сжигания жидкого топлива; средства, источником тепловой энергии которых является тепловой аккумулятор	средства водообогрева; средства парообогрева; средства воздухообогрева; средства электрообогрева; средства обогрева газовоздушной смесью; средства инфракрасного газового обогрева	средства, источником тепловой энергии которых является подогреватель, работающий за счет сжигания жидкого топлива; средства, источником тепловой энергии которых является тепловой аккумулятор	средства водообогрева; средства парообогрева; средства воздухообогрева; средства электрообогрева; средства обогрева газовоздушной смесью; средства инфракрасного газового обогрева	системы с жидкостными подогревателями; системы с воздушными подогревателями; системы с отопительной установкой, совмещенной или аналогичной применяемым в системах отопления кабин; факельные подогреватели; системы с тепловым аккумулятором	средства водообогрева; средства парообогрева; средства воздухообогрева; средства электрообогрева; средства обогрева газовоздушной смесью; средства инфракрасного газового обогрева	радиаторы-отопители и трубные теплообменники, устанавливаемые в кабине и подключаемые соответственно к системам охлаждения и выпуска отработавших газов дизеля; штатные радиаторы системы охлаждения дизеля, расположенные в моторном отсеке, с устройствами подвода теплого воздуха в кабину; различные по конструкции электрические нагреватели (электрокалориферы, электропечи и панельно-лучистые обогреватели), устанавливаемые преимущественно в кабинах машин с электрическим или дизель-электрическим приводом	системы, источником тепловой энергии которых является отопительная или вентиляционно-отопительная установка; системы, источником тепловой энергии которых является жидкостной подогреватель; системы, источником тепловой энергии которых является воздушный подогреватель; системы, источником тепловой энергии которых является тепловой аккумулятор

средства калоризаторного воспламенения топлива (свечи накаливания);

пусковые приспособления для впрыскивания легковоспламеняющихся пусковых жидкостей;

средства улучшения пусковых качеств дизеля (декомпрессионный механизм; устройства, изменяющие степень сжатия, фазы газораспределения и угол опережения подачи топлива при пуске);

пусковые устройства повышенной мощности (пусковые двигатели, устройства для подачи сжатого воздуха в цилиндры, пиропатроны, молекулярные накопители энергии, электростартеры повышенной мощности и внешние источники электроэнергии).

Основные сведения по наиболее распространенным средствам облегчения пуска приведены в приложении Г.

7.3.2.2 Средства тепловой подготовки дизеля к пуску и средства поддержания заданного теплового состояния в межсменный период следует применять при температуре окружающего воздуха до минус 40 °С. Они должны обеспечивать обогрев (или сохранение теплового состояния) наиболее важных с точки зрения пуска деталей, их сопряжений и сред дизеля, а именно:

деталей, образующих камеру сгорания;

подшипников коленчатого вала;

сопряжений цилиндр—поршень;

топливного и масляного фильтров;

впускного коллектора;

охлаждающей жидкости, находящейся в зарубашечном пространстве (для дизеля с жидкостной системой охлаждения);

моторного масла, дизельного топлива и воздуха, потребляемых в период пуска дизеля.

7.3.2.3 В случае оборудования дизеля карбюраторным пусковым двигателем одновременно с обогревом (или сохранением теплового состояния) основного дизеля должен осуществляться и обогрев (или сохранение теплового состояния) пускового двигателя.

7.3.2.4 Средства тепловой подготовки дизеля к пуску и средства поддержания заданного теплового состояния в межсменный период могут быть индивидуальными и групповыми.

7.3.2.5 К индивидуальным средствам тепловой подготовки дизеля к пуску относятся устанавливаемые на машине системы и устройства, обеспечивающие автономный разогрев дизеля от индивидуального источника тепловой энергии.

К индивидуальным средствам поддержания заданного теплового состояния неработающего дизеля в межсменный период, а также в период внутрисменного простоя машин относятся устанавливаемые на машине системы и устройства, обеспечивающие автономный подогрев дизеля от индивидуального источника тепловой энергии, и средства утепления.

Наиболее распространенным индивидуальным источником тепловой энергии является подогреватель, работающий за счет сжигания жидкого топлива. Перспективным индивидуальным источником тепловой энергии следует признать тепловой аккумулятор.

Краткая характеристика систем обогрева дизелей с подогревателями приведена в приложении Д.

7.3.2.6 К групповым средствам тепловой подготовки дизеля к пуску и групповым средствам поддержания заданного теплового состояния в межсменный период относятся стационарные или передвижные системы и устройства, обеспечивающие обогрев дизелей группы машин. Такие системы и устройства имеют разнообразную конструкцию и реализуют следующие способы обогрева дизеля: водо-, паро-, воздухо- и электрообогрев, обогрев газовоздушной смесью и инфракрасный газовый обогрев.

Краткая характеристика групповых средств обогрева дизелей представлена в приложении Е.

7.3.2.7 Индивидуальные средства тепловой подготовки дизеля к пуску и индивидуальные средства поддержания заданного теплового состояния в межсменный период позволяют эксплуатировать машины в отрыве от постоянных баз механизации и при отсутствии внешних источников энергии. Групповые средства необходимо применять только в условиях постоянных баз механизации или при большой численности одновременно работающих на объекте машин, расположенных на небольших расстояниях одна от другой; при этом предполагается наличие внешних источников энергии, обеспечивающих работу этих средств.

7.3.3 Системы и устройства подготовки к работе трансмиссий машин должны обеспечивать быструю подготовку к работе трансмиссии машины с целью возможности принятия нагрузки в минимально короткие промежутки времени.

Они должны осуществлять обогрев (или сохранение теплового состояния) агрегатов механической и гидравлической трансмиссий, заправленных соответственно трансмиссионными и гидравлическими маслами.

В механических трансмиссиях такими агрегатами являются коробки передач и отбора мощности, раздаточные коробки, главная и конечная передачи; редукторы механизмов, осуществляющих функционирование рабочего оборудования, а в гидравлических трансмиссиях — гидробаки, гидронасосы, гидродвигатели, гидрораспределители, клапаны различного назначения.

7.3.3.1 Системы и устройства подготовки к работе трансмиссий машин могут быть индивидуальными и групповыми.

7.3.3.2 В качестве индивидуальных систем и устройств, предназначенных для обогрева агрегатов механической и гидравлической трансмиссий, рекомендуется применять системы с жидкостными и воздушными подогревателями (приложение Д), отопительной установкой, совмещенной или аналогичной применяемым в системах отопления кабин, и факельные подогреватели.

После пуска дизеля разогрев рабочей жидкости гидравлической трансмиссии может быть осуществлен прокачиванием ее гидронасосом на

слив через дроссель или другое гидравлическое сопротивление.

Перспективным индивидуальным источником тепловой энергии для обогрева агрегатов механической и гидравлической трансмиссий является тепловой аккумулятор.

Сохранение теплового состояния агрегатов достигается широким применением различных средств утепления.

7.3.3.3 Для группового обогрева агрегатов механической и гидравлической трансмиссий возможно использование тех же систем и устройств, которые применяются для группового обогрева дизелей строительных машин (приложение Е). При этом групповой обогрев агрегатов должен осуществляться одновременно с групповым обогревом дизелей.

7.3.4 Системы и устройства отопления кабин машин (далее — СУОК) должны обеспечивать необходимое тепловое состояние в кабине строительной машины как при работающем, так и при неработающем дизеле с целью создания комфортных условий для машиниста.

В соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.011 они должны поддерживать температуру воздуха внутри кабин не ниже плюс 14 °С. Они могут быть зависимыми от работы дизеля, если их функционирование осуществляется только при работающем дизеле, и независимыми от его работы (автономными), если их функционирование осуществляется как при работающем, так и при неработающем дизеле.

7.3.4.1 В качестве зависимых СУОК рекомендуется применять:

радиаторы-отопители и трубные теплообменники, устанавливаемые в кабине и подключаемые соответственно к системам охлаждения и выпуска отработавших газов дизеля;

штатные радиаторы системы охлаждения дизеля, расположенные в моторном отсеке, с устройствами подвода теплого воздуха в кабину;

различные по конструкции электрические нагреватели (электрокалориферы, электропечи и панельно-лучистые обогреватели), устанавливаемые преимущественно в кабинах машин с электрическим или дизель-электрическим приводом.

7.3.4.2 В качестве независимых (автономных) СУОК следует применять такие системы, источником тепловой энергии в которых является отопительная или вентиляционно-отопительная установка, а также жидкостные и воздушные подогреватели, используемые в системах обогрева дизелей (приложение Д).

Перспективным источником тепловой энергии автономной системы отопления является тепловой аккумулятор.

Краткая характеристика СУОК приведена в приложении Ж.

7.4 СРЕДСТВА УТЕПЛЕНИЯ

7.4.1 Средства утепления предназначены для сохранения теплового состояния дизеля, агрегатов механической и гидравлической трансмиссий и кабины.

7.4.2 Эффективность средств утепления зависит от:

температуры окружающего воздуха;

времени, в течение которого осуществляется процесс сохранения теплового состояния агрегатов и узлов;

величины термического сопротивления, которое они оказывают рассеиваемому тепловому потоку.

Краткая характеристика индивидуальных средств утепления приведена в приложении И.

7.5 СПЕЦИАЛЬНОЕ СМЕННОЕ РАБОЧЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ

7.5.1 Специальное сменное рабочее оборудование машин предназначено для разработки мерзлых грунтов. Данное оборудование включает рабочий орган (или несколько рабочих органов), оснащенный рабочими инструментами (зубьями, резцами и т.п.) и снабженный специальной подвеской (стрелой, рамой и т.п.) для крепления к базовой машине. При этом рабочий процесс может осуществляться при перемещении базовой машины (непрерывный процесс) или без этого (циклический процесс).

Основные сведения по сменному рабочему оборудованию представлены в приложении К.

8 ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ПУСКУ ДВИГАТЕЛЕЙ МАШИН В УСЛОВИЯХ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР И ПОДГОТОВКА ИХ К РАБОТЕ

8.1 Основные требования по пуску дизельных двигателей машин на базе тракторов и самоходных шасси — по ГОСТ 20000.

8.2 Основные требования по пуску двигателей машин на базе автомобилей — по ОСТ 37.001.052.

8.3 Пуск карбюраторного пускового двигателя и основного дизельного двигателя в условиях низких температур окружающего воздуха следует производить в соответствии с Инструкцией по эксплуатации машины. При использовании средств облегчения пуска, средств тепловой подготовки дизеля к пуску и средств поддержания заданного теплового состояния в межсменный период следует соблюдать требования к пуску дизеля, изложенные в соответствующих инструкциях по применению данных средств.

8.4 Пуск двигателей машин без применения средств тепловой подготовки дизеля к пуску или средств поддержания заданного теплового состояния в межсменный период в соответствии с требованиями ГОСТ 20000, рекомендуется осуществлять:

при температуре окружающего воздуха до минус 10 °С — с использованием в системе смазки дизеля зимнего масла класса вязкости 8 по ГОСТ 17479.1;

при температуре окружающего воздуха до минус 20 °С — с использованием в системе смазки дизеля загущенного масла класса вязкости $4_з/8$ по ГОСТ 17479.1.

8.5 Средства облегчения пуска дизеля следует применять при температуре окружающего воздуха до минус 25 °С.

В случае применении этих средств при температурах окружающего воздуха от минус 15 до плюс 25 °С дизель рекомендуется заправлять загущенными или синтетическими моторными маслами (приложение В).

8.6 Средства тепловой подготовки дизеля к пуску и средства поддержания заданного теплового состояния в межсменный период следует применять при температуре окружающего воздуха до минус 40 °С.

Не рекомендуется поддерживать заданное тепловое состояние дизеля в межсменный период в режиме холостого хода, так как это приводит к ускоренному отложению смолистых и окисляющих веществ, появлению нагара на поршнях, кольцах и головке цилиндров; непроизводительному расходованию его моторесурса, дизельного топлива и моторного масла, а также увеличению выбросов токсичных веществ с отработавшими газами в атмосферу.

8.7 Оптимальным уровнем комплексной тепловой подготовки дизеля к пуску является температура всех его систем и узлов, равная плюс 10 °С. При этом тепловое воздействие должно обеспечивать равномерность прогрева систем дизеля при отклонении от установленной температуры не более 5 °С.

8.8 После пуска дизеля перед его загрузкой необходимо в течение 3—5 мин обеспечить работу дизеля на холостом ходу с целью поступления моторного масла к рабочим поверхностям трения.

9 ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ МАШИН В ЗИМНИЙ ПЕРИОД

9.1 Системы управления машин по типу энергоносителя подразделяются на пневматические, гидравлические, электрические и комбинированные, причем каждая из них может включать в свою конструкцию элементы автоматики, рычажно-шарнирных и других механических связей.

9.2 Наилучшей адаптацией к зимним условиям эксплуатации обладает электрическая система управления. Входящие в нее электрические аппараты значительно менее чувствительны к воздействию низких температур окружающего воздуха по сравнению с элементами пневматической, гидравлической и комбинированной систем управления.

9.2.1 При электрической системе управления необходимо, чтобы кислотные аккумуляторы сохраняли плотность электролита, поэтому в зимний период эту плотность следует повышать; в противном случае срок службы аккумуляторов будет существенно сокращаться.

9.3 При зимней эксплуатации пневматической системы управления рекомендуется ежедневно спускать конденсат из ресиверов, а при температуре окружающего воздуха ниже минус 25 °С эту операцию следует проводить 2—3 раза в смену.

9.4 Гидравлическая система в зимний период должна заправляться рабочей жидкостью с низкой температурой замерзания, обладать повышенной герметичностью, эластичностью и морозоустойчивостью резинотканевых трубопроводов и их соединений.

10 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЗИМНЕЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ МАШИН

10.1 Общие требования безопасности при эксплуатации машин — по ГОСТ 12.2.011, ГОСТ 12.3.033.

10.2 Основные специфические требования безопасности при зимней эксплуатации машин:

запрещается эксплуатировать машины с неисправными системами и устройствами отопления кабин;

правильный выбор рабочей одежды, которая должна быть просторной, сшитой из натуральной ткани и обеспечивать хорошую циркуляцию воздуха в пространстве между ней и телом человека;

калорийность пищи, употребляемой человеком, занятым обслуживанием и управлением машиной, должна составлять не менее 15—21 кДж в сутки;

все трудоемкие работы, связанные с техническим обслуживанием и ремонтом машин, рекомендуется проводить в условиях постоянной эксплуатационной базы;

запрещается трогать влажными руками металлические поверхности, охлажденные до температуры минус 20 °С и ниже;

прогрев дизеля машины в закрытом помещении не должен превышать 5 мин;

на стоянках в местах производства работ строительные машины следует располагать таким образом, чтобы отработавшие газы их двигателей не задувались ветром в кабины машин;

при использовании средств облегчения пуска машин иметь наготове исправный огнетушитель, сухой песок и другие средства пожаротушения;

категорически запрещается пользоваться открытым пламенем паяльных ламп и факелов для разогрева агрегатов и узлов машин, а также неисправными средствами облегчения пуска машин.

10.3 В случаях отравления человека эксплуатационными материалами и отработавшими газами, обморожения, поражения электрическим током, паром и получения им ожогов следует немедленно оказать пострадавшему первую медицинскую помощь и отправить его в ближайшее медицинское учреждение.

11 ТРЕБОВАНИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЗИМНЕЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ МАШИН

11.1 Общие требования экологической безопасности — по ГОСТ 21393, ГОСТ 17.2.1.02, ГОСТ 27436, ГОСТ 12.1.003.

11.2 Основные специфические требования экологической безопасности при зимней эксплуатации машин:

расчет концентраций в атмосферном воздухе вредных (загрязняющих) веществ, выбрасываемых с отработавшими и картерными газами дизелей, следует производить с учетом общего количества одновременно работающих в условиях низких температур окружающего воздуха и в пределах одного объекта машин, количество которых по сравнению с летним периодом эксплуатации, как правило, уменьшается;

при расчете концентраций в атмосферном воздухе вредных (загрязняющих) веществ, содержащихся в суммарных выбросах постоянных баз механизации, необходимо учитывать наличие дополнительных источников загрязнений, указанных в п. 9.2 приложения А;

с целью уменьшения выбросов вредных (загрязняющих) веществ с отработавшими и картерными газами дизелей машин необходимо обеспечивать оптимальный тепловой режим при работе их под нагрузкой и на холостом ходу за счет применения различных индивидуальных средств утепления дизеля (приложение И), а также сокращение общей продолжительности работы дизелей на холостом ходу и осуществление их пуска после тепловой подготовки;

в качестве дополнительных технических средств, уменьшающих выбросы вредных (загрязняющих) веществ с отработавшими и картерными газами, целесообразно применять каталитические нейтрализаторы, сажевые регенерируемые фильтры и системы регенерации топливных испарений.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

НЕКОТОРЫЕ МЕХАНИЗМЫ ВЛИЯНИЯ ЗИМНЕЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ НА ТЕХНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ МАШИН И ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПЕРСОНАЛА, ЗАНЯТОГО ОБСЛУЖИВАНИЕМ И УПРАВЛЕНИЕМ МАШИНАМИ

1 Хрупкому разрушению в условиях низких температур подвержены детали из пластмасс и резины. Замороженные пневматические шины могут разрушиться при наезде на препятствие. В случае примерзания к грунту в момент начала движения может произойти вырывание участка шины в зоне контакта.

2 По причине хладноломкости, а также из-за ухудшения условий смазки значительно снижается долговечность стальных канатов обычного исполнения.

3 В зимних условиях на работоспособность машин большое влияние оказывают дорожные условия: глубина снежного покрова, структура и плотность снега, коэффициент сцепления колес (гусениц) с грунтом, наличие на пути перемещения обледенелых участков и скрытых под снегом препятствий, а также некоторые конструктивные параметры машины (удельное давление на грунт, величина дорожного просвета, тип шин, рисунок протектора шин и др.).

Управление вождением машин в зимнее время по обледенелым дорогам из-за ухудшения сцепления колес (гусениц) сопряжено с опасностью буксования колес (гусениц), заносом машины и возможным ее опрокидыванием.

4 Затруднения при пуске дизелей машин возникают из-за сложности создания пусковой частоты вращения коленчатого вала, а также из-за ухудшения условий смесеобразования и самовоспламенения смеси дизельного топлива с воздухом.

4.1 Основной причиной ухудшенного смесеобразования и низкой самовоспламеняемости смеси является плохая испаряемость дизельного топлива, в особенности его тяжелых фракций.

Испаряемость ухудшается вследствие плохого распыла топлива форсунками из-за его повышенной вязкости. Кроме того, холодные стенки деталей, образующих камеру сгорания, интенсивно отводят теплоту от смеси, из-за чего замедляется процесс нагревания смеси до температуры самовоспламенения.

4.2 Пониженный тепловой режим работающего дизеля является причиной интенсивного образования смолистых и других отложений на деталях цилиндропоршневой группы, что также оказывает отрицательное влияние на его надежность.

5 Температура окружающего воздуха является основным фактором, определяющим качество функционирования и надежность гидропривода машин.

5.1 Влияние низких температур выражается, прежде всего, в увеличении вязкости рабочей жидкости, что приводит к росту внутренних гидравлических сопротивлений и, следовательно, к снижению коэффициента полезного действия гидропривода. При определенном уровне повышения вязкости рабочей жидкости работа гидропривода становится невозможной.

Увеличение вязкости рабочей жидкости снижает быстродействие гидроаппаратуры, приводит к росту усилий на рукоятках и педалях управления, что повышает утомляемость оператора.

5.2 Низкие температуры окружающего воздуха влияют на надежность резиновых уплотнительных деталей, обеспечивающих герметизацию узлов гидропривода, и, прежде всего, гидроцилиндров. Причины отказа уплотнителей заключаются в снижении эластичности материала, в его усадке, связанной с высоким значением коэффициента линейного расширения эластомеров, а также в разрушающем воздействии наледи, образующейся на штоках гидроцилиндров.

5.3 Повышенная вязкость рабочей жидкости способствует разрыву потока и возникновению кавитации во всасывающей линии, что сопровождается шумом, вибрацией трубопроводов и интенсивным эрозионным износом насоса. В свою очередь кавитация приводит к пенообразованию в рабочей жидкости.

5.4 Повышенная вязкость трансмиссионных масел приводит к потере до 50 % мощности на преодоление внутренних сопротивлений в силовых передачах, вызывает перегрузку и повышенный износ зубчатых колес, подшипников, фрикционных муфт.

6 В условиях низких температур наибольшие сложности возникают с эксплуатацией наиболее удаленных от оператора элементов системы управления, которые непосредственно взаимодействуют с рабочими органами машины.

7 Накопление и замерзание конденсата воды в гидравлических и пневматических системах снижает надежность систем управления машинами.

7.1 Накопление воды в гидроприводе связано с выделением конденсата из воздуха внутри гидробака. Замерзание воды приводит к засорению фильтроэлементов плавающими кристаллами льда, заклиниванию аппаратуры управления, а в отдельных случаях — к полному перекрытию льдом каналов и трубопроводов.

7.2 При эксплуатации пневматических систем управления основные трудности связаны с замерзанием воды, выделившейся из воздуха в виде конденсата. При этом образуются ледяные пробки в каналах, трубопроводах, фильтрах, перекрывающие их сечения; заклиниваются вентили, краны, распределители и другие аппараты управления. Для обеспечения работоспособности пневматических систем при низких температурах окружающего воздуха следует принимать специальные меры для сушки воздуха, удаления конденсата, подогрева воздуха или снижения его температуры замерзания.

8 Зимний период эксплуатации является наиболее тяжелым для обеспечения безопасности труда персонала, занятого обслуживанием и управлением строительными машинами. Низкая температура окружающего воздуха, продолжительные и сильные ветры, повышенная физическая и эмоциональная нагрузка на организм человека, а также интенсивная теплоотдача оказывают негативное влияние на его работоспособность и физиологическое состояние.

9 В зимний период эксплуатации машин увеличиваются выбросы вредных (загрязняющих) веществ, содержащихся в отработавших и картерных газах их двигателей внутреннего сгорания. Основными причинами увеличенных выбросов вредных веществ являются:

пониженное тепловое состояние систем, узлов и деталей дизеля во время его работы;

увеличенная продолжительность работы дизеля в режиме холостого хода;

пуск холодного дизеля.

9.1 Пониженное тепловое состояние систем, узлов и деталей дизеля во время его работы приводит к ухудшению процесса сгорания в нем топлива. В результате этого в отработавших и картерных газах увеличивается общее количество окиси углерода, углеводородов, в том числе бензо(α)пирена как наиболее опасной разновидности углеводородов, а также сажи, формальдегида и других вредных веществ.

Увеличенная продолжительность работы дизеля в режиме холостого хода и пуск холодного дизеля тоже приводят к ухудшению процессов сгорания топлива и увеличению выбросов вышеперечисленных веществ в 8—10 раз.

9.2 В зимний период эксплуатации машин увеличивается дополнительное количество источников загрязнений за счет необходимости применения средств облегчения пуска машин. Такими источниками являются системы обогрева дизелей с подогревателями (приложение Д) и некоторые групповые средства обогрева дизелей (приложение Е), работа которых связана с необходимостью сжигания топлива (установки водо-, паро-, воздухообогрева, обогрева газовоздушной смесью и инфракрасного газового обогрева).

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(справочное)

ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ СЕЗОННОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АГРЕГАТОВ, СИСТЕМ И МЕХАНИЗМОВ МАШИН ПРИ ПОДГОТОВКЕ ИХ К ЗИМНЕЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

ДИЗЕЛЬНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

Для дизельного двигателя наиболее важными с точки зрения зимней эксплуатации являются системы охлаждения, смазки и питания.

Опасность размораживания дизеля устраняется применением специальных низкозамерзающих охлаждающих жидкостей — антифризов на основе этиленгликоля (приложение В). Использование для этой цели дизельного топлива или маловязких масел не допускается, так как создает повышенную пожароопасность и вызывает преждевременный отказ резиновых деталей системы охлаждения из-за несовместимости материала этих деталей с нефтепродуктами.

Перед заменой охлаждающей воды на антифриз следует промыть систему охлаждения. Промывка производится с целью улучшения теплопередачи. В процессе промывки из системы охлаждения должны быть удалены накипь, илистые отложения, шлам и продукты коррозии. Промывка производится специальными растворами. Наиболее эффективными средствами удаления накипи являются растворы гексаметафосфата натрия и хромпика.

Оптимальный тепловой режим дизеля в зимнее время должен поддерживаться за счет уменьшения теплоотдачи в окружающую среду. Уменьшение теплоотдачи от блока дизеля достигается применением индивидуальных средств утепления. Рекомендуется также утеплять патрубки радиатора (приложение И).

Сокращение времени выхода дизеля на оптимальный тепловой режим достигается применением штатного термостата, предусмотренного его конструкцией, но при температуре окружающего воздуха ниже минус 30 °С за счет термостата, как правило, не обеспечивается требуемая скорость прогрева дизеля. В этом случае требуется уменьшение скорости потока воздуха через радиатор или скорости циркуляции охлаждающей жидкости.

Регулирование скорости потока воздуха в некоторых конструкциях дизельных двигателей обеспечивается системой автоматического отключения и включения вентилятора. При отсутствии такой системы воздушный поток следует регулировать с помощью индивидуальных средств утепления, устанавливаемых на радиаторе (приложение И). Возможно также сокращение количества лопастей на вентиляторе или уменьшение угла их наклона по отношению к плоскости вращения.

При выполнении сезонного обслуживания необходимо осуществлять проверку исправности всех элементов системы охлаждения: термостата, ременной передачи привода вентилятора, дистанционного термометра и др. Особого внимания требует проверка герметичности системы охлаждения, так как утечка охлаждающей жидкости не только влияет на тепловой режим двигателя и приводит к потере антифриза, но при попадании ее в моторное масло резко увеличивается интенсивность изнашивания дизеля.

Основными подготовительными мероприятиями по системе смазки дизельного двигателя являются промывка системы, замена летнего моторного масла на зимнее и проверка исправности элементов.

Промывка системы смазки требуется для удаления загрязняющих примесей в виде взвешенных частиц, осадков и смолистых отложений. Наиболее эффективно применение специальных моющих синтетических средств. В этом случае по окончании промывки требуется тщательное удаление моющего раствора сжатым воздухом, так как при простом сливе в системе остается до 20 % промывочной жидкости, которая, смешиваясь со свежим маслом, резко ухудшает его качественные характеристики. Промывке подвергаются также сетчатые фильтры, центрифуги и масляные радиаторы.

Рекомендуемые зимние сорта моторных масел приведены в приложении В.

При сезонном обслуживании, кроме операций, перечисленных выше, требуется выполнять проверку герметичности системы смазки, исправности системы вентиляции картера, перепускных клапанов фильтров и контрольного манометра. Для зимнего периода, как правило, требуется отключение масляного радиатора.

При температуре окружающего воздуха ниже минус 25 °С требуется дополнительное утепление картера и масляных фильтров.

Подготовка системы питания дизеля выполняется с целью предотвращения образования ледяных пробок, перекрывающих подачу топлива; перевода топливной системы с летних сортов топлив и масел на зимние; настройки топливной системы на увеличенную подачу топлива, соответствующую зимнему сезону; подключения приспособлений, обеспечивающих обогрев воздуха и топлива, а также устройства теплоизоляции и обогрева топливного бака и топливопроводов.

Основным местом скопления воды в системе питания является топливный бак. Для удаления воды и загрязняющих осадков при сезонном обслуживании требуется слить отстой из бака, фильтра, отстойника; в необходимых случаях — промыть.

Для перевода системы на зимние сорта топлива и масла необходимо не только полное удаление летнего топлива, но также и замена масла в топливном насосе, регуляторе и воздушном фильтре.

Настройка топливной системы на увеличенную подачу топлива требует соответствующей регулировки топливного насоса высокого давления. Одновременно должна производиться проверка работы топливоподкачивающего насоса и форсунок.

Улучшение испаряемости топлива и обеспечение его бесперебойной подачи достигаются за счет обогрева воздуха и топлива, осуществляемого путем использования излучаемой стенками двигателя теплоты. Для этого заслонка впускного воздуховода должна быть переключена в положение «Зима». При наличии на дизеле штатной системы обогрева топлива она также должна быть переведена на зимний режим.

При низких температурах окружающего воздуха следует применять специальное утепление топливного бака, насоса, фильтров и трубопроводов, а при необходимости организовать их непрерывный обогрев с помощью отработавших газов или жидкости из системы охлаждения работающего дизеля.

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

При подготовке электрооборудования машин с приводом от дизеля требуется выполнить проверку исправности электропроводки и контрольно-измерительных приборов, технического состояния аккумуляторных батарей; настройку системы зажигания пускового карбюраторного двигателя на зимний режим работы, повышение плотности электролита и утепление.

В системе электрооборудования основное внимание следует обращать на состояние проводов и их соединений. Нарушение изоляции, особенно в линиях высокого напряжения, вызывает утечку тока или короткое замыкание, которое может быть причиной пожара. У машин, оснащенных силовым электроприводом, это создает опасность поражения людей током. Разрушение изоляции при температуре окружающего воздуха ниже минус 30 °С может произойти в результате замораживания изоляционного материала и перехода его в хрупкое состояние. Поэтому для таких условий должны использоваться провода с морозостойкой изоляцией.

Неплотное присоединение проводов вызывает искрение, обгорание контактов и разрыв электрической цепи. Причиной этих неисправностей часто является коррозия, особенно в сырое и холодное время года. Для предотвращения коррозии на места соединений следует нанести специальный защитный материал (Мовиль, Тектил), консервационную пластичную смазку (ПВК, Торсиол), пластилин или герметизирующую замазку.

Особое внимание следует обращать на те элементы электрооборудования, от которых зависит надежность пуска дизеля при низких температурах, — аккумуляторная батарея, стартер, генератор, свечи зажигания и магнето пускового карбюраторного двигателя.

При подготовке аккумуляторной батареи должны быть проверены фактическая емкость, плотность электролита и его уровень, степень заряженности батареи. Точное определение фактической емкости аккумуляторной батареи обеспечивается проведением зарядно-разрядного (контрольно-тренировочного) цикла. Нормальная плотность электролита полностью заряженной батареи должна соответствовать требованиям инструкции по ее эксплуатации. Степень заряженности определяется по фактической плотности электролита в каждом аккумуляторе или по электрическому напряжению.

Следует учитывать, что по мере понижения температуры окружающего воздуха работоспособность аккумуляторной батареи снижается в связи с замедлением химических реакций взаимодействия электролита со свинцом пластин. Поэтому при низких температурах необходимы утепление и обогрев батареи (приложение И).

У машин с электроприводом в процессе подготовки требуется замена трансмиссионных масел в редукторах и пластичных смазок в подшипниках, узлах электродвигателей на зимние сорта (приложение В). При замене нужно обращать внимание на совместимость смазок. У грузоподъемных машин особого внимания требуют приборы и устройства, обеспечивающие безопасность людей, — указатели грузоподъемности, силы ветра, противоугонные захваты, заземляющие приспособления и др.

МЕХАНИЧЕСКАЯ ТРАНСМИССИЯ

Подготовка механической трансмиссии заключается в замене летних сортов смазочных масел на зимние с промывкой картеров закрытых передач, а также в проверке и регулировке фрикционных муфт сцепления. После слива летнего масла требуется промывка системы дизельным топливом или керосином. Заполненный промывочной жидкостью агрегат приводится в движение на малой скорости холостого хода в течение нескольких минут, после чего жидкость удаляется. Промывке также подлежат сапуны редукторов.

В открытых зубчатых и цепных передачах следует заменить пластичные смазки летних сортов на зимние (приложение В).

Муфты сцепления проверяют и регулируют с учетом повышенных рабочих нагрузок, которые имеют место в зимнее время.

ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Подготовка гидравлических систем выполняется с целью обеспечения вязкости рабочей жидкости не выше допустимой в период пуска гидросистемы, поддержания ее вязкости на требуемом уровне во время работы машины и уменьшения времени прогрева рабочей жидкости до рабочей вязкости.

Кроме того, нужно создать условия, предотвращающие накопление воды в гидросистеме и заклинивание органов управления по причине замерзания воды.

У машин обычного исполнения применение специальных гидравлических масел, например ВМГЗ, позволяет обеспечить работоспособность гидропривода при температуре окружающего воздуха до минус 30 °С. При более низкой температуре дополнительно требуется применение специальных средств предпускового обогрева агрегатов гидросистемы, а также утепление и обогрев гидробака и гидрораспределителей во время работы машины.

Повысить установившуюся температуру и время прогрева рабочей жидкости при работе машины можно за счет отключения теплообменника, применения гидробака уменьшенной вместимости, утепления гидробака и гидроаппаратуры с помощью теплоизоляционных материалов, непрерывного обогрева гидробака отработавшими газами дизеля или электронагревательными элементами.

При сезонном обслуживании, кроме выполнения указанных выше подготовительных работ, требуется проверить герметичность соединений, исправность узлов и контрольно-измерительных приборов.

В гидроприводах сцепления и особенно тормозов машин на базе автомобилей особого внимания требует исключение причин попадания воздуха в систему, наличие которого в тормозной жидкости может привести к внезапному отказу тормозов и созданию аварийной ситуации.

ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Подготовка пневмосистем имеет целью предотвращение замерзания конденсата воды и обеспечение герметичности системы. Скопление конденсата в приборах и трубопроводах может привести к образованию ледяных пробок и отказу пневмопривода.

При сезонном обслуживании требуется проверить техническое состояние масловлагоотделителя и других аппаратов, обеспечивающих сушку воздуха, сбор конденсата и снижение температуры его застывания. Кроме того, проверке подлежат производительность компрессора, состояние предохранительных устройств и приборов управления.

Особого внимания требуют пневмоприводы тормозов и других систем, от которых зависит безопасность работы и транспортного перемещения самоходных машин.

Герметичность пневмопривода определяют по расходу утечки воздуха или скорости падения давления в запертой системе.

ХОДОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Подготовка к зимней эксплуатации ходового оборудования пневмоколесных машин выполняется с целью исключения опасности повреждения шин, связанной с их замораживанием; улучшения проходимости машины по снежному покрову и мерзлому обледенелому грунту; обеспечения устойчивого прямолинейного движения машины без увода и заносов в этих дорожных условиях.

Опасность повреждения шин обычного исполнения возникает уже при температуре ниже минус 10 °С, когда резина некоторых сортов начинает становиться хрупкой, а при минус 15 °С полностью теряет эластичность. У шин из морозостойких резин температура замерзания находится на уровне минус 50—60 °С и ниже. Поэтому при низких температурах применение шин из морозостойких резин является обязательным.

Проходимость пневмоколесных машин улучшается прежде всего за счет повышения коэффициента сцепления, для чего они оборудуются цепями противоскольжения. Применение таких цепей на шинах с регулируемым давлением не допускается.

В зимнее время не допускается использование шин с сильно изношенным протектором.

Для обеспечения прямолинейного движения пневмоколесных машин важно, чтобы шины имели одинаковый износ протектора и равное давление на левой и правой сторонах машины. Большое значение имеет также точность геометрических параметров установки передних колес, прежде всего — углов схождения и развала, которые должны быть проверены при сезонном обслуживании.

У гусеничных тракторов причинами увода от прямолинейного движения могут быть пробуксовывание бортовых фрикционов и деформация рамы гусеничной тележки.

При сезонном обслуживании гусеничных машин нужно принять меры к тому, чтобы в ходовом оборудовании не возникали повышенные внутренние сопротивления из-за загустевания смазочного материала. Эти сопротивления не только снижают коэффициент полезного действия оборудования и уменьшают тяговые усилия машины, но и приводят к стопорению опорных и поддерживающих катков, вызывают односторонний износ их рабочих поверхностей. Такие явления имеют место также из-за попадания воды и грязи в подшипники катков и их замерзания, особенно если конструкцией предусмотрены подшипники качения. Поэтому должно быть проверено состояние подшипников и уплотнителей катков и произведена замена летнего смазочного материала на зимний.

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(справочное)

ЗИМНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

БЕНЗИНЫ

Все отечественные автомобильные бензины, кроме АИ-98 и АИ-95, выпускаются в летнем и зимнем исполнениях. Зимние бензины в соответствии с ГОСТ 2084 имеют улучшенную испаряемость, обеспечивающую облегчение пуска двигателя при низких температурах окружающего воздуха и более устойчивую работу двигателя при пониженном тепловом режиме в период прогрева. Фракционный состав зимних бензинов характеризуется повышенным содержанием углеводородов, имеющих низкую температуру кипения. Конечная температура кипения зимних бензинов составляет 185 °С, что на 10 °С ниже, чем у летних.

Остальные качественные показатели зимних бензинов практически не отличаются от показателей летних.

ДИЗЕЛЬНЫЕ ТОПЛИВА

Для дизелей машин при низких температурах окружающего воздуха следует использовать топлива с пониженной температурой застывания. В соответствии с ГОСТ 305 для этих условий должны применяться следующие виды топлива:

дизельное топливо марки З (зимнее) при температуре окружающего воздуха до минус 20—30 °С;

дизельное топливо марки А (арктическое) при температуре окружающего воздуха до минус 45 °С и ниже.

При необходимости снижение температуры застывания дизельного топлива достигается путем добавления к нему керосина или топлива для авиационных двигателей (Т-1,ТС-1). Требуемое количество керосина определяется из расчета, что его добавление в объеме 25 % снижает температуру застывания смеси на 8—12 °С. Использование такого способа должно быть ограничено в связи с увеличением жесткости работы дизеля и износа его деталей.

МОТОРНЫЕ МАСЛА

Снижение температуры окружающего воздуха приводит к увеличению вязкости всех нефтепродуктов, в том числе моторных масел. При этом у холодного двигателя возрастает сопротивление вращению коленчатого вала, снижаются скорость проворачивания коленчатого вала пусковыми устройствами и надежность пуска, растут пусковые износы деталей. В связи с этим зимние виды моторных масел по сравнению с летними должны иметь пониженную вязкость при низких температурах.

В этих условиях следует применять следующие виды моторных масел:

масла минеральные (нефтяные), хорошо очищенные (депарафинизированные);

масла на нефтяной основе, загущенные вязкостными присадками;

масла на основе синтетических продуктов.

У незагущенных нефтяных масел уменьшение пусковой вязкости по сравнению с номинальной приводит соответственно к значительному снижению вязкости при рабочей температуре, принятой условно за 100 °С. В связи с этим при использовании незагущенных зимних масел требуется их сезонная замена на масла, имеющие более высокую рабочую вязкость, — летние.

К зимним сортам незагущенных моторных масел относятся следующие:

М-8-$Б_1$, М-8-$В_1$, М-8-$Г_1$, М-8-$Г_{1(И)}$ — для карбюраторных двигателей;

М-6-$Г_2$, М-8-$Г_2$, М-8-$Г_{2(К)}$ — для дизелей;

М-8-В — для карбюраторных и дизельных двигателей.

Эти масла имеют температуру застывания минус 25—30 °С, что позволяет применять их при температуре окружающего воздуха до минус 15 °С (М-6-$Г_2$ и М-8-$Г_{2(К)}$ — до минус 20 °С).

Загущенные нефтяные масла в меньшей степени увеличивают вязкость при снижении температуры; они являются всесезонными:

М-$6_з$/10В — универсальное масло для карбюраторных и дизельных двигателей, применяется при температуре окружающего воздуха до минус 15 °С;

М-$5_з$/10$Г_1$ — для карбюраторных двигателей до минус 35 °С;

М-$6_з$/12$Г_1$ — для карбюраторных двигателей до минус 25 °С;

М-$6_з$/10$Г_2$, М-6-$Г_2$ — для дизелей.

Зарубежные моторные масла отличаются большим разнообразием свойств и условий применения.

Соответствие моторных масел, выпускаемых по ГОСТ 17479.1, классификациям масел по эксплуатационным свойствам SAE* J300 e и API** приведено в таблице В.1.

Таблица В.1

Классы вязкости		Группы по эксплуатационным свойствам	
по ГОСТ 17479.1	по SAE J300 e	по ГОСТ 17479.1	по API
$5_з$	15W	Б	SC/CA
$5_з$/10	15W—30	$Б_1$	SC
$5_з$/12	15W—30	$Б_2$	CA
6; 8	20	В	CD/CB
$6_з$/10	20W—30	$В_1$	SD
		$В_2$	CB
		Г	SE/CC
		$Г_1$	SE
		$Г_2$	CC

* SAE — по первым буквам английского названия Общества автомобильных инженеров США.

** API — по первым буквам английского названия Американского института нефти.

Синтетические (не нефтяные) моторные масла имеют самые высокие показатели по вязкостно-температурным свойствам, но высокую стоимость. В соответствии с международными стандартами они имеют обозначения:

РАО — на основе полиальфаолефинов и алкилбензола (углеводородные);

РН — на основе эфиров фосфорной кислоты;

Е — на основе дикарбоновых кислот (полиэфирные).

ТРАНСМИССИОННЫЕ МАСЛА

Трансмиссионные масла в условиях низких температур окружающего воздуха должны сохранять подвижность и смазывающие свойства. Требуемые вязкостно-температурные свойства обеспечиваются глубокой очисткой базового масла и введением загущающих присадок. В соответствии с ГОСТ 17479.2 трансмиссионные масла имеют 4 класса вязкости при 100 °С (9, 12, 18 и 34 мм^2/с) и 5 групп по эксплуатационным свойствам (ТМ-1, ТМ-2,ТМ-3,ТМ-4,ТМ-5). Масло подбирается в зависимости от контактных нагрузок в деталях и рабочей температуры.

Для машин масла групп ТМ-1 и ТМ-2 не рекомендуются из-за неудовлетворительных низкотемпературных, противоизносных и антиокислительных свойств. При низких температурах окружающего воздуха следует применять трансмиссионные масла групп ТМ-3, ТМ-4, ТМ-5.

Масла этих групп должны применяться при температуре окружающего воздуха, на 10—15 °С превышающей температуру застывания.

Соответствие трансмиссионных масел, выпускаемых по ГОСТ 17479.2, классификациям SAE J306 в и API приведено в таблице В.2.

Таблица В.2

Классы вязкости		Группы по эксплуатационным свойствам	
по ГОСТ 17479.2	по SAE J306 в	по ГОСТ 17479.2	по API
9	75W	ТМ-1	GL-1
12	80W/85W	ТМ-2	GL-2
18	90	ТМ-3	GL-3
34	140	ТМ-4	GL-4
		ТМ-5	GL-5
		—	GL-6

За рубежом выпускаются синтетические трансмиссионные масла. Обладая отличными вязкостно-температурными, смазывающими свойствами и температурой застывания до минус 60 °С, эти масла могут быть использованы в любых климатических условиях, но они в 3—4 раза дороже масел, полученных переработкой нефти.

ПЛАСТИЧНЫЕ (КОНСИСТЕНТНЫЕ) СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Свойства пластичных смазочных материалов в основном зависят от вида загустителя, введенного в нефтяное масло или синтетическую жидкость. В настоящее время в машинах преимущественно применяются пластичные смазочные материалы на основе кальциевых, натриевых и литиевых мыльных загустителей. Реже используются пластичные смазочные материалы на основе других мыльных загустителей или загустителей неорганического происхождения — силикагеля и др.

В зимних условиях следует применять литиевые пластичные смазочные материалы, имеющие низкую температуру застывания ($t_з$ = −40 °С) и широкий температурный диапазон применения: Литол-24, Фиолы 1,2,2у,3; смазка № 158, ЦИАТИМ 201, ЛСЦ-15, ВНИИНП-242, ШРУС-4, Северол, Зимол. Смазки Литол-24 и Фиолы являются многоцелевыми, что позволяет значительно сократить количество видов пластичных смазочных материалов, используемых на одной машине. Фиолы по составу, морозостойкости и другим свойствам близки к Литолу-24. Смазка №158 предназначена для применения преимущественно в подшипниках электродвигателей. Смазка ВНИИНП-242, содержащая дисульфид молибдена для улучшения противоизносных свойств, также используется для подшипников электродвигателей. Смазка ЛСЦ-15 содержит порошкообразную окись цинка для улучшения противозадирных свойств; может служить заменителем Литола-24. Северол на основе смеси индустриального масла и полисилоксановой жидкости с окислительной и противозадирной присадками является смазкой общего назначения для узлов трения, работающих в условиях низких температур. Зимол — многоцелевая смазка, аналогичная Литолу-24; имеет повышенную морозостойкость ($t_з$ ниже — 40 °С).

Кроме того, при низких температурах окружающего воздуха пригодны некоторые комплексные пластичные смазочные материалы — Униолы и ЦИАТИМ-221.

МАСЛА ДЛЯ СИЛОВЫХ ГИДРОПРИВОДОВ (ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ МАСЛА)

Согласно ГОСТ 17479.3 специальные нефтяные гидравлические масла обозначаются буквами МГ и разделяются на 10 классов вязкости от 5 до 150 мм^2/с при плюс 40 °С и на 3 группы по эксплуатационным свойствам, каждая из которых предназначена для определенных пределов рабочего давления и рабочей температуры в гидроприводах. В машинах преимущественно применяются гидравлические масла четырех классов вязкости — 10,15,22 и 32 мм^2/с.

При низких температурах окружающего воздуха повышение вязкости масла приводит к резкому увеличению внутренних гидравлических сопротивлений в гидроприводе и связанной с ними перегрузке насосов. В связи с этим устанавливается следующая предельная вязкость рабочей жидкости для насосов разных типов:

шестеренные — 5000 мм^2/с;

лопастные — 4500 мм^2/с;

аксиально-поршневые — 2000 мм^2/с.

В гидроприводах машин зимой следует применять следующие гидравлические масла:

Загущенные масла:

МГ-32-А (МГ-20), $t_з$ = −40 °С;

МГ-15-Б (АМГ-10), $t_з$ = −70 °С;

МГ-15-В (ВМГЗ), $t_з$ = −60 °С;

МГ-15-В (МГЕ-10А), $t_з$ = −70 °С.

Незагущенные масла (заменители):

трансформаторное типа $ТК_п$ и др., $t_з$ = −45 °С;

веретенное МГ-22-А (АУ), $t_з$ = −45 °С;

индустриальные масла серии ИГП, имеющие улучшенные вязкостно-температурные характеристики.

В навесных тракторных гидросистемах, оборудованных шестеренными насосами, допускается использование в качестве рабочих жидкостей дизельных моторных масел. Для зимних условий рекомендуются дизельные масла М-8-$В_2$, М-8-$Г_2$.

Разбавление гидравлических масел топливами с целью снижения пусковой вязкости не допускается ввиду повышения износа насосов, гидромоторов, а также резкого ускорения процесса старения резиновых уплотнителей.

ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ МАСЛА ДЛЯ АМОРТИЗАТОРОВ (ВИБРОИЗОЛЯТОРОВ) ХОДОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

В гидравлических амортизаторах телескопического типа в качестве рабочей жидкости используются специальные масла преимущественно на нефтяной основе. К ним предъявляются особые требования в отношении вязкости при отрицательных температурах, которая не должна превышать 2000 мм^2/с. Увеличение вязкости выше этого предела приводит вначале к значительному увеличению жесткости подвески машины, а затем — к блокировке амортизаторов.

Отечественная промышленность выпускает 3 вида амортизаторных жидкостей, используемых всесезонно:

МГП-10, $t_з$ = −40 °С;

МГП-12, $t_з$ = −43 °С;

АЖ-12Т, $t_з$ = −52 °С.

Жидкости снабжаются присадками, улучшающими вязкостно-температурные смазывающие, антиокислительные и противопенные свойства.

В качестве заменителей амортизаторных жидкостей в зимних условиях могут быть применены гидравлические масла АМГ-10, МГЕ-10А, ВМГЗ. Масла других марок не обеспечивают нормальной работы амортизаторов при температуре окружающего воздуха минус 20 °С и ниже.

ЖИДКОСТИ ДЛЯ ГИДРОПРИВОДОВ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Гидроприводы систем управления машин на базе автомобилей и колесных шасси требуют применения специальных рабочих жидкостей. Для гидроусилителей рулевого управления отечественная промышленность выпускает масло марки Р (МГ-22В, $t_з$ = −45 °С) на основе веретенного АУ, в которое дополнительно введены антиокислительные, моющие и противопенные присадки. Масло Р используется как всесезонное.

В гидроприводе колесных тормозов и сцепления применяются тормозные жидкости. В условиях низких температур окружающего воздуха повышение вязкости жидкости вызывает замедленное действие тормозов и сцепления, что нарушает безопасность движения машины. Предельная вязкость составляет 2000 мм^2/с. Особое требование к тормозным жидкостям — высокая температура кипения, которая измеряется при двух состояниях жидкости: сухом $t_{кс}$ и увлажненном $t_{кв}$ (содержание воды — 3,5 %). Современные тормозные жидкости имеют температуру застывания минус 60 °С и ниже. Они изготавливаются на основе этиленгликоля или борсодержащего полиэфира (окрашены в желтый цвет):

«НЕВА» — $t_{кс}$ = 195 °С; $t_{кв}$ = 140 °С;

«ТОМЬ» — $t_{кс}$ = 220 °С; $t_{кв}$ = 160 °С;

«РОСА» — $t_{кс}$ = 260 °С; $t_{кв}$ = 165 °С.

Все эти жидкости взаимозаменяемы.

На машинах устаревших моделей применяется жидкость БСК на основе бутилового спирта и касторового масла (красного цвета). Она не совместима с жидкостями, указанными выше, и уступает им по основным параметрам — температуре застывания и температуре кипения. При температуре окружающего воздуха ниже минус 20 °С во избежание застывания жидкости БСК допускается разбавление ее этиловым или бутиловым спиртом. Применение других видов растворителей, заменителей или несовместимых с БСК тормозных жидкостей не допускается.

ОХЛАЖДАЮЩИЕ ЖИДКОСТИ

При отрицательных температурах окружающего воздуха применение воды как охлаждающей жидкости двигателей внутреннего сгорания связано с опасностью разрушения деталей системы охлаждения из-за увеличения объема воды при замерзании.

Низкозамерзающие охлаждающие жидкости — антифризы изготавливаются на основе водных растворов этиленгликоля.

В отличие от воды антифризы при замерзании не расширяются и не образуют монолитного льда, а превращаются в рыхлую массу кристаллов воды в жидкой среде этиленгликоля. Современные антифризы, кроме этиленгликоля и воды, содержат присадки (до 4 %), снижающие коррозионную активность и агрессивность по отношению к резиновым уплотнителям. Отечественная промышленность выпускает следующие виды специальных охлаждающих жидкостей для двигателей внутреннего сгорания:

Тосол А-40М, $t_з$ = −40 °С;

Тосол А-65М, $t_з$ = −65 °С;

Тосол АМ — концентрат Тосола, содержащий 96 % этиленгликоля;

концентрированный этиленгликоль — 94 % этиленгликоля.

Охлаждающая жидкость Лена-40 по характеристикам соответствует Тосолу-40, но меньше подвергает коррозии чугунные и алюминиевые детали.

ЭЛЕКТРОЛИТ

Электролит для свинцовых аккумуляторных батарей представляет собой раствор серной кислоты в дистиллированной воде. Исходная серная кислота для аккумуляторов имеет плотность 1,84 г/см^3, электролит — от 1,25 до 1,31 г/см^3, что соответствует содержанию кислоты в растворе от 24,6 до 28,7 % по объему. При таком составе электролита его температура застывания находится в пределах от минус 58 до минус 66 °С.

При разрядке аккумулятора содержание кислоты в электролите значительно снижается, что приводит к повышению его температуры застывания. В сильно разряженном аккумуляторе при низких температурах возникает опасность застывания электролита, что приводит к разрушению корпуса аккумулятора вследствие увеличения объема воды, которая входит в состав электролита. Степень разрядки аккумуляторной батареи определяют по изменению плотности электролита в сравнении с исходной.

Исходная плотность электролита принимается от 1,25 до 1,31 г/см^3. Измерения проводятся при температуре плюс 15 °С или, при необходимости, в других температурных условиях с внесением соответствующих поправок к результатам измерений.

Температура застывания электролита в зависимости от его плотности при температуре плюс 15 °С представлена в таблице В.3.

Таблица В.3

Плотность, г/см^3	Температура застывания, °С
1,25	−50
1,27	−58
1,29	−70
1,31	−66

ПУСКОВЫЕ ЖИДКОСТИ

Пусковые жидкости применяются для холодного пуска двигателей внутреннего сгорания при низких температурах окружающего воздуха. Состав этих жидкостей для дизельных и карбюраторных двигателей различается в связи с различной степенью сжатия и наличия у вторых свечей зажигания.

Специальные дизельные пусковые жидкости «Холод Д-40» изготавливаются на основе этилового эфира (до 60 %) и, кроме того, содержат вещества, снижающие жесткость работы дизеля, дополнительные легко испаряющиеся и хорошо воспламеняющиеся углеводороды, а также смазочное масло. Применение чистого эфира не допускается, так как может вызвать поломку двигателя из-за слишком жесткой работы в момент пуска.

При отсутствии специальной пусковой жидкости может быть применен заменитель — смесь этилового эфира 40 % и моторного масла 60 %.

В исключительных случаях для пуска дизеля может быть использована смесь бензина с моторным маслом. Для карбюраторных двигателей выпускаются специальные пусковые жидкости, например «Арктика», которые также содержат эфир (40—60 %), легкоиспаряющиеся углеводороды, антиокислители, а также противоизносные и противозадирные присадки. В состав этих жидкостей масло не входит, так как присутствие масла здесь приводит к замасливанию свечей, что затрудняет пуск двигателя.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(справочное)

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СРЕДСТВ ОБЛЕГЧЕНИЯ ПУСКА ДИЗЕЛЕЙ

Таблица Г.1

№ п.п.	Наименование	Краткая характеристика
1	Свеча подогрева впускного воздуха	Обеспечивает разогрев воздуха во впускном коллекторе дизеля с неразделенной камерой сгорания и небольшим рабочим объемом (до 4,5 л) при температуре окружающего воздуха не ниже минус 10—15 °С. Конструктивно представляет собой однопроводную свечу с нагревательным элементом в виде спирали, на которую при пуске дизеля подается электрический ток. Снижает предельную температуру холодного пуска на 5 °С
2	Электрофакельный подогреватель	Обеспечивает разогрев впускного воздуха дизеля при температуре окружающего воздуха не ниже минус 25 °С. Основным конструктивным элементом подогревателя является факельная свеча, создающая устойчивый факел пламени при подаче дизельного топлива к нагретой электрическим током ее спирали. Количество факельных свечей и место их установки определяются конструкцией дизеля и его впускного тракта. Как правило, на рядный дизель устанавливается одна факельная свеча на впускной трубопровод, на V-образный дизель — две свечи на каждый впускной трубопровод
3	Свеча накаливания	Обеспечивает калоризаторное воспламенение топлива при пуске дизеля с разделенной камерой сгорания при температуре окружающего воздуха не ниже минус 15—20 °С. Конструктивно представляет собой свечу с открытым или закрытым нагревательным элементом, нагреваемым электрическим током. Устанавливается в каждой камере сгорания дизеля. Между собой свечи накаливания соединяются последовательно или параллельно
4	Пусковое приспособление для впрыскивания легковоспламеняющейся жидкости	Хорошая испаряемость пусковой жидкости и наличие внешнего смесеобразования способствуют воспламенению основного топлива в камере сгорания дизеля при температуре окружающего воздуха не ниже минус 20—25 °С. Применение пускового приспособления при более низких температурах может привести к повышенным пусковым износам деталей дизеля. Отечественное пусковое приспособление представляет собой устройство, состоящее из следующих основных узлов: воздушного насоса, смесителя, распылителей, воздушного и эмульсионного трубопроводов. Распылители устанавливаются на впускном трубопроводе дизеля, смеситель — в моторном отсеке машины, воздушный насос — как правило, в ее кабине. В смеситель помещается капсула с легковоспламеняющейся пусковой жидкостью. Зарубежные пусковые приспособления представляют собой устройства с аэрозольными упаковками с ручным или электромагнитным управлением
5	Молекулярный накопитель энергии	Обеспечивает повышение частоты вращения коленчатого вала дизеля с использованием штатных стартера, генератора и аккумуляторной батареи при температуре окружающего воздуха не ниже минус 25 °С. Применение молекулярного накопителя энергии при более низких температурах может привести к повышенным пусковым износам деталей дизеля. Конструктивно представляет собой устройство, обладающее высокой (до 400 Ф) электрической емкостью, время подзаряда которого от системы электрооборудования машины составляет до 40 с, а отдаваемая мощность на порядок выше, чем у штатных аккумуляторных батарей

Все средства, перечисленные в таблице Г.1, кроме молекулярного накопителя энергии, который относится к пусковым устройствам повышенной мощности, позволяют снизить минимальную пусковую частоту вращения коленчатого вала дизеля. Они оказывают непосредственное влияние на процессы смесеобразования, самовоспламенения и сгорания топлива в цилиндрах ди-

зеля, повышая температуру и давление в конце такта сжатия и создавая условия для самовоспламенения топлива.

Пусковые устройства повышенной мощности обеспечивают увеличение частоты вращения коленчатого вала дизеля при его пуске, воздействуют на процессы смесеобразования, самовоспламенения и сгорания топлива в цилиндрах за счет повышения средней скорости поршня. При этом снижаются тепловые потери в процессе сжатия и уменьшаются утечки заряда в зазорах между поршнями и цилиндрами, что повышает конечные значения температуры и давления в конце такта сжатия. Применение пусковых устройств повышенной мощности вызывает существенное увеличение интенсивности изнашивания элементов цилиндропоршневой группы двигателя в режиме пуска.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(справочное)

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМ ОБОГРЕВА ДИЗЕЛЕЙ С ПОДОГРЕВАТЕЛЯМИ

Система обогрева дизеля с подогревателем должна обеспечивать обогрев деталей, их сопряжений и сред дизеля, указанных в п. 7.3.2.2, а также возможность одновременной работы подогревателя и дизеля.

Конструктивно системы обогрева дизелей жидкостного охлаждения состоят из жидкостного подогревателя в комплекте; «ложного» поддона, смонтированного под поддоном дизеля; соединительных трубопроводов и элекронасоса для циркуляции жидкого теплоносителя в системе, топливопроводов, пульта и аппаратуры управления.

Жидкостный подогреватель конструктивно состоит из двух основных частей: теплообменника и горелки. Теплообменник представляет собой сварную конструкцию, выполненную в виде «рубашки», внутри которой циркулирует жидкий теплоноситель. Горелка служит для создания факела и состоит из следующих основных узлов: вентилятора, топливного насоса, форсунки, электронагревателя топлива, электромагнита, индикатора пламени и запальных электродов. Возможны и другие варианты конструктивного исполнения подогревателя.

Конструкция вспомогательных элементов систем различна и определяется возможностью размещения подогревателя в машинном отделении и конструкцией строительной машины. По принципу транспортировки теплоты от подогревателя к дизелю системы могут быть термосифонными и с принудительной циркуляцией теплоносителя, по роду применяемого топлива — с подогревателями, работающими на бензине и дизельном топливе, по типу управления — с программируемыми и непрограммируемыми подогревателями. Все системы должны работать с применением как низкозамерзающих жидкостей, так и воды.

Основными параметрами системы обогрева дизеля с подогревателем являются теплопроизводительность последнего, а также расход топлива и потребляемая мощность.

Ориентировочно необходимую теплопроизводительность жидкостного подогревателя системы обогрева дизеля жидкостного охлаждения $Q_ж$ следует определять по формуле

$$Q_ж = K_{подш}\,\Delta T_{подш} / \tau_р,\ кВт,$$

где $K_{подш}$ — экспериментальное значение условной теплоемкости коренных подшипников коленчатого вала дизеля, кДж/К;

$\Delta T_{подш}$ — необходимая величина нагрева подшипников коленчатого вала, К;

$\tau_р$ — время работы подогревателя до пуска дизеля, с.

После определения теплопроизоводительности подогревателя по параметрам коренных подшипников проверяют температуру головки блока цилиндров по формуле

$$T_г = (Q_ж\,\tau_р / K_{гол}) + T_0,\ К,$$

где $T_г$ — температура головки блока цилиндров, которая должна быть не ниже 313 К;

T_0 — начальная температура дизеля, К;

$K_{гол}$ — условная теплоемкость головки цилиндров, кДж/К.

Опытные величины $K_{подш}$ и $K_{гол}$ представлены в таблице Д.1.

Таблица Д.1. **Экспериментальные значения условных теплоемкостей подшипников коленчатого вала и головок цилиндров дизелей**

Дизель	$K_{подш}$, кДж/К	$K_{гол}$, кДж/К
Д-50	1884 / —	314 / —
А-41	2638 / —	494 / —
А-01М	3036 / —	544 / —
СМД-14	2236 / —	410 / —
Д-12А	— / 5359	— / 997

Примечание — В числителе приведены данные при термосифонной циркуляции теплоносителя, в знаменателе — при принудительной циркуляции.

При отсутствии опытных данных $K_{подш}$ и $K_{гол}$ для дизеля, не указанного в таблице Д.1, их следует принимать исходя из возможного подобия дизелей.

Эффективность и надежность системы обогрева дизеля с жидкостным подогревателем зависят от сечения отверстий в его блоке для подвода горячей и отвода холодной жидкости, правильности установки подогревателя, наличия положительного уклона трубопроводов, возможности полного слива воды для исключения образования ледяных пробок.

Котел подогревателя во всех случаях следует устанавливать в непосредственной близости от дизеля, ниже блока. Соединительные трубопроводы для циркуляции жидкого теплоносителя должны быть минимальной длины и возможно большего диаметра без перегибов.

Труба отвода отработавших газов подогревателя под поддон дизеля должна быть короткой и без перегибов.

Эффективность обогрева подшипников коленчатого вала зависит от интенсивности и равномерности обогрева нижней части блока цилиндров. Как при термосифонной, так и при принудительной циркуляции жидкости горячую жидкость следует подводить в нижнюю часть рубашки блока дизеля со стороны маховика и отводить также из

нижней части рубашки блока, но с противоположной его стороны. При V-образном расположении цилиндров горячую жидкость следует подводить в нижнюю часть рубашки одного из блоков, а отводить из нижней части рубашки другого блока.

Для обеспечения одновременной работы дизеля и подогревателя подключение последнего необходимо выполнять таким образом, чтобы направления циркуляции жидкости в системе обогрева дизеля и системе охлаждения дизеля совпадали.

Основным конструктивным элементом систем обогрева дизелей воздушного охлаждения является серийный воздушный или газовоздушный подогреватель в комплекте. Его конструкция в основном совпадает с конструкцией жидкостного подогревателя; принципиальным отличием является то, что подогреваемой средой является воздух.

Такие системы могут быть внешнего и внутреннего обогрева. При внешнем обогреве горячий воздух или газовоздушную смесь подают с наружной стороны к цилиндрам, головкам и поддону дизеля; при внутреннем обогреве горячий воздух подают во внутрикартерное пространство, частично воздух можно подавать через впускной трубопровод в цилиндры, а отработавшие газы — к поддону дизеля.

При внутренней системе обогрева дизеля используют воздушные подогреватели, а при внешней — воздушные и газовоздушные.

Теплопроизводительность газовоздушного подогревателя системы обогрева дизеля воздушного охлаждения $Q_п$ следует определять по формуле

$$Q_п = Q_д + Q_м, \text{ кВт},$$

где $Q_д$ — теплопроизводительность, необходимая для разогрева металла дизеля, кВт;

$Q_м$ — теплопроизводительность, необходимая для разогрева моторного масла в поддоне дизеля, кВт.

Величины $Q_д$ и $Q_м$ рассчитываются по формулам:

$$Q_д = c_{цил}\, m_д\, (T_{цил.к} - T_{цил.н}) / \tau_р, \text{ кВт};$$

$$Q_м = c_м\, m_д\, (T_{м.к} - T_{м.н}) / \tau_р, \text{ кВт},$$

где $c_{цил}$ — условная удельная теплоемкость дизеля, вычисляемая по параметрам цилиндров, кДж / (кг·К);

$c_м$ — условная удельная теплоемкость моторного масла, кДж / (кг·К);

$m_д$ — масса двигателя, кг;

$T_{цил.н}$ — начальная температура цилиндров до разогрева, К;

$T_{цил.к}$ — конечная температура цилиндров после разогрева, К;

$T_{м.н}$ — начальная температура моторного масла до разогрева, К;

$T_{м.к}$ — конечная температура моторного масла после разогрева, К;

$\tau_р$ — время работы нагревателя до пуска дизеля, с.

Для отечественных дизелей воздушного охлаждения (8ДВТ-330, Д-37Е и др.) по экспериментальным данным $c_{цил} = 0{,}320$ кДж /(кг·К), $c_м = 0{,}219$ кДж /(кг·К). При расчете следует ориентироваться на нагрев цилиндров до 373 К, а моторного масла в поддоне — до 353 К.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

(справочное)

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГРУППОВЫХ СРЕДСТВ ОБОГРЕВА ДИЗЕЛЕЙ

Таблица Е.1

№ п.п.	Наименование способа обогрева	Краткая характеристика средств обогрева
1	Водообогрев	Стационарные установки для водообогрева дизелей состоят из устройства для нагревания воды (при наличии ТЭЦ возможно использование горячей воды, получаемой от нее), трубопроводов для подвода и отвода воды из зарубашечного пространства дизеля, насосов (основного и запасного) и запорно-регулирующей арматуры. При обогреве дизеля вода циркулирует по замкнутому контуру: от устройства для нагревания подается с помощью насоса в зарубашечное пространство дизеля, а затем снова возвращается в устройство для нагревания. В качестве последнего могут использоваться водогрейные и паровые котлы низкого давления, бойлеры, баки, в которых нагревание воды осуществляется паром, или электронагревательные устройства. В качестве передвижных установок водообогрева применяются водомаслогрейки и автомобили-водомаслозаправщики с комплексом устройств для разогрева масла и воды
2	Парообогрев	Стационарные установки для парообогрева дизелей с возвратом конденсата состоят из парового котла, главного паропровода со смонтированными на нем стояками, рукавов подвода пара от стояка к системе охлаждения дизеля, возвратного трубопровода для сбора конденсата, резервуара для накопления конденсата и двух насосов — для подачи воды из водопровода и подачи конденсата из резервуара в паровой котел. Стационарные установки для парообогрева дизеля без возврата конденсата не имеют возвратного трубопровода и насоса для подачи конденсата в паровой котел. Парообогрев может осуществляться как при заполненной системе охлаждения, так и при порожней системе охлаждения. Передвижные установки для парообогрева монтируются на шасси автомобиля
3	Воздухообогрев, обогрев газовоздушной смесью	Стационарные установки состоят из четырех основных узлов и систем: устройства для нагревания воздуха, воздухопроводов, устройств для подвода воздуха к дизелю и системы автоматики и сигнализации. Устройства для нагревания воздуха имеют разнообразные конструктивные решения в зависимости от вида источника теплоты — калориферы водовоздушные, паровоздушные, электрокалориферы, огневые теплообменники. В свою очередь составными частями этих устройств являются собственно калориферы и вентиляторы. Воздухопроводы выполняют в наземном и подземном вариантах из металла, кирпича, бетона и других материалов с применением теплоизоляции. Устройства для подвода горячего воздуха к дизелю имеют различную конструкцию и позволяют осуществлять подвод воздуха спереди на радиатор, снизу на поддон дизеля через специальные рамки с отверстиями, а также по всей высоте дизеля с отсасывающими патрубками для утилизации использованного воздуха (по замкнутой схеме). Система автоматики и сигнализации служит для повышения надежности всей установки и сокращения трудозатрат, регулирует температуру и количество подаваемого воздуха в зависимости от изменения погодно-климатических условий и теплового состояния обогреваемых дизелей, а также сигнализирует о возникающих неисправностях. Обогрев дизелей газовоздушной смесью осуществляется с помощью установок, конструкция которых аналогична конструкции стационарных установок для воздухообогрева. В качестве устройств для подготовки газовоздушной смеси применяются, как правило, огневые теплообменники (теплогенераторы) специальной конструкции, которая предусматривает смешивание атмосферного воздуха с продуктами сгорания. В качестве передвижных установок воздухообогрева применяются теплогенераторы различного типа, смонтированные на автомобилях, прицепах или тележках

Окончание таблицы Е.1

№ п.п.	Наименование способа обогрева	Краткая характеристика средств обогрева
4	Электрообогрев	При групповом электрообогреве дизелей электрическую энергию от трансформаторной подстанции используют для нагревания охлаждающей жидкости или (и) моторного масла. Для преобразования электрической энергии в тепловую применяются электронагревательные элементы с твердым проводником и жидкостные. Электронагревательные элементы с твердым проводником (трубчатые, цилиндрические, ленточные и др.) выполняются с открытой или закрытой спиралью. Они устанавливаются в системе охлаждения (нижний бачок радиатора, рубашка блока, нижний патрубок системы охлаждения) или (и) в масляном поддоне дизеля. Жидкостный электронагревательный элемент устанавливается в нижний патрубок системы охлаждения. Конструктивно он представляет собой две концентрично расположенные изолированные трубки, в зазор между которыми поступает вода или антифриз, играющие роль проводника. При соединении трубок с электрической сетью через жидкий теплоноситель проходит электрический ток, нагревающий жидкость. За счет локального нагревания жидкого теплоносителя в системе охлаждения возникает циркуляция. К электронагревательным элементам подводится напряжение 36—70 В от понижающих трансформаторов
5	Инфракрасный газовый обогрев	Стационарные установки инфракрасного газового обогрева состоят из резервуара для хранения газа, газопровода; газовых горелок, объединенных в группы; электрического запального устройства, запорной арматуры и системы сигнализации. В качестве топлива может использоваться природный газ, пропан, пропан-бутановые смеси и другие газы. Газовые горелки устанавливаются для нагревания масла в поддоне дизеля или (и) для нагревания жидкого теплоносителя в его системе охлаждения, для чего взамен нижнего патрубка системы охлаждения устанавливают теплообменник с плоским днищем. При работе горелки жидкость в теплообменнике нагревается и в системе охлаждения возникает термосифонная циркуляция. Для ускорения процесса теплопередачи радиатор может быть оборудован заслонкой, отключающей его от дизеля на время обогрева. Передвижные установки инфракрасного газового обогрева состоят из газовых баллонов и групп горелок, установленных на полозьях или колесах

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж
(справочное)

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМ И УСТРОЙСТВ ОТОПЛЕНИЯ КАБИН

Автономные системы отопления кабин машин должны обеспечивать тепловое состояние внутри кабин в соответствии с п. 7.3.4.

Автономные системы отопления, источником тепловой энергии которых является жидкостный подогреватель (см. приложение Д), конструктивно состоят из соединительных жидкостных трубопроводов, связывающих «рубашку» теплообменника подогревателя с системой охлаждения дизеля; радиатора — отопителя кабины; запорной арматуры, позволяющей включать и выключать систему отопления; электровентилятора; воздуховодов с различными распределительными устройствами; трубопровода отвода отработавших газов подогревателя; топливопроводов; пульта и аппаратуры управления.

Как правило, система отопления кабины с жидкостным подогревателем конструктивно объединена с системой обогрева дизеля и позволяет осуществлять либо обогрев дизеля, либо отопление кабины, либо одновременный обогрев дизеля и отопление кабины.

Система отопления кабины с жидкостным подогревателем также может использоваться для обогрева агрегатов трансмиссии машин.

Автономные системы отопления, источником тепловой энергии которых является воздушный подогреватель (см. приложение Д) или отопительная и вентиляционно-отопительная установки, состоят из воздуховодов с различными распределительными устройствами, трубопровода отвода отработавших газов, топливопроводов, пульта и аппаратуры управления.

Отопительная и вентиляционно-отопительная установки по своей конструкции принципиально не отличаются от воздушных подогревателей и состоят из теплообменника сварной конструкции, выполненного в виде «рубашки»; электродвигателя, приводящего вентилятор, топливный насос и нагнетатель; камеры сгорания; свечи накаливания и всасывающего и выхлопного патрубков. Дополнительными устройствами являются температурные переключатели, датчики горения, датчики и реле перегрева, контрольные лампы и другие устройства, сигнализирующие при работе о состоянии отопительной или вентиляционно-отопительной установки.

В качестве топлива в установках используются дизельное топливо или бензин.

Основное отличие бензиновых отопительных установок состоит в том, что бензин подается через электромагнитный клапан насосом, установленным отдельно от установки.

Основными параметрами автономных систем отопления кабин машин являются теплопроизводительность источника тепловой энергии, расход подогреваемого воздуха, конечная температура нагрева воздуха и максимальная мощность электродвигателя.

В процессе эксплуатации автономных систем отопления особое внимание следует обращать на соблюдение правил пожарной безопасности, а также следить за тем, чтобы отработавшие газы не попадали в кабину машины.

ПРИЛОЖЕНИЕ И
(справочное)

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИНДИВИДУАЛЬНЫХ СРЕДСТВ УТЕПЛЕНИЯ

УТЕПЛИТЕЛЬНЫЙ ЧЕХОЛ ДЛЯ ДИЗЕЛЯ

Утеплительный чехол придается на каждую строительную машину с индивидуальным комплектом ЗИП. При эксплуатации машин при температуре окружающего воздуха минус 30—40 °С необходимо использовать усиленные чехлы из плотной ткани (тонкого брезента, парусины и т.п.) и ватина или ваты с толщиной слоя 15—25 мм, простроченного квадратами размером 100× 100 мм.

Усиленный утеплительный чехол изготавливается таких размеров, при помощи которых обеспечивается укрытие им нижней части рамки ветрового стекла и боковины капота. Закрепляют чехлы на капоте дизеля, как правило, завязками, пришитыми к их нижней части. Откидной клапан переднего выреза чехла с помощью завязок можно закреплять в различных положениях, что дает возможность регулировать площадь обдува радиатора.

Форма усиленного утеплительного чехла и способ его крепления для машин каждой марки определяются исходя из конструктивных особенностей машины.

ПОДВИЖНАЯ ШТОРКА РАДИАТОРА

Подвижная шторка применяется в дополнение к жалюзи для уменьшения поверхности обдува радиатора. Она изготавливается из плотной ткани.

Нижним краем шторка крепится к траверсе радиатора, а к верхнему ее краю с помощью планки крепится привод управления. Для опускания шторки вниз служат возвратные пружины. Управляет подвижной шторкой оператор из кабины. Трос управления укладывают на ролик, пропускают под капотом дизеля и закрепляют в кабине. При ослаблении троса шторка под действием возвратных пружин опускается, увеличивая поверхность охлаждения радиатора.

СЪЕМНЫЕ ЩИТКИ

На машинах, в конструкции которых отсутствуют жалюзи и трудно установить подвижную шторку, перед радиатором могут монтироваться съемные щитки. Они изготавливаются из жести, фанеры, картона. Количество щитков зависит от условий эксплуатации и должно обеспечивать нормальный тепловой режим дизеля.

УТЕПЛИТЕЛЬ НИЖНЕГО ПАТРУБКА РАДИАТОРА

Утепление применяется для предупреждения переохлаждения и замерзания охлаждающей жидкости в патрубке. Утеплитель состоит из слоев ленты грубой ткани или тонкого войлока шириной 40—50 мм, обмотанной вокруг патрубка. Поверх тканевой ленты наматывается парусиновая или полотняная лента шириной 30—35 мм. Поверхность ленты покрывается слоем водостойкой краски или лаком.

УТЕПЛИТЕЛИ ТОПЛИВНЫХ И ГИДРАВЛИЧЕСКИХ БАКОВ

Для утепления используется листовой асбест толщиной 4—6 мм или асбестовое полотно, из которого изготавливают кожухи требуемого размера. Сверху баки обшивают щитками из листовой стали толщиной 0,8—1,2 мм. Щитки закрепляют на баке стяжными болтами.

При эксплуатации машин при температуре окружающего воздуха минус 30—40 °С топливный и гидравлический баки (если позволяет конструкция) следует покрывать специальной теплоизоляционной обмазкой. Обмазка состоит из асбестовой крошки (35 %), сухих опилок (40 %), огнеупорной глины (20 %) и жидкого стекла (5 %). Перед нанесением обмазки на бак накладывается проволочная сетка и затем наносится слой толщиной 15—25 мм. После просушки поверхность обмазки обматывают матерчатой лентой и покрывают краской или лаком.

УТЕПЛЕНИЕ ТОПЛИВНЫХ ФИЛЬТРОВ

Утеплитель изготавливается из парусины и ваты в виде чехла. В чехлах делаются отверстия для выпуска из фильтра воздуха, конденсата воды и загрязнений.

Чехлы крепятся на корпусах фильтров завязками из прочной тесьмы.

УТЕПЛИТЕЛЬ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ

Утеплитель изготавливается из войлока в виде специального чехла со съемной крышкой, который надевается на аккумуляторную батарею. Возможно также помещение аккумуляторной батареи в специальный ящик или отсек, утепленный пенопластом или войлоком.

При температуре окружающего воздуха минус 30—40 °С аккумуляторную батарею целесообразно подогревать путем обдува теплым воздухом, нагнетаемым от радиатора вентилятором двигателя. Для этого аккумуляторную батарею устанавливают в специальный кожух, изготовленный из листовой стали. Кожух соединяют трубопроводом с раструбом для забора воздуха, располагаемым в непосредственной близости от радиатора. Для циркуляции теплого воздуха в задней стенке кожуха выполняется выходное отверстие диаметром 30—40 мм с патрубком дли-

ной 75—100 мм, которое закрывают заслонкой во время стоянки машины.

СРЕДСТВА УТЕПЛЕНИЯ КАБИНЫ

Для утепления кабины могут применяться следующие теплоизоляционные материалы: поролон, пенопласт, войлок, ватин, пенополиуретан и др. Для защиты этих материалов от повреждений, быстрого износа и в целях придания внутренним поверхностям кабины эстетичного декоративного вида теплоизоляционные материалы следует покрыть дермантином, парусиной или другой прочной тканью. Защитную ткань рекомендуется склеивать или сшивать с теплоизоляционным материалом.

Теплоизоляционный материал в кабине крепится с помощью скоб, ремней, лямок, фанеры или картона, из которых изготавливается каркас для натяжки материалов.

Для устранения щелей в дверях применяют уплотнители из губчатой резины, обернутой павинолом.

Защита стекол кабины от обледенения производится путем установки двойных стекол или рамочных электронагревателей.

ПРИЛОЖЕНИЕ К
(справочное)

СМЕННОЕ РАБОЧЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Таблица К.1. **Специальное сменное рабочее оборудование**

№ п.п.	Наименование	Назначение
		Периодического действия
1	Однозубые гидромолоты-рыхлители	Устанавливаются на одноковшовых гидравлических экскаваторах 4—6 групп размерности. Являются наиболее распространенными и эффективными средствами разрушения мерзлого грунта локальным способом, в особенности в стесненных условиях строительства
2	Канатно-подвесные шар- и клин-бабы	Устанавливаются на одноковшовых экскаваторах, оборудованных драглайно-крановой решетчатой стрелой. Являются общедоступными средствами, но применяются в строительстве ограниченно вследствие того, что из-за повышенных динамических нагрузок в системе привод—рабочий орган происходит разрыв канатов и увеличивается вероятность разрушения отдельных механизмов базовой машины
3	Трубчатые дизель-молоты	Навешиваются на копровое оборудование как гидравлических, так и канатно-блочных экскаваторов. Кроме того, это рабочее оборудование может быть смонтировано на тракторах с канатно-фрикционными лебедками. Сам по себе трубчатый дизель-молот своей нижней частью (шаботом) может стыковаться с верхним патроном погружаемой в грунт сваи или с верхней частью металлического клина, забиваемого в мерзлый грунт для его бокового разрушения. Такой способ забивки клина в мерзлый грунт ввиду его крупного скола является одним из самых малоэнергоемких. При температуре окружающего воздуха ниже минус 25 °С следует использовать трубчатые дизель-молоты, выполненные только в северном исполнении
4	Винто-клиновое оборудование	Навешивается на одноковшовые экскаваторы с гидроприводом 2—3 размерных групп. Это оборудование эффективно на однородных мерзлых грунтах и конкурентно вытесняет групповое использование ручного пневмоотбойного инструмента
5	Шнеко-роторное оборудование	Применяется для бурения скважин под сваи и столбы и навешивается на одноковшовые экскаваторы и тракторы. Это оборудование рассматривается как специальное для мерзлых грунтов, поскольку погружение сваи в такие грунты зачастую становится возможным только в полость предварительно выполненного отверстия в виде скважины
		Непрерывного действия
6	Стоечное рыхлительное оборудование	Навешивается на тракторы и представляет собой подвесную раму параллелограммного или трехшарнирного типа с одной—тремя съемными стойками и сменными зубьями, что позволяет при необходимости изменять количество рабочих органов—зубчатых стоек в зависимости от глубины промерзания грунта и мощности используемой машины. Данное оборудование является типовым и наиболее распространенным при рыхлении мерзлого грунта значительной протяженности и площади
7	Баровое и дискофрезерное оборудование	Навешивается на тракторы или используется в качестве сменного оборудования многоковшовых экскаваторов для нарезания в грунтах щелей в продольном и поперечном направлениях с последующей экскавацией полученных целиков
8	Цепное и роторное оборудование	Снабжается зубьями-клыками, навешивается на базу многоковшовых экскаваторов и применяется при рытье траншей в мерзлых грунтах под укладку в них инженерных коммуникаций

Кроме перечисленного выше специального рабочего оборудования, при разработке мерзлых грунтов следует использовать и обычное всесезонное сменное оборудование одноковшовых экскаваторов в виде обратной, прямой лопат и гидравлического грейфера, но с ковшами уменьшенной емкости, поскольку разработка мерзлого грунта связана с повышенными энергозатратами и пониженной производительностью.

УДК 69.002.5(083.13)

Ключевые слова: организационно-технические мероприятия по подготовке машин к эксплуатации, сезонное обслуживание агрегатов, средства облегчения пуска машин в зимний период, требования безопасности при зимней эксплуатации машин

Издание официальное

ГОССТРОЙ РОССИИ

СВОД ПРАВИЛ
ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И СТРОИТЕЛЬСТВУ

**МЕХАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.
ЭКСПЛУАТАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН
В ЗИМНИЙ ПЕРИОД**

СП 12-104-2002

Зав. изд. отд. *Л.Ф. Калинина*
Редактор *И.А. Рязанцева*
Технический редактор *Л.Я. Голова*
Корректор *И.А. Рязанцева*
Компьютерная верстка *Е.А. Прокофьева*

Подписано в печать 29.04.2003. Формат 60×84 1/8. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 3,72. Тираж 300 экз. Заказ № 1011

Государственное унитарное предприятие —
Центр проектной продукции в строительстве (ГУП ЦПП)
127238, Москва, Дмитровское ш., 46, корп. 2.
Тел/факс: (095) 482-42-65 — приемная.
Тел.: (095) 482-42-94 — отдел заказов;
(095) 482-41-12 — проектный отдел;
(095) 482-42-97 — проектный кабинет.

Шифр подписки 50.1.12

ВНИМАНИЕ!

Письмом Госстроя России от 15 апреля 2003 г. № НК-2268/23 сообщается следующее.

Официальными изданиями Госстроя России, распространяемыми через розничную сеть на бумажном носителе и имеющими на обложке издания соответствующий голографический знак, являются:

справочно-информационные издания: «Информационный бюллетень о нормативной, методической и типовой проектной документации» и Перечень «Нормативные и методические документы по строительству», издаваемые Государственным унитарным предприятием — Центр проектной продукции в строительстве (ГУП ЦПП), а также научно-технический, производственный иллюстрированный журнал «Бюллетень строительной техники» издательства «БСТ», в которых публикуется информация о введении в действие, изменении и отмене федеральных и территориальных нормативных документов;

нормативная и методическая документация, утвержденная, согласованная, одобренная или введенная в действие Госстроем России, издаваемая ГУП ЦПП.

gost.e-ecolog.ru