Ганжа Владимир Александрович Система методов измерительного контроля силовых параметров снегоочистительного оборудования с дисковым инструментом

ОГЛАВЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

доктор наук Ганжа Владимир Александрович

ВВЕДЕНИЕ

ГЛАВА 1. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

1.1. Основные физико-механические свойства снежно-ледяных отложений формирующихся или формируемых искусственно на дорожных и аэродромных покрытиях

1.2. Классификация прочных снежно-ледяных отложений как пресноводных льдов природного происхождения и их основные физико-механические свойства

1.2.1. Удельный вес (плотность) и пористость льда

1.2.2. Прочностные свойства льда

1.2.3. Вязкость льда

1.2.4. Коэффициент внешнего трения льда

1.3. Основные закономерности деформирования и разрушения льда

1.3.1. Деформирование монокристаллов льда

1.3.2. Деформирование поликристаллов льда

1.4. Известные методы и средства контроля основных эксплуатационных показателей автомобильных дорог и аэродромов при их зимнем содержании под слоем уплотненного снега

1.4.1. Методы и средства контроля основных показателей качества снежных (снежно-ледяных покрытий) автозимников, дорог с искусственным покрытием и аэродромов при их зимнем содержании под слоем уплотненного снега

1.5. Основные сведения о технологии зимнего содержания дорожных и аэродромных покрытий, средствах и методах предотвращения и устранения снежно-ледяных отложений

1.5.1. Недостатки распространенных методов и средств очистки дорожных и аэродромных покрытий от снежно-ледяных отложений

1.6. Обоснование потребности в методах и средствах измерительного контроля силовых параметров высокоэффективного снегоочистительного ра-

бочего оборудования на стадии его проектирования. Постановка цели и задач исследования

1.7. Выводы по главе

ГЛАВА 2. МЕТОД И ПРИБОР КОНТРОЛЯ ПРОЧНОСТИ (НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ) УПЛОТНЕННОГО СНЕЖНО-ЛЕДЯНОГО ПОКРОВА

2.1. Методы и средства контроля физико-механических свойств твердых сред посредством пенетрации и зондирования

2.2. Обоснование выбора прототипа прибора контроля прочности (несущей способности) уплотненного снежно-ледяного покрова грунтовых аэродромов и автодорог

2.2.1. Основные результаты обзора зарубежного опыта в области полевых испытаний природных сред методами пенетрации и зондирования

2.2.2. Результаты анализа известных средств контроля ФМС различных твердых сред методами динамического зондирования и пенетрации

2.2.3. Описание конструкции прототипа прибора контроля прочности (несущей способности) уплотненного снежно-ледяного покрова

2.3. Измерительный прибор твердомер и метод оперативного полевого контроля прочности (несущей способности) уплотненного снежно-ледяного покрова на дорожных и аэродромных покрытиях

2.3.1. Обоснование выбора величины угла при вершине конического индентора и его высоты

2.4 Метод контроля прочности (несущей способности) уплотненного снежно-ледяного покрова грунтовых аэродромов и автодорог, реализуемый посредством использования твердомера, предложенной конструкции

2.4.1. Натурные и лабораторные испытания нового твердомера. Обработка и анализ результатов испытаний прибора

2.5. Модернизированный твердомер для оперативного полевого контроля прочности (несущей способности) уплотненного снежно-ледяного покрова

на дорожных и аэродромных покрытиях

2.6. Выводы по главе

ГЛАВА 3. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ СИЛОВЫХ ПАРАМЕТРОВ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОГО СНЕГООЧИСТИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

3.1. Обоснование выбора режущего инструмента для разрушения прочных снежно-ледяных отложений

3.2. Конструкция измерительной установки - лабораторного стенда для испытания рабочих органов дорожных машин

3.2.1. Методика лабораторных экспериментальных исследований процесса взаимодействия режущего инструмента с разрушаемой средой с использованием стенда предлагаемой конструкции

3.3. Конструкции измерительных преобразователей - тензометрических элементов ИП-1 и ИП-2

3.3.1. Измерительный преобразователь - тензометрический элемент ИП-1 для контроля силы сопротивления разрушению прочных твердых сред полноразмерным рабочим инструментом

3.3.2. Система методов измерительного контроля силы сопротивления прочных твердых сред механическому разрушению полноразмерным дисковым режущим инструментом с использованием измерительного преобразователя ИП-1

3.3.3. Измерительный преобразователь - тензометрический элемент ИП-2 для контроля силы сопротивления разрушению твердых сред масштабными моделями отвальных рабочих органов

3.3.4. Метод измерительного контроля силы сопротивления твердых менее прочных сред механическому разрушению масштабными моделями отвальных рабочих органов с использованием измерительного преобразователя ИП-2

3.4. Измерительная установка - стенд для градуировки тензометриче-ских элементов

3.4.1. Метод градуировки тензометрических элементов с использованием измерительной установки - стенда предлагаемой конструкции

3.5. Информационно-измерительный комплекс

3.5.1. Анализ точности измерений

3.6. Учебно-научная лаборатория «Мерзлотоведение и испытания рабочего оборудования машин нефтегазового комплекса в условиях низких температур»

3.7. Выводы по главе

ГЛАВА 4. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА С РАЗРУШАЕМОЙ СРЕДОЙ ПОСРЕДСТВОМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕДЛАГАЕМЫХ СРЕДСТВ И МЕТОДОВ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

4.1. Определение необходимого числа опытов

4.2. Обоснование конструкции и основных геометрических параметров дискового режущего инструмента для разрушения прочных снежно-ледяных отложений

4.2.1. Испытания модернизированного лабораторного стенда и измерительного преобразователя ИП-1 на парафиновой пробе

4.2.2. Экспериментальные лабораторные исследования процессов взаимодействия дискового режущего инструмента с прочными снежно-ледяными отложениями при поиске рациональных геометрических параметров инструмента

4.2.3. Обработка и анализ результатов первого этапа экспериментальных исследований

4.3 Обоснование рациональных скоростных режимов работы дискового режущего инструмента при механическом разрушении прочных снежно-

ледяных отложений

4.3.1. Обработка и анализ результатов второго этапа экспериментальных исследований

4.4. Оценка влияния температуры окружающей среды и разрушаемого материала на величину силы сопротивления прочных СЛО резанию дисковым инструментом

4.4.1. Обработка и анализ результатов третьего этапа экспериментальных исследований

4.5 Оценка степени влияния радиуса закругления рабочей (режущей) кромки дискового инструмента на силовые и энергетические показатели процесса разрушения льда таким инструментом

4.5.1. Обработка и анализ результатов четвертого этапа экспериментальных исследований

4.6 Экспериментальные лабораторные исследования процессов взаимодействия снегоочистительного оборудования отвального типа с уплотненным снегом

4.6.1. Обработка и анализ результатов пятого этапа экспериментальных исследований

4.7. Выводы по главе

ГЛАВА 5. РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ЗНАЧЕНИЙ СИЛЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПРОЧНЫХ СНЕЖНО-ЛЕДЯНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ РЕЗАНИЮ ДИСКОВЫМ ИНСТРУМЕНТОМ

5.1. Краткое описание математической модели процесса взаимодействия дискового резца с разрушаемой средой

5.2. Методика расчета значений силы сопротивления прочных снежно-ледяных отложений резанию дисковым инструментом

5.2.1. Основные рекомендации к расчету значений составляющих силы сопротивления прочных СЛО резанию дисковым резцом типа А в блокированном режиме

5.2.2. Пример расчета значений составляющих силы сопротивления прочных СЛО резанию дисковым резцом типа А в блокированном режиме

5.2.3. Пример расчета составляющих силы сопротивления прочных СЛО резанию дисковым резцом типа А в полублокированном режиме

5.3. Выводы по главе

ГЛАВА 6. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ СИЛОВЫХ ПАРАМЕТРОВ СНЕГООЧИСТИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ОСНАЩАЕМОГО ДИСКОВЫМ РЕЖУЩИМ ИНСТРУМЕНТОМ

6.1. Применение метода измерительного контроля прочности (несущей способности) снежно-ледяных покрытий автодорог и аэродромов

6.2. Применение методики лабораторных экспериментальных исследований процесса взаимодействия режущего инструмента с разрушаемой средой с использованием измерительной установки - модернизированного лабораторного стенда

6.3. Применение системы методов измерительного контроля силы сопротивления прочных твердых сред механическому разрушению полноразмерным режущим инструментом с использованием измерительного преобразователя ИП-1

6.3.1. Применение метода «А»

6.3.2. Применение метода «В»

6.3.3. Применение метода «С»

6.3.4. Применение метода «D»

6.4. Применение метода измерительного контроля силы сопротивления твердых менее прочных сред механическому разрушению масштабными моделями отвальных рабочих органов с использованием измерительного преобразователя ИП-2

6.5. Применение метода градуировки тензометрических элементов

6.6. Использование результатов реализации методов измерительного контроля силовых параметров режущего инструмента применительно к конструкциям высокоэффективного снегоочистительного оборудования

6.6.1. Конструкция сменного рабочего органа отвального типа оснащенного дисковым режущим инструментом

6.6.2. Конструкция рабочего органа с дисковым инструментом для разрушения снежно-ледяного наката на дорожных покрытиях

6.7. Выводы по главе

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А. Классификация и основные физико-механические свойства

снежно-ледяных отложений

Приложение Б. Результаты испытаний твердомера на ледяных блоках

Приложение В. Основные технические и метрологические характеристики фольговых константановых одиночных тензорезисторов производства предприятия ООО УК «Сибтензоприбор» г. Кемерово

Приложение Г. Электрические параметры микросхем 140УД17

Приложение Д. Методика расчета усилий резания льда дисковым режущим

инструментом

Приложение Е. Акты внедрения основных результатов диссертационной работы в производство и в учебный процесс