

СТАНДАРТ ОТРАСЛИ

МАШИНЫ ПУТЕВЫЕ

**Рекомендации по шумовиброзащите при
проектировании**

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Научно-исследовательским институтом тепловозов и
путевых машин (ВНИТИ) МПС России
ВНЕСЕН Департаментом пути и сооружений МПС России (ЦП МПС России)
2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Указанием МПС России
от N
3 ВЗАМЕН РТМ 24.040.020-72

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроиз-
веден, тиражирован и распространен в качестве официального издания
без разрешения МПС России

Содержание

1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Общие понятия и требования	1
4 Порядок проектирования шумовиброзащитных комплексов	3
5 Рекомендуемые меры борьбы с шумом.....	6
5.1 Требования к компоновке путевой машины.....	6
5.2 Звукоизоляция источников шума.....	6
5.3 Звукоизоляция рабочих мест.....	9
5.4 Глушители аэродинамических шумов.....	24
5.5 Снижение шума рабочих органов вибрационных машин.....	25
6 Рекомендуемые меры борьбы с вибрацией.....	26
6.1 Виброизоляция источника вибрации.....	26
6.2 Виброизоляция рабочего места оператора.....	29
7 Изготовление и монтаж на путевых машинах протившумового и антивибрационного комплексов	29

СТАНДАРТ ОТРАСЛИ

МАШИНЫ ПУТЕВЫЕ

Рекомендации по шумовиброзащите при
проектировании

Дата введения 1998-06-01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на путевые машины на железнодорожном ходу, применяемые при строительстве, ремонте и текущем содержании железных дорог нормальной и узкой колеи.

Настоящий стандарт устанавливает рекомендации по шумовиброзащите при проектировании путевых машин.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.029-80 ССБТ. Средства и методы защиты от шума. Классификация

ГОСТ 24346-80 Вибрация. Термины и определения

ГОСТ 26568-85 Вибрация. Методы и средства защиты. Классификация

ОСТ 24.046.32-82 Звукоизолирующие и звукопоглощающие конструкции путевых машин. Типы, конструкции и основные размеры. Технические требования

ОСТ 24.140.20-83 Кресло оператора для путевых машин. Технические требования

РД 32.65-96 Машины путевые. Нормы и требования безопасности, эргономики, санитарно-гигиенические и природоохранные. Основные положения

3 Общие понятия и требования

3.1 Виброзащита - совокупность методов и средств уменьшения вибрации, воспринимаемой защищаемыми объектами (ГОСТ 24346).

3.1.1 Классификация методов и средств защиты, предназначенных для снижения вибрации – по ГОСТ 26568.

Методы виброзащиты по отношению к источнику вибрации подразделяют на:

- методы, снижающие параметры вибрации путем воздействия на источник вибрации и предопределяющие снижение силового, кинематического параметрического возбуждения, а также самовозбуждения вибраций;
- методы, снижающие параметры вибрации на путях ее распространения и включающие использование дополнительных устройств, встраиваемых в конструкцию машины, снижающих передачу вибрации, применением демпфирующих покрытий и использованием антифазной синхронизации нескольких источников вибрации.

3.1.2 Снижение виброактивности источника вибрации может быть обеспечено методами уравнивания, изменением рабочего диапазона частот, изменением характера действующих сил и моментов, обусловленных рабочим процессом, изменением кинематических и конструктивных параметров.

3.1.3 Снижение передачи вибрации на путях ее распространения с применением дополнительных устройств, встраиваемых в конструкцию машины, подразделяют по принципу действия на методы виброизоляции и виброгашения, которые в свою очередь подразделяют на методы пассивной (пассивного) и активной (активного) виброизоляции (виброгашения).

3.2 Шумозащита – совокупность методов и средств уменьшения уровня шума, воздействующего на защищаемый объект.

3.2.1 Классификация методов и средств защиты, предназначенных для защиты от шума – по ГОСТ 12.1.029.

Методы и средства шумозащиты по отношению к источнику шума подразделяют на:

- методы и средства, снижающие шум в источнике возникновения и предопределяющие снижение возбуждения шума и снижение звукоизлучающей способности источника шума;
- методы и средства, снижающие передачу шума на путях его распространения с учетом снижения передачи как воздушной, так и структурной составляющих шума.

3.2.2 Средства, снижающие шум в его источнике возникновения, подразделяют в зависимости от характера шумообразования на средства, снижающие шум вибрационного (механического), аэродинамического, электромагнитного и гидродинамического происхождения.

3.2.3 Методы и средства защиты от шума на путях его распространения подразделяют на:

- акустические, определяемые в зависимости от принципа действия: на методы и средства звукоизоляции, звукопоглощения, демпфирования и глушения шума;

- конструктивно-компоновочные, определяемые рациональным размещением источников шума, рабочих мест, акустических экранов, тамбуров, конструктивным исполнением машин в целом.

3.2.4 Средства звукоизоляции в зависимости от конструкции машин подразделяют на:

- звукоизолирующие ограждения (капоты) и кожухи;
- звукоизолирующие кабины;
- акустические экраны и выгородки.

3.3 Шумовиброзащитные конструкции путевых машин должны:

- обеспечивать эффективную защиту обслуживающего персонала и оборудования, а также аппаратуры и приборов, установленных на путевых машинах, от вибраций и шума с снижением параметров вибрации и шума до норм, установленных РД 32.65;

- не затруднять эксплуатацию и обслуживание узлов агрегатов и всей путевой машины в целом;

- не влиять на работоспособность и функционирование узлов и агрегатов путевой машины;

- не требовать ухода в эксплуатации и иметь стабильные виброакустические параметры в течение всего срока службы.

4 Порядок проектирования шумовиброзащитных комплексов

4.1 Разработка шумовиброзащитных комплексов должна проводиться на ранних стадиях проектирования:

- на стадии технического предложения и эскизного проектирования определяют основные принципы шумовиброзащиты с учетом компоновки машины, устанавливают основные источники вибрации и шума и средства борьбы с ними;

- на стадии технического проектирования выполняют основные расчеты, отрабатывают конструктивные решения, проводят технико-экономическое обоснование выбранных способов и средств шумовиброизоляции и шумовиброзащиты.

4.2 На стадии рабочего проектирования возможно проведение проверочных расчетов шумовиброзащитных комплексов с учетом изменений и принятых конструктивных решений.

4.3 При проектировании путевых машин и их шумовиброзащитных комплексов должны быть определены:

- основные источники вибраций и шума, с их основными характеристиками (возмущающие, неуравновешенные силы, моменты, направления их действия (излучения), уровни шума, основной (рабочий) диапазон частот спектрограммы шума и вибраций и т.д.);

- акустические свойства применяемых средств шумовиброзащиты, параметры объекта шумовиброзащиты;

- основные направления и конструктивные элементы передачи вибрации и шума на защищаемый объект;

- разделение и оценка доли каждого источника шума (вибрации) в общем уровне шумовибровоздействия;

- положение основных источников вибрации и шума, способы их установки, основные конструктивные элементы путевой машины и их характеристики, технологические режимы и условия взаимодействия с рабочей средой рабочих органов, параметры и условия транспортного режима путевой машины.

4.4 Основным критерием расчета шумовиброзащиты является обеспечение уровней вибрационного и шумового воздействия в пределах, установленных в РД 32.65 норм, и экономическая целесообразность мероприятий по шумовиброзащите в соответствии со спецификой работы конкретной путевой машины.

4.5 Основные источники вибрации

4.5.1 К основным источникам вибрации путевых машин относят:

- силовые и компрессорные установки, виброактивность которых

характеризуется неуравновешенными динамическими силами и моментами инерционных и газовых сил, величины и частоты изменения которых зависят от конструкции двигателей внутреннего сгорания (ДВС), компрессорных установок (расположения и числа цилиндров, порядком работы цилиндров, тактность двигателя и т.д.);

- рабочие органы вибрационного типа активного действия: подбивочные блоки, виброблоки динамического стабилизатора пути (ДСП), уплотнители балласта, виброплиты выправочно-подбивочно-отделочной машины (ВПО), виброрыхлители, виброгрохоты, вибротранспортеры, вибрационные льдоскалыватели и т.д.;

- элементы привода с неуравновешенными массами (маховики, муфты), роторы, шетки, редукторные системы, зубчатые передачи, цепные передачи;

- элементы гидросистем: гидромоторы и гидронасосы, предохранительные, редукционные клапаны, трубопроводы;

- ходовые части путевых машин и их привода при движении в транспортном режиме;

- рабочие органы землеройных и щебнеочистительных машин активно-го и пассивного типа действия и элементы их привода.

4.6 Основные источники шума

4.6.1 В зависимости от характера шумообразования источники шума в путевых машинах подразделяют на:

- вибрационного (механического) действия - подбивочные блоки, виброблоки ДСП, уплотнители балласта, силовые и компрессорные установки, цепные и зубчатые передачи, редукторные системы, баровые цепи, виброгрохоты, элементы передачи вибрации и подвески рабочих органов, силовых, компрессорных установок, элементы трансмиссии, ходовых частей и железнодорожного пути при следовании экипажа путевой машины в транспортном режиме;

- аэродинамического действия - впускные и выхлопные системы двигателей внутреннего сгорания и компрессорных установок, вентиляторные системы, пневмосистемы и их элементы (клапаны, краны управления, ресиверы), системы охлаждения;

- гидромеханического действия - гидромоторы, гидронасосы, гидропередачи, редукционные, предохранительные клапаны, клапаны холостого хода, трубопроводы.

5 Рекомендуемые методы борьбы с шумом

5.1 Требования к компоновке путевой машины

5.1.1 Компоновка путевой машины должна обеспечивать разделение в пространстве источников шума и рабочих мест операторов: рабочие места по возможности должны быть удалены от источников шума.

5.1.2 Расположение рабочих мест операторов должно находиться вне зоны направленности шумоизлучения основных источников шума.

5.1.3 Рабочие места должны быть защищены от основных источников шума шумовиброзащитными кабинами, а также отделены от источников шума звукоотражающими, звукопоглощающими экранами, перегородками, тамбурами.

5.2 Звукоизоляция источников шума

5.2.1 Капотирование – средство шумоизоляции, основанное на закрытии источника шума звукоизолирующими и звукопоглощающими элементами.

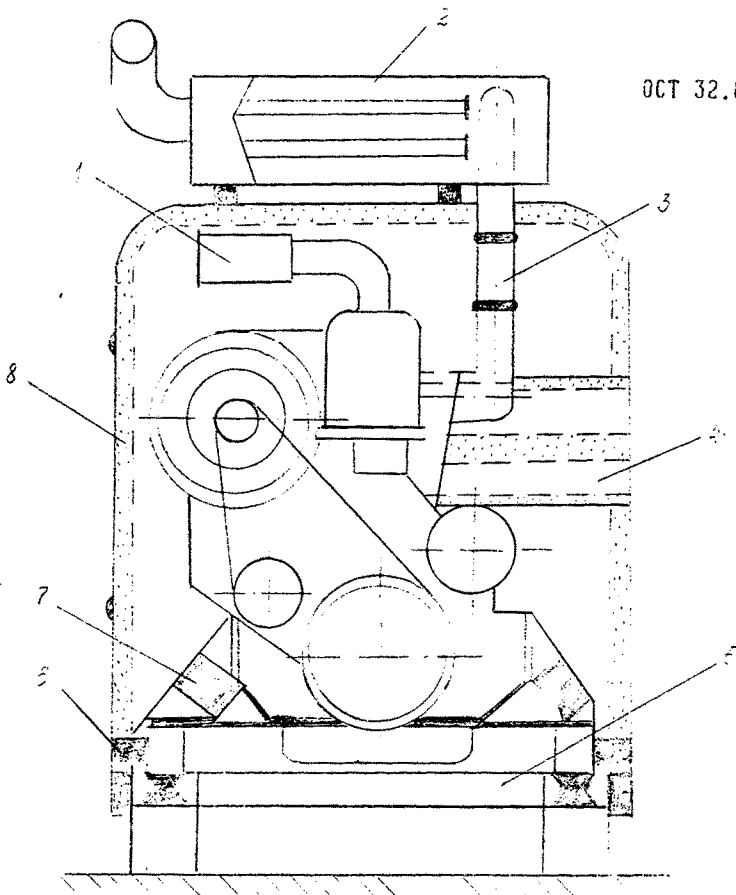
5.2.2 Экранирование – средство шумоизоляции, основанное на установке звукоизолирующих и звукопоглощающих элементов (экранов, перегородок) на пути распространения направленного шумового излучения.

5.2.3 Капотированию и экранированию подвергают основные источники шума – двигатели внутреннего сгорания, компрессорные установки, насосные станции, газотурбинные двигатели, турбокомпрессоры, редукторные системы и т.д.

5.2.4 Схемы капотирования двигателей внутреннего сгорания (и других источников шума) определяются их конструктивным исполнением, типом двигателя и расположением на нем основных источников аэродинамического шума – системы впуска и выхлопа, а также особенностями компоновки машины в зоне размещения силовой установки. Возможные схемы капотирования представлены на рисунках 1, 2.

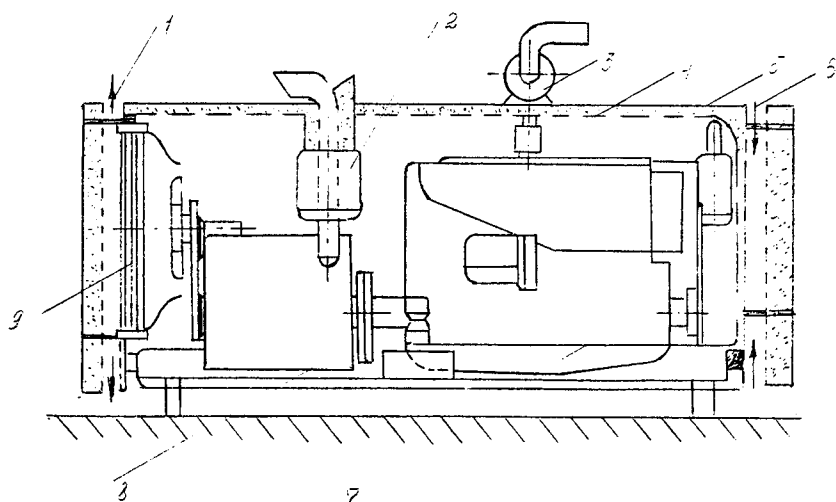
Наибольший эффект капотирования достигается при применении амортизации силовой установки и оснащением ее средствами глушения шума систем впуска и выхлопа.

5.2.5 В определенных экономических и технических соображениях случаях применяют схемы частичного капотирования – экранирование, когда на направлениях наибольшего шумоизлучения устанавливают шумопоглощающие устройства – акустические экраны.



1 - глушитель шума впуска ДВС ; 2 - глушитель шума выхлопа ДВС ; 3 - виброизолирующая вставка выпускного трубопровода; 4 - глушитель шума на входе охлаждающего воздуха; 5 - плита, закрывающая нижний проем в капоте; 6 - амортизаторы капота; 7 - амортизаторы ДВС ; 8 - звукопоглощающий материал

Рисунок 1 - Звукоизолирующий капот ДВС с воздушным охлаждением



- 1 - канал для выхода горячего воздуха
- 2 - глушитель шума всасывания
- 3 - глушитель шума выхлопа ДВС
- 4, 5 - звукоизолирующие и звукопоглощающие слои
- 6 - канал для входа свежего воздуха
- 7 - ДВС
- 8 - компрессор
- 9 - масляный радиатор

Рисунок 2 - Звукоизолирующий капот ДВС воздушного охлаждения с компрессором

На отдельные узлы машин могут устанавливаться экранные глушители.

5.2.6 Выбор схемы установки экранов определяется особенностями экранируемого объекта и положением защищаемого объекта. Примеры экранирования источников шума приведены на рисунках 3 - 6.

5.2.7 Капоты, устанавливаемые на силовые установки, вспомогательные механизмы, рабочие органы и другие установки, должны отвечать требованиям ОСТ 24.046.32.

5.2.8 Основные типы элементов шумозащитных конструкций должны соответствовать приведенным в таблице 2 ОСТ 24.046.32.

5.2.9 Акустические экраны и экранные глушители рекомендуется облицовывать слоем звукопоглощающего материала толщиной не менее 20 мм, а для предохранения поверхности облицовки от загрязнения и неснижения ее шумозащитных свойств облицовка должна быть закрыта перфорированным листом (декоративной панелью) с коэффициентом перфорации 0,25-0,3.

Пример исполнения акустических экранов приведен на рисунке 7.

5.2.10 Взаимодействие шумоизолируемого объекта и элементов капота и акустических экранов не допускается.

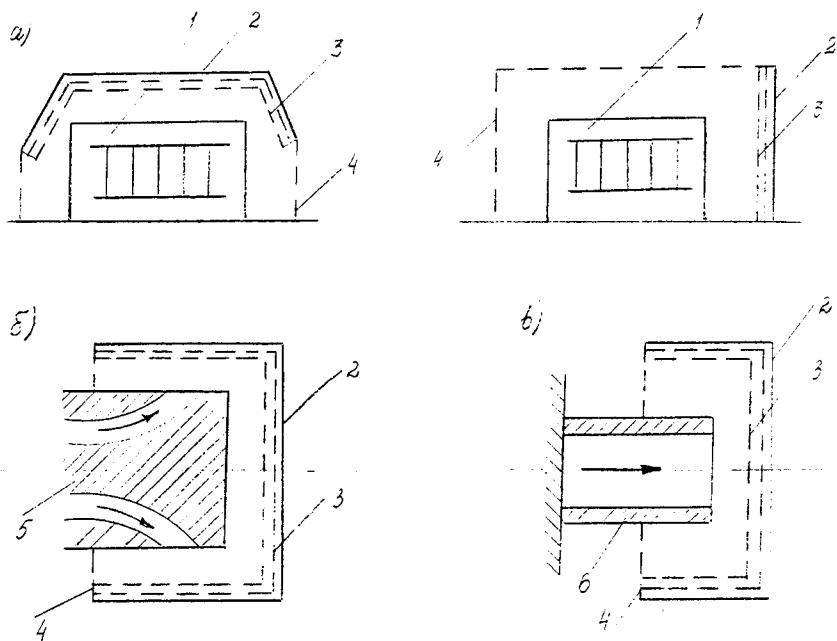
Узлы прохода выхлопных труб и других элементов через стенки капота должны быть звукоизолированы по аналогии со схемой, представленной на рисунке 8.

5.3 Звукоизоляция рабочих мест

5.3.1 Звукоизоляцию рабочих мест на путевых машинах достигают, в основном, путем применения шумовиброзащитных кабин, а также шумозащитных акустических экранов и перегородок. Основные схемы шумозащитных конструкций (за исключением компрессора) приведены в таблице 1 ОСТ 24.046.32.

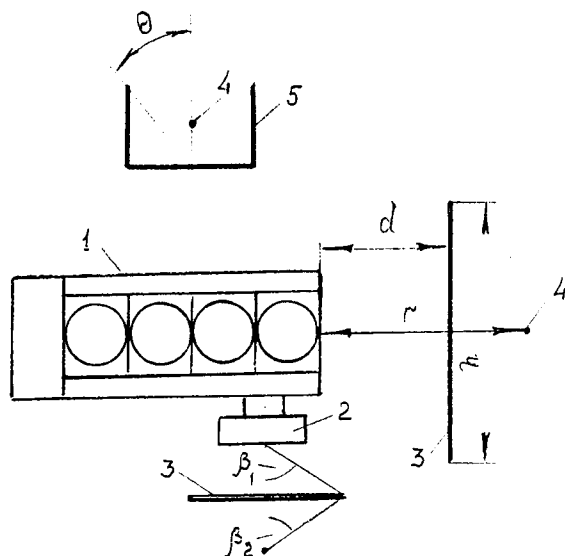
5.3.2 Конструкция кабины должна обеспечивать эффективную шумоизоляцию от основных источников шума путевой машины, что может достигаться:

- усиленной звукоизоляцией со стороны действия наиболее мощных источников шума;
- обеспечением звукоизоляции акустических окон - отверстий, проемов, щелей в кабине, число которых в кабине должно быть минимальным; целесообразно объединение их в один проем, закрываемый капотом;



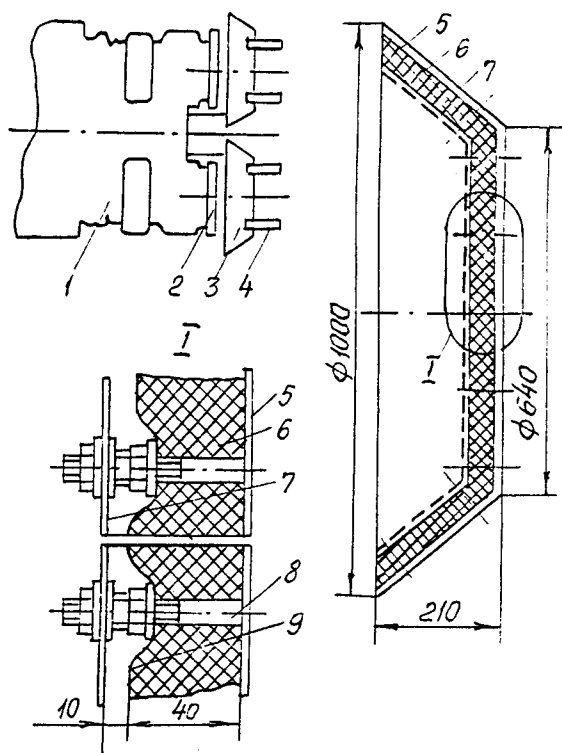
1 - двигатель; 2 - экран; 3 - звукопоглощающий материал;
 4 - поверхность, образующая замкнутый объем вокруг источника;
 5 - газотурбонагнетатель; 6 - вентиляционный патрубок

Рисунок 3 - Схемы экранирования источников шума: а - двигателя;
 б - газотурбонагнетателя с радиальным входом воздуха;
 в - вентиляционного патрубка



1 - двигатель; 2 - газотурбонагнетатель; 3 - плоский экран; 4 - расчетная точка за экраном; 5 - частично открытая кабина

Рисунок 4 - Схема экранирования ненаправленного источника шума - двигателя и направленного - газотурбонагнетателя



1 - дизель; 2 - система газотурбонаддува; 3 - экранный глушитель; 4 - штанги крепления глушителя; 5 - корпус глушителя; 6 - звукопоглощающий материал; 7 - перфорированная зашивка; 8 - шпильки и крепления зашивки; 9 - стеклоткань

Рисунок 5 - Экранный глушитель для снижения шума системы газотурбонаддува

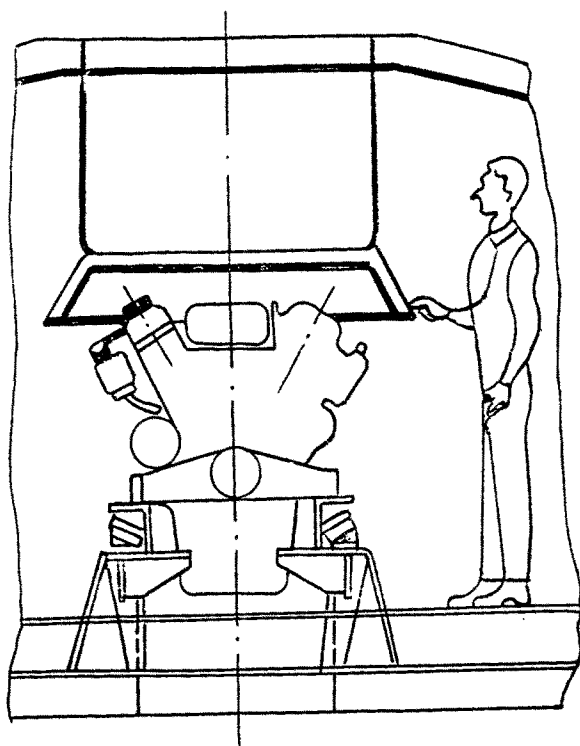
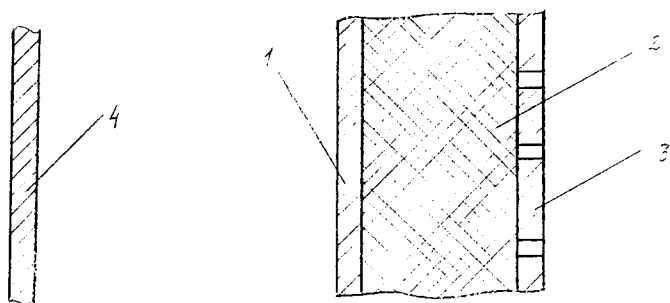
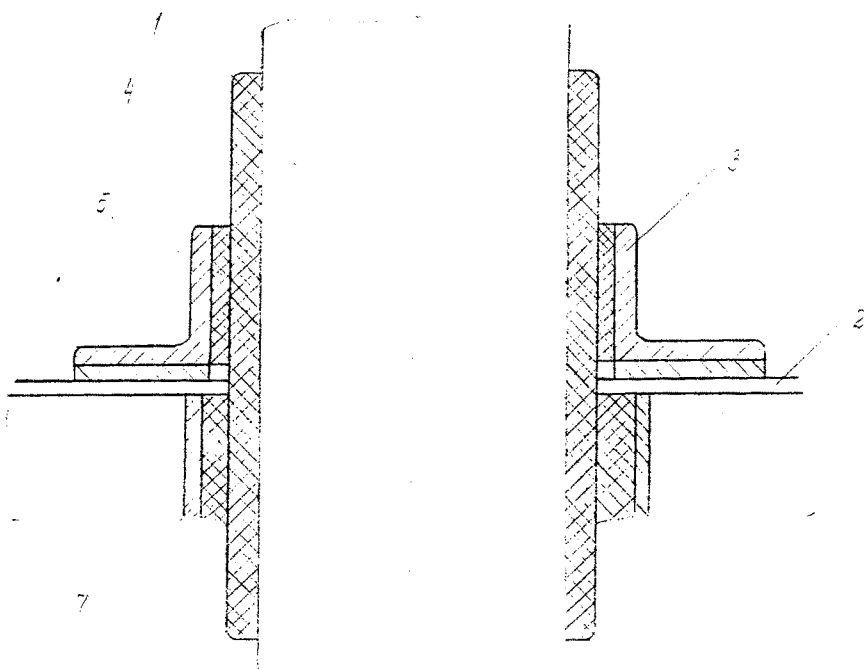


Рисунок 6 - Установка экрана над двигателем



- 1 - металлический лист
- 2 - звукопоглощающий материал
- 3 - металлический перфорированный лист
- 4 - металлический лист

Рисунок 7 - Пример конструктивного исполнения экрана



- 1 - выпускная труба
- 2 - обшивка кожуха
- 3 - кольцо
- 4 - асбестовое покрытие
- 5 - виброизолирующий материал
- 6 - звукоизолирующий материал
- 7 - стакан

Рисунок 8 - Схема узла прохода выпускной трубы через стенку капота

- обеспечением оптимальных акустических свойств кабины для снижения внутреннего шума при резонансных явлениях;
- установкой в кабинах на стенах и потолке звукопоглощающих облицовок;
- установкой в кабинах дверей с шумовиброизолирующими уплотнителями и крепление стекол кабины профильными резиновыми вставками; форточки окон должны перемещаться в направляющих без зазоров с фиксацией их упругими упорами.

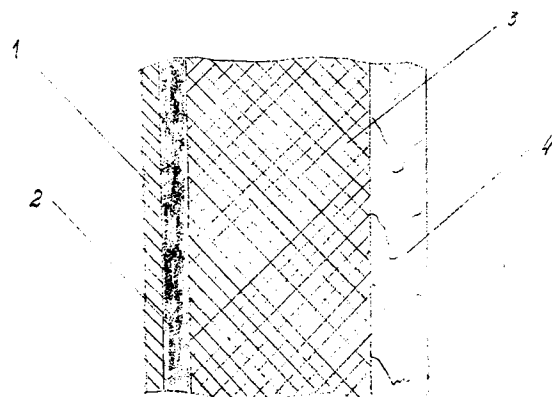
5.3.3 Усиленную звукоизоляцию со стороны действия наиболее мощных источников шума достигают путем применения комбинированных, многослойных, многостенных ограждений, перегородок, зашивок (рисунки 9-13), двойным остеклением окон (рисунки 14, 15), введением тамбуров из шумоизолирующих перегородок и воздушных проемов между шумоизолирующими перегородками.

5.3.4 Обеспечение звукоизоляции акустических окон достигают путем введения резиновых чехлов, уплотнения элементов привода, трубопроводов, тросов и т.д. (рисунок 16).

5.3.5 Обеспечение оптимальных акустических параметров кабин путевых машин достигается правильным выбором жесткости, упруго-демпфирующих параметров элементов конструкции кабины (пола, стен, стоек, потолка), их связей, препятствующих возникновению, развитию резонансных колебаний элементов кабины при выполнении машиной транспортных и технологических операций.

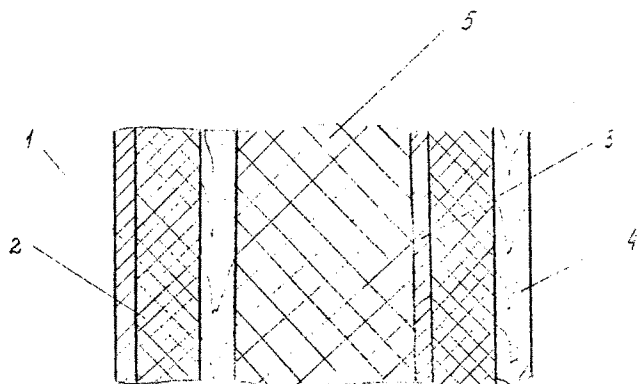
Значительный эффект может быть достигнут при применении вибропоглощающих листовых материалов и материалов типа битумных мастик, особенно для элементов кабины, которые не несут значительных нагрузок (стены, потолок). В кабинах и в помещениях силовых установок рекомендуется применять покрытия стен и потолка звукопоглощающими материалами толщиной не менее 50 мм, декорируемых перфорированным листом.

5.3.6 Для большинства путевых машин применяемые шумо-виброзащитные кабины характеризуются большой площадью остекления, что предъявляет повышенные требования к установке стекол кабины. Рекомендуемые варианты установки стекол представлен на рисунках 14, 15. При этом расстояние между внутренними и внешними стеклами должно быть как можно большим.



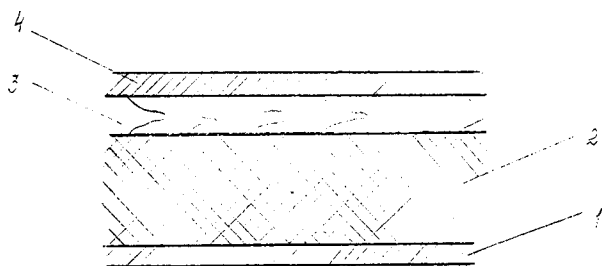
- 1 - металлический лист
- 2 - вибродемпфирующее покрытие
- 3 - звукопоглощающий материал
- 4 - древесностружечная плита

Рисунок 9 - Схема конструкции элемента ограждения кабин



- 1 - металлический лист
- 2 - звукопоглощающий материал
- 3 - тамбур
- 4 - древесностружечная плита
- 5 - звукопоглощающий материал

Рисунок 10 - Схема конструкции двухстенной комбинированной перегородки с воздушным промежутком - тамбуром



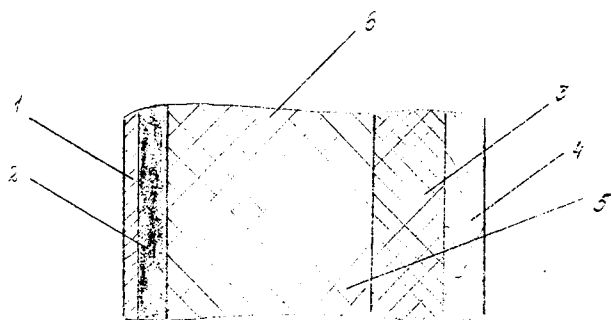
1 - металлический лист

2 - звукопоглощающий материал

3 - древесностружечная плита

4 - линолеум, резиновые ковровые покрытия

Рисунок 11 - Схема конструкции пола кабины



1 - металлический лист

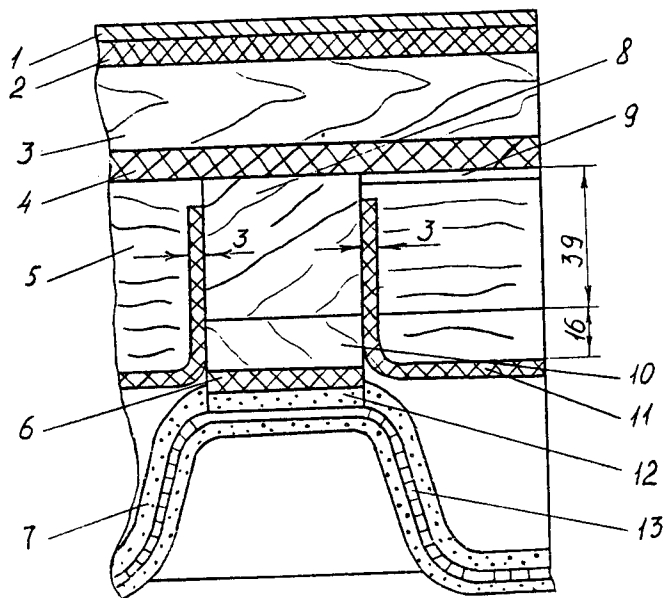
2 - виброизолирующее покрытие

3 - звукопоглощающий материал

4 - древесностружечная плита

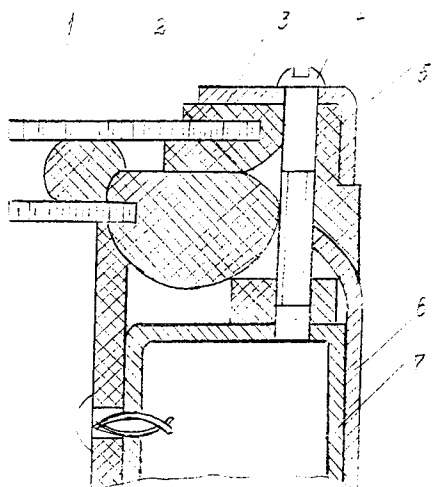
5 - воздушный промежуток, 6 - звукопоглощающий материал

Рисунок 12 - Схема конструкции двухстенной комбинированной перегородки с воздушным промежутком



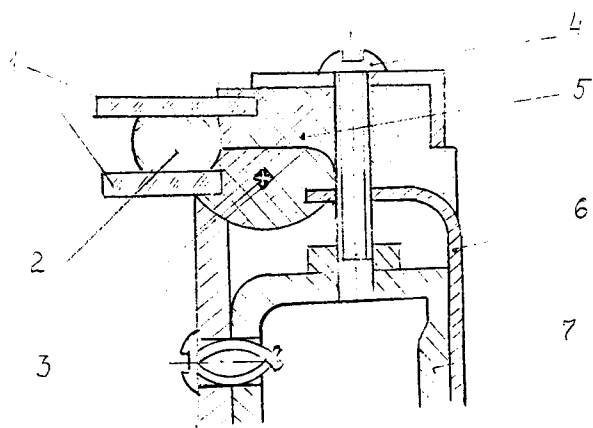
1 - покрытие из ПВХ толщиной 2 мм; 2 - подкладка из полшерстяных волокон толщиной 5 мм; 3 - деревянный настил из прессованной фанеры толщиной 16 мм; 4 - резиновая подкладка толщиной 5 мм, твердость по Шору 45 ед.; 5 - шумопоглощающий материал - маты из сверхтонкого стекловолокна; 6 - резиновая подкладка; 7 - шумопоглощающая мастика, толщина слоя 3-5 мм; 8 - колодка из пропитанной древесины; 9 - полиэтиленовая пленка толщиной 0,05-0,07 мм; 10 - подкладка из пропитанной древесины; 11 - шумозащитный мат толщиной 3 мм; 12 - резиновый вкладыш толщиной 4-8 мм; 13 - гофрированный стальной лист, покрытый алкидной антикоррозионной краской с обеих сторон слоем толщиной 60-70 мкм

Рисунок 13 - Конструкция пола



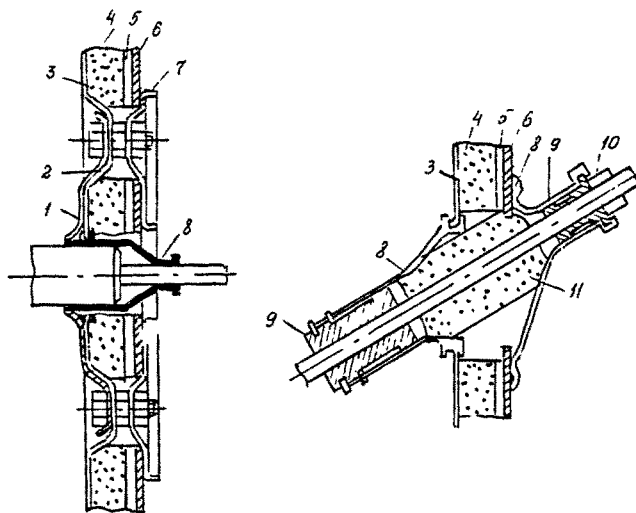
1 - наружное и внутреннее стекла; 2, 3, 5 - уплотнители;
4 - винт; 6 - наружная обшивка; 7 - передняя панель

Рисунок 14 - Двойное остекление кабины



- 1 - наружные и внутренние стекла
- 2 - уплотнитель
- 3 - уплотнитель
- 4 - винт
- 5 - уплотнитель
- 6 - наружная обшивка
- 7 - передняя панель

Рисунок 15- Схема узла остекления шумозащитных кабин



I — опорная пластина тормозного механизма; 2 — подштамповка; 3 — моторный щит; 4 — пористый поглощающий материал; 5 — мастика; 6 — ковер типа "трип"; 7 — опорная пластина рулевой колонки; 8 — резиновый уплотняющий чехол; 9 — нейлоновая уплотняющая втулка; 10 — запорное кольцо; II — легкая пена звукопоглощения с открытыми порами

Рисунок 16 — Изоляция акустических окон

5.3.7 При проектировании систем вентиляции и кондиционирования воздуха в кабинах предусматривают установку путевых и концевых глушителей активного типа, концевой аппаратуры без шипящих кромок (шаровые пластмассовые воздухораспределители и др.), размещение вентиляторов в звукоизолирующих выгородках. При искусственной вентиляции путевые глушители располагают в непосредственной близости к вентилятору, до первого ответвления.

5.3.8 На установки или вспомогательные механизмы, расположенные в кабине и являющиеся источниками повышенного шума, устанавливают многослойные одностенные капоты.

5.3.9 Установку и крепление пультов управления и их элементов в кабине производят с применением виброизолирующих устройств.

5.3.10 Трубопроводы, тяги, воздухопроводы не должны иметь жесткой связи с корпусом кабины, либо должны иметь упругие компенсаторы для исключения блокирования системы подвески кабины и передачи шума и вибрации в кабину по указанным элементам.

5.3.11 Примеры исполнения шумозащитных кабин приведены на рисунках 1-6 приложения 1 ОСТ 24.046.32.

5.3.12 Материалы, применяемые в звукоизолирующих конструкциях путевых машин, приведены в таблице 1 приложения 3 ОСТ 24.046.32.

5.4 Глушители аэродинамических шумов

5.4.1 Источниками аэродинамических шумов на путевой машине являются устройства впуска и выхлопа двигателей внутреннего сгорания и компрессорных установок, системы вентиляции и охлаждения, пневмосистемы.

Наиболее мощным источником шума является система выхлопа двигателей внутреннего сгорания.

5.4.2 В системах впуска и выхлопа двигателей внутреннего сгорания должны устанавливаться глушители шума.

5.4.3 На ДВС путевых машин устанавливают глушители реактивного типа. Объем глушителя определяют в зависимости от мощности ДВС. При увеличении мощности двигателя в два раза объем глушителя увеличивается примерно в 1,5-2 раза. Оптимальное число камер глушителя 2 или 3. На двигателях путевых машин рекомендуется устанавливать глушители, имеющие отношение длины камеры к ее диаметру, рав-

ное 2. Пример установки конструкции глушителя шума выхлопа и капотирования ДВС показан на рисунке 1.

5.4.4 Глушитель устанавливается на газоразводном трубопроводе таким образом, чтобы соотношение длины трубы до глушителя к длине трубы после глушителя было одним из следующих: 1:2; 4:1; 20:1.

Чтобы избежать резонансов трубопровода, на газоразводной трубопровод до или после глушителя устанавливается эластичный патрубок.

5.4.5 Корпус глушителя изготавливается из стали толщиной не менее 2 мм и звукоизолируется слоем асбеста толщиной не менее 15 мм, а сверху облицовывается металлическим листом толщиной 0,7-1,0 мм.

5.4.6 В системе впуска ДВС и компрессорных установках устанавливаются глушители шума активного типа.

5.5 Снижение шума рабочих органов вибрационных машин

5.5.1 Источниками шума вибрационных рабочих органов путевых машин являются шарнирные и подвижные соединения, элементы привода, подшипниковые узлы, работающие в условиях перекачки зазоров под действием динамических, инерционных сил и моментов, а также усилий взаимодействия с обрабатываемой средой.

5.5.2 Снижение уровня шума, генерируемого шарнирными и подвижными соединениями, возможно за счет уменьшения и исключения зазоров, применения металлополимерных антифрикционных материалов и резинометаллических шарниров в местах сочленения узлов деталей, а также изменением посадок сопрягаемых элементов.

5.5.3 Значительное снижение уровня шума подвески рабочих органов может быть достигнуто применением резинометаллических и пневматических элементов подвески, обеспечивающих необходимые упругодемпфирующие параметры и беззазорное сочленение элементов подвески.

5.5.4 Снижение уровня шума может быть достигнуто путем изменения режима нагружения элементов рабочих органов, исключая перекачку зазора в шарнирных и подвижных соединениях - превышением статической составляющей усилия (моментов) над динамической, исключением резонансных явлений в гидравлической и механических системах привода и подвески рабочих органов.

5.5.5 Применение промежуточных гидравлических элементов передач виброколебаний и реализации рабочих движений предпочтительнее механических.

5.5.6 В виброплитах, виброблоках уплотнителей балласта, приводах вибрации виброгрохотов рекомендуется применение редукторных систем с косозубым зацеплением зубчатых колес.

5.5.7 Крепление сеток виброгрохотов должно быть обеспечено по всему периметру прилегания к корпусу виброгрохота, боковые стенки же лобов выгребной цепи покрывают слоем виброзащитной мастики со стороны не взаимодействующей с щебнем.

5.5.8 Приемные барабаны, бункеры, отбойные и шибрные заслонки щебнеочистительных машин вибродемпфируют слоем резины толщиной не менее 10 мм со стороны, обратной ударам щебня. Резину наносят на металлическую поверхность при помощи мастики и прижимают сверху металлической сеткой.

6 Рекомендуемые средства борьбы с вибрацией

6.1 Виброизоляция источников вибрации

6.1.1 На путевых машинах виброизоляции подлежат дизель-генераторные установки, ДВС, вспомогательные механизмы, компрессоры, вентиляторы, трубопроводы и рабочие органы вибрационного действия.

6.1.2 Виброизоляторы ДВС и рабочих органов должны обеспечивать эффективную защиту изолируемого объекта от вибрации, надежность при действии кратковременных динамических нагрузок, стабильность характеристик в течение срока службы, а также обеспечивать простоту при монтаже и демонтаже, обладать стойкостью к агрессивным средам и перепадам температуры.

6.1.3 Дизель и дизель-генераторные установки устанавливают на виброизоляторах; компрессоры, вентиляторы могут быть установлены на резиновых прокладках. Толщину прокладок определяют расчетом.

Примеры виброизоляторов ДВС представлены на рисунках 17, 18, 20

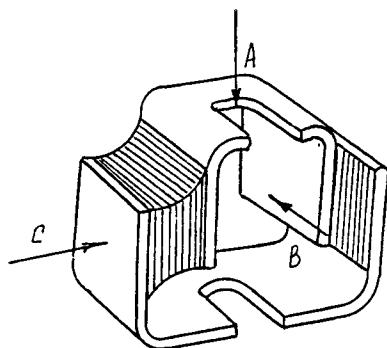


Рисунок 17

ОСТ 32.87-97

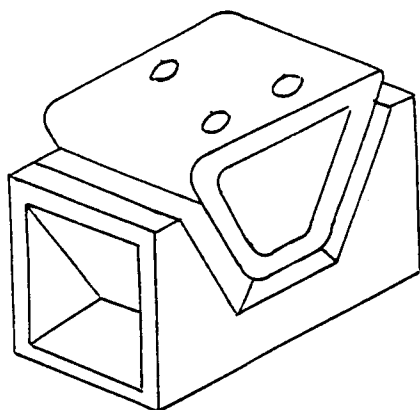


Рисунок 18

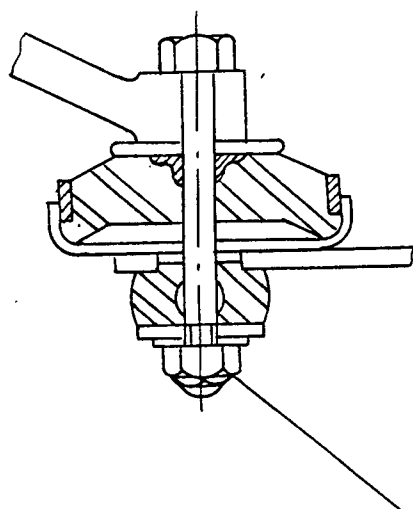


Рисунок 19

6.1.4 При виброизоляции двигателей в валопровод включают эластичную муфту. Дизель-генераторные установки устанавливают, как правило, на общую раму.

6.1.5 Для обеспечения эффективности виброизоляции собственная частота колебаний виброизолируемого источника вибрации на виброизоляторах должна быть не менее, чем в $\sqrt{2}$ раза ниже частоты возмущения изолируемого источника вибрации.

6.1.6 Трубопроводы и системы вентиляции должны быть присоединены к механизмам и арматуре через эластичные вставки.

6.1.7 Глушители шума выпуска крепят к машине через пружинные подвесы с асбестовыми прокладками, устанавливаемыми как со стороны трубопровода, так и со стороны корпуса. Толщина прокладки 10-15 мм.

6.1.8 Для уменьшения вибрации от рабочих органов рекомендуется применять двух- и трехкаскадные системы виброизоляции.

Примеры виброизоляторов показаны на рисунках 18, 19, 20.

6.2 Виброизоляция рабочего места оператора

6.2.1 Защиту обслуживающего персонала на путевых машинах достигают применением шумовиброзащитных кабин.

6.2.2 Рабочие места операторов путевых машин должны быть оборудованы виброзащитными сиденьями (креслами) или виброизолирующими настилами. Виброзащитные сиденья операторов на путевых машинах должны удовлетворять требованиям ОСТ 24.140.20.

6.2.3 Подвеска сиденья должна иметь переменную жесткость для регулировки по массе оператора в пределах от 60 до 120 кг.

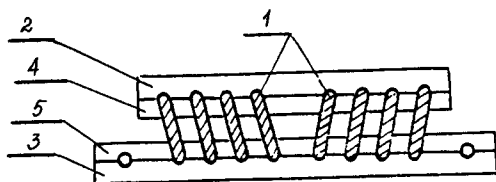
6.2.4 Для виброизоляции рабочих мест операторов, работающих в положении "стоя", рекомендуется применять виброзащитные настилы (рисунк 21). В качестве виброизоляторов возможно применение пневмоэлементов, резинометаллических элементов и цилиндрических пружин.

6.3 Допускается применение других мер борьбы с вибрацией при условии обеспечения ими требований настоящего стандарта.

Используемые средства и применяемые меры должны обеспечивать требования вибробезопасности, регламентируемые РД 32.65.

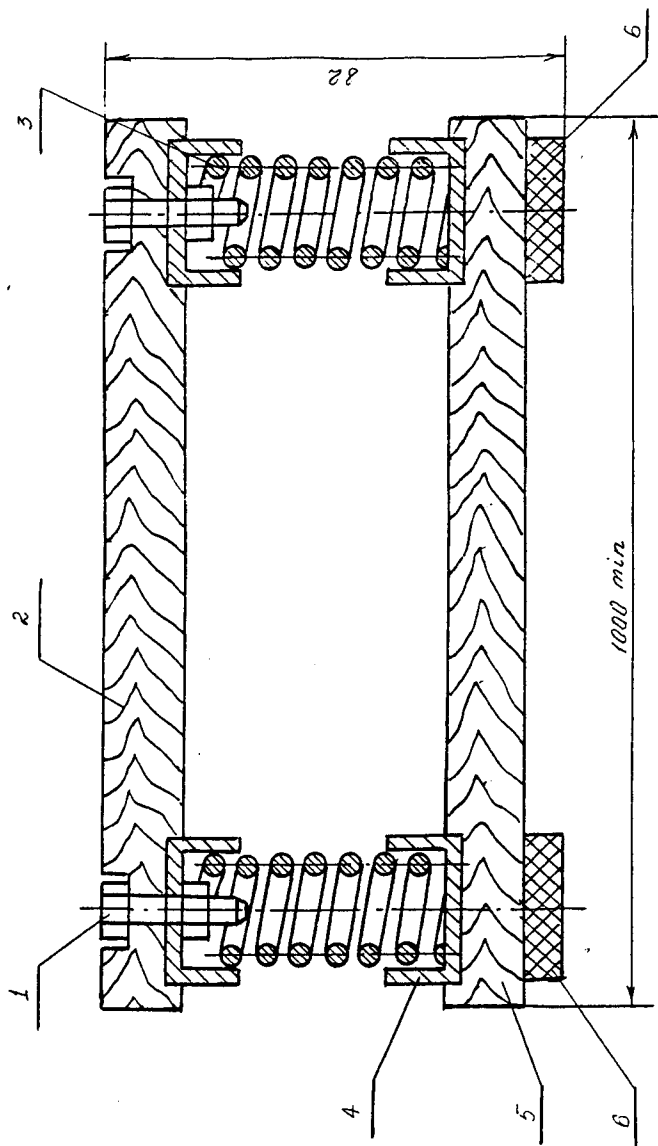
7 Изготовление и монтаж на путевых машинах конструкции противощумового и антивибрационного комплексов

7.1 При изготовлении и монтаже на путевых машинах акустических конструкций рекомендуется выполнять следующие требования:



1 - витки из стального троса; 2, 3, 4, 5 - опорные и прижимные пластины

Рисунок 20- Спиральный тросовый виброизолятор



1 - болт; 2 - верхняя площадка; 3 - пружина; 4 - стакан; 5 - нижняя площадка;
6 - резиновый виброизолятор

Рисунок 21 - Схема антивибрационного настила

- элементы звукоизолирующих конструкций обваривают сплошным швом по контуру; конструкции не должны непосредственно контактировать с источниками шума и вибрации;

- перфорированные листы звукопоглощающих конструкций красят до закладки звукопоглощающего материала;

- пенопласт и пластины термошумового картона приклеивают к металлической основе по всей поверхности;

- не допускаются трещины и пропуски при нанесении мастичных покрытий на металлические поверхности;

- все трубопроводы в акустических конструкциях пропускают через уплотнительные втулки;

- для каждого амортизируемого механизма проводят подбор (раскладку) виброизоляторов по жесткости и высоте, различие в жесткости не должно превышать 5%.

УДК625.144.5/7:628.5

Ключевые слова: путевые машины, шумовиброзащита, проектирование, шум, вибрация, противощумовой комплекс, антивибрационный комплекс, вибродемпфирующие материалы

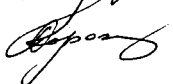
Научно-исследовательский институт тепловозов и путевых машин (ВИТИ)

Зам.директора, к.т.н.



С.М. Нестеров

Зам.директора, к.т.н.



С.П. Короткевич

Отдел стандартизации,
сертификации и комплексных
нормативно-технических
исследований

Зав.отделом, к.т.н.



А.А. Рыбалов

И.о.зав.сектором



В.Г. Игнашин

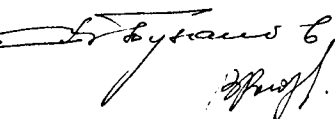
Вед.инженер



В.И. Драгун

Отдел динамики

Зав.отделом, к.т.н.



В.А. Пузанов

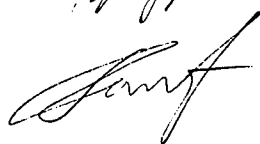
Зав.лабораторией

Отделение N 30



В.Н. Рогозин

Зав.отделением



Ю.Д. Расходчиков

Зав.отделом исследований
рабочих органов, к.т.н.



А.А. Бидуля

Лаборатория материалов
Зав.лабораторией



А.А. Леонов

Вед.инженер

Г.А. Леонов

СОГЛАСОВАНО:

Зам.руководителя Департамента
пути и сооружений



В.Б.Каменский

" 6 " с5 ----- 1998 г.



МИНИСТЕРСТВО ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

г. Москва, 107174, Н.-Басманная, 2.

№ 15-610у
19 98 г.

У К А З А Н И Е

Об утверждении и введении
в действие ОСТ 32.87-97

Руководителям департаментов и
начальникам управлений МПС
(по списку)

Руководителям предприятий
и организаций МПС (по списку)

С целью проведения единой технической политики при создании и эксплуатации специального тягового подвижного состава, Министерство путей сообщения России

П Р И К А З Ы В А Е Т:

Утвердить и ввести в действие с 1 июня 1998 года стандарт отрасли ОСТ 32.87-97 "Машины путевые. Рекомендации по шумовиброзащите при проектировании.

Приложение: ОСТ 32.87-97 на 38 л.

Первый заместитель Министра

И.С.Беседин

