АЭТЕРНА

НАУЧНО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР

ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ НОВОЙ ПАРАДИГМЫ НАУКИ В УСЛОВИЯХ ПОСТИНДУСТРИАЛЬНОГО ОБЩЕСТВА

Сборник статей
Международной научно-практической конференции
20 июля 2022 г.

Часть 1

АЭТЕРНА
УФА
2022

УДК 00(082) + 001.18 + 001.89
ББК 94.3 + 72.4: 72.5
Ф 796

Ф 796
ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ НОВОЙ ПАРАДИГМЫ НАУКИ В УСЛОВИЯХ ПОСТИНДУСТРИАЛЬНОГО ОБЩЕСТВА: сборник статей Международной научно-практической конференции (20 июля 2022г., г. Таганрог). В 2 ч. Ч. 1 / - Уфа: Аэтерна, 2022. – 158 с.

ISBN 978-5-00177-428-0 ч. 1
ISBN 978-5-00177-430-3

Настоящий сборник составлен по итогам Международной научно-практической конференции «ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ НОВОЙ ПАРАДИГМЫ НАУКИ В УСЛОВИЯХ ПОСТИНДУСТРИАЛЬНОГО ОБЩЕСТВА», состоявшейся 20 июля 2022 г. в г. Таганрог. В сборнике статей рассматриваются современные вопросы науки, образования и практики применения результатов научных исследований.

Все материалы сгруппированы по разделам, соответствующим номенклатуре научных специальностей.

Сборник предназначен для широкого круга читателей, интересующихся научными исследованиями и разработками, научных и педагогических работников, преподавателей, докторантов, аспирантов, магистрантов и студентов с целью использования в научной и педагогической работе и учебной деятельности.

Все статьи проходят экспертную оценку. **Точка зрения редакции не всегда совпадает с точкой зрения авторов публикуемых статей.** Статьи представлены в авторской редакции. Ответственность за точность цитат, имен, названий и иных сведений, а так же за соблюдение законов об интеллектуальной собственности несут авторы публикуемых материалов.

При использовании опубликованных материалов в контексте других документов или их перепечатке ссылка на сборник статей научно-практической конференции обязательна.

Полнотекстовая электронная версия сборника размещена в свободном доступе на сайте https: // aeterna - ufa.ru / arh - conf /

Сборник статей постатейно размещён в научной электронной библиотеке elibrary.ru по договору № 242 - 02 / 2014К от 7 февраля 2014 г.

ISBN 978-5-00177-428-0 ч. 1
ISBN 978-5-00177-430-3

УДК 00(082) + 001.18 + 001.89
ББК 94.3 + 72.4: 72.5

© ООО «АЭТЕРНА», 2022
© Коллектив авторов, 2022

Ответственный редактор:
Сукиасян Асатур Альбертович, кандидат экономических наук, доцент

В состав редакционной коллегии и организационного комитета входят:

Абидова Гулмира Шухратовна,
доктор технических наук (DSc)
Алиев Закир Гусейн оглы,
доктор философии аграрных наук,
академик РАПВХН и МАЭП
Агафонов Юрий Алексеевич,
доктор медицинских наук, доцент
Алдакушева Алла Брониславовна,
кандидат экономических наук, доцент
Алейникова Елена Владимировна,
доктор государственного управления,
профессор
Бабаян Анжела Владиславовна,
доктор педагогических наук, профессор
Баишева Зиля Вагизовна,
доктор филологических наук, профессор
Байгузина Люза Закиевна,
кандидат экономических наук, доцент
Булатова Айсылу Ильдаровна,
кандидат социологических наук, доцент
Бурак Леонид Чеславович,
кандидат технических наук
Ванесян Ашот Саркисович,
доктор медицинских наук, профессор
Васильев Федор Петрович,
доктор юридических наук,
доцент, член Российской академии
юридических наук (РАЮН)
Виневская Анна Вячеславовна,
кандидат педагогических наук, доцент
Вельчинская Елена Васильевна,
доктор фармацевтических наук,
профессор
Габрусь Андрей Александрович,
кандидат экономических наук, доцент
Галимова Гузалия Абкадировна,
кандидат экономических наук, доцент
Гетманская Елена Валентиновна,
доктор педагогических наук, доцент
Гимранова Гузель Хамидулловна,
кандидат экономических наук, доцент
Григорьев Михаил Федосеевич,
кандидат сельскохозяйственных наук
Грузинская Екатерина Игоревна,
кандидат юридических наук, доцент
Гулиев Игбал Адилевич,
кандидат экономических наук, доцент
Датий Алексей Васильевич,
доктор медицинских наук, профессор
Долгов Дмитрий Иванович,
кандидат экономических наук, доцент
Ежкова Нина Сергеевна,
доктор педагогических наук, доцент
Екшикеев Тагер Кадырович,
кандидат экономических наук,
Конопацкова Ольга Михайловна,
доктор медицинских наук, профессор
Ларионов Максим Викторович,
доктор биологических наук, профессор
Маркова Надежда Григорьевна,
доктор педагогических наук, профессор
Мухамадеева Зинфира Фанисовна,
кандидат социологических наук, доцент
Нурдавлятова Эльвира Фанизовна,
кандидат экономических наук
Песков Аркадий Евгеньевич,
кандидат политических наук, доцент
Половеня Сергей Иванович,
кандидат технических наук, доцент
Епхиева Марина Константиновна,
кандидат педагогических наук, доцент,
профессор РАЕ
Ефременко Евгений Сергеевич,
кандидат медицинских наук, доцент
Закиров Мунавир Закиевич,
кандидат технических наук, профессор
Иванова Нионила Ивановна,
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор,
Калужина Светлана Анатольевна,
доктор химических наук, профессор
Касимова Дилара Фаритовна,
кандидат экономических наук, доцент
Куликова Татьяна Ивановна,
кандидат психологических наук, доцент
Курбанаева Лилия Хамматовна,
кандидат экономических наук, доцент
Курманова Лилия Рашидовна,
доктор экономических наук, профессор
Киракосян Сусана Арсеновна,
кандидат юридических наук, доцент
Киркимбаева Жумагуль Слямбековна,
доктор ветеринарных наук, профессор
Кленина Елена Анатольевна,
кандидат философских наук,
доцент
Козлов Юрий Павлович,
доктор биологических наук, профессор,
заслуженный эколог РФ
Кондрашихин Андрей Борисович,
доктор экономических наук,
кандидат технических наук, профессор
Малышкина Елена Владимировна,
кандидат исторических наук
Пономарева Лариса Николаевна,
кандидат экономических наук, доцент
Почивалов Александр Владимирович,
доктор медицинских наук, профессор
Прошин Иван Александрович,
доктор технических наук, доцент
Сафина Зиля Забировна,
кандидат экономических наук, доцент
Симонович Надежда Николаевна,
кандидат психологических наук
Симонович Николай Евгеньевич,
доктор психологических наук,
профессор, академик РАЕН
Сирик Марина Сергеевна,
кандидат юридических наук, доцент
Смирнов Павел Геннадьевич,
кандидат педагогических наук, профессор
Старцев Андрей Васильевич,
доктор технических наук, профессор
Танаева Замфира Рафисовна,
доктор педагогических наук, доцент
Терзиев Венелин Кръстев,
доктор экономических наук,
доктор военных наук профессор,
член - корреспондент РАЕ
Чиладзе Георгий Бидзинович,
доктор экономических наук,
доктор юридических наук, профессор,
член - корреспондент РАЕ
Шилкина Елена Леонидовна,
доктор социологических наук, профессор
Шляхов Станислав Михайлович,
доктор физико - математических наук,
профессор
Шошин Сергей Владимирович,
кандидат юридических наук, доцент
Юсупов Рахимьян Галимьянович,
доктор исторических наук, профессор
Янгиров Азат Вазирович,
доктор экономических наук, профессор
Яруллин Рауль Рафаэллович,
доктор экономических наук, профессор,
член - корреспондент РАЕ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 608

Деряев А. Р.
кандидат технических наук, старший научный сотрудник,
Научно - исследовательский институт природного газа ГК «Туркменгаз»,
г. Ашгабат, Туркменистан

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ ДЛЯ БУРЕНИЯ СКВАЖИН ОДНОВРЕМЕННО - РАЗДЕЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ

Аннотация

В статье речь идет об использовании бурового раствора для поинтервального бурения поисково - разведочных скважин (наклонно - направленной и вертикальной). Выделяется и описывается поинтервальное применение бурового раствора АЛКАР - 3М и раствора углеводородной основы типа «Версадрил». Данная работа может быть использована, для ведения буровых работ в глубоких поисково - разведочных скважинах на месторождениях со сложно горно - геологическими условиями, с целью ведения буровых работ без осложнений и аварий.

Ключевые слова

Нефтеэмульсионный гуматно - лигносульфонатный раствор, алюмокальциевый раствор, раствор на углеводородной основе, гидрофобизации, ингибитор, реология.

Рассмотрим рецептуру бурового раствора для двух поисково - разведочных скважин, пробуренных на многопластовом месторождении Северный Готурдепе с целью освоения их методом одновременной раздельной эксплуатацией продуктивных горизонтов.

По скважине № 147 площади Северный Готурдепе.

Сложные термогеохимические условия бурения скважины №147 площади Северный Готурдепе обуславливают, начиная от нуля и до проектной глубины необходимость применения буровых растворов с пониженной величиной водоотдачи и легко регулируемыми реологическими и структурно - механическими показателями.

Буровые растворы на водной основе с поинтервальной сменой типа химической обработки, предусматривающей плавный переход от растворов стабилизированных натрием - гуматами и лигносульфонатами, переводят в ингибированные системы алюмокальциевых растворов - АЛКАР - 3М.

Температурные диапазоны применения буровых растворов:

- Нефтеэмульсионный гуматно - лигносульфонатный раствор - +22 - +34°С;
- алюмокальциевые растворы - АЛКАР - 3М - +34 - +92°С;
- раствор на углеводородной основе (РУО) - +92 - +104°С

Нефтеэмульсионный гуматно - лигносульфонатный раствор используется от начала бурения и до момента падения его эффективности. С падением эффективности нефтеэмульсионного гуматно - лигносульфонатного раствора осуществляется перевод на ингбированные растворы системы АЛКАР - 3М и вскрытие продуктивных пластов на растворе углеводородной основе (РУО) [1].

Интервал бурения 0 - 600 м

При бурении скважины начиная от нуля до глубины 600 м используется нефтеэмульсионный гуматно - лигносульфонатный раствор, для разбуривания

неустойчивых песчано - глинистых пород четвертичного отложения и стабилизации ствола скважины.

В качестве регуляторов свойств бурового раствора используются реагенты стабилизаторы: гуматы - углещелочной реагент (УЩР) и лигно - сульфонаты - конденсат сульфат - спиртовой барды (КССБ - 2). Для регулирования щёлочности раствора растворимости кальция в морской воде используется каустическая сода (NaOH). Из специализированных реагентов, функционально предназначенный для гидрофобизации твёрдой фазы бурового раствора и улучшения смазывающих свойств используются нефть и графит. Для предотвращения вспенивания раствора используется поверхностно - активное вещество - ПАВ ХТ - 48. Водородный показатель pH раствора 8,5 - 9,0.

Интервал бурения 600 - 2700 м

При бурении скважины от глубины 600 м до глубины 2700 м используется ингибированный раствор АЛКАР - 3М. Этот раствор используется с целью перекрытия высококоллоидных «чёрных глин» апшеронского яруса, склонных к обвалам. АЛКАР - 3М обеспечивает подавление лиофильности глин, сокращает накопления избыточного объёма бурового раствора и одновременно обеспечивает устойчивость и упрочняет стенки ствола скважины.

В качестве регуляторов свойств бурового раствора используются реагенты: стабилизаторы лигносульфонаты - феррохромлигносульфонат (ФХЛС) и КССБ - 2, ингибиторы - щелочные гидролизаты портландцемента, термостабилизаторы - бихроматы натрия ($Na_2Cr_20_7$) или калия ($K_2Cr_20_7$), щёлочи - NaOH. Водородный показатель pH раствора 10 - 12 [2].

Интервал бурения 2700 - 3800 м

При бурении скважины от глубины 2700 м до глубины 3800м используется ингибированный термостойкий раствор АЛКАР - 3М в зоне умеренных температур +92°С. Этот раствор используется с целью подавления глин нижней красноцветной толщи, стабилизации ствола скважины и чрезмерного насыщения выбуренной породы. Обеспечивает стабильность параметров раствора в зоне умеренных температур.

Интервал бурения 3800 - 4555 м

При бурении скважины от глубины 3800 м до глубины 4555 м используется раствор на углеводородной основе (РУО) в зоне повышенных температур +104°С, с целью подавления глин нижней красноцветной толщи и вскрытия продуктивных пластов скважины, стабилизации ствола скважины и чрезмерного насыщения выбуренной породы. Обеспечивает стабильность параметров раствора в зоне повышенных температур.

Растворы на углеводородной основе обеспечивают возможность бурения неустойчивых, набухающих или расширяющихся в водной среде породах, предотвращают сальникообразование и прихваты инструмента вследствие перепада давления между скважиной и пластом. Они обладают лучшими смазывающими свойствами, предохраняют инструмент от коррозии. Такие растворы имеют преимущества при разбуривании глубоких горячих скважин, соляных, ангидритовых зон отложений, при бурении малого диаметра, при наклонно - направленном бурении, при разбуривании пластов, содержащих сероводород и двуокись водорода.

При бурении скважин на площадях Западного Туркменистана нашли широкое применение растворы «нормальной» системы «Версадрил». Эта система представляет

собой растворы на основе дизельного топлива с сильно эмульгированной системой, которая выдерживает высокие температуры и при этом не утрачивает стабилизирующие свойства раствора. Эта система успешно используется для бурения глубоких скважин.

По скважине № 37 площади Северный Готурдепе.

Сложные термогеохимические условия бурения скважины № 37 площади Северный Готурдепе обуславливают, начиная от нуля и до проектной глубины, необходимость применения буровых растворов с пониженной величиной водоотдачи и легко регулируемыми реологическими и структурно - механическими показателями.

Буровые растворы на водной основе с поинтервальной сменой типа химической обработки, предусматривающие плавный переход от растворов, стабилизированных натрием - гуматами и лигносульфонатами, переводят в ингибированные системы алюмокальциевых растворов - АЛКАР - 3М.

Температурные диапазоны применения буровых растворов:

- Нефтеэмульсионный гуматно - лигносульфонатный раствор - +22 - +40°С;
- алюмокальциевые растворы - АЛКАР - 3М - +40 - +121°С.

Нефтеэмульсионный гуматно - лигносульфонатный раствор используется от начала бурения и до момента падения его эффективности. С падением эффективности нефтеэмульсионного гуматно - лигносульфонатного раствора осуществляется перевод на ингбированные растворы системы АЛКАР - 3М [3].

Интервал бурения 0 - 800м

При бурении скважины начиная от нуля до глубины 800 м., используется нефтеэмульсионный гуматно - лигносульфонатный раствор, для разбуривания неустойчивых песчано - глинистых пород четвертичного отложения и стабилизации ствола скважины.

В качестве регуляторов свойств бурового раствора используются реагенты стабилизаторы: гуматы - углещелочной реагент (УЩР) и лигно - сульфонаты - конденсат сульфат - спиртовой барды (КССБ - 2). Для регулирования щёлочности раствора растворимости кальция в морской воде используется каустическая сода (NaOH). Из специализированных реагентов, функционально предназначенный для гидрофобизации твёрдой фазы бурового раствора и улучшения смазывающих свойств используются нефть и графит. Для предотвращения вспенивания раствора используется поверхностно - активное вещество - ПАВ ХТ - 48. Водородный показатель pH раствора 8,5 - 9,0.

В дальнейшем обработка нефтеэмульсионного гуматно - лигносульфонатного раствора осуществляется с целью снижения вязкости раствора и водоотдачи до установленных величин параметров. В случае падения pH раствора ниже значения следует ввести в раствор необходимое количество NaOH. Приготовление и добавка реагентов в дальнейшем осуществляется по мере необходимости [4].

Интервал бурения 800 - 2800 м

При бурении скважины от глубины 800 м до глубины 2800 м используется ингибированный раствор АЛКАР - 3М. Этот раствор используется с целью перекрытия высококоллоидных «чёрных глин» апшеронского яруса, склонных к обвалам. АЛКАР - 3М обеспечивает подавление лиофильности глин, сокращает накопление избыточного объёма бурового раствора и одновременно обеспечивает устойчивость и упрочняет стенки ствола скважины.

В качестве регуляторов свойств бурового раствора используются реагенты: стабилизаторы лигносульфонаты - феррохромлигносульфонат (ФХЛС) и КССБ - 2, ингибиторы – щёлочные гидролизаты портландцемента, термостабилизаторы - бихромагы натрия ($Na_2Cr_20_7$) или калия ($K_2Cr_20_7$), щёлочи - NaOH. Водородный показатель pH раствора 10 - 12.

На 100 $м^3$ бурового раствора необходимо добавить нефти 10 - 15 т и графита 500 – 700 кг. Все эти реагенты поочередно добавляются в буровой раствор в течение одного цикла циркуляции в зависимости от объёма обрабатываемого бурового раствора.

Потребность в последующей дообработке «ослабленного» ингибированного раствора целесообразна при увеличении структурно - механических свойств на 10 - 15 % .

Интервал бурения 2800 - 4800 м

При бурении скважины от глубины 2800 м до глубины 4800 м используется ингибированный термостойкий раствор АЛКАР - ЗМ в зоне повышенных температур +113°С. Этот раствор используется с целью подавления глин нижней красноцветной толщи, стабилизации ствола скважины и чрезмерного насыщения выбуренной породы. Обеспечивает стабильность параметров раствора в зоне повышенных температур.

Интервал бурения 4800 - 5200 м

При бурении скважины от глубины 4800 м до глубины 5200 м используется ингибированный раствор АЛКАР - ЗМ в зоне повышенных температур +121°С с целью подавления глин нижней красноцветной толщи и вскрытия продуктивных пластов скважины, стабилизации ствола скважины и чрезмерного насыщения выбуренной породы. Обеспечивает стабильность параметров раствора в зоне повышенных температур.

Список использованной литературы:

1. Деряев А.Р., Мамедов Б., Аманов М. Внедрение рецептур буровых растворов для бурения наклонно - направленных и вертикальных скважин. Международная научно - практическая конференция студентов, магистров, аспирантов, соискателей и докторантов. “Рынок и эффективность производства - 18” посвященная 30 - летию Независимости Республики Казахстан. Сборник трудов. – Кокшетау: 2021. с. 258–261.

2. Деряев А.Р., Гулатаров Х., Мантрова С.В., Рекомендации по буровым растворам для одновременно - раздельной эксплуатации нескольких продуктивных горизонтов на месторождении Северный Готурдепе, Сборник института Нефти и газа, выпуск 8, Ашгабат, Туркменская служба издания 2014.

3. Деряев А.Р., Аманов М., Деряев С.А.. Вскрытие и освоение многопластовых продуктивных горизонтов методом одновременно - раздельной эксплуатации. // Научный журнал Аспирант и соискатель №5 (119), – М: ООО Издательство Спутник +.2020. – с. 23 - 30.

4. Деряев А.Р., Гулатаров Х., Оразклычев Г., Еседулаев Р. Рекомендации по комплексному освоению метода одновременно - раздельной эксплуатации на месторождениях западной и восточной части Туркменистана / Сборник статей Института нефти и газа, выпуск 11. - Ашгабат: Туркменская Государственная служба печати. 2015. - с.194 - 202.

© Деряев А.Р., 2022

УДК 608

Деряев А. Р.
кандидат технических наук, старший научный сотрудник,
Научно - исследовательский институт природного газа ГК «Туркменгаз»,
г. Ашгабат, Туркменистан

РЕЦЕПТУРА ПРИГОТОВЛЕНИЯ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ ДЛЯ БУРЕНИЯ СКВАЖИН НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ СО СЛОЖНО ГОРНО - ГЕОЛОГИЧЕСКИМИ УСЛОВИЯМИ

Аннотация

В статье излагается рецептура приготовления нефтеэмульсионного гуматно - лигносульфонатного раствора, комплексно - ингибированной системы АЛКАР - 3М, раствора углеводородной основы типа «Версадрил» и комплексно - ингибированной системы КАИР - Т. Автором предлагается порядок замещения нефтеэмульсионного гуматно - лигносульфонатного раствора на буровой раствор АЛКАР - 3М, а также замещение раствора АЛКАР - 3М на раствор углеводородной основы типа «Версадрил». Такой взгляд будет интересен специалистам для успешного ведения буровых работ на глубоких скважинах месторождений со сложно горно - геологическими условиями.

Ключевые слова

Пеногаситель, вязкость, водоотдача, хромпик, глиномешалка, долото, буфер, рассол.

Приготовление нефтеэмульсионного гуматно - лигносульфонатного раствора:

В глиномешалку объемом 4 м заливается вода до половины объёма и засыпается 60 кг каустической соды (NaOH) – осуществляется перемешивание в течении 15 - 20 минут, после этого засыпается 600 кг УЩР при периодическом прокручивании лопастей глиномешалки и доливается вода до верхнего уровня. Смесь перемешивается в течении1 - 1^{30} часов, после этого реагент добавляется в буровой раствор в течении одного цикла циркулирования. При первой обработке к 100 $м^3$ бурового раствора необходимо добавить 2 - е глиномешалки (8 $м^3$) реагента УЩР.

В глиномешалку объемом 4 $м^3$ заливается вода до половины объёма и засыпается 70 – 80 кг каустической соды (NaOH) - осуществляется перемешивание в течении 15 - 20 минут, после этого засыпается 700 – 800 кг КССБ - 2 при периодическом прокручивании лопастей глиномешалки и долив воды до верхнего уровня. Смесь перемешивается в течении 1 - 1^{30} часов, после этого реагент выпускается в буровой раствор в течении одного цикла циркулирования. При первой обработке к 100 $м^3$ бурового раствора необходимо добавить 2 - е глиномешалки (8 $м^3$) реагента КССБ - 2.

На 100 $м^3$ бурового раствора необходимо добавить нефти 10 т и графита 500 – 700 кг. ПАВ ХТ - 48 применяется в буровом растворе в качестве пеногасителя. На 100 $м^3$ бурового раствора необходимо добавить ПАВ ХТ - 48 - 200 – 400 кг. Все эти реагенты поочередно добавляются в буровой раствор в течение одного цикла циркуляции в зависимости от объема обрабатываемого бурового раствора В дальнейшем обработка нефтеэмульсионного гуматно - лигносульфонатного раствора осуществляется с целью снижения вязкости раствора и водоотдачи до установленных величин параметров. В случае падения pH

раствора ниже значения следует ввести в раствор необходимое количество NaOH. Приготовление и добавка реагентов в дальнейшем осуществляется по мере необходимости.

Замещение нефтеэмульсионного гуматно - лигносульфонатного раствора в комплексно - ингибированную систему АЛКАР - 3М:

Готовится комплексно - ингибированная система АЛКАР - 3М. В глиномешалку 4 $м^3$ заливают 2 - 2,5 $м^3$ морской воды, загружают 80 - 100 кг хромпика и перемешивают 15 - 20 минут, добавляют 200 - 250 кг портландцемента, перемешивают 1 - 2 часа, затем, добавляют 100 - 150 кг щёлочи, перемешивают 20 - 30 минут, добавляют 500 кг лигносульфоната и 70 - 100 литров ХТ - 48 перемешивают 1 - 2 часа. В глиномешалку добавляют морскую воду до уровня. Всё перемешивается 1 - 1^{30} часа. После приготовления комплексно - ингибированная система АЛКАР - 3М выпускается в циркулирующий буровой раствор в течении одного цикла, вводится в буровой раствор в количестве 10 - 15 % к объёму раствора. Время приготовления составляет 3 - 4 часа [1].

На 100 $м^3$ бурового раствора необходимо добавить нефти 10 - 15 т и графита 500 – 700 кг. Все эти реагенты поочередно добавляются в буровой раствор в течение одного цикла циркуляции в зависимости от объёма обрабатываемого бурового раствора.

Потребность в последующей дообработке «ослабленного» ингибированного раствора целесообразна при увеличении структурно - механических свойств на 10 - 15 % .

Процедура замещения ингибированного раствора АЛКАР - 3М на раствор углеводородной основы «Версадрил».

Проциркулировать скважину раствором АЛКАР - 3М из рабочей емкости для достижения минимально приемлемых параметров и статического напряжения сдвига. Спустить долото до забоя по мере того как новый углеводородный раствор приближается к долоту. Используйте крупные сетки на вибросите во время замещения и после в течение 1 - 2 циклов. Закачать буфер не менее 60 - 150 м ствола скважины. Буфер должен быть приготовлен из дизеля и глины VG - 69 для достижения вязкости или из уже готового раствора «Версадрил» с более высокой концентрацией VG - 69.

Приготовление рецептуры раствора на углеводородной основе в промысловых условиях на 1$м^3$ раствора:

В одну из емкостей заливают необходимое количество дизтоплива (0,5 м), затем при интенсивном перемешивании через воронку с помощью струи центробежных насосов и мешалок вводят эмульгаторы ПАВ - Версамул и Версакоат, добиваясь их полного растворения. В другой ёмкости готовят минерализованную воду (содержащую $CaC1_2$) требуемой активности. В ёмкость с обработанным реагентом дизельным топливом медленно добавляют минерализованную воду через воронку миксера, тщательно перемешивая (дополнительно можно добавить сухой порошок $CaC1_2$). Затем вводится негашеная известь (CaO), тщательно перемешивается 30 - 60 минут и вводится реагент понизитель фильтрации - Версатрол, мешается 30 - 60 минут. В полученный исходный раствор добавляется барит до требуемой плотности и перемешивается час. Определяются технологические параметры готового раствора.

Необходимостью является последовательность ввода реагентов и механическое перемешивание системы. В связи с этим на буровых должны использоваться миксеры постоянной скорости (n = 2000 об / мин. и более), а на буровой должны использоваться гидромониторные и механические перемешиватели.

Перед затворением раствора на углеводородной основе все мерники, где будет приготавливаться раствор на углеводородной основе должны быть очищены от водного раствора. После очистки необходимо приступить к приготовлению раствора «Версадрил». Рекомендуется иметь запасную емкость для приготовления рассола $CaCl_2$, а также иметь емкости для хранения дизеля. Во избежания простоя буровой необходимо обеспечить буровую бесперебойным дизелем и водой [2].

«КАИР - Т» (Кальциево - калиево - алюминатный ингибированный раствор - термостабилизированный) представляет собой композицию, состоящую из ингибиторов, стабилизатора, термостабилизатора, каустической соды, поверхностно - активного вещества и воды.

В качестве стабилизатора и понизителя вязкости используют лигносульфонаты - соли лигносульфоновых кислот (ССБ, КССБ, ФХЛС), которые еще обладают дополнительной гидрофобизирующей силой. Однако лигносульфонаты вызывают пенообразование в буровом растворе и не поддаются естественной дегазации.

Комбинированные ПАВ (ХТ - 48) представляют собой азотистые ПАВ в смеси блоксополимеров полиоксиалкилеиов - окисей этилена и пропилена, и является активным пеногасителем. Механизм пеногашения заключается в том, что ХТ - 48 связывает гидрофобную часть молекул лигносульфонатов. Кроме того, благодаря адсорбции ХТ - 48 на глинистых породах, адсорбировавшиеся молекулы ХТ - 48 экранируют активные участки на поверхности глин, препятствуя их взаимодействию с водой.

Роль термостабилизатора выполняют соли хромовой кислоты - бихромат натрия ($Na_2Cr_2O_7$) или калия ($K_2Cr_2O_7$).

Роль ингибиторов выполняют хлористый калий и щелочные гидролизаты портландцементов, образующие с бихроматами натрия или калия кислотно - хлористый калий и кислотно - щелочные гидролизаты, которые предотвращают гидратацию, набухание и дезинтеграцию глинистых пород в зоне умеренных и повышенных температур. Увеличение уровня ингибирования происходит за счет перевода в водорастворимое состояние присутствующих в хлористом калии и портландцементе калиевых и кальциевых соединений - в виде монохромата калия и кальция.

Кислотно - щелочные гидролизаты портландцементов содержат водорастворимые и нерастворимые соединения, в минералогический состав которого входят:

трехкальциевый силикат - 58,0 - 62,0 % ; - $3CaO - SiO_2+H_2O+K_2Cr_2O_7$;

двухкальциевый силикат - 14,5 - 18,5 % ; - $2CaO - SiO_2+H_2O+K_2Cr_2O_7$;

трехкальциевый алюминат - 4,0 - 6,0 % - $Ca_3Al_2O_6 - SiO_2+H_2O+K_2Cr_2O_7$;

четырехкальциевый алюмоферрит - 13,0 - 15,0 % ; - $Ca_4(Al_2O_6)(Fe_2O_5) + +H_2O+K_2Cr_2O_7$.

Эти водорастворимые кислотные соединения находятся в диссоциированной форме и являются эффективными анионно - активными ингибиторами глин.

Кислотно - хлористый калий (KCl) усиливает ингибирующее действие комплексной добавки за счет уникального свойства иона калия. Ибн калия не гидратирован и, следовательно, в водной среде имеет минимальный размер. Это позволяет ему проникать в межплоскостное пространство глин, предотвращая их гидратацию и набухание.

Ингибированной термостабилизированной комплексной добавкой «КАИР - Т» можно обрабатывать различные типы буровых растворов, в том числе и глинистых.

Сопоставительный анализ технического решения с прототипом показывает, что существенным отличием заявляемого изобретения является - усиление ингибирующего эффекта в зоне умеренных (+61 °С до +100 °С) и повышенных (+101°С и более) температур, что отражается на параметрах раствора - снижение вязкости (за счет уменьшения набухания глинистых частиц) и статического напряжения сдвига за одну и десять минут.

При просмотре других известных в данной области технических решений предлагаемая совокупность существенных признаков, позволяющая достичь технический результат, не обнаружена.

Процедуры приготовления ингибирующую термостабилизированную добавку КАИР - Т.

Осуществление способа показано на примере обработки глинистого бурового раствора в промысловых условиях. Сначала готовят комплексную ингибирующую термостабилизированную добавку «КАИР - Т». Для этого в глиномешалку 4 $м^3$ заливают 2 - 2,5 $м^3$ морской воды, загружают 120 кг - 160 кг хромпика и перемешивают 15 - 20 минут, добавляют 400 кг - 500 кг портландцемента - перемешивают 1 - 2 часа, затем добавляют 160 кг - 200 кг каустической соды - перемешивают 20 - 30 минут, добавляют 400 кг - 600 кг лигносульфоната и 40 л - 80 литров ХТ - 48. После чего, при непрерывном перемешивании загружают 400 кг - 600 кг хлористого калия, перемешивают 1 - 2 часа [3]. В глиномешалку доливают морскую воду до полного уровня. Все это перемешивается в течение 1 - 1,5 часа. После приготовления, комплексную ингибирующую термостабилизированную добавку «КАИР - Т» выпускают в циркулирующий глинистый буровой раствор в течение одного цикла. Вводят в глинистый буровой раствор в количестве 8 % - 15 % к объему раствора. Время приготовления составляет 3 - 4 часа.

Эффективность комплексной ингибирующей термостабилизированной добавки «КАИР - Т» доказана проведенными лабораторными исследованиями при комнатной температуре (+24°С) и в термостатических условиях (+80°С и +105°С).

Ингибированная система «КАИР - Т» (кальций – калиевый алюминатный ингибированный раствор) это многосторонний ингибированное система применение ее обеспечивает снижение расхода химических реагентов и материалов, повышает стабильность стенки приствольной зоны ствола скважины и увеличивает рельеф ствола, приближая его к номинальному диаметру [4].

Список использованной литературы:

1. Деряев А.Р., Еседулаев Р., Ханчаров Н. Выбор буровых растворов для одновременно - раздельной эксплуатации и вскрытия продуктивных пластов. // Наука и техника в Туркменистане. №5, – Ашгабат: Ылым, 2017.– с.114 - 118.

2. Деряев А.Р., Гулатаров Х., Мантрова С.В. Рекомендации по буровым растворам для одновременно - раздельной эксплуатации нескольких продуктивных горизонтов на месторождении Северный Готурдепе, Сборник института нефти и газа, выпуск 8, Ашгабат, Туркменская служба издания 2014.

3. Деряев А.Р., Жамиев М.Я., Гулатаров Х., Мантрова С.В. Ограниченный патент: „Метод обработки глинистых растворов с комплексной ингибированной добавкой КАИР”. № 503 от 13.02.2012.

4. Деряев А.Р., Жамиев М.Я., Гулатаров Х., Мантрова С.В. Ограниченный патент: „Метод обработки глинистых растворов с комплексной термостабильной ингибированной добавкой КАИР - Т”. № 604 от 06.06.2014.

© Деряев А.Р., 2022

УДК 658.345

Кочетов О.С.,
д.т.н., профессор,
Маркин Е. М.,
аспирант,
Варварычева А. В.,
аспирант,
Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина

СПОСОБ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА В ВИБРОКИПЯЩЕМ СЛОЕ ЖИДКОСТИ

Аннотация

В работе приведена схема установки для реализации очистки воздуха в виброкипящем слое жидкости.

Ключевые слова

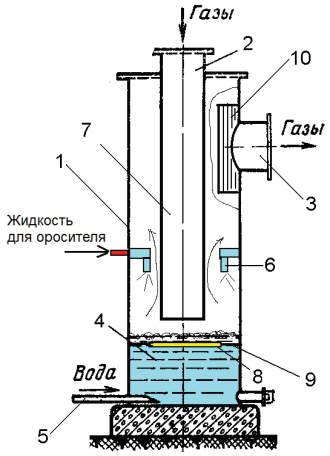
Устройство для очистки воздуха, виброкипящий слой жидкости.

На фиг.1 изображено устройство для реализации очистки воздуха в виброкипящем слое жидкости, на фиг.2 – схема форсунки 6 для оросительного устройства, выполненного в виде кольца, и расположенного на внутренней поверхности корпуса 1.

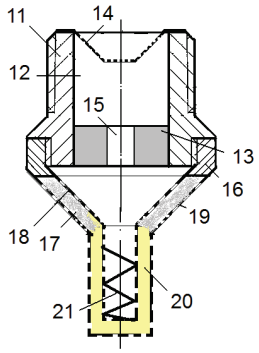
Устройство для очистки воздуха в виброкипящем слое жидкости содержит корпус 1, патрубок 2 для ввода запыленного газа и патрубок 3 для выхода очищенного газа, резервуар с жидкостью 4, смывное сопло 5 и трубу для отвода шлама. Патрубок 2 для ввода запыленного газа выполнен с цилиндрической частью 7, а в верхних слоях жидкости 4 размещен вибратор 8, закрепленный к корпусу 1 посредством упругой перфорированной мембраны 9. На внутренней поверхности корпуса 1, с зазором относительно цилиндрической части 7 патрубка 2 для ввода запыленного газа, закреплено оросительное устройство в виде кольца с форсунками 6, расположенными своей распылительной частью в сторону вибратора 8. Перед выходным патрубком 3 размещен сепаратор 10.

Способ очистки воздуха в виброкипящем слое жидкости, осуществляют следующим образом. Загрязненный газовый поток подают через входной патрубок 2, расположенный в корпусе 1, причем цилиндрическую часть 7 патрубка располагают с зазором над зеркалом жидкости, находящейся в резервуаре 4. Освобождают газовый поток от капель жидкости в сепараторе 10 и отводят его через выходной патрубок 3, а образовавшийся шлам отводят через трубу 6, расположенную на дне корпуса 1. В верхних слоях жидкости размещают вибратор 8 и закрепляют его к корпусу 1 посредством упругой перфорированной мембраны 9, а образование газожидкостной взвеси дополнительно усиливают созданием

виброкипящего слоя в верхних слоях жидкости, при этом газовый поток создает удар о поверхность виброкипящей жидкости 4 с образованием газожидкостной взвеси., что приводит к более интенсивному перемешиванием потоков газа и жидкости. В результате такого взаимодействия образуются капли размером 300 - 400 мкм. Для удаления шлама применено устройство в виде смывного сопла 5 и трубы 6 для отвода шлама.



Фиг.1



Фиг.2

Форсунка 6 (фиг.2) для оросительного устройства, выполненного в виде кольца, и расположенного на внутренней поверхности корпуса 1 содержит цилиндрический полый корпус 11, состоящий из цилиндрической части с внешней резьбой для подсоединения к штуцеру (на чертеже не показано) распределительного трубопровода для подвода жидкости, и, закрепленную в нижней части корпуса, накидную гайку 16 с рассекателем 17 потока жидкости. В корпусе 11, соосно ему, выполнено цилиндрическое отверстие 12, в верхней части которого установлен сетчатый фильтр 14, а в нижней части – дроссельная шайба 13 с жиклером 15. К торцевой поверхности накидной гайки 6, осесимметрично корпусу 11, крепится рассекатель 17 потока жидкости, состоящий из, коаксиально расположенных, перфорированных конических обечаек 18 и 19, пространство между которыми заполнено мелкоячеистой сеткой, причем вершины конических поверхностей обечаек 18 и 19 направлены в сторону от дроссельной шайбы 13, а в нижней части рассекателя 17 закреплен сферический (на чертеже не показан) или цилиндрический перфорированный сегмент 20 таким образом, что вершина внешней конической обечайки 19, совпадает с центром цилиндрической поверхности перфорированного сегмента 20. В цилиндрическом перфорированном сегменте 20, закрепленном в нижней части рассекателя 17 на перфорированных конических обечайках 18 и 19, размещен завихритель потока, выполненный в виде пружины 21.

При подаче жидкости в корпус форсунки 11 под действием перепада давления 0,4…0,8 МПа, она устремляется в цилиндрическое отверстие 12 через сетчатый фильтр 14, а затем в дроссельную шайбу 13 с жиклером 15. Из жиклера 15 поток жидкости попадает в

рассекатель 17, состоящий из, коаксиально расположенных, перфорированных конических обечаек 18 и 19, в котором поток жидкости дробится до мелкодисперсной фазы, при этом цилиндрический перфорированный сегмент 20, закрепленный на перфорированных конических обечайках 18 и19, позволяет увеличить мелкодисперсность фазы распыла жидкости.

Использование форсунки описанной конструкции, позволяет получить равномерный по объему поток капель мелкодисперсного распыла в диапазоне диаметров капель от 30 до 150 мкм при давлении его подачи не более 1 МПа. Наличие газовых включений в жидкости возмущает ее поверхность, что приводит к волнообразованию и объемному дроблению жидкостной пленки, потери механической энергии при внешнем разгоне (по внешней поверхности) уменьшаются.

© Кочетов О.С., Маркин Е.М., Варварычева А.В., 2022

УДК 658.345

Кочетов О.С.,
д.т.н., профессор,
Маркин Е. М.,
аспирант,
Варварычева А. В.,
аспирант,
Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЙ ГИДРОКАЛОРИФЕР

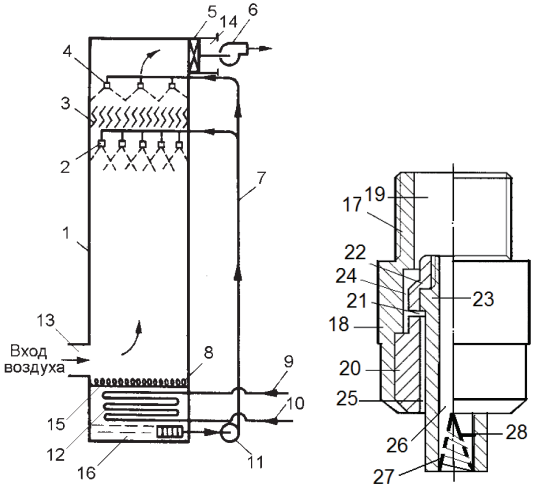
Аннотация
В работе приведена схема гидрокалорифера, содержащего шахту с патрубками.
Ключевые слова
Схема гидрокалорифера, шахта с патрубками.

На фиг.1 изображен общий вид гидрокалорифера, на фиг.2 – общий вид форсунки для распыливания жидкостей.

Гидрокалорифер содержит шахту 1 с патрубками 13 и 14 соответственно для входа наружного воздуха с минусовой температурой - tн °С и выхода приточного воздуха с температурой +tп °С. Наружный воздух входит в шахту 1 через патрубок 13, навстречу ему из форсунок 2 камеры орошения разбрызгивается вода. При контакте с воздухом вода, замерзая, отдает ему свою явную и скрытую теплоту и в виде шуги и мокрого снега 8 оседает на перфорированную решетку 15 поддона 16, в котором, под решеткой 15, расположен теплообменник 12, подсоединенный к входной 9 и выходной 10 магистралям системы сбросных технологических вод предприятия. Насосом 11 вода подается из поддона 16 через фильтр 17 в напорный водопровод 7, подающий ее в коллекторы с центробежными форсунками 2 и 4, расположенными соответственно до и после каплеуловителя 3. Нагретый воздух проходит каплеуловитель 3, догревается в водяном или

паровом калорифере 5 до температуры приточного воздуха +tп °С и вентилятором 6 подается в приточную вентиляционную систему.

Форсунка содержит (фиг.2) цилиндрический полый корпус 17 с каналом 19 для подвода жидкости и содержит, соосную, и жестко связанную с корпусом втулку 18 с закрепленным в ее нижней части соплом, выполненным в виде цилиндрической двухступенчатой втулки 20, верхняя цилиндрическая ступень 22 которой соединена посредством резьбового соединения с центральным цилиндрическим сердечником 23, имеющим сквозное внутреннее центральное отверстие 26, и установленным с кольцевым зазором 25 относительно внутренней поверхности цилиндрической втулки 20. Кольцевой зазор 25 соединен, по крайней мере, с тремя радиальными каналами 21, выполненными в двухступенчатой втулке 20, соединяющими его с кольцевой полостью 24, образованной внутренней поверхностью втулки 18 и внешней поверхностью верхней цилиндрической ступени 22, причем кольцевая полость 24 связана с каналом 19 корпуса 17 для подвода жидкости.



Фиг.1 Фиг.2

В нижней части центрального цилиндрического сердечника 23 закреплен полый конический завихритель 27, коническая обечайка которого фиксируется посредством, по крайней мере, трех спиц 28, закрепленных одним концом на конической обечайке завихрителя, в ее верхней части, а другим концом – в кольцевой канавке (на чертеже не показано), выполненной на внутренней поверхности центрального цилиндрического сердечника 23. На внешней поверхности полого конического завихрителя 27 выполнена винтовая нарезка.

Работа форсунки осуществляется следующим образом.

Жидкость под давлением подается в полость 19 корпуса форсунки 17 и затем поступает по двум направлениям: первое – в кольцевую полость 24 через радиальные каналы 21 в кольцевой зазор 25 между соплом и центральным сердечником 23. Второе направление, по которому поступает жидкость – через канал 19 для подвода жидкости в полость центрального отверстия 26 центрального сердечника 23, а затем в нижнюю часть

центрального цилиндрического сердечника 23, и через конический завихритель 27, выходит наружу и встречается с потоком первого направления, образую мелкодисперсный поток жидкости, что позволяет получить равномерный по объему поток капель мелкодисперсного распыла в диапазоне диаметров капель от 30 до 150 мкм при давлении подачи воды не более 1 МПа. Наружный воздух с отрицательными температурами $t_н$ входит в шахту 1 через нижний патрубок 13, а навстречу ему из форсунок 2 разбрызгивается вода. При контакте с воздухом вода, замерзая, отдает ему свою явную и скрытую теплоту, и в виде шуги и мокрого снега 8 оседает на перфорированной решетке 15 поддона 16, в котором расположен теплообменник 12. Нагретый воздух проходит каплеуловитель 3, догревается в водяном или паровом калорифере 5 до температуры приточного воздуха +tп °С и вентилятором 6 подается в приточную вентиляционную систему (на чертеже не показано).

Гидрокалорифер обеспечивает нагрев холодного наружного воздуха до температуры 0,2…1 °С, при этом можно достичь экономии топливной энергии на 25…40 % при следующих параметрах: объем нагреваемого воздуха 936000 $м^3$ / ч; скорость движения воздуха 3 м / с; вода подается из открытого водоема с расходами: для работы форсунок орошения – 59 $м^3$ / ч, для орошения каплеуловителей 25 $м^3$ / ч, для смыва шуги и мокрого снега из поддона камеры – 51 $м^3$ / ч.

© Кочетов О.С., Маркин Е.М., Варварычева А.В., 2022

УДК 534.833: 621

Кочетов О.С.,
д.т.н., профессор,
Маркин Е. М.,
аспирант,
Варварычева А. В.,
аспирант,
Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина

ВИБРОЗАЩИТНАЯ СИСТЕМА С ТАРЕЛЬЧАТЫМИ УПРУГИМИ ЭЛЕМЕНТАМИ

Аннотация

Одной из актуальных задач исследователей на современном этапе является создание эффективных технических средств виброзащиты производственного персонала от воздействия вибрации.

Ключевые слова

Конструктивная схема, подвесная система виброизоляции.

На рис.1 представлена конструктивная схема подвесной системы виброизоляции. На рис.2 в качестве нелинейной равночастотной пружины представлена схема тарельчатого упругого элемента с сетчатым демпфером [1,с.28; 2,с.48; 3,с.52], который содержит по крайней мере два плоских упругих коаксиально расположенных кольца, внешнего 1 и внутреннего 2 с центральным отверстием 5, расположенных в параллельных горизонтальных плоскостях.

На рис.3 изображены следующие кривые испытаний (3 - й этаж ткацкого корпуса МПКО «Октябрь»): кривая 1 – нормативные значения по ГОСТ 12.1.012 - 90; кривая 2 – 6 станков СТБ 2 - 175 установлены «жестко», точка замера: т. № 2; кривая 3 – 6 станков СТБ 2 - 175 с кареткой СКН - 14 установлены «жестко», точка замера: т. № 1; кривая 4 – 6 станков СТБ 2 - 175 установлены на тарельчатые виброизоляторы, т. № 1; кривая 5 – 6 станков СТБ 2 - 175 установлены на тарельчатые виброизоляторы, т. № 2 [4,с.67; 5,с.170].

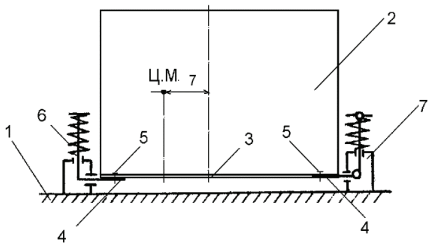


Рис.1. Конструктивная схема подвесной системы виброизоляции: 1–основание, 2– виброизолируемый объект, 3–опорная плоскость станка, 4–опорные рычаги виброизоляторов, 5–крепежные элементы, 6–виброизоляторы, 7–расстояние от оси симметрии станка до положения центра масс (Ц.М.)

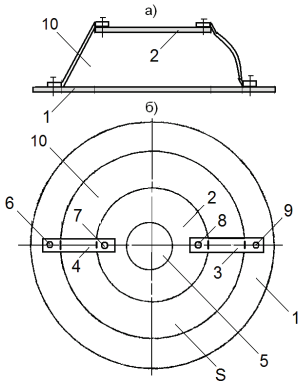


Рис.2. Тарельчатый упругий элемент с сетчатым демпфером: а) фронтальный разрез, б) вид сверху.

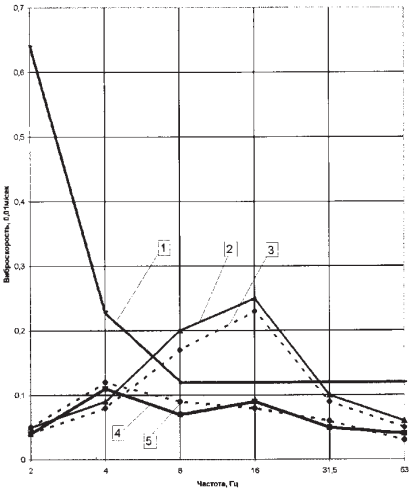


Рис.3. Результаты испытаний виброизоляторов с тарельчатыми элементами.

Из представленных материалов видно, что прохождение резонансного режима работы станка на тарельчатых виброизоляторах на первой гармонике (3,67 Гц) практически не отразилось на его эффективности в требуемом диапазоне частот (8...16 Гц). В полосе частот со среднегеометрической частотой 4 Гц имеет место увеличение виброскорости (мс $^{-1}\times10^{-2}$), например для точки №1 с 0,08 до 0,11; для точки № 2 – с 0,09 до 0,12 (при норме 0,23).

Среднеквадратичные значения вертикальной виброскорости (мс $^{-1}\times10^{-2}$), измеренные на 3 - ем этаже ткацкого корпуса МПКО «Октябрь» в осях 3 - 5 / А - В при установке 6 - ти станков типа СТБ 2 - 175 с кареточным зевообразовательным механизмом СКН - 14 «жестко» и на тарельчатые виброизоляторы (число оборотов главного вала - 220 мин $^{-1}$) приведены на рис.3.

Список литературы:

1.Кочетов О.С. Винтовой штучный звукопоглотитель для судовой каюты. инновационная наука и современное общество. Сборник статей Международной научно - практической конференции. 2014. С. 27 - 28.

2.Кочетов О.С. Звукопоглощающие конструкции для снижения шума на рабочих местах производственных помещений. Безопасность труда в промышленности. 2010. № 11. с.46 - 50.

3.Кочетов О.С. Исследования комбинированных глушителей шума: Наука в современном обществе, закономерности и тенденции развития: сборник статей Международной научно - практической конференции. В 2 ч. Ч.2. Уфа. МЦИИ ОМЕГА САЙНС. 2016. с.50 - 53.

4.Кочетов О.С. Расчет пространственной системы виброзащиты. Безопасность труда в промышленности. 2011, № 4. с.65 - 68.

5.Кочетов О.С. Методика стендовых испытаний взрывозащитных мембран. В сборнике: техника и технологии: пути инновационного развития. Сборник научных трудов 4 - ой Международной научно - практической конференции. Ответственный редактор: А.А. Горохов. 2014. С. 166 - 171.

© Кочетов О.С., Маркин Е.М., Варварычева А.В., 2022

УДК 534.833:621

Кочетов О.С.,
д.т.н., профессор,
Маркин Е. М.,
аспирант,
Варварычева А. В.,
аспирант,
Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина

ВИБРОИЗОЛИРУЮЩАЯ СИСТЕМА С СЕТЧАТЫМИ ШАЙБОВЫМИ ВИБРОИЗОЛЯТОРАМИ

Аннотация

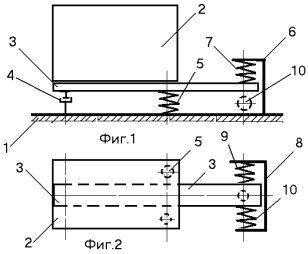
В работе приведена схема сетчатых упругих элементов для виброизоляции технологического оборудования в текстильной промышленности.

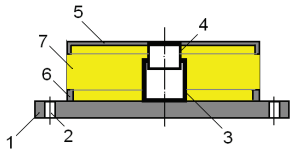
Ключевые слова
Сетчатые упругие элементы, технологическое оборудование.

Известно применение сетчатых упругих элементов для виброизоляции технологического оборудования в текстильной промышленности. Расчеты показывают высокую эффективность этих упругих элементов в системах виброизоляции, при этом испытания в реальных фабричных условиях подтверждают их эффективность при высокой надежности и простоте обслуживания [1,с.89; 2,с.35; 3,с.78; 4,с.20; 5,с.67; 6,с.170].

На фиг.1 представлена общая компоновочная схема предлагаемой виброизолирующей системы, на фиг.2 – вид сверху фиг.1, на фиг.3 – виброизолятор шайбовый сетчатый.

Виброизолирующая система для станков содержит основание 1 и по крайней мере четыре виброизолятора 5,7,9, 10, имеющих разную жесткость, и связанных с опорными элементами оборудования. Система дополнительно содержит платформу 3, на которой крепится виброизолируемый станок 2, и которая опирается на два вертикально расположенных виброизолятора 5 и демпфирующий элемент 4, расположенные под платформой, а один виброизолятор 7 расположен над свободным концом платформы 3, и закреплен другим торцем на рычаге 6, имеющим Г - образное сечение в вертикальной плоскости и П - образное в сечении 8 горизонтальной плоскостью [7,с.106; 8,с.35].





Фиг.3

На рычаге 8 с П - образным сечением в горизонтальной плоскости закреплены по крайней мере два виброизолятора 9 и 10 с противоположных сторон относительно свободного конца платформы 3, а на противоположном конце платформы установлен демпфирующий элемент 4. Виброизолятор шайбовый сетчатый содержит основание 1 в виде пластины с крепежными отверстиями 2, сетчатый упругий элемент 7, нижней частью опирающийся на основание 1, и фиксируемый нижней шайбой 6, жестко соединенной с основанием, а верхней частью фиксируемый верхней нажимной шайбой 5, жестко соединенной с центрально расположенным кольцом 4, охватываемым соосно расположенным кольцом 3, жестко соединенным с основанием 1. Плотность сетчатой структуры упругого сетчатого элемента находится в оптимальном интервале величин: 1,2 г / см^3…2,0 г / см^3.

При колебаниях виброизолируемого объекта (на чертеже не показан), расположенного на верхней нажимной шайбе 5, упругий сетчатый элемент 7 воспринимает как вертикальные, так и горизонтальные нагрузки, ослабляя тем самым динамическое воздействие на виброизолируемый объект, т.е. обеспечивается пространственная виброзащита и защита от ударов. При колебаниях виброизолируемого объекта 2 пружины 5 и 7 воспринимает вертикальные нагрузки, ослабляя тем самым динамическое воздействие на перекрытия зданий. Горизонтальные нагрузки воспринимаются пружинами 9 и 10, расположенными на рычаге 8 с П - образным сечением в горизонтальной плоскости. За счет

такой схемы выполнения маятникового подвеса обеспечивается дополнительная пространственная виброизоляция оборудования.

Список литературы:

1. Кочетов О.С. Методика расчета систем виброизоляции для ткацких станков // Известия вузов. Технология текстильной промышленности.– 1995, № 1. С. 88...92.

2. Кочетов О.С. Расчет пространственной системы виброзащиты. Журнал «Безопасность труда в промышленности», № 8, 2009, стр.32 - 37.

3. Oleg S. Kochetov. Study of the Human - operator Vibroprotection Systems. // European Journal of Technology and Design. Vol. 4, No. 2, pp. 73 - 80, 2014.

4. Кочетов О.С. Виброизоляторы типа «ВСК - 1» для ткацких станков // Текстильная промышленность.– 2000, № 5.С. 19...20.

5.Кочетов О.С. Расчет пространственной системы виброзащиты. Безопасность труда в промышленности. 2011, № 4. с.65 - 68.

6.Кочетов О.С. Методика стендовых испытаний взрывозащитных мембран. В сборнике: техника и технологии: пути инновационного развития. Сборник научных трудов 4 - ой Международной научно - практической конференции. Ответственный редактор: А.А. Горохов. 2014. С. 166 - 171.

7. Кочетов О.С. Методика расчета шума в производственных помещениях текстильных предприятий. Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 1997. № 2. С. 106.

8.Кочетов О.С. Расчет акустических форсунок для распыливания жидкостей и суспензий. В сборнике: актуальные проблемы современной науки. Сборник статей международной научно - практической конференции. Научный центр «Аэтерна». г.Уфа, Россия, 2014. с. 33 - 37.

© Кочетов О.С., Маркин Е.М., Варварычева А.В., 2022

УДК 677:628.517.2

Кочетов О.С.,
д.т.н., профессор,
Маркин Е. М.,
аспирант,
Варварычева А. В.,
аспирант,
Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина

СХЕМА ОПЫТНОЙ АКУСТИЧЕСКОЙ ФОРСУНКИ

Аннотация

В работе приведена схема установки для реализации процессов тепло - и массообмена.

Ключевые слова

Акустическое и вихревое распыливание.

Процессы тепло - и массообмена (сушка, абсорбция, экстракция, пылеулавливание и другие), в которых для диспергирования используют форсунки, протекают более интенсивно с высокодисперсным распылом, со средним диаметром капель менее 30…40 мкм [1,с.73; 2,с.35; 3,с.68; 4,с.52].

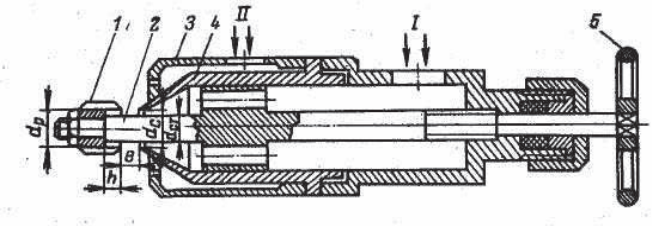


Рис. 1. Схема опытной акустической форсунки:
1 – резонатор; 2 – стержень; 3 – втулка; 4 – сопло;
5 – маховик. I – воздух; II – жидкость.

Одним из прогрессивных способов распыливания является акустическое и вихревое распыливание [5,с.45]. В акустических форсунках (с газоструйным излучателем) генерация звуковых колебаний возникает при обтекании камеры резонатора сверхзвуковым потоком.

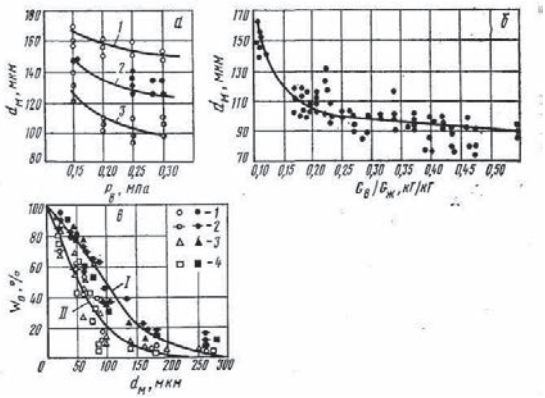


Рис. 2. Изменение медианного диаметра капель $d_м$ в опытах: *а* – зависимость $d_м$ от производительности форсунки и давления воздуха; 1 – $G_Ж$ = 660 л / ч; 2 – 330 л / ч; 3 – 250 л / ч; б – зависимость $d_м$ от $G_В$ / $G_Ж$; *в* — зависимость $d_м$ от акустической мощности: 1– $P_В$ – 0,15 МПа; 2 – 0,20; 3 – 0,25; 4 – 0,30; I – диаметр резонатора $d_р$ = = 15 мм,. *l=10* мм, h=6 мм, $G_Ж$ =187 кг / ч, акустическая мощность Wa ≅ 30–120 Вт; II $d_р$=15 мм, *l*=6 мм, *h* =4 мм, $G_Ж$ =187 кг / ч, Wa ≅260–450 Вт.

Схема акустической форсунки показана на рис. 1 (диаметр сопла $d_с$=13 мм, диаметр стержня $d_{ст}$=10 мм; диаметр резонатора $d_р$=13 мм, глубина резонатора h=4 мм; расстояние сопло – резонатор равно b=4 мм). Производительность форсунки по расходу жидкости изменяли от 42 до 600 кг / ч. Давление жидкости изменяли в зависимости от производительности форсунки в узких пределах – от 0,02 до 0,3 МПа.

Акустические параметры излучателя форсунки регулировали в следующих пределах: частота от 5,7 до 23 кГц, уровень звукового давления от 150 до 166 дБ и акустическая мощность от 31,0 до 448,0 Вт.

Ниже приводятся результаты экспериментального исследования акустической форсунки со стержневым излучателем.

На рис. 2*а* показана зависимость медианного диаметра капель $d_м$ от производительности форсунки и давления сжатого воздуха. Из рисунка следует, что при постоянной производительности форсунки повышение давления воздуха приводит к уменьшению медианного диаметра, что можно объяснить увеличением удельного расхода энергоносителя и ростом акустической энергии, создаваемой излучателем. Это можно проследить на рис. 2 *б,* где показана зависимость медианного диаметра капель от соотношения расходов воздуха $G_В$ и жидкости $G_Ж$. При постоянной производительности форсунки качество распыливания зависит от акустической мощности, создаваемой излучателем форсунки (см. рис. 2 *в).* Как это видно, повышение мощности W_0 приводит к более качественному распыливанию жидкости. Повышение давления воздуха при постоянных размерах излучателя ведет к росту излучаемой мощности акустических колебаний, а следовательно, и к росту к. п. д. излучателя.

Список литературы:

1.Кочетов О.С., Кочетова М.О. Устройство пылеулавливания. Патент на изобретение RUS 2308318, 20.01.2006.

2.Кочетов О.С. Расчет акустических форсунок для распыливания жидкостей и суспензий. В сборнике: актуальные проблемы современной науки. Сборник статей международной научно - практической конференции. Научный центр «Аэтерна». г.Уфа, Россия, 2014. с. 33 - 37.

3.Кочетов О.С. Форсунка Кочетова для систем испарительного охлаждения воды. Патент на изобретение RUS 2391142, 29.04.2009.

4.Кочетов О.С., Кочетова М.О., Ходакова Т.Д. Циклон. Патент на изобретение RUS 2256510, 15.06.2004.

5.Кочетов О.С., Кочетова М.О., Ходакова Т.Д. Пылеуловитель вихревой. Патент на изобретение RUS 2256486, 15.06.2004.

© Кочетов О.С., Маркин Е.М., Варварычева А.В., 2022

УДК 677:628.517.2

Кочетов О.С.,
д.т.н., профессор,
Маркин Е. М.,
аспирант,
Варварычева А. В.,
аспирант,
Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина

ИССЛЕДОВАНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ МЕДИАННОГО ДИАМЕТРА КАПЕЛЬ ОПЫТНОЙ АКУСТИЧЕСКОЙ ФОРСУНКИ

Аннотация

В работе приведены результаты экспериментального исследования акустической форсунки со стержневым излучателем.

Ключевые слова

Экспериментальное исследование, акустическая форсунка со стержневым излучателем.

Одним из важнейших путей интенсификации технологических процессов в химической промышленности, связанных с тепло - и массообменом (сушка, абсорбция, экстракция и другие), в которых для диспергирования используют форсунки, является получение высокодисперсных распылов со средним диаметром капель менее 30…40 мкм [1,с.155].

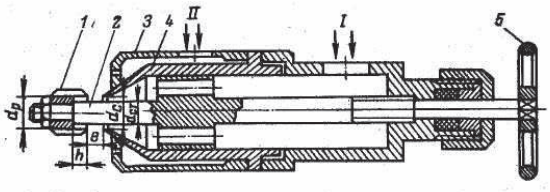


Рис. 1. Схема опытной акустической форсунки:
1 – резонатор; 2 – стержень; 3 – втулка; 4 – сопло;
5 – маховик. I – воздух; II – жидкость.

Одним из прогрессивных способов распыливания является акустическое и вихревое распыливание [2,с.87; 3,с.17; 4,с.21; 5,с.68]. В акустических форсунках (с газоструйным излучателем) генерация звуковых колебаний возникает при обтекании камеры резонатора сверхзвуковым потоком.

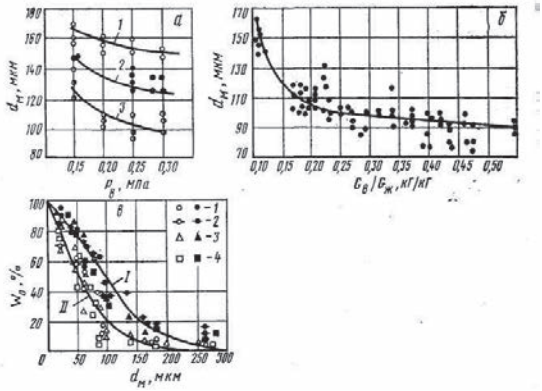


Рис. 2. Изменение медианного диаметра капель $d_м$ в опытах: *а* – зависимость $d_м$ от производительности форсунки и давления воздуха; 1 – $G_Ж$ = 660 л / ч; 2 – 330 л / ч; 3 – 250 л / ч; б – зависимость $d_м$ от $G_В$ / $G_Ж$; *в* — зависимость $d_м$ от акустической мощности: 1– $P_В$ – 0,15 МПа; 2 – 0,20; 3 – 0,25; 4 – 0,30; I – диаметр резонатора $d_р$ = = 15 мм,. *l=10* мм, h=6 мм, $G_Ж$ =187 кг / ч, акустическая мощность Wa ≅ 30–120 Вт; II $d_р$=15 мм, *l*=6 мм, *h* =4 мм, $G_Ж$ =187 кг / ч, Wa ≅260–450 Вт.

Схема акустической форсунки показана на рис. 1 (диаметр сопла $d_с$=13 мм, диаметр стержня $d_{ст}$=10 мм; диаметр резонатора $d_р$=13 мм, глубина резонатора h=4 мм; расстояние сопло – резонатор равно b=4 мм). Производительность форсунки по расходу жидкости изменяли от 42 до 600 кг / ч. Давление жидкости изменяли в зависимости от производительности форсунки в узких пределах – от 0,02 до 0,3 МПа.

Акустические параметры излучателя форсунки регулировали в следующих пределах: частота от 5,7 до 23 кГц, уровень звукового давления от 150 до 166 дБ и акустическая мощность от 31,0 до 448,0 Вт.

Ниже приводятся результаты экспериментального исследования акустической форсунки со стержневым излучателем.

На рис. 2*а* показана зависимость медианного диаметра капель $d_м$ от производительности форсунки и давления сжатого воздуха. Из рисунка следует, что при постоянной производительности форсунки повышение давления воздуха приводит к уменьшению медианного диаметра, что можно объяснить увеличением удельного расхода энергоносителя и ростом акустической энергии, создаваемой излучателем. Это можно проследить на рис. 2 *б,* где показана зависимость медианного диаметра капель от соотношения расходов воздуха $G_В$ и жидкости $G_Ж$. При постоянной производительности качество распыливания зависит от акустической мощности, создаваемой излучателем форсунки (см. рис. 2 *в).* Как это видно, повышение мощности W_0 приводит к более качественному распыливанию жидкости. Повышение давления воздуха ведет к росту излучаемой мощности акустических колебаний, и к росту к. п. д. излучателя.

Список литературы:

1. Кочетов О.С., Сажин Б.С. Снижение шума и вибраций в производстве: Теория, расчет, технические решения. М., 2001.–319 с.

2. Кочетов О.С., Кочетова М.О., Кочетов Сергей Савельевич, Кочетов Сергей Сергеевич, Костылева А.В., Боброва Е.О. Центробежная форсунка // Патент РФ на изобретение № 2339875. Опубликовано 27.11.2008. Бюллетень изобретений № 33.

3. Кочетов О.С., Стареева М.О. Форсунка для распыления жидкости // Патент РФ на изобретение № 2465065. Опубликовано 27.10.2012. Бюллетень изобретений № 30.

4. Кочетов О.С., Стареева М.О. Вихревая форсунка // Патент РФ на изобретение № 2465066. Опубликовано 27.10.2012. Бюллетень изобретений № 30.

5. Кочетов О.С., Стареева М.О. Акустический распылитель Кочетова // Патент РФ на изобретение № 2465516. Опубликовано 27.10.2012. Бюллетень изобретений № 30.

© Кочетов О.С., Маркин Е.М., Варварычева А.В., 2022

УДК 677.697

Кочетов О.С.,
д.т.н., профессор,
Маркин Е. М.,
аспирант,
Варварычева А. В.,
аспирант,
Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕПЛООБМЕННЫХ АППАРАТОВ

Аннотация

В работе приведена схема системы кондиционирования воздуха с теплообменными аппаратами.

Ключевые слова
Система кондиционирования воздуха, теплообменный аппарат.

Для гребнечесального цеха ОАО «Троицкая камвольная фабрика» разработана систем вентиляции и кондиционирования воздуха с утилизатором тепла. Предложенная система кондиционирования с теплообменными аппаратами является по существу приточной системой, в которой теплообменники используются летом для косвенного испарительного охлаждения, а зимой для нагрева приточного воздуха (рис.1), что позволяет эффективно использовать для нагрева приточного воздуха сбросные и дешевые низкотемпературные источники теплоты в виде технологической воды или обратной теплофикационной воды.

Площадь цеха составляет 2 122 $м^2$, высота – 3,2 м. На продольной стене цеха, обращенной на юг, имеются 32 окна, на восток – 10 окон, с двойным остеклением в деревянных переплетах, размером 1,8×1,4 м. Технологическое оборудование состоит из 54 ленточных и гребнечесальных машин мощностью электродвигателей 2,8 кВт. В цехе одновременно работают 47 человек.

Сумма теплопоступлений от всех источников для теплого периода года ΣQ = 1004397 кДж / ч. Примем расчетные параметры наружного воздуха для г.Троицка Московской области [1, с.160; 2, с.125]: $t_н$ = 28,5°С, $i_н$ = 54 кДж / кг. Внутренние параметры принимаем равными $t_в$=25 °С при φ = 50 % . Цех находится на верхнем этаже, в связи с чем теплопотери будут через наружные стены, окна и потолок. Подсчитав теплопотери по каждому ограждению в отдельности и просуммировав их, получим общую величину теплопотерь в цехе: ΣQ = 21 016 кДж / ч. Таким образом, избыточное тепло в летнее время составит: $\Sigma Q_п$ =1025413 кДж / ч.

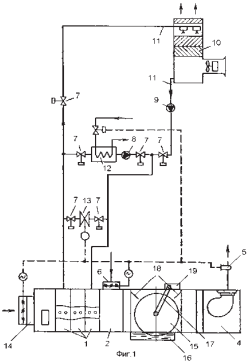


Рис.1. Схема системы кондиционирования воздуха с теплообменными аппаратами: 1 - теплообменники, последовательно установленные на притоке, 2 - камера смешения наружного рециркуляционного воздуха, 3 - камера орошения в виде роторного тепломассообменника, 4 - вентилятор, 5 - датчик контроля энтальпии приточного воздуха, 6 - воздушный клапан, 7 - вентили сезонного переключения, 8,9 - насосы, 10 - вентиляторная градирня, 11 - соединительные трубопроводы, 12 - водяной теплообменник, 13 - автоматический вентиль, 14 - регулируемый приточный клапан, 15 - роторный тепломассообменник.

Принимаем к установке кондиционер типа КТ - 200 расчетной производительностью 182000 $м^3$ / ч при номинальной производительности 200000 $м^3$ / ч.

В приточном тракте системы кондиционирования устанавливаются теплообменники 1 (рис.1), в трубки которых подается вода после ее испарительного охлаждения в вентиляторной градирне 10 с системой оборотного водоснабжения [3, с.16] на базе центробежных форсунок [4, с.87]. Теплообменники 1 связаны трубопроводами с вентиляторной градирней 10, смонтированной на кровле здания. В градирню осевым вентилятором засасывается наружный воздух с температурой по мокрому термометру которая является пределом испарительного охлаждения воды. Температура охлажденной испарением воды всегда меньше температуры по мокрому термометру. Охлажденная испарением вода забирается насосом 9 и по соединительным трубопроводам 11 подается в трубки теплообменника 1 в приточном аппарате кондиционера. При работе вентилятора 4 через теплообменники перемещается приточный наружный воздух.

Список литературы:

1. Кочетов О.С., Стареева М.О. Система оборотного водоснабжения с теплообменными аппаратами // Патент РФ на изобретение № 2442936. Опубликовано 20.02.2012. Бюллетень изобретений № 5.

2. Кочетов О.С., Стареева М.О. Система оборотного водоснабжения с теплообменными аппаратами // Патент РФ на изобретение № 2443374. Опубликовано 27.02.2012. Бюллетень изобретений № 6.

3. Кочетов О.С., Кочетова М.О., Кочетов Сергей Савельевич, Кочетов Сергей Сергеевич, Костылева А.В., Боброва Е.О. Центробежная форсунка // Патент РФ на изобретение № 2339875. Опубликовано 27.11.2008. Бюллетень изобретений № 33.

4. Кочетов О.С., Стареева М.О. Центробежная вихревая форсунка Кочетова // Патент РФ на изобретение № 2432528. Опубликовано 27.10.2011. Бюллетень изобретений № 30.

© Кочетов О.С., Маркин Е.М., Варварычева А.В., 2022

УДК 677.697

Кочетов О.С.,
д.т.н., профессор,
Маркин Е. М.,
аспирант,
Варварычева А. В.,
аспирант,
Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина

СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА С УТИЛИЗАТОРОМ ТЕПЛА

Аннотация

В работе приведена схема установки для вентиляции и кондиционирования воздуха с утилизатором тепла кипящего слоя.

Ключевые слова
Вентиляция и кондиционирование воздуха, утилизатор тепла.

Для гребнечесального цеха ОАО «Троицкая камвольная фабрика», находящейся в г. Троицке Московской области была спроектирована система вентиляции и кондиционирования воздуха с утилизатором тепла кипящего слоя [2,с.12].

Сумма теплопоступлений от всех источников для теплого периода года будет равна [1,с.128]:

$\Sigma Q = 489888 + 37600 + 59202 + 57707 + 360\,000 = 1004397$ кДж / ч.

Цех находится на верхнем этаже, в связи с чем теплопотери будут через наружные стены, окна и потолок, при этом избыточное тепло в летнее время составляет: $\Sigma Q_п = 1025413$ кДж / ч.

Количество воздуха, которое необходимо подавать в цех

$$Lм = \frac{\sum Q_п}{(\Delta i_{зала} - \Delta i_{вен}) \cdot Kэ} = \frac{1025413}{(3{,}2 - 0{,}8) \cdot 1{,}15} = 222916 \quad кг/ч$$

или 182000 м^3 / ч. Теплопотери для холодного времени года составляют 276204 кДж / ч, при этом избыточное тепло в зале в зимнее время составит:

$\Sigma Q_П = (Q_1 + Q_2 + Q_5 - Q_{пот}) = 489\,888 + 37600 + 360\,000 - 276\,204 = 611284$ кДж / ч.

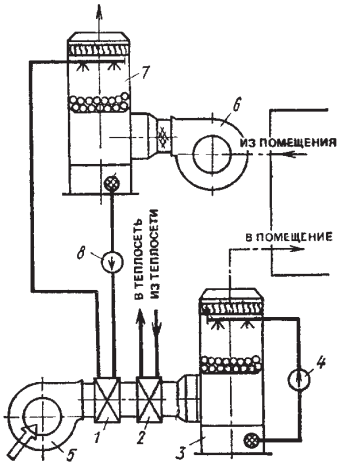


Рис.1. Система вентиляции и кондиционирования воздуха с утилизатором тепла кипящего слоя: 1 - теплообменник системы вентиляции и кондиционирования воздуха, 2 - теплообменник первого подогрева, 3,7 - аппараты кипящего слоя, 4,8 - насосы, 5,6 - вентиляторы.

Связующий эффект по теплу в этом случае будет равен $\Delta i_{зала} = i_в - i_к = 38{,}9 - 28{,}9 = 10$ кДж / кг. Учитывая, что нагрев воздуха в вентиляторе равен около 0,8 кДж / кг, связующий эффект будет составлять $\Delta i_{зала} = 10 - 0{,}8 = 9{,}2$ кДж / кг.

Производительность установки для кондиционирования воздуха:

$$L_M = \frac{\sum Q_П}{\Delta i_{зала} \cdot Kэ} = \frac{611284}{9{,}2 \cdot 1{,}15} = 86133 \ кг/ч$$

или 71184 м^3 / ч.

Принимаем к установке кондиционер типа КТ - 200 расчетной производительностью 182000 м^3 / ч при номинальной производительности 200000 м^3 / ч.

Рациональное использование топливно - энергетических ресурсов является одним из основных принципов функционирования современного промышленного производства [3,с.65]. Система вентиляции и кондиционирования воздуха с утилизатором тепла кипящего слоя, представленная на рис.1, была рассчитана для гребнечесального цеха ОАО «Троицкая камвольная фабрика» [2,с.78]. Система вентиляции с утилизатором тепла работает следующим образом. Подаваемый вентилятором 5 наружный воздух сначала нагревается в теплообменнике 1, а затем догревается в теплообменнике первого подогрева 2 и поступает в аппарат 3 с форсунками, где происходит адиабатное охлаждение и увлажнение приточного воздуха водой, рециркуляция которой осуществляется насосом 4. Удаленный из помещения воздух вентилятором 6 подается в аппарат 7 кипящего слоя, служащий теплоутилизатором. Насос 8 предназначен для циркуляции воды, играющей роль промежуточного теплоносителя.

Список литературы:

1. Кочетов О.С., Сажин Б.С. Научные основы создания систем жизнеобеспечения для текстильных производств. М., МГТУ, 2004.–318 с.

2. Кочетов О.С. Система вентиляции с утилизатором тепла // Патент РФ на изобретение № 2320933. Опубликовано 27.03.2008. Бюллетень изобретений № 9.

3. Кочетов О.С., Кочетова М.О., Кочетов Сергей Савельевич, Кочетов Сергей Сергеевич, Костылева А.В., Боброва Е.О. Центробежная форсунка // Патент РФ на изобретение № 2339875. Опубликовано 27.11.2008. Бюллетень изобретений № 33.

© Кочетов О.С., Маркин Е.М., Варварычева А.В., 2022

УДК 534.833: 621

Кочетов О.С.,
д.т.н., профессор,
Маркин Е. М.,
аспирант,
Варварычева А. В.,
аспирант,
Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина

РАСЧЕТ РЕЗИНОВЫХ ВИБРОИЗОЛЯТОРОВ ПОДВЕСНОГО ТИПА

Аннотация

В работе приведена расчетная схема системы виброизоляции для пневматических ткацких станков типа PN 130.

Ключевые слова

Расчетная схема, система виброизоляции.

Установка нового оборудования на виброизолирующие системы более предпочтительна, так как не требует больших затрат на реконструкцию зданий и сооружений [1,с.35].

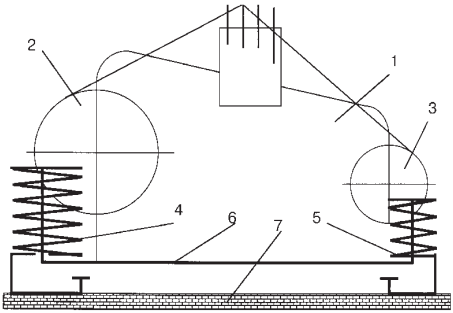


Рис.1. Расчетная схема системы виброизоляции для пневматических ткацких станков типа PN 130: 1–станок; 2–навой; 3–товарный валик; 4,5–резиновые виброизоляторы со стороны навоя станка и со стороны грудницы; 6–опорная поверхность станка; 7–межэтажное перекрытие.

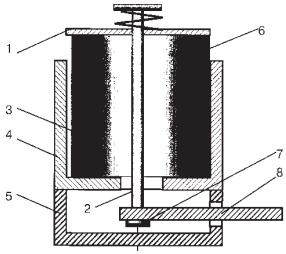


Рис.2. Конструктивная схема резинового виброизолятора подвесного типа: 1–крышка; 2–стержень; 3–зазор; 4–кожух; 5–корпус; 6–резиновый упругий элемент; 7–головка стержня; 8–кронштейн для крепления.

Известно применение упругих резиновых элементов для виброизоляции технологического оборудования в текстильной промышленности. Расчеты показывают высокую эффективность этих упругих элементов в системах виброизоляции, при этом испытания в реальных фабричных условиях подтверждают их эффективность при высокой надежности и простоте обслуживания. Рассмотрим расчет резиновых виброизоляторов для пневматических ткацких станков типа PN 130. На рис.1 представлена расчетная схема системы виброизоляции, на рис.2 –виброизолятор, выполненный по подвесной схеме, на рис.3 – расчетная схема резинового виброизолятора.

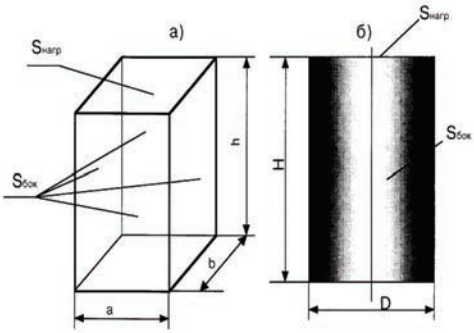


Рис.3. Расчетные схемы упругих резиновых элементов виброизоляторов: а) призматического; б) цилиндрического.

Рассчитаем систему виброизоляции для ткацкого станка и определим ее эффективность для первых 3 - х гармоник. Примем: количество резиновых элементов в каждом виброизоляторе n=2; форма поперечного сечения резинового виброизолятора - квадратная; схема расположения резиновых элементов - сдвоенная. Геометрические размеры упругого элемента и форма его поперечного сечения представлены соответственно на рис.4: а) для призматического; б) для цилиндрического. В качестве материала резинового виброизолятора выбираем резину марки ТМКЩ - С со следующими физико - механическими свойствами: объемный вес резины γ = 1,26 г / см^3; модуль упругости резины при коэффициенте формы $K_ф$=1,0 равен E_{c0} = 194,3 кГс / см^2; допускаемое рабочее напряжение [σ] = 8 кГс / см^2; модуль сдвига G = 12 кГс / см^2. Расчет начинаем с определения площадей поперечных сечений под каждую опорную точку станка S_i и отдельного резинового элемента S_i'. Затем определим суммарную жесткость системы виброизоляции в вертикальном и горизонтальном направлениях

$$C_Z = 2C_{Z_1} + 2C_{Z_2} + 2C_{Z_3} + 2C_{Z_4} = 2\times 43{,}76 + 2\times 61{,}13 + 2\times 54{,}44 + 2\times 44{,}09 = 406{,}84\,\frac{кГс}{см};$$

$$C_{XY} = 2C_{XY_1} + 2C_{XY_2} + 2C_{XY_3} + 2C_{XY_4} = 2\times 24{,}8 + 2\times 33{,}4 + 2\times 29{,}5 + 2\times 24{,}76 = 224{,}92\,\frac{кГс}{см}.$$

Определим собственную частоту колебаний системы «станок на виброизоляторах» в вертикальном и горизонтальном направлениях:

$$f_Z = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{C_Z\cdot g}{Q}} = \frac{1}{2\times 3{,}14}\sqrt{\frac{406{,}84\times 981}{1760}} = 2{,}4\,Гц;$$

$$f_{XY} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{C_{XY}\cdot g}{Q}} = \frac{1}{2\times 3{,}14}\sqrt{\frac{224{,}92\times 981}{1760}} = 1{,}78\,Гц;$$

Коэффициент передачи силы на частоте вынужденных колебаний станка в вертикальном и горизонтальном направлениях, при n_1 = 350 мин$^{-1}$:

$$f_{в1} = \frac{n_1}{60} = \frac{350}{60} = 5{,}83\,Гц;\ f_{в2} = 11{,}7\,Гц;\ f_{в3} = 17{,}5\,Гц;$$

$$\eta_Я{}^1 = \sqrt{\frac{1+\gamma^2}{\left(1-\frac{f_{в1}{}^2}{f_Z{}^2}\right)^2+\gamma^2}} = \sqrt{\frac{1+0{,}037^2}{\left(1-\frac{5{,}83^2}{2{,}4^2}\right)^2+0{,}037^2}} = 0{,}2;$$

$$\eta_{XY}{}^1 = \sqrt{\frac{1+\gamma^2}{\left(1-\frac{f_{в1}{}^2}{f_{XY}{}^2}\right)^2+\gamma^2}} = \sqrt{\frac{1+0{,}037^2}{\left(1-\frac{5{,}83^2}{1{,}78^2}\right)^2+0{,}037^2}} = 0{,}1.$$

$$\eta_Z{}^2 = 0{,}044;\ \eta_Z{}^3 = 0{,}019;\ \eta_{XY}{}^2 = 0{,}024;\ \eta_{XY}{}^3 = 0{,}01.$$

Список литературы:

1. Кочетов О.С. Расчет пространственной системы виброзащиты. Журнал «Безопасность труда в промышленности», № 8, 2009, стр.32 - 37.

© Кочетов О.С., Маркин Е.М., Варварычева А.В., 2022

УДК 697.922

Кочетов О.С.,
д.т.н., профессор,
Маркин Е. М.,
аспирант,
Варварычева А. В.,
аспирант,
Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина

СНИЖЕНИЕ ШУМА АЭРОДИНАМИЧЕСКИМИ ГЛУШИТЕЛЯМИ

Аннотация

В работе приведена схема многокамерного глушителя с обработкой внутренних полостей звукопоглотителем.

Ключевые слова

Многокамерный глушитель, звукопоглотитель.

Актуальность работы обусловлена возникновением «шумовой болезни» у персонала, работающего с шумным оборудованием [1, с.62; 2, с.18].

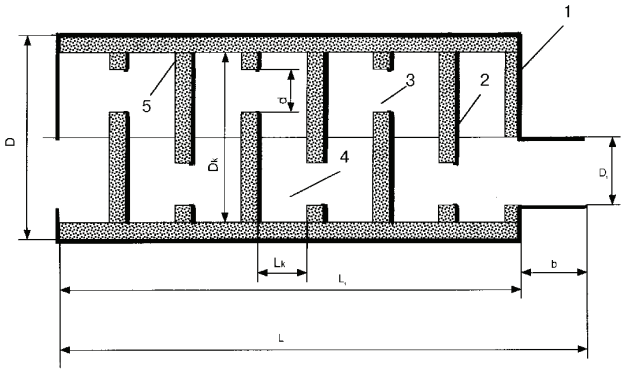


Рис.1. Схема многокамерного аэродинамического глушителя шума с обработкой внутренних полостей звукопоглотителем толщиной 10 мм.

На рис.1 представлена схема многокамерного глушителя с обработкой внутренних полостей звукопоглотителем толщиной 10 мм, который содержит цилиндрический корпус 1, жестко соединенный с торцевым впускным 6 и выпускным 8 патрубками, при этом корпус изнутри облицован звукопоглощающим материалом 7, а также диски 2 облицованы звукопоглощающим материалом 5 со стороны движения аэродинамического потока. В результате эксперимента выявлены следующие оптимальные соотношения глушителя: отношение длины корпуса L_1 к его диаметру D лежит в оптимальном интервале величин: $L_1 / D = 3{,}5\ldots4{,}0$.

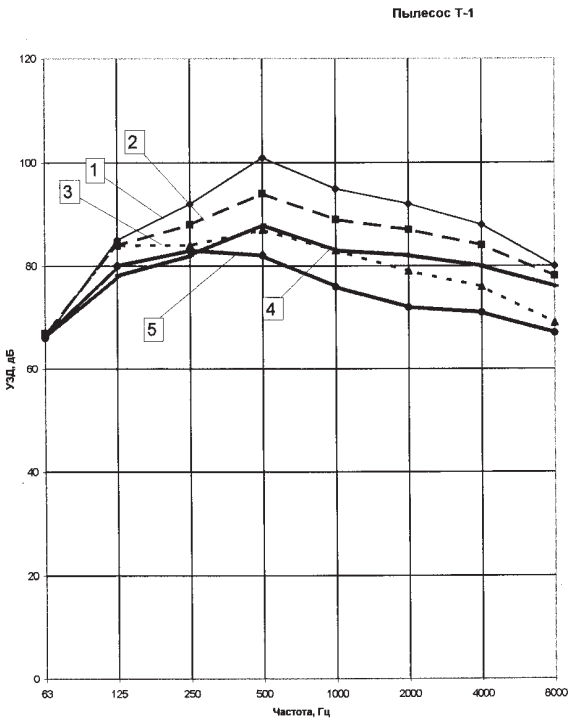


Рис.2. Результаты испытаний промышленного пылесоса Т - 1.

Однако недостатком активного глушителя шума является его невысокая эффективность в области низких и средних частот, где его эффективность ниже на 5...10 дБ серийного глушитель шума. Поэтому наиболее перспективным направлением для создания аэродинамических глушителей шума машин такого класса является разработка схем комбинированных глушителей шума, состоящих из реактивной и активной частей.

По сравнению с серийный у нового глушителя эффективность снижения шума на частотах 4000 Гц и 8000 Гц соответственно составила 8 дБ и 12 дБ. Результаты испытания активного глушителя шума в области высоких частот: его эффективность в диапазоне частот 2000...8000 Гц на 3 дБ выше, чем у серийного глушителя. Были проведены следующие испытания схем аэродинамических глушителей шума применительно к пылесосу типа Т - 1 (рис.2) в точке № 2 (см.рис.2): Кривая 1 - точка №2 (без шланга на входе и без глушителя на выходе); Кривая 2 - точка №2 (шланг и глушитель на выходе без резонансных полостей и звукопоглощающей облицовки камеры); Кривая 3 - точка №2 (шланг и глушитель на выходе без резонансных полостей, но с облицовкой камеры ЗПМ); Кривая 4 - точка №2 (без шланга, но с глушителем на выходе); Кривая 5 - точка №2 (шланг и глушитель на выходе с резонансными полостями и облицовкой камеры ЗПМ). Общая эффективность комбинированного глушителя шума на выходе составляет в полосе частот 250...8000 Гц от 13 до 20 дБ.

Список литературы:

1.Кочетов О.С. Расчет аэродинамических глушителей шума. Журнал «Безопасность труда в промышленности», № 9, 2013, стр.60 - 63.

2. Oleg S. Kochetov. A Study into the Acoustic Characteristics of Multichamber Combined Aerodynamic Silencers. // European Researcher, Engineering Sciences, 2014, Vol.(66), № 1 - 1. P.12 - 20.

© Кочетов О.С., Маркин Е.М., Варварычева А.В., 2022

УДК: 331.4

Кочетов О.С.,
д.т.н., профессор,
Маркин Е. М.,
аспирант,
Варварычева А. В.,
аспирант,
Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина

ВИБРОИЗОЛЯТОР ДЛЯ СОЗДАНИЯ АКУСТИЧЕСКИХ КОМФОРТНЫХ УСЛОВИЙ В МАЛОГАБАРИТНОМ ПОМЕЩЕНИИ

Аннотация

В работе приведена схема акустической отделки малогабаритного помещения.

Ключевые слова

Акустическая обработка, малогабаритное помещение.

Акустическая отделка судовой каюты относится к технике глушения высокочастотного шума [1,с.49; 2,с.18; 3,с.76] и предназначена для повышения эффективности шумоглушения и надежности конструкции в целом за счет системы ее виброизоляции (рис.4,5).

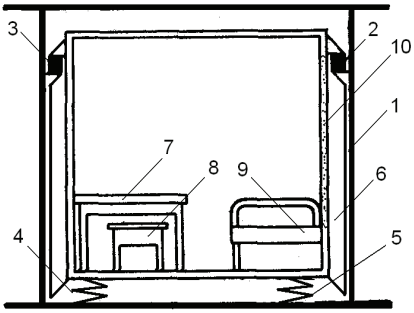


Рис.1

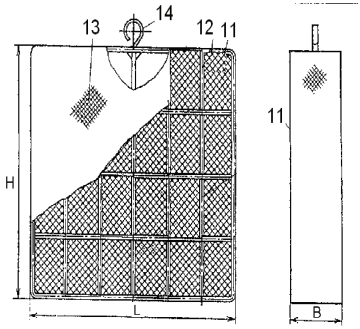
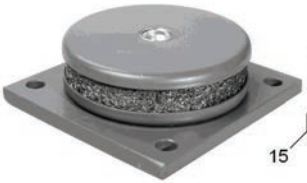


Рис.2 Рис.3



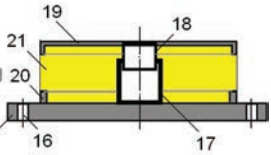


Рис.4 Рис.5

Акустическая отделка судовой каюты (рис.1,2,3) представляет собой металлический штампосварной каркас 6, состоящий из несущих профильных конструкций (на чертеже не показано), внутри которых установлены пакеты звуковибротеплоизоляционных элементов 10, каждый из которых включает слои вибродемпфирующего материала на битумной основе и, по крайней мере один, слой пористого звукопоглощающего материала и перфорированную декоративную панель. Каркас 6 каюты соединен с несущими конструкциями 1 судна посредством виброизолирующей системы, состоящей из верхнего подвеса, включающего в себя, по крайней мере два, резиновых виброизолятора 2 и 3 верхнего подвеса каюты, и по крайней мере два, виброизолятора 4 и 5 (рис.4 и 5) нижнего подвеса каюты, выполненных в виде цилиндрических или конических винтовых пружин. Внутри каюты расположены стол 7, стул 8 и кровать 9 для обслуживающего судно персонала, причем крепление этих предметов к каркасу 6 каюты может осуществляться жестко, либо через вибродемпфирующие прокладки. Пакеты звуковибротеплоизоляционных элементов 10 могут быть выполнены либо цельными, либо состоящим из элементов, вписанных в контур каркаса 6 кабины [4,с.275; 5,с.67].

Звукопоглощающий материал звуковибротеплоизоляционных элементов 10 выполнен в виде плиты из минеральной ваты на базальтовой основе типа «Rockwool», или минеральной ваты типа «URSA».

Каждый из виброизоляторов (рис.4,5) нижнего подвеса каюты виброизолирующей системы выполнен в виде шайбового сетчатого виброизолятора, содержащего основание 15 в виде пластины с крепежными отверстиями 16, сетчатый упругий элемент 21, который своей нижней частью опирается на основание 15, и фиксируется нижней шайбой 20, жестко соединенной с основанием 1, а верхней частью фиксируется верхней нажимной шайбой 19, жестко соединенной с центрально расположенным кольцом 18, охватываемым соосно расположенным кольцом 17, жестко соединенным с основанием 15. Пакеты звуковибротеплоизоляционных элементов 10 снижают структурную и реверберационную составляющие шума. Прокладки из пенополиуретана эффективно гасят высокочастотные колебания воздуха, источником которых является энергия потока звукового давления. Пенополиуретан одновременно является надежным теплоизолятором благодаря высокой пористости, изолированной с двух сторон тонкой оплавленной пленкой пенополиуретана.

Список литературы:

1. Кочетов О.С. Звукопоглощающие конструкции для снижения шума на рабочих местах производственных помещений. Безопасность труда в промышленности. 2010. № 11. с. 46 - 50.

2. Oleg S. Kochetov. A Study into the Acoustic Characteristics of Multichamber Combined Aerodynamic Silencers // European Researcher, Engineering Sciences, 2014, Vol.(66), № 1 - 1. P.12 - 20.

3.Кочетов О.С., Баранов Е.Ф. Акустическая отделка судовой каюты. Патент на изобретение RUS 2399548, 11.09.2009.

4.Кочетов О.С. Эффективность снижения шума звукопоглощающими конструкциями. Science Time. 2015. № 1 (13). с. 271 - 277.

5.Кочетов О.С. Звукоизолирующие ограждения для производственного оборудования. Безопасность труда в промышленности. 2011. № 4. с. 65 - 68.

© Кочетов О.С., Маркин Е.М., Варварычева А.В., 2022

УДК 534.833: 621

Кочетов О.С.,
д.т.н., профессор,
Маркин Е. М.,
аспирант,
Варварычева А. В.,
аспирант,
Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина

КОМБИНИРОВАННЫЙ ВИБРОИЗОЛЯТОР С СЕТЧАТЫМ ДЕМПФЕРОМ

Аннотация

В работе приведена схема виброизолятора с сетчатым демпфером.

Ключевые слова

Комбинированный виброизолятор, сетчатый демпфер.

На современном этапе создание эффективных технических средств виброзащиты производственного персонала, а также зданий и сооружений от ее воздействия [1,с.34; 2,с.75; 3,с.66; 4,с.43; 5,с.51; 6, с.48; 7, с.52] является одной из актуальных задач исследователей.

Комбинированный виброизолятор с сетчатым демпфером содержит корпус, который выполнен в виде втулки 1 с отверстием 2, опирающейся на верхний торец упругого элемента 4, и кольца 5 с буртиком 6, связывающего посредством периферийной выточки корпус с основанием 10. На втулке выполнен буртик 3 для связи с эластомером. Профиль боковых поверхностей 8 и 9 эластомера выполнен гиперболическим в виде бруса равного сопротивления, имеющего постоянную жесткость в осевом и поперечном направлениях. Кольцо 5 опирается на втулку 7 для крепления верхней виброизолятора.

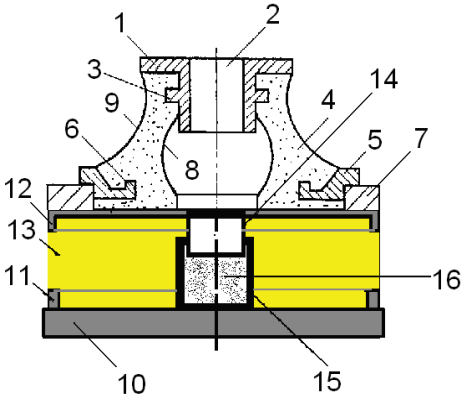
Сетчатый демпфер содержит основание 10 в виде пластины с крепежными отверстиями (на чертеже не показано), сетчатый упругий элемент 13, нижней частью опирающийся на основание 10, и фиксируемый нижней шайбой 11, жестко соединенной с основанием 10, а верхней частью фиксируемый верхней нажимной шайбой 12, жестко соединенной с

центрально расположенным поршнем 14, охватываемым соосно расположенной гильзой 15, жестко соединенной с основанием 10.

Между нижним торцем поршня 14 и днищем гильзы 15 расположен эластомер 16, например полиуретан.

Плотность сетчатой структуры упругого сетчатого элемента находится в оптимальном интервале величин: 1,2 г / см^3…2,0 г / см^3 , причем материал проволоки упругих сетчатых элементов – сталь марки ЭИ - 708, а диаметр ее находится в оптимальном интервале величин 0,09 мм…0,15 мм.

Упругий сетчатый элемент 13 может быть выполнен комбинированным из сетчатого каркаса, залитого эластомером, например полиуретаном.



При колебаниях виброизолируемого объекта упругий резиновый элемент 4 воспринимает вертикальные нагрузки, ослабляя тем самым динамическое воздействие на перекрытия зданий или борт летательного аппарата. Горизонтальные колебания гасятся за счет нестесненного расположения упругого элемента, что дает ему определенную степень свободы колебаний в горизонтальной плоскости. При колебаниях виброизолируемого объекта, расположенного на верхней нажимной шайбе 12, упругий сетчатый элемент 13 воспринимает как вертикальные, так и горизонтальные нагрузки, ослабляя тем самым динамическое воздействие на виброизолируемый объект.

Список литературы:

1.Кочетов О.С. Расчет пространственной системы виброзащиты. Журнал «Безопасность труда в промышленности», № 8, 2009, стр.32 - 37.

2. Oleg S. Kochetov. Study of the Human - operator Vibroprotection Systems // European Journal of Technology and Design. Vol. 4, No. 2, pp. 73 - 80, 2014.

3.Кочетов О.С. Система виброизоляции для судовых двигателей. Вызовы времени и ведущие мировые научные центры**:** сборник статей Международной научно - практической конференции (7 февраля 2021г., г.Уфа). – Уфа: РИО МЦИИ ОМЕГА САЙНС, 2020. С.65 - 67.

4.Кочетов О.С. Динамика системы виброизолированных помостов для оператора. Межотраслевые исследования как основа развития научный мысли.: сборник статей Международной научно - практической конференции (12 февраля 2021г., г.Уфа). – Уфа: РИО МЦИИ ОМЕГА САЙНС, 2021. С.42 - 44.

5.Кочетов О.С. Конструктивные схемы виброизоляторов для системы виброизоляции пневматических ткацких станков. Межотраслевые исследования как основа развития научный мысли: сборник статей Международной научно - практической конференции (12 февраля 2021г., г.Уфа). – Уфа: РИО МЦИИ ОМЕГА САЙНС, 2021. С.50 - 52.

6.Кочетов О.С. Расчет многокамерных аэродинамических глушителей шума. Общество - наука - инновации: сборник статей Международной научно - практической конференции (17 февраля 2021г., г.Уфа). – Уфа: РИО МЦИИ ОМЕГА САЙНС, 2021. С.46 - 49.

7.Кочетов О.С. Кондиционирования воздуха с роторными тепломассообменниками. Общество - наука - инновации: сборник статей Международной научно - практической конференции (17 февраля 2021г., г.Уфа). – Уфа: РИО МЦИИ ОМЕГА САЙНС, 2021. С.51 - 53.

© Кочетов О.С., Маркин Е.М., Варварычева А.В., 2022

УДК 621.43.088.8

Кочетов О. С.,
д.т.н., профессор,
Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина

ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ

Аннотация

Рассмотрен расчет эффективности мероприятий по улучшению условий труда с применением мероприятий по шумоглушению и монтажа установки для кондиционирования воздуха.

Ключевые слова

Условия труда, мероприятия по шумоглушению, монтаж установки для кондиционирования воздуха.

Эффективность мероприятий по улучшению условий труда за счет снижения утомляемости можно определить по формуле прироста производительности труда в системе "человек–машина–производственная среда" [1].

$$\Delta П = K_{ч-М}(Э_{P1} + \frac{Э_{P2}}{\sqrt{2}} + \frac{Э_{P3}}{\sqrt{3}} + ... + \frac{Э_{Pn}}{\sqrt{n}}) \times 100\%, \quad (1)$$

где $К_{Ч-М}$ - коэффициент системы "человек - машина", показывающий долю участия человека в операциях технологического процесса.

$Э_{P1}, Э_{P2}, ..., Э_{Pn}$ – эргономические показатели, зависящие от абсолютных значений факторов производственной среды (температуры, относительной влажности воздуха,

степени его запыленности, уровня шума и вибрации, освещенности рабочих мест и др.), принимаются по таблице [1].

1,2,...n – порядковые индексы факторов производственной среды (порядковые номера слагаемых).

При подстановке в формулу (1) значений эргономических показателей необходимо выполнять условие:

$Э_{P1} > Э_{P2} > Э_{P3} > ... > Э_{Pn}$. (2)

Это условие обеспечивает логическое обоснование "сильных" (т.е.значимых) и "слабых" (менее значимых) воздействий факторов производственной среды на организм человека.

Рассмотрим предлагаемую методику на нескольких мероприятиях, позволяющих улучшить условия труда человека в производственной сфере.

1.Уровень шума в цехе до осуществления мероприятий по шумоглушению составлял 105 дБА, этому значению соответствует $Э_{P1}$= - 0,05 [1].

После осуществления мероприятий по шумоглушению уровень шума в цехе снизился до 90 дБА, этому значению стало соответствовать новое значение $Э_{P2}$= +0,10.Следовательно:

$Э_{PШ}= Э_{P2} - Э_{P1}$=0,10 - (- 0,05) = 0,15.

2.В процессе реконструкции производства были смонтированы установки для кондиционирования воздуха. До реконструкции параметры микроклимата и соответствующие им значения показателя Эр были:

По температуре: t_1= 26 °С ; $Э_{Pt1}$= - 0,04; по влажности φ_1= 65 % ; $Эр\varphi_1$= - 0,05.

После реконструкции они соответственно стали:

t_2=20 °С ; $Э_{Pt2}$= +0,18; φ_2= 60 % ; $Эр\varphi_2$= 0,00.

В результате понижения температуры с 26 °С до 20 °С значение эргономического показателя изменилось на:

$Э_{Pt}$= 0,18 - (- 0,04) = 0,22

соответственно из - за нормализации влажности воздуха:

$Эр\varphi$ = 0,00 - (- 0,05) = 0,05.

3.В процессе реконструкции производства было внедрено прогрессивное динамическое (меняющееся в течение смены) производственное освещение. В начале каждой полусмены оно составляло 570 лк; затем по мере утомления органов зрения автоматика по заданной программе увеличивала через каждый час работы освещенность на 50лк таким образом, что к концу каждой полусмены оно составляло 770 лк, т.е. увеличение освещенности составляло в итоге 200 лк.

Для прироста освещенности на 200 лк Эосв = 0,10

Расставляем, согласно формулы (2), в порядке убывания найденные значения эргономических показателей Эр в соответствии с их абсолютными значениями:

1.$Э_{pt}$= 0,22; 2.$Э_{pш}$= 0,15; 3.$Э_{осв}$ = 0,10; 4.$Э_{p\varphi}$= 0,05.

Подставляя исходные данные в формулу (1) при Кч - м = 0,5 получим:

$$\Delta П = 0{,}5(0{,}22 + \frac{0{,}15}{1{,}41} + \frac{0{,}1}{1{,}73} + \frac{0{,}05}{2}) \times 100 = 20{,}45\%$$

Таким образом, при осуществлении перечисленного выше комплекса мероприятий по улучшению условий труда в производственном цехе будет способствовать приросту производительности труда на 20,45 % .

Список литературы:

1. Кочетов О.С. Звукопоглощающие конструкции для снижения шума на рабочих местах производственных помещений. Безопасность труда в промышленности. № 11. 2010. С.46 - 50.

© О.С.Кочетов, 2022

УДК 658.345:677(075.8)

Кочетов О. С.,
д.т.н., профессор,
Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина

МЕТОДИКА РАСЧЕТА КОЛИЧЕСТВА ВРЕДНЫХ ГАЗОВ, ВЫДЕЛЯЮЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ОМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ

Аннотация

В работе приводится методика расчета количества вредных газов, выделяющихся при прядении вискозы из расчета на 1 машину в 100 веретен, в 1 час.

Ключевые слова

Вредные газы, степень воздействия на человека.

Вредные вещества и газы по степени воздействия на организм человека подразделяются на следующие классы: 1 - й - чрезвычайно опасные, 2 - й - высокоопасные, 3 - й - умеренно опасные, 4 - й - малоопасные. В качестве примера рассмотрим расчет количества вредных газов, выделяющихся при прядении вискозы. При попадании вискозы в осадительную ванну, главной составной частью которой является серная кислота, происходит химическая реакция, в результате которой ксантогенат целлюлозы распадается по схеме [1, с.81]:

6O(Cell)

/

2C = S+H_2SO_4 $\Rightarrow$ 2Cell+Na_2SO_4+2CS_2 (1)

\

SNa

т.е. ксантогенат распадается на сероуглерод / CS_2 / , сернокислый натрий / Na_2SO_4 / и целлюлозу / Cell / , причем пары сероуглерода выделяются в воздух. Часть едкого натра в процессе изготовления и созревания вискозы вступает во взаимодействие с сероуглеродом, образующимся при реакции созревания, образуя при этом тритиосоединения, например:

$NaOH+3CS_2 = 2Na_2CO_3 + 3H_2O$, (2)

где Na_2CS_3 - тритиокарбонат натрия. Эти нестойкие соединения при действии на них кислот / т.е. при попадании вискозы в осадительную ванну / разлагаются с образованием сероводорода, сероуглерода и углекислоты:

$Na_2CS_3 + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + H_2S + CS_2$ (3)

$Na_2CO_3 + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + H_2O + CO_2$ (4)

Эти газы все время возникают в процессе омических реакций, причем сероуглерод является, наряду с целлюлозой, основным сырьем для производства вискозы. Если принять во внимание, что сероуглерод кипит при 46 °С, а температура ванны соответствует как раз этой температуре, то высокие концентрации сероуглерода встречаются в цехах прядения.

Определим максимальное количество газов, выделяющихся при прядении вискозы из расчета на 1 машину в 100 веретен в 1 час.

1. Реакция образования тритиокарбоната натрия протекает по уравнению:

$6NaOH+3CS_2 = 2Na_2CS_3 + Na_2CO_3 + 3H_2O$ (5)

$3 \cdot 76 = 228$; $2 \cdot 154 = 308$.

2. От каждого введенного килограмма образуется тритиокарбоната натрия:

308:228 = 1,35 кг.

3. Реакция разложения тритиокарбоната натрия в осадительной ванне и образования газов протекают по уравнению:

$Na_2CS_3 + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + H_2S + CS_2$ (6)

4.Количество газов, образующихся из 1 кг тритиокарбоната натрия:

H2S = 34 / 154 = 0,22 кг;

CS2 = 76 / 154 = 0,5 кг.

5. Следовательно, на 1 кг CS2 количество газов составит:

$H_2S = 1,35 \cdot 0,22 = 0,3$ кг;

$CS_2 = 1,35 \cdot 0,5 = 0,68$ кг.

6. Количество CS_2, приходящееся на 1 кг вискозы, составляло 0,024 кг.

7. Принимая во внимание, что на 1 кг шелка расходуется 12,5 кг вискозы, количество CS_2, приходящееся на 1 кг шелка, будет:

$0,024 \cdot 12,5 = 0,3$ кг = 300 г CS_2 .

8. При прядении на 1 кг шелка образуется газов:

$H_2S = 0,3 \cdot 0,3 = 0,09$ кг;

$CS_2 = 0,68 \cdot 0,3 = 0,2$ кг.

9. Количество выделяющихся газов на 100 веретен в 1 час / из расчета 40 л раствора в час на 1 фильеру / :

$H_2S = 4 \cdot 0,09 = 0,36$ кг;

$CS_2 = 4 \cdot 0,2 = 0,80$ кг.

Итого: 1,16 кг в 1 час на 100 веретен.

Эти данные необходимы для расчета вентиляции [2, с.95; 3, с.97; 4, с.11].

Список литературы:

1.Сажин Б.С., Кочетов О.С., Елин А.М., Чунаев М.В. Охрана труда на предприятиях текстильной промышленности. Учебное пособие для вузов. Москва. МГТУ им. А.Н.Косыгина. 2004. 433с.

2. Кочетов О.С. Пути снижения шума в системах обеспыливания и удаления угаров текстильного оборудования. Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 1998. № 1. С. 93 - 98.

3.Сажин Б.С., Кочетов О.С., Малышева М.Ф., Цыганов К.И., Никонов С.А. Исследование акустических характеристик волокносборника - фильтра для прядильных

машин типа ППМ - 120. Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 1998. № 5. С. 93 - 98.

4.Кочетов О.С., Кочетова М.О. Способ очистки газов. Патент на изобретение RUS 2350377. 29.11.2007.

© О.С.Кочетов, 2022

УДК: 628.8:67

Кочетов О. С.,
д.т.н., профессор,
Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина

АППАРАТЫ ХИМИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД С ПРИМЕНЕНИЕМ ПЕСКОЛОВКИ

Аннотация

Приведены схемы и принципы работы аппаратов, предназначенных для улавливания из воды крупных твердых частиц, а также взвешенных веществ и эмульгированных жиров и нефтепродуктов.

Ключевые слова

Отстойник, песколовка, аппарат химической очистки сточных вод.

Механические методы используются для удаления из воды твердых взвешенных веществ и эмульгированных жиров и нефтепродуктов. Среди них выделяют следующие принципы конструирования водоочистных сооружений:

1) процеживание используется для предварительной обработки сточной воды с целью удаления из нее крупных посторонних включений (размером более 10 мм), которые могут нарушить работу последующих очистных сооружений. Процеживание осуществляется с помощью стержневых решеток с механизированной системой удаления (а в некоторых случаях и дробления) уловленного осадка.

2) отстаивание используется для удаления из воды взвешенных веществ или крупных капель жиров и нефтепродуктов в результате осаждения (или всплытия на поверхность) нерастворимых в воде частиц, имеющих плотность большую (или меньшую), чем плотность воды. Отстаивание осуществляется в отстойниках различных конструкций, рассмотренных далее.

Упрощенным вариантом отстойников являются песколовки, предназначенные для улавливания крупных твердых частиц, имеющих размер более 0,5 мм и скорость осаждения более 100 мм / с. Песколовки (рис.1) рассчитываются на среднее время пребывания воды в них не более 30 с. Песколовка содержит железобетонный корпус, заглубленный в землю, и выполненный в виде прямоугольного параллелепипеда, имеющего горизонтальное основание 1 (днище), армированное металлическим перфорированным листом 2, две вертикальные стенки 5,6 и две торцевые (не попавшие в разрез, представленный на чертеже). Сверху корпуса смонтирована крышка 9 с отверстием 10 и люком 11 для удаления отстоя 12, которая соединена со съемной плитой 7 перекрытия песколовки с

отверстиями 8 для ливневых стоков. На днище 1 смонтирован вибролоток 4, установленный на амортизирующем коврике 3, который служит для более эффективного удаления отстоя при промывке песколовки [3,с.26].

В вертикальной стенке 5 выполнен трубопровод 13 для подачи сточных вод, а в противоположной ей вертикальной стенке 6 выполнен трубопровод 15 для выпуска сточных вод в канализацию с карманом 14 для выпуска.

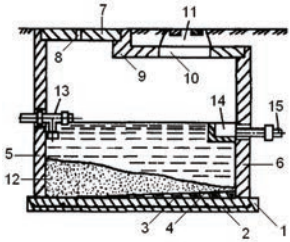


Рис.1.Схема песколовки.

Из сточной жидкости удаляются загрязнения, находящиеся в нерастворенном и частично коллоидном состоянии, которые задерживаются решетками, которые ставят на входе сточной жидкости в очистные сооружения (на чертеже не показано). При механической очистке сточную жидкость, если это необходимо, процеживают через сито для улавливания волокнистых примесей (на чертеже не показано). Песок, шлак, а также основную массу органических соединений, находящихся во взвешенном состоянии, осаждают путем резкого уменьшения скорости движения сточной жидкости в песколовках и отстойниках. Чаще для местной очистки сточных вод на предприятиях сооружают песколовки, представляющие собой емкость, в которой сточная жидкость движется со скоростью 0,1÷0,3 м / с в зависимости от размеров и плотности осаждаемых частиц, а также от типа устройства. Взвешенные частицы 12 выпадают на днище 1 песколовки, откуда их удаляют с помощью вибролотка 4 через люк 11 для удаления отстоя. Освобожденная от взвешенных частиц сточная жидкость переливается с поверхности в карман 14 выпуска, откуда она поступает в канализацию 15. Наиболее часто химические методы используются для нейтрализации взвешенных частиц кислых или щелочных вод перед очисткой или перед сбросом в водоприемники (рис.2).

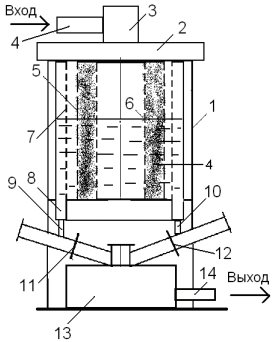


Рис.2.Схема химической очистки сточных вод.

Список литературы:

1. Кочетов О.С. Способ химической очистки воды Кочетова. // Патент РФ на изобретение № 2437843. Опубликовано 27.12.11. Бюллетень изобретений №36.

© О.С.Кочетов, 2022

УДК 628.8:67

Кочетов О. С.,
д.т.н., профессор,
Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина

ДВУХСТУПЕНЧАТАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА ОТ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ ВЫБРОСОВ ГРЕБНЕЧЕСАЛЬНОГО ЦЕХА

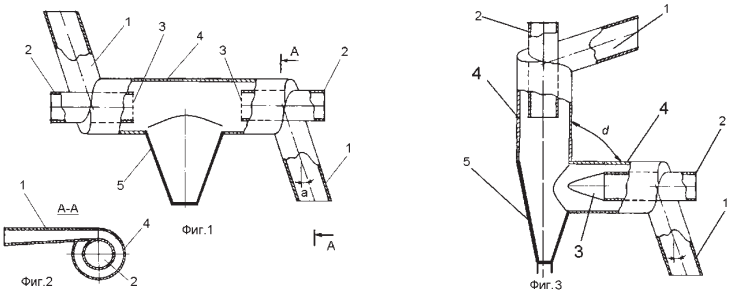
Аннотация

Рассмотрена конструкция двухступенчатой установки для очистки воздуха от вентиляционных выбросов гребнечесального цеха.

Ключевые слова

Двухступенчатая установка, очистки воздуха, вентиляционные выбросы.

Для предприятия ОАО «Троицкая камвольная фабрика» (г.Троицк Московской области) была разработана двухступенчатая установка для очистки воздуха от вентиляционных выбросов гребнечесального цеха [1,с.32].



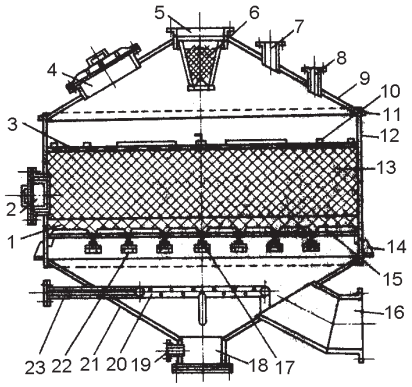
I - я ступень очистки: варианты вихревых пылеуловителей.

Запыленность воздуха рабочей зоны превышала ПДК и составляла 8,5 мг / м^3. В качестве первой ступени комбинированной очистки воздуха предложен к использованию вихревой пылеуловитель типа ВЗП, а в качестве второй ступени – адсорбер с акустическими форсунками [2,с.35].

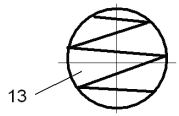
В качестве II - ой ступени очистки применен адсорбер.

На фиг.1 изображен фронтальный разрез адсорбера, на фиг.2– адсорбент, выполненный в форме полых шаров, на сферической поверхности которых прорезана винтовая канавка, на фиг.3 – адсорбент, выполненный в форме цилиндрических колец, на боковой

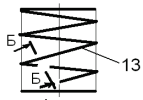
поверхности которых прорезана винтовая канавка, на фиг.4 – разрез Б - Б фиг.3, где прорезана винтовая канавка, имеющая в сечении, перпендикулярном винтовой линии, профиль типа «седла Берля» или седла «Италлокс», на фиг.5– адсорбент, выполненный шарообразной формы, на фиг.6 – адсорбент, выполненный кольцевой формы с полусферами.



Фиг.1

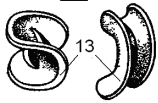


Фиг.2

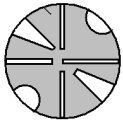


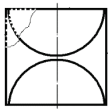
Фиг.3

Б-Б



Фиг. 4





Фиг.5 Фиг.6

Вертикальный адсорбер содержит цилиндрический корпус 12 с коническими крышкой 9 и днищем 21. В крышке 9 смонтированы загрузочный люк 4, штуцер 5 для подачи исходной смеси, сушильного и охлаждающего воздуха через распределительную сетку 6, штуцер 7 для отвода паров при десорбции и штуцер 8 для предохранительного клапана. В месте стыка крышки 9 и корпуса 12 предусмотрено кольцо жесткости 11. В средней части корпуса 12 на опорном кольце 14 установлены балки 17 с опорами 22, поддерживающие колосниковую решетку 15, на которой уложен слой гравия 1. Слой адсорбента 13 расположен между слоем гравия 1 и сеткой 3, на которой расположены грузы 10 для предотвращения уноса адсорбента при десорбции. Выгрузка отработанного адсорбента 13 осуществляется через разгрузочный люк 2, установленный в корпусе. В днище 21 смонтирован смотровой люк 18 со штуцером 19 для отвода конденсата и подачи воды, а также барботер 20 со штуцером 23 для подачи водяного пара через барботер. Барботер выполнен тороидальной формы и закреплен на конической поверхности днища 21 посредством распорок. Коэффициент перфорации тороидальной поверхности барботера лежит в оптимальном интервале величин: К = 0,5…0,9. Штуцер 16 для отвода очищенного газа расположен на конической поверхности днища 21. Адсорбент 13 выполнен в виде

цилиндрических колец, на боковой поверхности которых прорезана винтовая канавка (фиг.2 - 6), или профиля типа «седла Берля» или седла «Италлокс».

Список литературы:

1.Кочетов О.С., Сошенко М.В., Булаев В.А. Расчет системы искусственного микроклимата с теплоутилизатором кипящего слоя. Глобализация науки: проблемы и перспективы: сборник статей Международной научно - практической конференции (13 октября 2014 г., г.Уфа). – Уфа: РИО МЦИИ ОМЕГА САЙНС, 2014.–112с. С. 30 - 33.

2.Кочетов О.С., Сошенко М.В., Булаев В.А. Исследование динамических характеристик акустических форсунок для распылительных сушилок. Глобализация науки: проблемы и перспективы: сборник статей Международной научно - практической конференции (13 октября 2014 г., г.Уфа). – Уфа: РИО МЦИИ ОМЕГА САЙНС, 2014.–112с. С. 33 - 38.

© О.С.Кочетов, 2022

УДК 677:628.517.2

Кочетов О. С.,
д.т.н., профессор,
Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина

РАСЧЕТ АКУСТИЧЕСКИХ ФОРСУНОК

Аннотация

Рассмотрен механизм генерация звуковых колебаний в акустических форсунках при наложении внешних колебаний.

Ключевые слова

Генерация звуковых колебаний, акустическая форсунка, наложение внешних колебаний.

Для повышения качества распыливания, при экономически оправданных энергозатратах, необходимы принципиально иные методы воздействия на распыливаемую жидкость. Одним из прогрессивных способов распыливания является акустическое и вихревое распыливание [1,с.31; 2,с.44].

В акустических форсунках (рис.1) [3,с.21; 4,с.34] генерация звуковых колебаний возникает при обтекании камеры резонатора сверхзвуковым потоком.

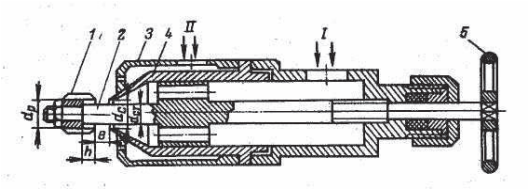


Рис. 1. Схема опытной акустической форсунки:
1 – резонатор; 2 – стержень; 3 – втулка; 4 – сопло; 5 – маховик. I – воздух; II – жидкость.

Существуют две гипотезы механизма генерации колебаний. Согласно первой [2,с.44], основанной на релаксационном механизме колебаний скачка уплотнения, взаимодействие

постоянно существующего потока газа и периодически действующего обратного потока (вызванного опорожнением резонатора) приводит к пульсации газа между резонатором и скачком уплотнения.

Представление о характере процессов, происходящих в струе жидкости при наложении внешних колебаний, дает теория Линя [4,с.37], из которой в частности следует, что при наложении на струю внешних колебаний вида:

$$w(x_1,t) = w_0(x) + w_1(x)\sin\omega t \quad (1)$$

пограничный слой толщиной S при достаточно высоких частотах $\omega >> \frac{2\nu}{S}$ колеблется по закону:

$$u(x_1,y_1,t) = w_1(x)\left\{\sin\omega t - \left[\exp\left(\frac{-y}{S_0}\right)\sin\left(\omega t \times \frac{-y}{S_0}\right)\right]\right\} \quad (2)$$

где $S_0 = \sqrt{\frac{2\nu}{\omega}}$; y – расстояние от стенки; ν – коэффициент кинематической вязкости. При изменении осредненной возмущающей составляющей $\vec{w}$ вдоль координаты x (изменение сечения канала) наложенные пульсации изменяют осредненный профиль скоростей, а на большом расстоянии от стенки колебание жидкости происходит без трения и в фазе, сдвинутой относительно фазы колебаний возбуждающей силы на половину периода. Для больших частот распределение скоростей определяется уравнением:

$$w(r_1,t) = \frac{k}{\omega}\left\{\begin{array}{l}\sin\omega t - \sqrt{\frac{R}{r}}\exp\left[-\sqrt{\frac{\omega}{2\nu}}(R-r)\right]\times \\ \times\sin\left[\omega t - \sqrt{\frac{\omega}{2\nu}}(R-r)\right]\end{array}\right\} \quad (3)$$

Максимум среднего по времени квадрата скорости лежит не на оси трубы, а на небольшом расстоянии от стенки (эффект Ричардсона) в точке максимума, определяемого зависимостью

$$(R-r)\sqrt{\frac{\omega}{2\nu}} = 2{,}28 \quad (4)$$

Испытания форсунки [3,с.44] осуществлялись при следующих параметрах: диаметр сопла d_c=13 мм, диаметр стержня $d_{ст}$=10 мм; диаметр резонатора d_p=13 мм, глубина резонатора h=4 мм; расстояние сопло – резонатор равно b=4 мм. Производительность форсунки по расходу жидкости изменяли от 42 до 600 кг / ч. Давление жидкости изменяли в зависимости от производительности форсунки в узких пределах – от 0,02 до 0,3 МПа. Акустические параметры излучателя форсунки: частота от 5,7 до 23 кГц, уровень звукового давления от 150 до 166 дБ и акустическая мощность от 31,0 до 448,0 Вт.

Список литературы:

1.Кочетов О.С., Сошенко М.В., Булаев В.А. Расчет системы искусственного микроклимата с теплоутилизатором кипящего слоя. Глобализация науки: проблемы и перспективы: сборник статей Международной научно - практической конференции (13 октября 2014 г., г.Уфа). – Уфа: РИО МЦИИ ОМЕГА САЙНС, 2014.–112с. С. 30 - 33.

2. Шмырев В.И., Шмырев Д.В., Сошенко М.В. Результаты испытаний акустических форсунок // Тенденции формирования науки нового времени: сборник статей Международной научно - практической конференции (18 февраля 2015 г., г.Уфа).– Уфа: РИО МЦИИ ОМЕГА САЙНС, 2015.–186 с. С. 43 - 45.

3.Кочетов О.С., Стареева М.О.Распылитель акустический // Патент РФ на изобретение №2465517.Опубликовано 27.10.2012.Бюллетень изобретений № 30.

4.Кочетов О.С., Сошенко М.В., Булаев В.А. Исследование динамических характеристик акустических форсунок для распылительных сушилок. Глобализация науки: проблемы и перспективы: сборник статей Международной научно - практической конференции (13 октября 2014 г., г.Уфа). – Уфа: РИО МЦИИ ОМЕГА САЙНС, 2014.–112с. С. 33 - 38.

© О.С.Кочетов, 2022

УДК 534.833:621

Кочетов О. С.,
д.т.н., профессор,
Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина

ПОДВЕСКА СИДЕНЬЯ ДЛЯ ОПЕРАТОРА ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ С РЫЧАЖНЫМ НАПРАВЛЯЮЩИМ МЕХАНИЗМОМ

Аннотация

Одной из актуальных задач исследователей является создание эффективных технических средств виброзащиты оператора от воздействия вибраций.

Ключевые слова

Воздействие вибраций, виброзащита, оператор.

На рис.1а представлено сиденье водителя [1,с.75], которое содержит основание 1, каркас 2 с подушкой 5 и спинкой 6, связанные между собой посредством рычажного направляющего устройства 3.

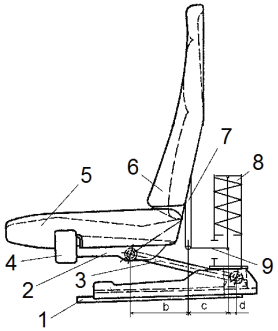


Рис.1а. Общий вид подвески сиденья с рычажным направляющим механизмом.

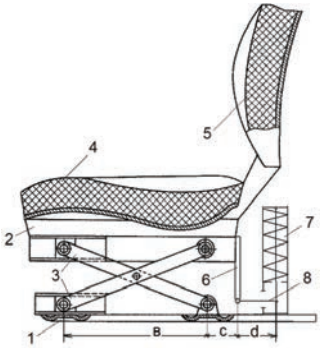


Рис.1б. Общий вид подвески сиденья с направляющим механизмом типа «ножницы».

К каркасу 2 прикреплена планка 7, которая связана посредством шарнирного рычага 9 с основанием виброизолирующего устройства 8. К каркасу 2 крепится устройство 4 электрического типа для обогрева подушки и спинки сиденья. На рис.1б представлено сиденье оператора самоходной техники [2,с.34], которое содержит основание 1, каркас 2 с подушкой 4 и спинкой 5, связанные между собой посредством направляющего устройства 3, выполненного по типу «ножниц», причем к каркасу 2 прикреплен кронштейн 6, связанный шарнирно с опорной плитой 8 виброизолирующего устройства 7.

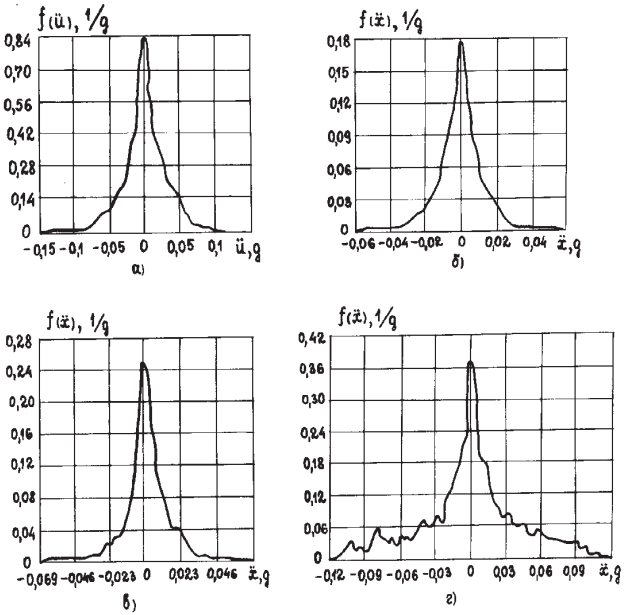


Рис.2. Кривые распределения плотности вероятности входного воздействия при движении трактора Т - 150К.

В качестве исследуемых объектов использовались: экспериментальный образец разработанной пневматической подвески сиденья, и штатные сиденья, устанавливаемые на автомобиле ГАЗ - 69, и на тракторе Т - 150К. Датчики ускорений устанавливались на испытываемых сиденьях и на полу кабины транспортных средств, а под подушкой сидений устанавливался динамометр, при этом сигналы с датчиков записывались на магнитограф и обрабатывались на ЭЦВМ «Плюримат» (рис.2).

На рис. 2б и 2г изображены соответственно кривые распределения плотности вероятности виброускорений, замеренных на пневматическом сиденье и штатном сиденье трактора Т - 150К при движении его по грунтовому покрытию со скоростью 13 км / час. Анализируя полученные данные можно сделать вывод, что виброускорения на пневматическом сиденье имеют дисперсию ($D = 0{,}004g^2$) в 4 раза меньшую, чем на штатном сиденье трактора Т - 150К ($D = 0{,}0016g^2$ [3, с.25; 4,с.30; 5,с.118].

Список литературы:

1. Oleg S. Kochetov. Study of the Human - operator Vibroprotection Systems. European Journal of Technology and Design. 2014. Vol. 4, №. 2, pp. 73 - 80.
2. Кочетов О.С. Расчет пространственной системы виброзащиты. Безопасность труда в промышленности. 2009. № 8. С.32 - 37.
3. Кочетов О.С. Расчет системы виброзащиты технологического оборудования. Охрана и экономика труда. 2015. № 3(20). С.21 - 26.
4. Кочетов О.С., Елин А.М. Испытания систем виброзащиты человека - оператора. Охрана и экономика труда. 2015. № 4(21). С.27 - 33.
5. Сажин Б.С., Кочетов О.С., Шестернинов А.В., Ходакова Т.Д. Методика расчета резиновых виброизоляторов для пневматических ткацких станков. Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2006. № 1. С. 116 - 120.

© О.С.Кочетов, 2022

УДК 628.8:67

Кочетов О. С.,
д.т.н., профессор,
Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина

ПРИМЕНЕНИЕ АКУСТИЧЕСКОЙ ФОРСУНКИ ДЛЯ СУШИЛКИ С ПАРАЛЛЕЛЬНЫМ ДВИЖЕНИЕМ РАСТВОРА И ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ

Аннотация

Приведены схема и принцип работы распылительной сушилки, работающей по принципу параллельного тока движения раствора и теплоносителя с применением акустической форсунки для распыления раствора.

Ключевые слова

Распылительная сушилка, акустическая форсунка.

В настоящее время актуальным является вопрос экологической безопасности производственных процессов, и в частности процессов распылительной сушки. Вывод готового продукта из сушильной установки производится с помощью скребков 7 в приемный короб 8 для готового продукта, а затем в бункер 9 для сбора готового продукта. В качестве первой ступени очистки воздуха от пыли продукта используются циклоны 6, размещенные в стояках 5, и соединенные посредством звукового канала 13 со звуковой колонной 12, причем выход звуковой колонны соединен с общим входом циклонов 6, а в качестве второй ступени очистки воздуха от пыли продукта используется рукавный фильтр 14, связанный через коллектор 15 с общим выходом циклонов. В емкости для исходного раствора предусмотрен смеситель 18 исходного раствора с уловленным продуктом, поступающим из бункеров 10,16,17, что позволяет исключить потери продукта. Частота акустических волн звуковой колонны 12 лежит в оптимальном диапазоне частот от 15 до 16 кГц с интенсивностью звука от 2 до 3 Вт / сек, при этом продолжительность обработки

излучателем звука осуществляется во временном интервале от 2 до 5 минут. Для сушки используется наружный воздух с параметрами: t_0 =–10 °С ; d_0=1,47 г / кг; φ = 80 % ; I_0 = 1,53 ккал / кг.

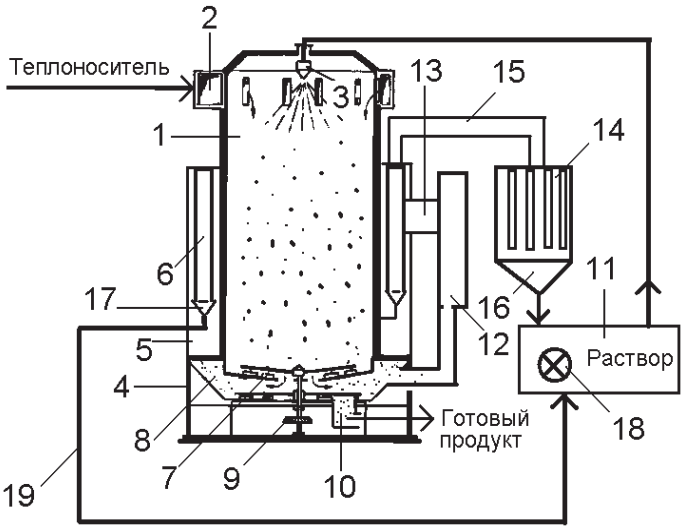


Рис.1. Схема распылительной сушилки, работающей по принципу параллельного тока движения раствора и теплоносителя: 1 - сушильная камера, 2 - система воздуховодов для подачи теплоносителя, 3 - распыливающее акустическое устройство, 4 - корпус сушильной установки, 5 - стояки для размещения системы улавливания высушенного продукта, 6 - циклон, 7 - скребковое устройство, 8 - приемный короб для готового продукта, 9 - привод скребкового устройства, 10,16,17 - бункер для сбора готового продукта, 11 - емкость для исходного раствора, 12 - звуковая колонна, 13 - звуковой канал, соединяющий выход звуковой колонны с общим входом циклонов, 14 - рукавный фильтр, 15 - коллектор, соединяющий общий выход циклонов со входом рукавного фильтра, 18 - смеситель исходного раствора с уловленным продуктом.

Для распыления раствора используем акустическую форсунку, рассчитываемую исходя из коэффициента расхода равного μ =0,6 и давления р =100 атм. Акустические колебания распыливающего агента способствуют более тонкому распыливанию раствора, при этом частота акустических волн, излучаемых резонатором лежит в оптимальном диапазоне частот от 15 до 16 кГц с интенсивностью звука от 2 до 3 Вт / сек.

На рис. 2 представлены схемы акустических систем, используемых в конструкциях форсунок, и их динамические характеристики. Рассмотрим структуру акустического воздействия на вторую ступень системы улавливания продукта (рис.3). Акустический пограничный слой у плоской твердой стенки (плоскость *xz),* считая движение происходящим в плоскости *xy*.

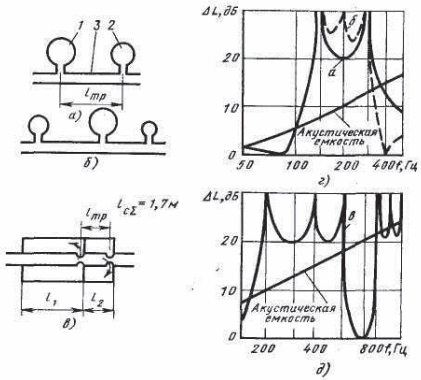


Рис. 2. Системы из резонаторов и их характеристики: а – система из двух резонаторов Гельмгольца: 1 и 2 – резонаторы; 3 – соединительная труба; б – система из трех резонаторов; в – составной глушитель из четвертьволновых резонаторов; г и д — характеристики систем а, б, в при одинаковом суммарном объеме камер резонаторов.

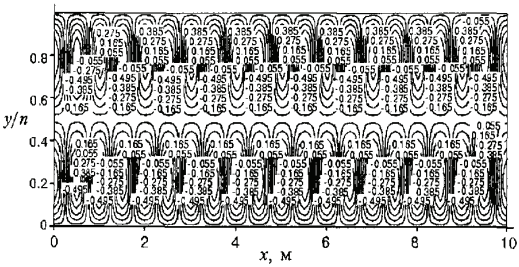


Рис. 3. Вихревые структуры при движении газа в акустическом поле.

© О.С.Кочетов, 2022

УДК 658.345:677(075.8)

Кочетов О. С.,
д.т.н., профессор,
Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина

ПЫЛЕУЛАВЛИВАЮЩИЙ АГРЕГАТ С ОБЪЕМНЫМ ФИЛЬТРУЮЩИМ ЭЛЕМЕНТОМ

Аннотация

В работе приводится методика расчета вихревых циклонных пылеуловителей в зависимости от насыпной плотности пыли и формы частицы пыли, характеризуемой коэффициентом формы.

Ключевые слова
Насыпная плотность пыли, коэффициент формы.

Концентрация пыли в рециркуляционном воздухе не должна превышать 30 % ПДК пыли в рабочей зоне. Принято различать истинную, кажущуюся и насыпную плотность пыли. Взаимосвязь между названными выше величинами можно установить с помощью следующих соотношений, характерных для вихревых циклонных пылеуловителей:

$\rho_2 = (1 - \varepsilon)\,\rho_1$ и $\rho_3 = (1 - \varepsilon)\rho_2$ (1)

где ρ_1; ρ_2 и ρ_3 – соответственно истинная, кажущаяся и насыпная плотность пыли; ε – порозность насыпного слоя частиц пыли.

Для реальных частиц пыли, имеющих неправильную форму, вводится понятие эквивалентного диаметра частиц d, определяемого как диаметр сферической частицы того же объема, что и реальная частица. Тогда в соответствии с определением

$\delta = [6m / (\pi\rho_2)]^{1/3}$ (2)

где m – масса частицы.

Форма частицы характеризуется коэффициентом формы f, который определяется как отношение поверхности сферы диаметром d к истинной поверхности твердой частицы F. В соответствии с определением

$f = 4{,}83(m / \rho_2)^{2/3}F^{-1}$ (3)

Ориентировочные значения коэффициента f: для частиц округлой формы f=0,75; продолговатой формы f=0,65; пластинчатой формы f=0,45.

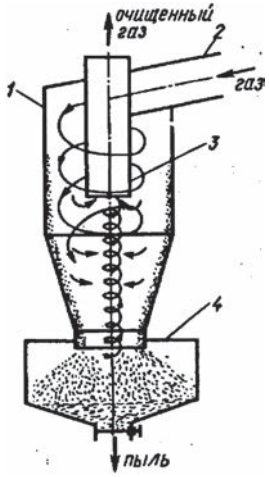


Рис.1

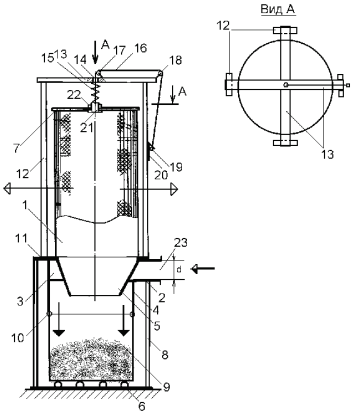


Рис.2 Рис.3

Рис.1. Циклонный пылеуловитель: 1 - корпус; 2 - вход газа; 3 - выход газа; 4 - выход пыли.

Рис.2. Общий вид пылеулавливающего агрегата с объемным фильтрующим элементом, рис.3 – вид А на рис.2.

Эффективность обеспыливающих устройств возрастает с увеличением ступеней очистки. В двухступенчатых системах пылеулавливания циклонные пылеуловители как правило применяются в первой ступени систем пылеулавливания. В качестве второй

ступени применяют пылеулавливающий агрегат с объемным фильтрующим элементом, который содержит фильтрующий элемент 1 объемного типа, например фильтровальный мешок, закрепленный своим открытым торцем на корпусе циклонного элемента 2 с завихрителем 3 улиточного типа и патрубком 4, внутри которого размещена коническая гильза 5, обращенная своим меньшим диаметром в сторону основания 6. Второй торец фильтрующего элемента 1 наглухо закрыт крышкой 7. Циклонный элемент 2 установлен на, по крайней мере, одной опоре 8, соединенной с основанием 6, на котором расположен контейнер 9 для сбора и транспортирования пыли, соединенный с патрубком 4 посредством герметичного замка 10. Пылеулавливающий агрегат снабжен устройством регенерации в виде механизма встряхивания, который состоит из установленных на перегородке 11, по крайней мере, двух стоек 12, соединенных между собой, по крайней мере, двумя пластинами 13, в которых выполнено отверстие 14, соосное фильтрующему элементу 1. В крышке 7 фильтрующего элемента 1, соосно ему, закреплены одним из своих концов пружина 15 и одним из своих концов тросик 16, проходящий внутри пружины, через отверстие 14 в пластинах 13. Тросик 16 перекинут через блоки 17 и 18, закрепленные на пластинах 13, а на другом его конце жестко связан с ним шариком 19, входящий в режиме фильтрации в прорезь крючка 20. Для крепления на крышке 7 пружины 15 и тросика 16 могут быть использованы соосно расположенные фильтрующему элементу 1 болт 21 с гайкой 22. Жесткость пружины 15 подбирается таким образом, чтобы частота затухающих колебаний движущихся масс, расположенных на крышке 7, обеспечивала наименьший декремент затухания колебаний [1,с.15; 2,с.21; 3,с.19].

Список литературы:

1.Кочетов О.С. Сдвоенный пылеулавливающий аппарат с объемным фильтрующим элементом. Патент на изобретение RUS 2314167 11.04.2006.

2.Кочетов О.С. Двухступенчатая система пылеулавливания со спирально - коническим циклоном. Патент на изобретение RUS 2397821 25.12.2008.

3.Кочетов О.С. Двухступенчатая система пылеудаления Кочетова. Патент на изобретение RUS 2397822 30.12.2008.

© О.С.Кочетов, 2022

УДК 697.922

Кочетов О. С.,
д.т.н., профессор,
Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина

ВИБРОИЗОЛЯТОР ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ ДЕМПФЕРОМ

Аннотация

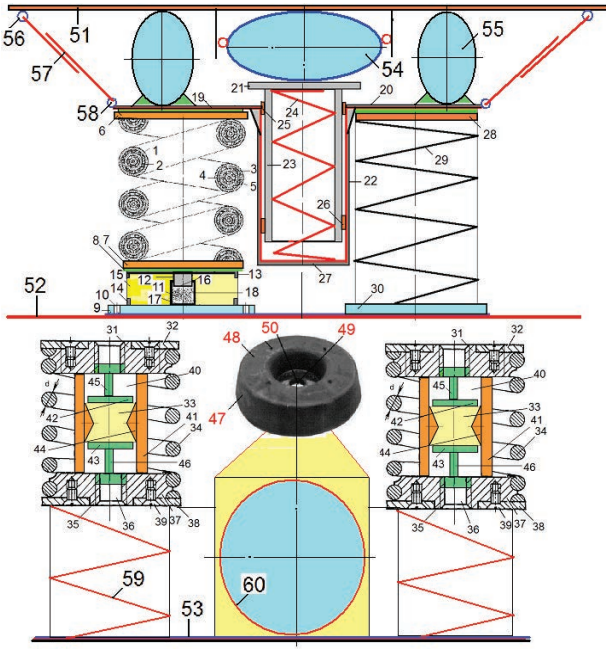
Рассмотрены схемы пространственных систем виброизоляции с демпфером сухого трения и эллипсоидами вращения, зафиксированными между платформой и основанием пространственного виброизолятора.

Ключевые слова

Пространственная система виброизоляции, демпфер сухого трения.

Виброизолятор пространственный с дополнительным демпфером выполнен с тремя платформами: платформа 51 для виброизолируемого объекта (на чертеже не показан), промежуточная платформа 52 для виброизоляторов 29 и платформой с основанием 53. Платформа 51 соединена с жесткими дисками 19 и 20 виброизолятора посредством стержневых упругодемпфирующих элементов 56,57,58, между которыми расположено эллиптическое демпфирующее кольцо 55, охватывающее эллипсоид вращения 54, размещенный между платформой 51 и диском 21, в который снизу упирается пружина 24 виброизолятора. Эллипсоид вращения 54 зафиксирован между платформой 51 и диском 21 виброизолятора посредством шарнирной обечайки, закрепленной на платформе 51.

Виброизолятор пространственный с дополнительным демпфером содержит каркас, выполненный в виде жестких дисков 19 и 20, жестко соединенных, посредством укосин, с цилиндром 22, соединенным с днищем 27. Под дисками 19 и 20, на общем основании, установлены упругие элементы: левый (в плоскости чертежа слева) – в виде пружинного виброизолятора с демпфером, а правый – в виде упругодемпфирующего элемента 29, верхняя часть которого упирается через вибродемпфирующую прокладку 28 в жесткий диск 20 каркаса, а нижняя часть, через вибродемпфирующую прокладку 30, в основание.



Упругодемпфирующий элемент 29 выполнен в виде винтовой цилиндрической пружины, витки которой покрыты вибродемпфирующим материалом. В цилиндре 22 соосно размещена гильза 23, верхний торец которой жестко соединен с диском 21, в который снизу упирается пружина 24, основание которой закреплено в днище цилиндра 22. В зазоре между цилиндром 22 и, соосно размещенной в нем, гильзой 23, установлены в

верхней и нижней частях центрирующие кольца 25 и 26, закрепленные на внутренней поверхности цилиндра.

Пружинный виброизолятор с демпфером содержит корпус 1, выполненный из винтовой, пустотелой и упругой стальной трубки, внутри которой коаксиально и осесимметрично установлена с зазором, по крайней мере, одна дополнительная упругая стальная трубка 3, а в зазорах между трубками расположен, по крайней мере, один фрикционный элемент 2, например из полиэтилена, обладающего высоким коэффициентом теплового расширения по сравнению со сталью. При этом поверхности корпуса 1, дополнительной упругой стальной трубки 3 соприкасаются с поверхностями фрикционных элементов 2 и 4, а их оси совпадает с осью витков корпуса. Центрально, коаксиально и осесимметрично корпусу 1, расположен винтовой упругий стержень 5, который может быть выполнен также как корпус и дополнительные упругие стальные трубки полым, как показано на чертеже, либо сплошным (на чертеже не показано). Фрикционные элементы 2 и 4 могут быть выполнены трубчатыми как показано на чертеже, при этом иметь либо сплошную структуру, например из полиэтилена, как элемент 4, либо комбинированную, как элемент 2, например из полиэтилена с вкраплениями гранул из вибродемпфирующего материала. На верхней и нижней опорных поверхностях корпуса 1 закреплены верхняя 6 и нижняя 7 вибродемпфирующие пластины.

Нижняя 7 вибродемпфирующая пластина через упругую прокладку 8 из полиуретана установлена на шайбовой сетчатый демпфер, который содержит основание 9 в виде пластины с крепежными отверстиями 10, основной сетчатый упругий элемент 15, нижней частью опирающийся на основание 9, и фиксируемый нижней шайбой 14, жестко соединенной с основанием 9, а верхней частью фиксируемый верхней нажимной шайбой 13, жестко соединенной с центрально расположенным поршнем 12, охватываемым с зазором, соосно расположенной гильзой 11, жестко соединенной с основанием 9. Между нижним торцем 16 поршня 12 и днищем 17 гильзы 11 расположен упругий элемент 18, например из полиуретана.

Возможен вариант, когда упругий элемент 18, расположенный между нижним торцем 16 поршня 12 и днищем 17 гильзы 11 выполнен сетчатым, с такими же параметрами сетчатой структуры как у основного упругого сетчатого элемента 15.

Между промежуточной платформой 52 и основанием 53 пространственного виброизолятора размещены виброизоляторы в виде демпфера сухого трения, каждый из которых содержит корпус, выполненный в виде верхней и нижней нажимных шайб 31 и 37 с буртиками 35 и резьбовыми отверстиями 36, между которыми закреплена цилиндрическая винтовая пружина 34. Нажимные шайбы 31 и 37 выполнены с винтовой нарезкой, в которую входят витки пружины, поджимаемые плоскими шайбами 32 и 38 через винты 39. Внутри пружины 34, соосно и коаксиально ей, размещено демпферное устройство 40 сухого трения, регулирующего коэффициент трения в зависимости от прикладываемой вибрационной нагрузки. Демпферное устройство 40 состоит из гильзы 41, выполненной из жесткого упруго - демпфирующего материала, например типа «Агат», в центрально части которой, по ее внутреннему диаметру закреплено профильное демпфирующее кольцо 44, выполненное из эластомера, например литьевого полиуретана. Кольцо 44 имеет профиль сечения в виде двух оппозитно расположенных поверхностей усеченного конуса, сходящихся в центральной части кольца 44 своими основаниями

меньшего диаметра. Над поверхностями больших оснований конических поверхностей кольца 44 расположены диски 42 и 43, закрепленные посредством штоков 45 и 46 в резьбовых отверстиях 36 соответственно верхней и нижней нажимных шайб 31 и 37. Возможен вариант, когда между дисками 42 и 43 демпферного устройства 40, закрепленными посредством штоков 45 и 46 в резьбовых отверстиях 36 соответственно верхней 31 и нижней 37 нажимных шайб, внутри профильного демпфирующего кольца 44, расположен дополнительный демпфирующий элемент 33 демпферного устройства 40 сухого трения.

Шайбы 38 демпфера сухого трения опираются на основание 53 пространственного виброизолятора через упругодемпфирующее кольцо 59. На основании 53 центрально размещен демпфер 60 с резиновым демпфирующим кольцом, содержащим верхнее 48 и нижнее 47 основания, соединенные боковыми поверхностями 49 и 50.

© О.С.Кочетов, 2022

УДК 697.922

Кочетов О. С.,
д.т.н., профессор,
Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина

ВИБРОИЗОЛЯТОР ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ С ДЕМПФИРУЮЩИМ СЕТЧАТЫМ ПАКЕТОМ

Аннотация

Рассмотрена схема пространственной системы виброизоляции с демпфером сухого трения и эллипсоидами вращения.

Ключевые слова

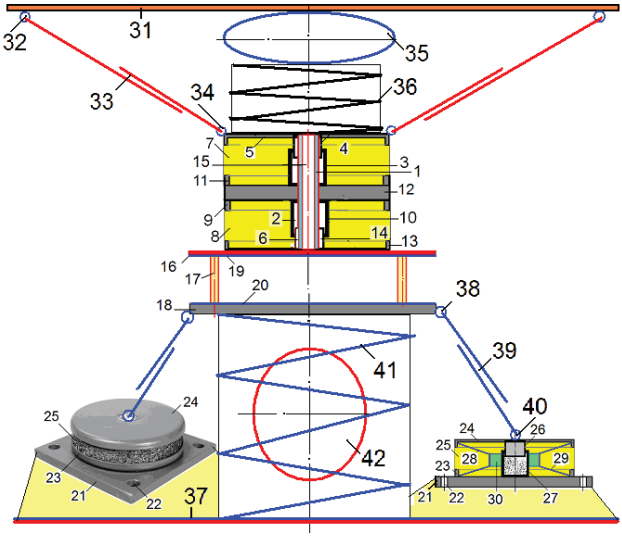
Пространственная система виброизоляции, эллипсоиды вращения.

Виброизолятор пространственный с демпфирующим сетчатым пакетом выполнен с платформой 31 для виброизолируемого объекта (на чертеже не показан), которая посредством упругодемпфирующих стержневых элементов 32,33,34 соединена с верхней крышкой 5 демпфирующего сетчатого пакета, на которую соосно опирается упругодемпфирующий элемент 36, соединенный с эллипсоидом 35 вращения, закрепленным на платформе 31.

Демпфирующий сетчатый пакет содержит упругую втулку 1 с центральным отверстием 15, которая расположена в центральной части пакета, и жестко связана с центральной пластиной 12, разделяющей демпфирующий сетчатый пакет на две идентичные части, расположенные оппозитно друг другу: соответственно верхний 7 и нижний 8 сетчатые упругие элементы. Упругие элементы 17 контактируют с верхней 16 и нижней 18 пластинами через вибродемпфирующие прокладки 19 и 20.

На центральной пластине 12 закреплены опорные кольца 11 и 9, при этом верхний 7 сетчатый упругий элемент соединен с верхней крышкой 5 сетчатого пакета, а нижний 8 сетчатый упругий элемент соединен с нижней нажимной шайбой 13 пакета.

При этом в верхнем сетчатом упругом элементе 7, в его центре, осесимметрично упругой втулке 1 расположен верхний демпфер сухого трения, выполненный в виде верхней гильзы 4, жестко соединенной с крышкой 5, и нижней гильзы 13, жестко соединенной с центральной пластиной 12, при этом гильзы 3 и 4 соединены с натягом, образуя пару трения, а упругая втулка 1 размещена в них коаксиально и с зазором.



В нижнем сетчатом упругом элементе 8, в его центре, осесимметрично упругой втулке 1 расположен нижний демпфер сухого трения, выполненный в виде нижней гильзы 14, жестко соединенной с нижней нажимной шайбой 13, и верхней гильзы 10, жестко соединенной с центральной пластиной 12, при этом гильзы 10 и 14 соединены с натягом, образуя пару трения, а упругая втулка 1 размещена в них коаксиально и с зазорами 2 и 6.

Возможен вариант, когда нижняя нажимная шайба 13 пакета установлена на дополнительном вибродемпфирующем основании, выполненном в виде параллельных между собой верхней 16 и нижней 18 пластин, соединенных, по крайней мере тремя, упругими элементами 17. Нижняя 18 пластина шарнирно соединена посредством упругодемпфирующих стержневых элементов 38,39,40 с виброизолятором шайбовым сетчатым, размещенным на общем основании 37 пространственного виброизолятора. Между вибродемпфирующей прокладкой 20 и основанием 37, соосно с упругой втулкой 1 демпфирующего сетчатого пакета, установлен упругодемпфирующий элемент 41, внутри которого размещен вибродемпфирующий элемент в виде эллипсоида 42 вращения.

Возможен вариант, когда упругие элементы 17 выполнены в виде виброизолятора шайбового сетчатого, который содержит основание 21 в виде пластины с крепежными отверстиями 22, сетчатый упругий элемент 25, нижней частью опирающийся на основание

21, и фиксируемый нижней шайбой 23, жестко соединенной с основанием 21, а верхней частью фиксируемый верхней нажимной шайбой 24, жестко соединенной с центрально расположенным поршнем 26, охватываемым с зазором, соосно расположенной гильзой 27, жестко соединенной с основанием 21. Между нижним торцем поршня 26 и днищем гильзы 27 расположен эластомер, например из полиуретана.

Между основанием 21 и верхней нажимной шайбой 24 расположен упругодемпфирующий элемент, состоящий из верхней 28 и нижней 29 оппозитно расположенных тарельчатых пружин, выполненных в виде поверхностей усеченного конуса, причем большее основание усеченного конуса верхней 28 тарельчатой пружины расположено на внутренней поверхности верхней нажимной шайбы 24, а большее основание усеченного конуса нижней 29 тарельчатой пружины расположено на основании 21, при этом меньшие основания усеченного конуса верхней 28 и нижней 29 тарельчатых пружин соединены между собой внешней поверхностью цилиндрического кольца 30, внутренняя поверхность которого охватывает внешнюю поверхность, соосно расположенной с ним, гильзы 27, при этом внутренняя поверхность цилиндрического кольца 30 покрыта фрикционным материалом.

© О.С.Кочетов, 2022

УДК 534

Булаев В.А.,
к.т.н., доцент,
Булаев И.В.,
ассистент,
Московский автомобильно - дорожный государственный
технический университет (МАДИ),
Кочетов О. С.,
д.т.н., профессор,
Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина,

РАСЧЕТ КОНСТРУКЦИИ СТАЛЕЖЕЛЕЗОБЕТОННОГО ПРОЛЕТНОГО СТРОЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА SOFISTIK

Аннотация

Рассмотрен расчет конструкции сталежелезобетонного пролетного строения с использованием программного комплекса SOFiSTiK. Плита проезжей части смоделирована при помощи пластичных элементов типа QUAD (4 - х угольная пластина с 6 степенями свободы в каждом узле).

Ключевые слова

Сталежелезобетонное пролетное строение, программный комплекс.

Исследована конструкция пролетного строения, которое представляет собой сталежелезобетонное пролетное строение с главными балками в виде металлических сварных двутавров. Плита проезжей части выполнены из железобетона толщиной 250 мм; длина пролета - 10 м. Мост через реку Осетр расположен на дороге IV категории, на 19 - м км а / д Луховицы - Городна - Берхино у населенного пункта Берхино.

Особенности расчетной схемы:

1. Использована пространственная плитно - стержневая расчетная схема. Плита проезжей части смоделирована при помощи пластичных элементов типа QUAD (4 - х угольная пластина с 6 степенями свободы в каждом узле). Главные металлические балки пролетного строения - стержневые элементы типа BEAM (стержневой элемент общего вида, в каждом узле по 6 степеней свободы);
2. Асфальтовое покрытие задано распределенной по площади нагрузкой;
3. Расчет производился на нагрузку А1 для последующего определения грузоподъемности;
4. Для определения наихудшего положения нагрузки была осуществлена «пробежка» временной нагрузки в поперечном направлении;
5. Для главных балок выбрана сталь Ст. 235 с временным сопротивлением $R_y =$ 215 МПа.

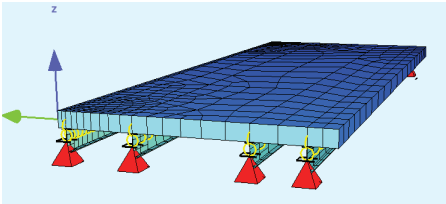


Рис.1

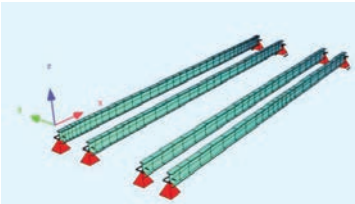


Рис.2

Рис.1. Общий вид расчетной схемы в программном комплексе SOFiSTiK.

Рис.2. Первая стадия возведения конструкции.

В соответствии с ВСН 55 - 81 «Инструкция по уширению автодорожных мостов и путепроводов» грузоподъемность определяется как минимальное значение из множества классов элементов:

$$K = \min\{K_i\} \qquad (1)$$

Для элемента «*i*» (в данном случае - главные балки пролетного строения) значения K_i вычисляются по формуле:

$$K_i = \frac{[S]_i - S_{i\sum q} - S_{is}}{\overline{S_{ie}}} \qquad (2)$$

где K_i - класс элемента «*i*»;

$[S]_i$ - предельное обобщенное усилие, воспринимаемое сечением элемента «i»; $S_{i\sum q}$ - усилие от первой и второй частей постоянных нагрузок; S_{is} - усилие от сопутствующей нагрузки (для нагрузки АК это толпа, для НК нагрузка не предусмотрена); $\overline{S_{ie}}$ - усилие от эталонной нагрузки.

Расчет был осуществлен с учетом стадийности возведения конструкции:

1 - я стадия – установка металлических главных балок;

2 - я стадия - заливка в опалубке плиты проезжей части (вес от плиты проезжей части передается как дополнительная внешняя нагрузка);

3 - я стадия - полимеризация бетона, набор проектной прочности и включение плиты проезжей части в совместную работу в составе пролетного строения.

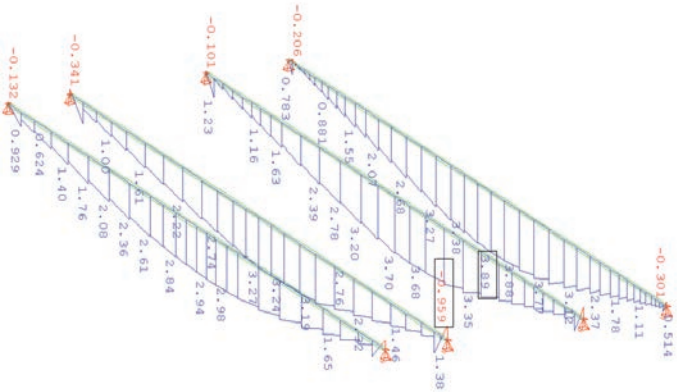


Рис. 3. Эпюра изгибающего момента в главных балках от нагрузки АК.

Список литературы:

1.Булаев В.А., Булаев И.В. Возможности и перспективы решения жилищной проблемы в металлургических регионах России. Социальная политика и социология. 2013. № 6. С. 127 - 141.

© В.А.Булаев, И.В. Булаев, О.С. Кочетов, 2022

УДК 534

Булаев В.А.,
к.т.н., доцент,
Булаев И.В.,
ассистент,
Московский автомобильно - дорожный государственный
технический университет (МАДИ),
Кочетов О. С.,
д.т.н., профессор,
Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПРОЧНОСТНЫХ И УПРУГИХ ХАРАКТЕРИСТИК СЛОИСТОГО КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА

Аннотация

Рассматриваемая расчетная модель подразумевает возможность формирования монослоя из нескольких видов армирующих волокон: применение углеволокна и стекловолокна.

Ключевые слова
Композитный материал, армирующие волокна.

Особенностями композитного материала является зависимость его конечных свойств от свойств компонентов, методов производства и их технологических особенностей [1,с.132]. Такая многофакторность приводит к тому, что возникает необходимость в наличии методик оценки прочностных и упругих характеристик материала. Наибольшее распространение получила методика, основывающаяся на законе Гука для однонаправленного материала. В таблице 1 приведены свойства наиболее типичных армирующих волокон и полимерных матриц, используемых для производства композита. Материал, полученный методом пултрузии, можно считать многослойным, с ориентацией волокон 0° относительного главной оси элемента. Для определения физико - механических свойств слоистых композитных материалов (КМ) используется модель, принятая за основу авторами исследований, представленная на рисунке 1.

Таблица 1
Свойства волокон и полимерной матрицы.

Свойства	Углеволокно	Стекловолокно	Полимерная матрица
Плотность, $^{кг}/_{м^3}$	1700÷1900	2400÷2600	1200÷1300
Продольный модуль упругости E_1, ГПа	200÷400	70÷100	2.5÷4
Поперечный модуль упругости E_2, ГПа	8÷15	70÷100	2.5÷4
Модуль сдвига G_{12}, ГПа	8÷20	30÷40	1÷1.4
Коэффициент Пуассона υ_{12}	0.2÷0.25	0.2÷0.25	0.35÷0.45

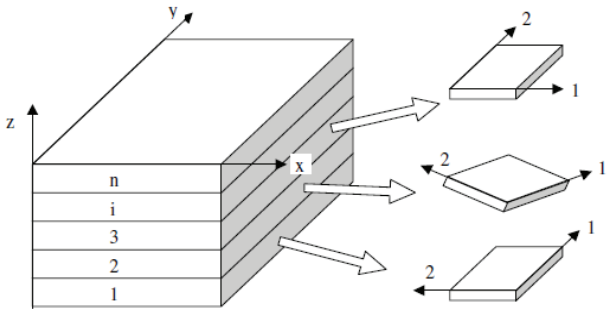


Рис. 1. Модель слоистого композиционного материала.

В соответствии с этой моделью элемент композита представляется в виде n числа чередующихся пластин (монослоя). Каждая пластина обладает свойствами матрицы и армоволокна элемента КМ и ориентирована с различными углами поворота относительного главных осей элемента.

Для данной модели существуют следующие допущения:

1. Связь армирующего волокна и матрицы является идеальной (КМ является монолитным, между волокном и матрицей существует полное сцепление).
2. Волокна КМ располагаются в одной плоскости и параллельны друг другу.
3. Армирующее волокно и матрица являются линейно - упругими материалами.

Для определения упругих констант однонаправленного КМ (монослоя) воспользуемся методикой, основывающейся на законе Гука.

При расчете жесткостных характеристик однонаправленного слоя необходимо знать упругие константы каждого из компонентов КМ, а также их объемное содержание в конечном материале, в частности: $E_b -$ модуль упругости вдоль волокна; $\mu_b -$ коэффициент Пуассона вдоль волокна; G_b $-$ модуль сдвига волокна:

$$G_b = \frac{E_b}{2(1+\mu_b)} \quad (1)$$

$E_m -$ модуль упругости матрицы в отвержденном состоянии; $\mu_m -$ коэффициент Пуассона отвержденной матрицы; $G_m -$ модуль сдвига отвержденной матрицы

$$G_m = \frac{E_m}{2(1+\mu_m)} \quad (2)$$

Рассматриваемая расчетная м одель подразумевает возможность формирования монослоя из нескольких видов армирующих волокон.

Список литературы:

1. Булаев В.А., Булаев И.В. Возможности и перспективы решения жилищной проблемы в металлургических регионах России. Социальная политика и социология. 2013. № 6. С. 127 - 141.

© В.А.Булаев, И.В. Булаев, О.С. Кочетов, 2022

УДК 628.8:67

Булаев В.А.,
к.т.н., доцент,
Булаев И.В.,
ассистент,
Московский автомобильно - дорожный государственный
технический университет (МАДИ),
Кочетов О. С.,
д.т.н., профессор,
Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина

ОЧИСТКА ВОЗДУХА ОТ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ ВЫБРОСОВ

Аннотация

Рассмотрена схема инжекционно - пенного аппарата II - ой ступени очистки.

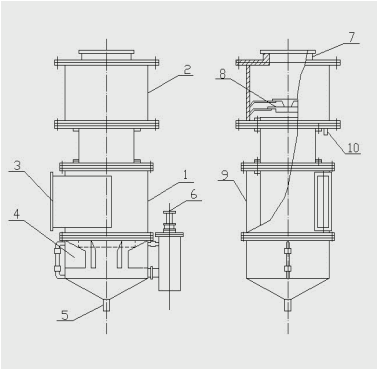
Ключевые слова

Оптимальный режим работы аппарата, запыленность воздуха рабочей зоны.

На предприятии ОАО «Троицкая камвольная фабрика» (г.Троицк Московской области) в гребнечесальном цехе, запыленность воздуха рабочей зоны превышала ПДК и составляла 8,5 мг / м^3. Разработана двухступенчатая установка для очистки воздуха от вентиляционных выбросов гребнечесального цеха, при этом в качестве первой ступени комбинированной очистки воздуха предложен к использованию вихревой пылеуловитель типа ВЗП [2, с.32], а в качестве второй ступени – инжекционно - пенный аппарат (рис.1,2) [1, с.27; 3, с.17].

Инжекционно - пенный способ очистки вентиляционных выбросов основан на предварительном интенсивном закручивании газов вблизи зеркала рабочей жидкости, что приводит к подсасыванию ее в газовый поток и, дроблению на мелкие капли и последующему образованию быстро вырождающейся механической пены. Сначала газы контактируют с мелкими каплями жидкости, а затем с непрерывно образующейся пеной, при этом воздух освобождается от газовых и механических примесей и выбрасывается в атмосферу [4, с.95; 5, с.38].

Эксперименты показали, что оптимальный режим работы аппарата устанавливается при скорости движения воздуха в контактно - выхлопной трубе v_0 = 7 - 8 м / с и при соблюдении соотношения: $b_p = (0{,}15 – 0{,}2)\ d_{тр}$



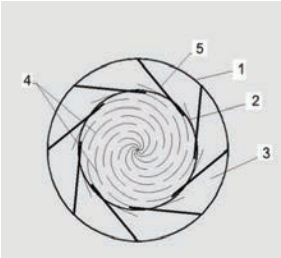


Рис.1. Схема инжекционно - пенного аппарата II - ой ступени очистки: 1 - корпус аппарата, 2 - корпус влагоотделителя, 3 - тангенциальный патрубок, 4 - лопаточный закручиватель, 5 - штуцер для удаления отработавшей жидкости, 6 - штуцер ввода рабочей жидкости, 7 - патрубок для выхода очищенного воздуха, 8 - тарельчатый сепаратор, 9 - контактно - выхлопная труба, 10 - штуцер вывода рабочей жидкости.

Рис. 2. Расположение лопаток закручивателя инжекционно - пенного аппарата:
1 – корпус аппарата; 2 – контактно - выхлопная труба;
3 – межлопаточные пространства - русла;
4 – спирали Архимеда; 5 – лопатки закручивателя.

где b_p - вертикальное расстояние между нижним торцом контактно - выхлопной трубы и уровнем рабочей жидкости, м; $d_{тр}$ - диаметр контактно - выхлопной трубы, м [6, с.31; 7, с.225; 8, с.47]. При указанной скорости движения воздуха в контактно - выхлопной трубе создается наиболее благоприятное сочетание инерционных сил, турбулентной диффузии и развития поверхности контакта взаимодействующих фаз.

Список литературы:

1.Кочетов О.С., Сошенко М.В., Булаев В.А. Расчет систем кондиционирования воздуха с теплообменными аппаратами. Глобализация науки: проблемы и перспективы: сборник статей Международной научно - практической конференции. 2014. С. 25 - 30.

2.Кочетов О.С., Сошенко М.В., Булаев В.А. Расчет системы искусственного микроклимата с теплоутилизатором кипящего слоя. Глобализация науки: проблемы и перспективы: сборник статей Международной научно - практической конференции. 2014. С. 30 - 33.

3.Булаев В.А., Шмырев В.И., Кочетов О.С. Применение теплообменных аппаратов в системах кондиционирования воздуха текстильных фабрик. Материалы и методы инновационных исследований и разработок. Сборник статей Международной научно - практической конференции. 2016. С. 16 - 18.

4. Кочетов О.С. Пути снижения шума в системах обеспыливания и удаления угаров текстильного оборудования. Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 1998. № 1. С.93 - 98.

5.Кочетов О.С., Сажин Б.С., Синев А.В. Экономические аспекты переработки отходов. Экология и промышленность России. 2002. № 4. С. 38.

6.Кочетов О.С. Двухступенчатая установка для очистки воздуха от пыли. Экология и промышленность России. 2009. № 10. С. 31.

7.Кочетов О.С. Экологическая безопасность промышленных предприятий. Science Time. 2015. № 5 (17). С. 222 - 228.

8.Кочетов О.С., Кочетова М.О. Устройство пылеулавливания. Патент на изобретение RUS 2308318. 20.01.2006.

© В.А.Булаев, И.В. Булаев, О.С. Кочетов, 2022

УДК 628.8:67

Булаев В.А.,
к.т.н., доцент,
Булаев И.В.,
ассистент,
Московский автомобильно - дорожный государственный
технический университет (МАДИ),
Кочетов О. С.,
д.т.н., профессор,
Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина

ПАРАМЕТРЫ СКРУББЕРА ВЕНТУРИ ДЛЯ ОЧИСТКИ ГАЗОВ ОТ ПЫЛИ И ХИМИЧЕСКИХ ВРЕДНОСТЕЙ

Аннотация

Рассмотрена схема скруббера Вентури для очистки газов от пыли и химических вредностей.

Ключевые слова

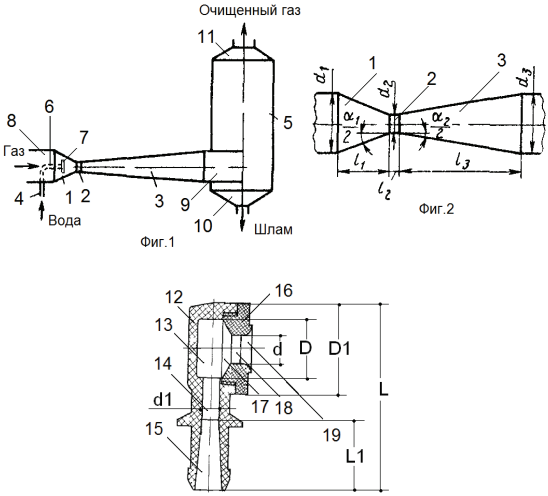
Скруббер Вентури, очистка газов от пыли.

Скруббер Вентури относится к технике очистки газов от пыли и химических вредностей, получил широкое распространение в черной металлургии, [1,с.27; 2,с.33].

Скруббер Вентури (фиг.1,2) включает в себя трубу Вентури (фиг.2), состоящую из конфузора 1, горловины 2, диффузора 3. В конфузоре 1 размещено оросительное устройство 4, состоящее из трубопровода для подачи воды, состоящего из двух взаимноперпендикулярных участков, один из которых – участок 6 размещен осесимметрично конфузору 1, а на его конце, обращенном в сторону горловины 2 трубы Вентури, закреплена форсунка 7. Входное отверстие диаметром d_1 конфузора 1 и выходное отверстие диаметром d_3 диффузора 3 соединены соответственно с подводящим 8 и отводящим 9 трубопроводами. Диаметры входного и выходного отверстий конфузора и диффузора d_1 и d_3 принимают равными диаметрам подводящего и отводящего трубопроводов. Нижняя часть корпуса 5 циклона соединена с коническим бункером 10 для отвода шлама, а верхняя часть соединена с конической камерой 11 для отвода очищенного газа.

Аэродинамически оптимальными являются следующие соотношения размеров труб Вентури круглого сечения: длина горловины $l_2 = 0{,}15d_2$, где d_2 – диаметр горловины; угол сужения конфузора $\alpha_1 = 15 \div 28°$,

длина конфузора $l_1 = \left(\dfrac{d_1 - d_2}{2tg\dfrac{\alpha_1}{2}} \right)$. длина диффузора $l_3 = \left(\dfrac{d_3 - d_2}{2tg\dfrac{\alpha_2}{2}} \right)$.



Фиг.3

При малых скоростях газа и мелкодисперсной пыли следует применять трубы Вентури с удлиненной горловиной $l_2 = (3 \div 5)\ d_2$, дающие в этом случае повышенную эффективность. При расходах газа до 3 $м^3$ / с следует применять трубы Вентури круглого сечения. Поэтому следует применять несколько параллельно работающих труб, а при расходах газа более 10 $м^3$ / с рекомендуется придавать сечению трубы прямоугольную (щелевую) форму, при которой условия организации равномерного орошения значительно облегчаются.

Центробежная форсунка (фиг.3) [3,с.17; 4,с.73] состоит из корпуса 12 длиной L со впускным отверстием 15, выполненным в виде конфузора длиной L_1, соосного с ним дроссельного отверстия 14 диаметром d_1, камеры завихрения 13, выполненной в виде цилиндрического стакана, ось которого в плоскости чертежа перпендикулярна оси впускного 15 и дроссельного 14 отверстий. При этом ось впускного 15 и дроссельного 14 отверстий в профильной плоскости расположена касательно по отношению к камере завихрения 13, т.е. имеет место тангенциальный ввод. Скруббер Вентури работает с высокой эффективностью 96÷98 % со средним размером частиц пыли 1÷2 мкм и улавливает высокодисперсные частицы пыли (вплоть до субмикронных размеров) в широком диапазоне начальной концентрации пыли в газе от 0,05 до 100 г / $м^3$. При работе в режиме тонкой очистки скорость газов в горловине 2 должна поддерживаться в пределах 100÷150 м / с, а удельный расход воды в пределах 0,5÷1,2 $дм^3$ / $м^3$.

Список литературы:

1.Кочетов О.С., Сошенко М.В., Булаев В.А. Расчет систем кондиционирования воздуха с теплообменными аппаратами. Глобализация науки: проблемы и перспективы: сборник статей Международной научно - практической конференции. 2014. С. 25 - 30.

2.Кочетов О.С., Сошенко М.В., Булаев В.А. Расчет системы искусственного микроклимата с теплоутилизатором кипящего слоя. Глобализация науки: проблемы и перспективы: сборник статей Международной научно - практической конференции. 2014. С. 30 - 33.

3.Булаев В.А., Шмырев В.И., Кочетов О.С. Применение теплообменных аппаратов в системах кондиционирования воздуха текстильных фабрик. Материалы и методы инновационных исследований и разработок. Сборник статей Международной научно - практической конференции. 2016. С. 16 - 18.

4.Кочетов О.С.Форсунка Кочетова для систем испарительного охлаждения воды. Патент на изобретение RUS 2391142. 29.04.2009.

© В.А.Булаев, И.В. Булаев, О.С. Кочетов, 2022

УДК: 331.4

Кочетов О. С.,
д.т.н., профессор,
Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина,
Ходакова Т. Д.,
к.т.н., ВКНЦ,
Стареева М. М.,
Огудневская школа Московской области,
г. Москва, РФ

ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ ВИБРОИЗОЛЯТОР ДЛЯ НЕУРАВНОВЕШЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

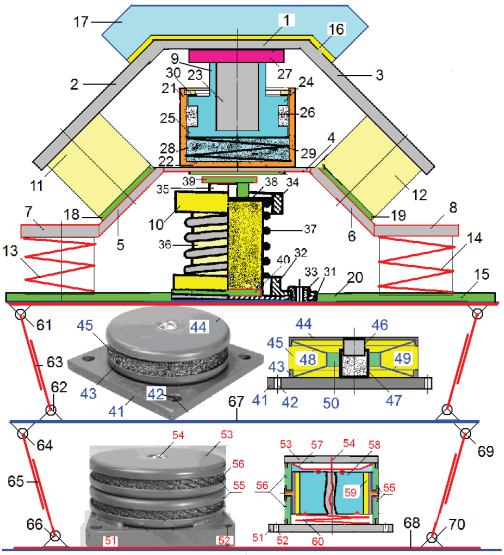
Аннотация

Одной из актуальных задач исследователей на современном этапе является создание эффективных технических средств защиты персонала от вибрации.

Ключевые слова
Пространственный виброизолятор, неуравновешенное оборудование.

Пространственный виброизолятор для неуравновешенного оборудования выполнен в виде трехступенчатого каркаса, состоящего из последовательно соединенных и идентичных каркасов: верхнего 20, среднего 67 и нижнего 68 каркасов. При этом средний 67 и нижний 68 каркасы соединены между собой и с верхним 20 каркасом посредством стержневых упругодемпфирующих элементов 61,62,63,64,65,66,69,70.

В верхнем каркасе соосно размещены верхний 9 и нижний 10 упругодемпфирующие элементы. На верхнем каркасе закреплен через вибродемпфирующую прокладку 16 виброизолируемый объект 17, а нижний упругодемпфирующий элемент 10 через вибродемпфирующую прокладку 20 закреплен на основании 15 верхнего каркаса. Верхний каркас выполнен в виде горизонтальной плиты 1, по краям которой закреплены укосины 2 и 3, расположенные под углом вниз от плиты 1, и опирающиеся на наклонно расположенные упругие элементы 11 и 12, закрепленные через вибродемпфирующие прокладки 18 и 19 на укосинах 5 и 6, расположенных под углом вниз от горизонтальной плиты 4 нижнего каркаса, под которой размещен нижний упругодемпфирующий элемент 10. Укосины 5 и 6, расположенные под углом вниз нижнего каркаса жестко соединены с горизонтальными планками 7 и 8 нижнего каркаса, опирающиеся на упругие элементы 13 и 14, закрепленные через вибродемпфирующие прокладки на основании 15. Наклонно расположенные упругие элементы 11 и 12 верхнего каркаса, а также вертикальные упругие элементы 13 и 14 нижнего каркаса выполнены в виде цилиндрических винтовых пружин.



Верхний упругодемпфирующий элемент 9 выполнен в виде демпфера, который содержит корпус в виде цилиндра 21 с днищем 22, в котором расположен поршень 23, выполненный в виде стакана с, параллельными между собой и соосными корпусу, верхним

24 и нижним 25 буртиками и проточкой 26, которые расположены относительно внутренней поверхности корпуса с зазором, а между буртиками, в проточке 26, расположен фрикционный материал, например металлическая стружка, пластмассовые или металлические шарики, т.е. выбираемый в зависимости от требуемого коэффициента трения. В нижнюю поверхность поршня упирается пружина 29, расположенная между поршнем 23 и днищем 22 корпуса демпфера, причем полость 28 между поршнем и днищем корпуса, в которой расположена пружина 29, заполнена фрикционным материалом с более высоким коэффициентом трения, например в виде крошки из вибродемпфирующего материала. Верхняя поверхность верхнего буртика 24 поршня 23 упирается в упругое кольцо 30, соединенное со стопорным кольцом, фиксируемым его в канавке внутренней поверхности цилиндра 21, которое предназначен для фиксации поршня 23 в корпусе демпфера. На поршне 23 закреплена платформа 27 для соединения демпфера с колеблющимся объектом (на чертеже не показан). В качестве фрикционного материала с более высоким коэффициентом трения, расположенного в полости 28 между поршнем 23 и днищем 22 корпуса, в которой расположена пружина 29.

Демпфер сухого трения работает следующим образом. Днище 22 корпуса, в котором расположен подпружиненный поршень 23, устанавливается на основании, которое необходимо защищать от колеблющегося объекта. При колебаниях платформы 27, обеспечивается пространственная виброзащита основания и защита его от ударов, при этом повышается эффективность виброзащиты на резонансе за счет фрикционного материала, расположенного между буртиками 24 и 25 поршня, а также за счет элементов сетчатой структуры, расположенных в полости 28 между поршнем и днищем 2 корпуса, в которой расположена пружина 29.

Возможен вариант выполнения вертикальных упругих элементов 13 и 14, каждый из содержит корпус, выполненный в виде квадратного основания 31, к которому присоединен фиксирующий элемент с цилиндрической втулкой 32 посредством полых заклепок 33. Крышка корпуса выполнена из соединенных между собой соосно посредством круглой перегородки 38 двух цилиндрических втулок 34 и 35, причем на внешнем торце втулки 35 закреплена вибродемпфирующая прокладка 39. Внешний упругий элемент выполнен в виде цилиндрической винтовой пружины 37, охватывающей своей внутренней поверхностью упругий элемент 36 цилиндрической формы, который выполнен из эластомера или из проволочного переплетения типа путанки, и установлен через вибродемпфирующую прокладку 40 на основании 31. Внешний упругий элемент расположен между основанием 31 и крышкой корпуса 34 соосно цилиндрическим втулкам 32,34,35.

При колебаниях виброизолируемого объекта, установленного на крышке, упругие элементы 36 и 37 воспринимают вертикальные нагрузки, ослабляя тем самым динамическое воздействие на перекрытия зданий или борт летательного аппарата или мобильного транспортного средства.

На среднем 67 каркасе размещен шайбовый сетчатый демпфер, содержащий основание 41 в виде пластины с крепежными отверстиями 42, сетчатый упругий элемент 45, нижней частью опирающийся на основание 41, и фиксируемый нижней шайбой 43, жестко соединенной с основанием 41, а верхней частью фиксируемый верхней нажимной шайбой 44, жестко соединенной с центрально расположенным поршнем 46, охватываемым с

зазором, соосно расположенной гильзой 47, жестко соединенной с основанием 41. Между нижним торцем поршня 46 и днищем гильзы 47 расположен эластомер, например из полиуретана.

Между основанием 41 и верхней нажимной шайбой 44 расположен упругодемпфирующий элемент, состоящий из верхней 48 и нижней 49 оппозитно расположенных тарельчатых пружин, выполненных в виде поверхностей усеченного конуса, причем большее основание усеченного конуса верхней 48 тарельчатой пружины расположено на внутренней поверхности верхней нажимной шайбы 44, большее основание усеченного конуса нижней 49 тарельчатой пружины расположено на основании 41, причем меньшие основания усеченного конуса верхней 48 и нижней 49 тарельчатых пружин соединены между собой внешней поверхностью цилиндрического кольца 50, внутренняя поверхность которого охватывает внешнюю поверхность, соосно расположенной с ним, гильзы 47, при этом внутренняя поверхность цилиндрического кольца 50 покрыта фрикционным материалом.

На нижней 68 платформе размещен шайбовый сетчатый демпфер, содержащий основание 51 в виде пластины с крепежными отверстиями 52, и крышку 53 для установки виброизолируемого объекта (на чертеже не показан). В резьбовом отверстии крышки 53 осесимметрично основанию 51 и крышке 53 закреплен винт 54 кинематической пары «винт - гайка» с несамотормозящейся резьбовой нарезкой, при этом гайка 58 выполнена в виде цилиндрического диска, размещенного осесимметрично винту 54, и опирающегося нижним основанием на цилиндрическую винтовую пружину 60, основание которой расположено на основании 51 виброизолятора, а верхняя плоскость выполнена с кольцевым упором треугольного профиля, при этом верхняя торцевая поверхность гайки виброизолятора контактирует с тарельчатой пружиной, расположенной между крышкой и гайкой виброизолятора, при этом на тарельчатой пружине закреплен сепаратор шарикового типа, контактирующий с верхней торцевой поверхностью гайки.

Цилиндрическая поверхность гайки 58 взаимодействует с внешней поверхностью кольца 59, покрытого слоем фрикционного материала, жестко соединенного с кольцевым упором 55, состоящим из цилиндрической обечайки, жестко связанной с верхней и нижней 56 кольцевыми втулками кольцевого упора 55, при этом верхняя 56 кольцевая втулка соединена с крышкой 53, а нижняя с основанием 51. При этом верхняя торцевая поверхность гайки 58 виброизолятора контактирует с тарельчатой пружиной 57, расположенной между крышкой 53 и гайкой 58 виброизолятора, причем на тарельчатой пружине закреплен сепаратор шарикового типа, контактирующий с верхней торцевой поверхностью гайки 58.

При колебаниях виброизолируемого объекта 17, установленного на верхнем каркасе двухступенчатого каркаса с верхним упругодемпфирующим элементом 9, обеспечивается пространственная виброзащита основания 15 и защита объекта 17 от вибрации и ударов. При этом наклонно расположенные упругие элементы 11 и 12 верхнего каркаса, а также вертикальные упругие элементы 13 и 14 нижнего каркаса выполняют одновременно функции виброизолирующих элементов и элементов шарнирного типа, способных отслеживать в допустимых пределах угловые перемещения виброизолируемого объекта 14.

Выполнение нижнего и верхнего упругодемпфирующих элементов 9 и 10 двухступенчатого каркаса в виде цилиндрических винтовых пружин, витки которых

покрыты вибродемпфирующим материалом, позволяет обеспечить дополнительное демпфирование системы виброизоляции в целом.

© О.С.Кочетов, Т.Д.Ходакова, М.М.Стареева, 2022

УДК 677.697

Кочетов О. С.,
д.т.н., профессор,
Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина,
Ходакова Т. Д.,
к.т.н., ВКНЦ,
Стареева М. М.,
Огудневская школа Московской области,
г. Москва, РФ

СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА С УТИЛИЗАТОРОМ ТЕПЛА

Аннотация

Для гребнечесального цеха камвольной фабрики разработана система вентиляции и кондиционирования воздуха с утилизатором тепла. В приточном тракте системы кондиционирования установлены теплообменники и кондиционер типа КТ - 200 расчетной производительностью 182000 $м^3$ / ч.

Ключевые слова

Система вентиляции и кондиционирования воздуха, утилизатор тепла.

Предложенная система кондиционирования с теплообменными аппаратами является по существу приточной системой, в которой теплообменники используются летом для косвенного испарительного охлаждения, а зимой для нагрева приточного воздуха (рис.1), что позволяет эффективно использовать для нагрева приточного воздуха сбросные и дешевые низкотемпературные источники теплоты в виде технологической воды или обратной теплофикационной воды. Технологическое оборудование состоит из 54 ленточных и гребнечесальных машин мощностью электродвигателей 2,8 кВт. В цехе одновременно работают 47 человек.

Сумма теплопоступлений от всех источников для теплого периода года ΣQ = 1004397 кДж / ч. Примем расчетные параметры наружного воздуха для г.Троицка Московской области [1, с.160; 2, с.155]: $t_н$ = 28,5°С, $i_н$ = 54 кДж / кг. Внутренние параметры принимаем равными $t_в$=25 °С при φ = 50 % . Цех находится на верхнем этаже, в связи с чем теплопотери будут через наружные стены, окна и потолок. Подсчитав теплопотери по каждому ограждению в отдельности и просуммировав их, получим общую величину теплопотерь в цехе: ΣQ = 21 016 кДж / ч. Таким образом, избыточное тепло в летнее время составит: $\Sigma Q_п$ =1025413 кДж / ч.

Принимаем к установке кондиционер типа КТ - 200 расчетной производительностью 182000 м^3 / ч при номинальной производительности 200000 м^3 / ч.

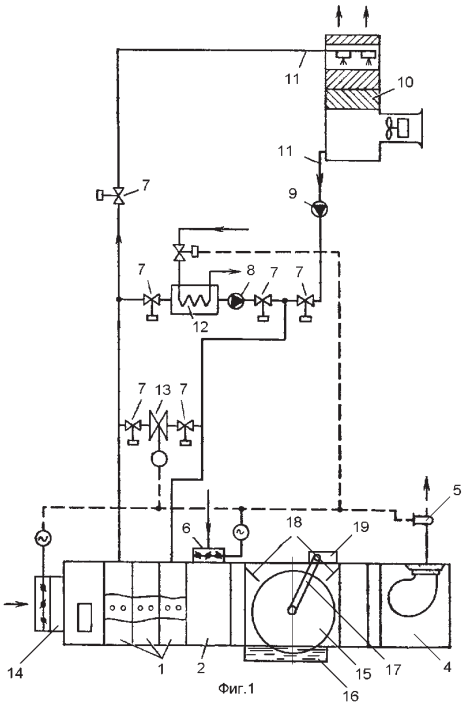


Рис.1. Схема системы кондиционирования воздуха с теплообменными аппаратами: 1 - теплообменники, последовательно установленные на притоке, 2 - камера смешения наружного рециркуляционного воздуха, 3 - камера орошения в виде роторного тепломассообменника, 4 - вентилятор, 5 - датчик контроля энтальпии приточного воздуха, 6 - воздушный клапан, 7 - вентили сезонного переключения, 8,9 - насосы, 10 - вентиляторная градирня, 11 - соединительные трубопроводы, 12 - водяной теплообменник, 13 - автоматический вентиль, 14 - регулируемый приточный клапан, 15 - роторный тепломассообменник.

В приточном тракте системы кондиционирования устанавливаются теплообменники 1 (рис.1), в трубки которых подается вода после ее испарительного охлаждения в вентиляторной градирне 10 с системой оборотного водоснабжения [3, с.16; 4, с.15] на базе центробежных форсунок. Теплообменники 1 связаны трубопроводами с вентиляторной градирней 10, смонтированной на кровле здания. В градирню осевым вентилятором засасывается наружный воздух с температурой по мокрому термометру которая является пределом испарительного охлаждения воды. Температура охлажденной испарением воды всегда меньше температуры по мокрому термометру. Охлажденная испарением вода

забирается насосом 9 и по соединительным трубопроводам 11 подается в трубки теплообменника 1 в приточном аппарате кондиционера. При работе вентилятора 4 через теплообменники перемещается приточный наружный воздух.

Список литературы:

1.Бородина Е.С., Апарушкина М.А. Расчет теплообменных аппаратов систем кондиционирования воздуха // Вестник МФЮА. М.:МФЮА. №1 - 2014. - 335с. С.158 - 165.

2.Бородина Е.С. Расчет тепломассообменных процессов в распылительной сушилке, работающей по принципу параллельного тока движения раствора и теплоносителя // Вестник МФЮА. М.:МФЮА. №1 - 2014. - 335с.С.151 - 158.

3. Кочетов О.С., Стареева М.О. Система оборотного водоснабжения с теплообменными аппаратами // Патент РФ на изобретение № 2442936. Опубликовано 20.02.2012. Бюллетень изобретений № 5.

4. Кочетов О.С., Стареева М.О. Система оборотного водоснабжения с теплообменными аппаратами // Патент РФ на изобретение № 2443374. Опубликовано 27.02.2012. Бюллетень изобретений № 6.

© О.С.Кочетов, Т.Д.Ходакова, М.М.Стареева, 2022

УДК 658.345

Кочетов О. С.,
д.т.н., профессор,
Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина,
Ходакова Т. Д.,
к.т.н., ВКНЦ,
Стареева М. М.,
Огудневская школа Московской области,
г. Москва, РФ

УСТАНОВКА ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ РТУТИ ИЗ ЛЮМИНИСЦЕНТНЫХ ЛАМП

Аннотация

В работе приведена схема установки для извлечения ртути из люминисцентных ламп на базе планетарной мельницы непрерывного действия для получения тонкодисперсного порошка из стеклобоя.

Ключевые слова

Извлечения ртути, люминисцентные лампы, стеклобой.

Количество ртути в одной люминесцентной лампе – 0,05 - 0,12 г, одной ДРЛ - 1,2 г. Так, утилизация только 72 люминесцентных ламп, позволяет выделить минимум 3,6 г ртути. С учетом всех производственных помещений это уже значительная цифра и путь к созданию природоохранной системы. В Москве за год потребляется 6000 тонн изделий только люминесцентных ламп радиоэлектронной, электротехнической и медицинской отраслей

промышленности, содержащих ртуть и ее соединения. Ежегодно на свалки только люминесцентных ламп вывозится 7 млн. штук.

Установка для извлечения ртути из люминисцентных ламп (рис.1) содержит установку 13 на базе планетарной мельницы непрерывного действия для получения тонкодисперсного порошка из стеклобоя ламп, при работе которой происходит измельчение стекла ламп, поступающих по транспортеру 12 в лоток 14 [1,с.23]. Основным узлом установки является блок обезвреживания, выполненный например, в виде миксера 1, в котором осуществляют непосредственно процесс обезвреживания отходов. Загрузочное устройство 2 с подвижным лотком 3 и емкость 4 для сбора продукта переработки 5 расположены в непосредственной близости от миксера. Миксер 1 закреплен на основании 6 с возможностью вращения посредством привода 7 и опрокидывания для выгрузки продукта переработки 5. Во время процесса обезвреживания миксер 1 герметично закрыт крышкой 8. Продукт переработки 5 размещен в емкости 4, представляющую собой контейнер, установленный на лотке 15 с желобом 16 для стока отработанного раствора в приемный бак 17 и перекачку раствора посредством насоса (на чертеже не показан) через фильтр 18 с засыпкой 19 из сульфоугля типа КУ - 2, затем сжигание засыпки с сульфоуглем в печи 21 и получение металлической ртути, после чего сбор раствора 20 для отправки в коллектор 22 хозяйственно - фекальной канализации.

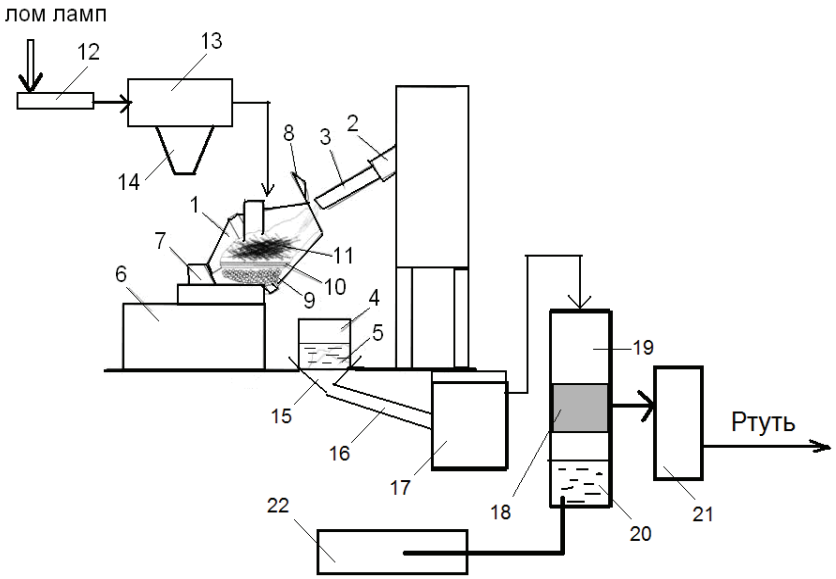


Рис.1. Установка для извлечения ртути из люминисцентных ламп.

В блок для обезвреживания ртутьсодержаших отходов, например миксер 1, первоначально загружают измельчающую среду, например крупную гальку 9 или металлические шарики, а затем демеркуризационный раствор 10, являющийся реагентом.

Состав и удельный расход демеркуризационного раствора на одну лампу.

Раствор № 1. Температура раствора 28 °С, состав: перманганат калия $KMnO_4$ – 0, 0002525 г / л, соляная кислота HCL – 0,000125 г / л, техническая вода – 0,0375 г / л.

Раствор № 2. Температура раствора 28°С, состав: хлорное железо $FeCL{\cdot}6H_2O$ – 0, 00625 г / л, карбонат кальция $CaCO_3$ – 0,0015 г / л, техническая вода – 0,0375 г / л.

После завершения загрузок всех реагентов 10 включают привод 7 вращения и производят их перемешивание в течение 20 - 30 минут, то есть производят предварительную подготовку обрабатывающей измельчающей среды. Исходное сырье поступает на склад участка в герметично упакованной таре. Далее погрузчиком загружается в приемный бункер, откуда поступает в щековые дробилки, где подвергается первичному дроблению. Затем, по винтовому конвейеру продукт подается в элеватор, с которого подается в планетарную мельницу. Измельченный продукт извлекается из мельницы воздушным потоком и по трубопроводам направляется в сепаратор. В сепараторе воздушный поток закручивается наклонными лопастями. Возникшая при этом центробежная сила способствует разделению материала по крупности. Грубый материал возвращается в мельницу, а тонкий продукт направляется в циклон, который собирает значительную часть готового продукта и подает его через шлюзовой затвор по трубопроводу в приемную емкость. Пылевоздушная смесь из циклона поступает в кассетный фильтр, где улавливается весь оставшийся порошок требуемого гранулометрического состава.

Список литературы:

1.Кочетов О.С. Установка для извлечения ртути из люминесцентных ламп. Патент на изобретение RUS №2496897. 09.10.2012.

© О.С.Кочетов, Т.Д.Ходакова, М.М.Стареева, 2022

УДК 658.345

Кочетов О. С.,
д.т.н., профессор,
Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина,
Ходакова Т. Д.,
к.т.н., ВКНЦ,
Стареева М. М.,
Огудневская школа Московской области,
г. Москва, РФ

ШТУЧНЫЙ ЗВУКОПОГЛОТИТЕЛЬ ДЛЯ АКУСТИЧЕСКОЙ КОНСТРУКЦИИ ЦЕХА

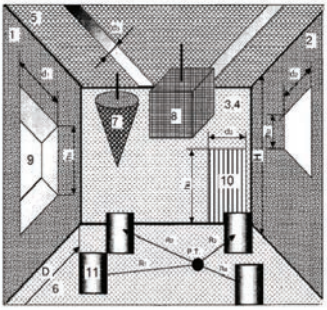
Аннотация

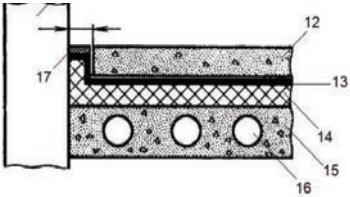
В работе приведена схема акустической конструкции цеха с полом, выполненным на упругом основании.

Ключевые слова

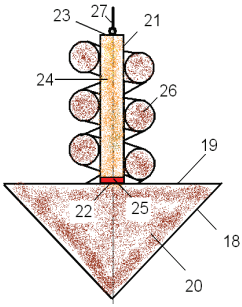
Акустическая конструкция цеха, пол на упругом основании.

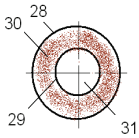
Акустическая конструкция цеха (фиг.1) содержит каркас цеха (на чертеже не показан), оконные 9 и дверные 10 проемы, несущие стены 1,2,3,4 с ограждениями 5,6: пол 6 и подвесной акустический потолок 5, причем стены облицованы звукопоглощающими конструкциями, а штучные звукопоглотители 7 и 8 установлены над шумным оборудованием 11. Конструкция пола выполнена на упругом основании (фиг.2) и содержит установочную плиту 12, выполненную из армированного вибродемпфирующим материалом бетона, которая устанавливается на базовой плите 15 межэтажного перекрытия с полостями 16 через слои вибродемпфирующего материала 14 и гидроизоляционного материала 13 с зазором 17 относительно несущих стен 1,2,3,4 производственного помещения. Чтобы обеспечить эффективную виброизоляцию установочной плиты 12 по всем направлениям слои вибродемпфирующего материала 14 и гидроизоляционного материала 13 выполнены с отбортовкой, плотно прилегающей к несущим конструкциям стен 1,2,3,4 и базовой несущей плите 15 перекрытия. Для повышения эффективности звукоизоляции и звукопоглощения в цехах, находящихся под межэтажным перекрытием полости 16 заполнены вибродемпфирующим материалом, например вспененным полимером, например полиэтиленом или полипропиленом, а стены 1,2,3,4 облицованы звукопоглощающими конструкциями.

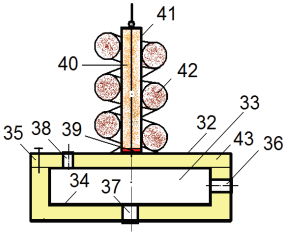




Фиг.1 Фиг.2







Фиг.3 Фиг.4 Фиг.5

При этом акустический подвесной потолок 5 состоит из жесткого каркаса (на чертеже не показано), выполненного по форме в виде прямоугольного параллелепипеда с размерами сторон в плане a×b, отношение которых лежит в оптимальном интервале величин a:b = 1:1…2:1, подвешиваемого к потолку производственного здания с помощью подвесок, закрепленных на штанге, жестко связанной посредством скоб с каркасом.

Штучный звукопоглотитель акустической конструкция цеха (фиг.3 и 4) выполнен из жесткого перфорированного каркаса, состоящего из нижней части 18 конической формы с крышкой 19, и верхней части 21 цилиндрической формы с верхним основанием 23 и нижним основанием 22, которое крепится к крышке 19 нижней части перфорированного каркаса посредством вибродемпфирующей прокладки 25, позволяющей демпфировать высокочастотные колебания, передающиеся от объекта (на чертеже не показано). Прокладка 25 может быть выполнена из вибродемпфирующего материала, например пластиката типа «Агат» или мастики ВД - 17. К верхнему основанию 23 верхней части цилиндрического перфорированного каркаса шарнирно закреплен элемент 27, при помощи которого каркас крепится к требуемому объекту, например потолку производственного помещения, причем полости нижней части 28 и верхней части 21 перфорированного каркаса заполнены соответственно звукопоглощающими материалами 20 и 24 различной плотности, подавляющих шумы соответственно в различных полосах частот, например на низких и средних частотах соответственно.

Вокруг верхней части 21 цилиндрической формы перфорированного каркаса расположен, по крайней мере один, винтовой звукопоглощающий элемент 26 штучного поглотителя, выполненный в виде цилиндрической винтовой пружины. Винтовой звукопоглощающий элемент 26 штучного поглотителя (фиг.4) выполнен в виде полого винтового звукопоглощающего элемента, образованного внешней 28 и внутренней 29 винтовыми поверхностями, образующими полость 31, при этом пространство, образованное внешней 28 и внутренней 29 винтовыми поверхностями, например круглого сечения, заполнено звукопоглощающим материалом 30.

Возможен вариант комбинированного штучного звукопоглотителя (фиг.5), содержащего жесткий каркас, который выполнен из двух частей, при этом нижняя 32, реактивная, часть выполнена в виде жесткой, полой конструкции цилиндрической формы с полостью 33, а верхняя 41, активная, часть выполнена в виде жесткой перфорированной цилиндрической обечайки 40 с перфорированной крышкой и сплошным основанием, причем полость цилиндрической обечайки заполнена звукопоглощающим материалом. Соединение верхней 41 и нижней 32 частей выполнено посредством упруго - демпфирующего элемента 39, позволяющего демпфировать высокочастотные колебания, при этом к перфорированной крышке перфорированной цилиндрической обечайки 41 шарнирно закреплен элемент, при помощи которого каркас крепится к требуемому объекту, например потолку производственного помещения. Полость 33 реактивной части каркаса соединена с отверстиями 36, 37, 38 разного диаметра, выполняющими функции горловин резонатора Гельмгольца. Отверстия 36, 37, 38 расположены в крышке 35, основании 34 и на боковой поверхности полого цилиндра. Внутренние стенки нижней 32, реактивной части полого каркаса цилиндрической формы выполнены жесткими, а внешние – перфорированными, а пространство между ними заполнено звукопоглотителем 43.

Вокруг перфорированной цилиндрической обечайки 40 расположен, по крайней мере один, винтовой звукопоглощающий элемент 42, выполненный по форме в виде цилиндрической винтовой пружины, охватывающей обечайку 40.

Винтовой звукопоглощающий элемент 42 выполнен в виде полого винтового звукопоглощающего элемента, образованного внешней и внутренней винтовыми поверхностями, образующими полость (на чертеже не показано), при этом пространство, образованное внешней и внутренней винтовыми поверхностями заполнено звукопоглощающим материалом (на чертеже не показано) с плотностью, меньшей чем у винтового звукопоглощающего элемента 42.

Акустическая конструкция цеха работает следующим образом.

Звуковая энергия от оборудования 11, находящегося в помещении, попадает на слои звукопоглощающего материала звукопоглощающих конструкций, которыми облицованы несущие стены 1,2,3,4 с ограждениями 5,6 (пол 6 и потолок 5), а также штучные звукопоглотители 7 и 8, содержащие каркас в котором расположен звукопоглощающий материал и которые установлены над шумным оборудованием 11 . Переход звуковой энергии в тепловую (диссипация, рассеивание энергии) происходит в порах звукопоглотителя, представляющих собою модель резонаторов "Гельмгольца", где потери энергии происходят за счет трения колеблющейся с частотой возбуждения массы воздуха, находящегося в горловине резонатора о стенки самой горловины, имеющей вид разветвленной сети пор звукопоглотителя.

При установке виброактивного оборудования на плиту 12, происходит двухкаскадная виброзащита, за счет вибродемпфирующих вкраплений в саму массу плиты 12, а также за счет слоя вибродемпфирующего материала 14, в качестве которого использованы иглопробивные маты типа **«Вибросил»**.

Звуковые волны, распространяясь в цехе взаимодействуют со звукопоглощающим материалом 20 и 24 различной плотности, подавляющих шумы соответственно в различных полосах частот, например на низких и средних частотах соответственно. Звукопоглощение на средних и высоких частотах происходит за счет акустического эффекта, построенного по принципу резонаторов Гельмгольца, образованных воздушными полостями перфорированного каркаса.

Звуковые волны, распространяясь на промышленном или транспортном объектах взаимодействуют со звукопоглощающим материалом 43, расположенным в нижней 32 части каркаса, а также в перфорированной цилиндрической обечайке 40 и винтовом звукопоглощающим элементе 42 верхней 41 частей, подавляющим шумы на низких, средних и высоких частотах соответственно.

Соединение верхней 41 и нижней 32 частей каркаса посредством упруго - демпфирующего элемента 39, позволяет демпфировать высокочастотные колебания, которые могут излучаться жестким каркасом, что позволяет его использовать для снижения шума на транспортных объектах. Звукопоглощение на средних и высоких частотах происходит за счет акустического эффекта, построенного по принципу резонаторов Гельмгольца, образованных воздушными полостями перфорированного каркаса. В нижней 32, реактивной части каркаса цилиндрическая часть выполнена полой в виде резонансного глушителя Гельмгольца с горловинами резонатора 36, 37, 38 разного диаметра для гашения

шума в заданной полосе частот, при этом для подавления звуковых колебаний в требуемом звуковом диапазоне частот.

© О.С.Кочетов, Т.Д.Ходакова, М.М.Стареева, 2022

УДК 697.922

Кочетов О. С.,
д.т.н., профессор,
Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина,
Ходакова Т. Д.,
к.т.н., ВКНЦ,
Стареева М. М.,
Огудневская школа Московской области,
г. Москва, РФ

МАЛОШУМНЫЙ ВЕНТИЛЯТОР

Аннотация

Рассмотрены математические зависимости между октавными уровнями звуковой мощности и параметрами вентилятора. Проведены теоретические исследования на ПЭВМ при различной скорости в воздуховоде.

Ключевые слова

Вентилятор, интенсивный звукоизлучатель, скорость в воздуховоде.

Связь между октавными уровнями звуковой мощности P_o и параметрами вентилятора (производительностью Q, м ^{3} / ч, и полным давлением Н, кгс / м^2) выражается следующими зависимостями [1, с.37; 2, с.51]:

$$D=\frac{1}{30}\left(\frac{Q}{\pi\overline{Q}}\right)^{\frac{1}{2}}\left[\frac{9{,}81\rho\overline{H}}{H}\right]^{\frac{1}{4}};\quad v=\left(\frac{H}{9{,}81\rho\overline{H}}\right)^{\frac{1}{2}};\ (1)$$

$$P_0=\widetilde{L}+10\lg Q+5(\gamma-1)\lg H-35,\ (2)$$

где $\overline{Q}$ и $\overline{H}$ - соответственно коэффициенты производительности и давления, $\widetilde{L}$ - критерий шумности.

$$\widetilde{L}=140-30\lg f,\ (3)$$

Тогда выражение (2) можно записать в следующем виде:

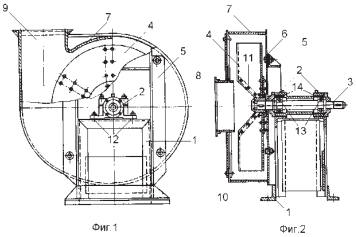
$$P_0=10\lg Q+5(\gamma-1)\lg H-30\lg f+105\ .\ (4)$$

При отсутствии конструктивных данных о корпусе центробежного вентилятора можно воспользоваться следующими формулами:

$$P_{наг}\approx P_0=10\lg Q+5(\gamma-1)\lg H-30\lg f+105,\ (5)$$

$$P_{вс}\approx 10\lg Q+5(\gamma-1)\lg H-30\lg f+100,\ (6)$$

Применение малошумного вентилятора (фиг.1,2) позволяет снизить шум.



Малошумный вентилятор выполнен в виде рамы 1, на которой в опорах 2 установлен вал 3, на одном из концов которого расположено рабочее колесо 4 вентилятора, жестко закрепленное валу 3, причем вал получает вращение через клиноременную передачу от электродвигателя (на чертеже не показано), расположенного на раме 1. К раме 1 жестко прикреплен каркас 5 из уголков для крепления к нему через упругие прокладки 6 корпуса вентилятора 7 с входным 8 и выходным 9 патрубками. Рабочее колесо 4 выполнено сборным, состоящим из диска 10, к которому крепятся лопатки 11. Корпуса опор 2 вала 3 установлены на раме 1 через упругие прокладки 12, а подшипники 13 вала установлены в корпусах опор 2 посредством упругих втулок 14. В качестве упругих виброизолирующих прокладок 6 и 12 могут использоваться прокладки, изготовленные из ковриков типа КВ - 1 или КВ - 2 или другого виброизолирующего материала. Промежуток между корпусом 7 и стенкой заполнен звукопоглощающим материалом, например из минеральной ваты на базальтовой основе типа «Rockwool», или минеральной ваты типа «URSA», или базальтовой ваты.

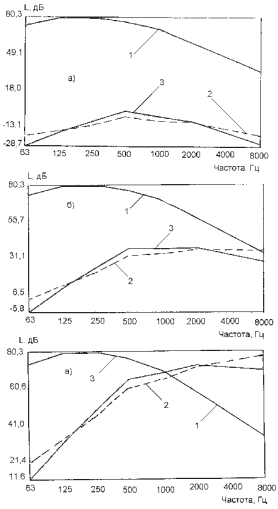


Рис.1.Октавные уровни звукового давления при различной скорости в воздуховоде: а) 2 м / сек; б) 5 м / сек; в) 10 м / сек , излучаемые: 1 - вентилятором, подающим воздух в помещение; 2 – путевой арматурой; 3 – концевыми воздухораспределителями.

Список литературы:

1.Кочетов О.С.Расчет воздушных теплоутилизаторов для приточно - вытяжных устройств систем вентиляции. Безопасность труда в промышленности. 2009. № 10. с. 50 - 53.

© О.С.Кочетов, Т.Д.Ходакова, М.М.Стареева, 2022

УДК 628.8:67

Кочетов О. С.,
д.т.н., профессор,
Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина,
Ходакова Т. Д.,
к.т.н., ВКНЦ,
Стареева М. М.,
Огудневская школа Московской области,
г. Москва, РФ

РЕАГЕНТНАЯ СИСТЕМА ВОДОПОДГОТОВКИ С ВЕРТИКАЛЬНЫМ СМЕСИТЕЛЕМ

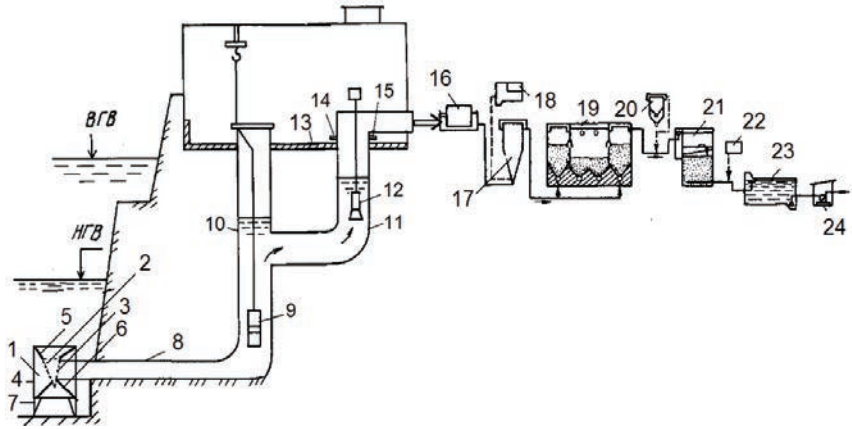
Аннотация

Приведена схема и рассмотрен принцип работы двухпроцессной системы водоподготовки, включающей фильтр грубой очистки и осветлитель.

Ключевые слова

Двухпроцессная система водоподготовки, смеситель, осветлитель.

Двухпроцессная система водоподготовки содержит насосную станцию первого подъема с водозаборным устройством. Водозаборное устройство содержит водоприемный оголовок 1, состоящий из перфорированного конуса 2, выполняющего функции первого каскада фильтрующего элемента, и расположенного перпендикулярно оси подающей трубы 8, и ориентированного своей вершиной в сторону опорного грунта, на котором устанавливается оголовок 1 посредством, по крайней мере трех, опорных косынок 7. Каркас 4 водоприемного оголовка 1 выполнен в виде ребер прямоугольного параллелепипеда, к которому перфорированный конус 2 прикреплен в своей верхней части посредством, по крайней мере, трех растяжек 5, а в нижней части посредством, по крайней мере, трех растяжек 6. Соединение водоприемного оголовка 1 с подающей трубой 8 осуществляется посредством эллиптической врезки 3, которая выполняет функции второго каскада фильтрующего элемента, и состоит из пакета фильтрующих сеток, необходимой пропускной способности. Водоприемный оголовок 1 соединен с подающей трубой 8, выполненной с разветвлением в виде двух вертикальных колодцев 10 и 11, в одном из которых 10 установлен погружной насос 9, а в другом 11 - осевой вертикальный моноблочный насос 12. Колодец 11 закреплен опорным фланцем 14 к полу 13 машинного зала через резиновый уплотнитель 15.



Выход водозаборного устройства связан со входом фильтра грубой очистки от механических примесей в виде барабанных сеток 16. С фильтра грубой очистки вода поступает в вертикальный смеситель 17, соединенный с блоком, представляющим реагентное хозяйство 18. Из вертикального смесителя 17 поток жидкости направляется в осветлитель 19 со взвешенным осадком, а затем в скорый фильтр 21, при этом на участке между осветлителем 19 и скорым фильтром 21 имеется параллельно соединенная с ними установка 20 для фторирования воды, а между резервуаром 23 для чистой воды и скорым фильтром 21 имеется параллельно соединенная с ними установка 22 для обеззараживания воды; при этом резервуар 23 чистой воды соединен с насосная станция 24 второго подъема [1,с.22; 2,с.18; 3,с.11].

Двухпроцессная система водоподготовки работает следующим образом.

Вода через водоприемный оголовок 1 поступает, в подающую трубу 8, при этом погружной насос 9 перекачивает рабочую среду в вертикальный колодец 10, а далее в колодец 11. Осевым вертикальным моноблочным насосом 12 вода перекачивается потребителю. Опорное кольцо, закрепленное к полу машинного зала на резиновых уплотнителях, обеспечивает надежность установки моноблочного насоса 12.

В период года, когда рабочее колесо осевого вертикального моноблочного насоса 12 достаточно заглублено под уровень воды, подача воды потребителю осуществляется непосредственно этим насосом, а погружной насос 9 демонтируется из колодца 10. При этом запуск насоса в автоматическом режиме всегда обеспечен и не требуется, как для центробежных насосов, вспомогательных систем для заполнения их или дополнительного заглубления здания станции. По эффекту осветления различают технологические схемы для полного (или глубокого) и неполного (или грубого) осветления воды. При полном осветлении очищенная вода соответствует требованиям питьевой, при неполном - содержание взвеси в очищенной воде во много раз больше (до 50 - 100 мг / л). Технологические схемы для глубокого осветления воды применяют для хозяйственно - питьевых и для многих промышленных водопроводов, где к качеству технической воды предъявляют высокие требования. Схемы для неполного осветления обычно используют при подготовке технической воды.

По числу технологических процессов и по числу ступеней каждого из них технологические схемы разделяют на одно - , двух - , и многопроцессные. На схеме показана усовершенствованная двухпроцессная технологическая схема, состоящая из обработки воды в слое взвешенного осадка и фильтрования, которые проводят последовательно и однократно (в одну ступень).

Список использованной литературы:

1. Кочетов О.С., Стареева М.О. Двухпроцессная система водоподготовки типа кочстар. Патент на изобретение RUS 2437991 19.07.2010.

2.Кочетов О.С., Волков В.А., Колаева Л.В. Флотационно - фильтрационная установка. Патент на изобретение RUS 2357926. 29.11.2007.

3.Кочетов О.С., Стареева М.О. Горизонтальный отстойник. Патент на изобретение RUS 2438992 24.06.2010.

© О.С.Кочетов, Т.Д.Ходакова, М.М.Стареева, 2022

УДК 697.922

Кочетов О. С.,
д.т.н., профессор,
Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина,
г. Москва, РФ

ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ СТЕРЖНЕВОЙ ВИБРОИЗОЛЯТОР С КОЛЬЦЕВОЙ ПЛАТФОРМОЙ

Аннотация

Рассмотрена схема пространственного стержневого виброизолятора.

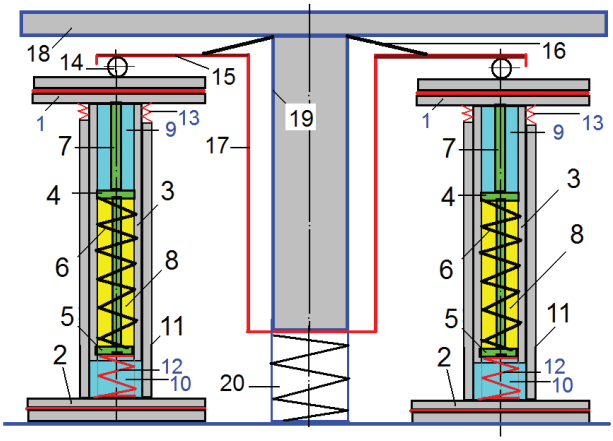
Ключевые слова

Пространственная система виброизоляции, кольцевая платформа.

Пространственный стержневой виброизолятор состоит из каркаса в виде кольцевой платформы 15, соединенной с цилиндрическим стаканом 17, установленным на общем основании через упругий элемент 20. Кольцевая платформа 15 через шариковую обойму 14 опирается на крышки 1 трех стержневых элементов, основании которых установлены на общем основании виброизолятора. Кольцевая платформа 15 через тарельчатую пружину 16 соединена с платформой 18 для установки виброизолируемого объекта (на чертеже не показан), при этом платформа 18 через цилиндрический полый стержень 19 и упругий элемент 20 опирается на общее основание виброизолятора.

Каждый из трех стержневых элементов, расположенных под кольцевой платформой 15 через шариковую обойму 14, состоит из коаксиально расположенных цилиндрических обечаек: внутренней обечайки 3 с расположенным внутри нее вибродемпфирующим элементом, и жестко соединенной с верхним 1 плоским основанием и внешней цилиндрической обечайки 11, охватывающей внутреннюю обечайку 3, и жестко

соединенную с нижним 2 плоским основанием. Внутренняя обечайка 3 и внешняя обечайка 11 выполнены из вибродемпфирующего материала. Внешняя обечайка 11, жестко закрепленная своим нижним торцем к нижнему 2 плоскому основанию, расположена своим верхним торцем с зазором относительно верхнего 1 плоского основания.



При этом в зазоре установлен кольцевой упругий элемент 13, закрепленный между верхним торцем внешней цилиндрической обечайки 11 и верхним 1 плоским основанием. При этом кольцевой упругий элемент 13 выполнен в виде кольцевого сильфона из упругого материала, например резинокордного, или упругого пружинного материала.

При этом внутренняя цилиндрическая обечайка 3, жестко закрепленная своим верхним торцем к верхнему 1 плоскому основанию, своим нижним торцем расположена с зазором относительно нижнего 2 плоского основания. Причем во внутренней полости цилиндрической обечайки 3 расположен вибродемпфирующий элемент, выполненный в виде набора упругих и демпфирующих элементов, состоящего, по крайней мере, из двух демпфирующих дисков: верхнего 4 и нижнего 5, закрепленных на упругой оси 7, коаксиально расположенной с внутренней цилиндрической обечайкой 3. Причем верхний 4 диск, своим внутренним отверстием установлен на упругой оси 7 по посадке с «натягом», а нижний 5 жестко закреплен на нижним конце упругой оси 7, при этом оба диска 4 и 5 установлены своими внешними поверхностями во внутренней полости цилиндрической обечайки 3 по скользящей посадке с «зазором».

Между демпфирующими дисками 4 и 5 расположена, по крайней мере одна, цилиндрическая винтовая пружина 6. При этом полость 8 между верхним 4 и нижним 5 демпфирующими дисками, в которой расположена цилиндрическая винтовая пружина 6, заполнена полиуретаном. При этом во внутренней полости 10, образованной нижним демпфирующим диском 5 и нижним 2 плоским основанием, расположен дополнительный упругий элемент 12, выполненный, например, в виде пружины, своим верхним торцем, упирающейся в нижний демпфирующий диск 5, а нижним торцем жестко закрепленной на нижнем 2 плоском основании.

Внутренняя полость 9 между верхним демпфирующим диском 4 и верхним 1 плоским основанием, а также внутренняя полость 10 между нижним демпфирующим диском 5 и нижним 2 плоским основанием, заполнены фрикционным материалом, например элементами сетчатой структуры, при этом плотность элементов сетчатой структуры находится в оптимальном интервале величин 1,2 г / см^3…2,0 г / см^3 , причем материал проволоки упругих сетчатых элементов – сталь марки ЭИ - 708, а диаметр ее находится в оптимальном интервале величин 0,09 мм…0,15 мм [1,стр.67].

Пространственный стержневой виброизолятор работает следующим образом. При колебаниях виброизолируемого объекта, установленного на платформу 18, соединенную посредством тарельчатой пружины 16 на кольцевую платформу 15, обеспечивается пространственная защита как от вертикальных перемещений, так и горизонтальных за счет шариковой обоймы 14, которая опирается на крышки 1 трех стержневых элементов, осуществляющих демпфирование колебаний в вертикальной плоскости.

Список литературы:

1.Кочетов О.С. Расчет пространственной системы виброзащиты. Безопасность труда в промышленности. 2011, № 4. с.65 - 68.

© О.С.Кочетов, 2022

УДК 697.922

Кочетов О. С.,
д.т.н., профессор,
Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина,
г. Москва, РФ

ЗВУКОИЗОЛИРУЮЩИЙ КОЖУХ С СИСТЕМОЙ ВИБРОИЗОЛЯЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Аннотация

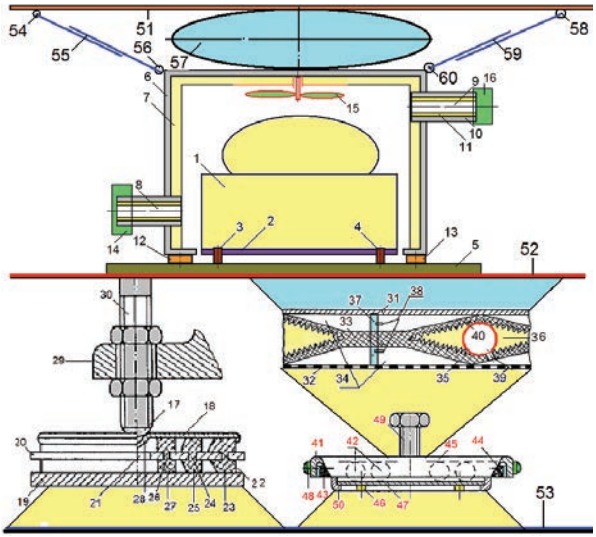
Рассмотрена схема звукоизолирующего кожуха, выполненного с системой виброизоляции технологического оборудования.

Ключевые слова

Звукоизолирующий кожух, система виброизоляции.

Звукоизолирующий кожух выполнен с системой виброизоляции технологического оборудования и охватывает технологическое оборудование 1, которое установлено на перекрытии 5 здания посредством, по крайней мере четырех, виброизолирующих опор 12 и 13. Звукоизолирующий кожух 6 облицован с внутренней стороны звукопоглощающим элементом 7 и имеет форму прямоугольного параллелепипеда с вырезом в его нижней грани под основание 2 технологического оборудования 1. Основание 2 технологического оборудования 1 установлено на, по крайней мере четыре, виброизолирующих опоры 3 и 4, которые базируются на перекрытии 5 производственного здания, при этом между

основанием 2 технологического оборудования 1 и вырезом в нижней грани прямоугольного параллелепипеда выполнен зазор, предназначенный для исключения передачи вибраций от технологического оборудования 1 к звукоизолирующему ограждению 6. Внутри кожуха установлен вентилятор 15 с вентиляционными каналами 8 и 9 для устранения перегрева оборудования, при этом внутренние стенки 10 вентиляционных каналов 8 и 9 обработаны звукопоглощающим материалом 11 и акустически прозрачным материалом типа «повиден». Для снижения аэродинамического шума вентиляционной системы, в кожухе предусмотрены глушители шума 14 и 16, установленные соответственно на входном 8 и выходном 9 вентиляционных каналах. Внутри кожуха установлен вентилятор 15, при этом на кожухе 6 размещен эллипсоид вращения 57 на котором базируется платформа 51 для размещения виброизолируемого объекта (на чертеже е показан), которая соединена с кожухом 6 посредством стержневых упругодемпфирующих элементов: 54,55,56,58,59,60.



Перекрытие 5 здания размещено на промежуточном основании 52, которое выполнено параллельно основанию 53 системы звукоизолирующего кожуха.

Каждая из четырех виброизолирующих опор 3 и 4 системы виброизоляции, на которой установлено технологическое оборудование 1, базирующееся на перекрытии 5 здания содержит корпус, выполненный в виде основания 19, крышки 18 с буртиком и сферической выемкой 28, с которой взаимодействует шпилька 30 со сферическим пояском 17 на конце, имеющем повышенную твердость (например, в результате закалки токами высокой частоты), при этом упругий элемент выполнен из эластомера в виде пакета упругих элементов 23,25,27, расположенных по траектории осесимметричных концентричных окружностей в промежуточном элементе 20, имеющем центральное отверстие 21 и прорези 22,24,26 для фиксации упругих элементов 23,25,27; при этом отношение жесткостей упругих элементов 23,25,27 возрастает от центра к периферии, что делает систему виброизоляции равночастотной, т.е. $C_7 > C_9 > C_{11}$.

Виброизолятор работает следующим образом.

При колебаниях виброизолируемого объекта (основания 29 технологического оборудования 1), установленного на шпильке 30, упругий элемент из эластомера, состоящий из упругих элементов 23,25,27 воспринимает вертикальные нагрузки, ослабляя тем самым динамическое воздействие на перекрытие 5 здания. Горизонтальные колебания гасятся за счет нестесненного расположения упругого элемента. Звукопоглощающий элемент 7, которым звукоизолирующий кожух 6 облицован с внутренней стороны, выполнен с резонансными вставками и содержит гладкую 31 и перфорированную 32 поверхности, между которыми расположен слой звукопоглощающего материала сложной формы, представляющий собой чередование сплошных участков 33 и пустотелых участков 35, причем пустотелые участки 35 образованы призматическими поверхностями, имеющими в сечении форму параллелограмма, внутренние поверхности 36 которого имеют зубчатую структуру, или волнистую, или поверхность со сферическими поверхностями (на чертеже не показано). Полости 34, образованные гладкой 31 и перфорированной 32 поверхностями, между которыми расположен слой звукопоглощающего материала сложной формы, заполнены звукопоглотителем. При этом вершины зубьев обращены внутрь призматических поверхностей, а ребра призматических поверхностей закреплены соответственно на гладкой 31 и перфорированной 32 стенках. Полости пустотелых участков, образованные призматическими поверхностями, заполнены строительно - монтажной пеной. Между гладкой 31 поверхностью и сплошными участками 33 слоя звукопоглощающего материала сложной формы, а также между перфорированной 32 поверхностью и сплошными участками 33, расположены резонансные пластины 37 с резонансными вставками 38, выполняющими функции горловин резонаторов «Гельмгольца», при этом вставки 38, расположенные в резонансных пластинах 37 выполняют функции горловин резонаторов "Гельмгольца", частотная полоса гашения звуковой энергии которых определяется диаметром и количеством резонансных отверстий 38.

Возможен вариант, когда внутри пустотелых участков 35, внутренние поверхности которых имеют зубчатую структуру, расположены дополнительные резонансные элементы 40, выполненные по форме в виде сферических оболочек, внутренняя поверхность которых соединена резонансными вставками 39 с полостями, расположенными между перфорированной 32 поверхностью и сплошными участками 33 звукопоглощающего элемента [1,стр.67].

На общем основании 53 размещен виброизолятор с корпусом, выполненным в виде основания 50 корытообразной формы с отверстием в нижней части, с установленной в нем платформой 47 с буферными установочными элементами 46. На платформе 47 размещены упругие элементы 42 шарообразной формы большой жесткости, сверху которых расположена крышка 45 с цилиндрической стенкой 41, к которой прикреплены не менее трех упругих секторов 43 и 4, расположенных на внутренней поверхности цилиндрической стенки 41 крышки 45, а с внешней стороны крышки закреплены ограничительные упругие упоры 48. На крышке 45 установлена шпилька 49 с гайками. Отношение жесткости C_1 упругих элементов 42 шарообразной формы к жесткости C_2 упругих секторов 43 и 44, находится в оптимальном интервале величин: $C_1 / C_2 = 2{,}5\ldots4{,}5$. При колебаниях виброизолируемого объекта (на чертеже не показан), установленного на шпильке 49,

упругие элементы 42, 43 воспринимают вертикальные нагрузки, ослабляя тем самым динамическое воздействие на перекрытия зданий.

Список литературы:

1.Кочетов О.С. Расчет пространственной системы виброзащиты. Безопасность труда в промышленности. 2011, № 4. с.65 - 68.

© Кочетов О.С., 2022

УДК: 331.4

Кочетов О. С.,
д.т.н., профессор,
Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина,
г. Москва, РФ

РАСЧЕТ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ АКУСТИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПОМЕЩЕНИЯ

Аннотация

Приведена схема акустических конструкций производственного здания. Рассмотрен расчет эффективности применения новых акустических конструкций для производственного помещения.

Ключевые слова

Эффективность акустических конструкций, производственное помещение.

Рассмотрим расчет эффективности применения новых акустических конструкций для производственного помещения: D×W×H (длина, ширина, высота цеха) =11,75×5,75×2,7 (м), в котором размещены резиноплеточные машины типа ОРН - 1 с габаритными размерами: длина $l_{мах}$ = 4,2 м; ширина l = 0,6 м; высота h = 1,8 м.

На рис.1 представлена схема акустической конструкции здания, которая содержит каркас, выполненный в виде упругого основания 1, являющегося полом помещения, теплозвукоизолирующих ограждений 2, жестко связанных с колоннами 3, которые в свою очередь соединены с металлоконструкцией 4, например в виде фермы. Акустический подвесной потолок 5 размещен в зоне ферм 4. На ограждениях 2 закреплены акустические ограждения 6.

Исходными данными для расчета являются: L_1 – уровни звукового давления на рабочих местах до акустической обработки помещения, дБ; $S_{опр}$ = 12 м^2 – площадь оконных и дверных проемов в цехе; $S_{огр}$ = 229,6 м^2 – площадь ограждающих поверхностей цеха; $S_{обл}$ = 150 м^2 – площадь звукопоглощающей облицовки стен и потолка; q = 0,044 шт / м^2 – плотность установки станков; $N_{общ}$ – общее число станков в цехе; $N_{пр}$ – число простаивающих станков (рис.2; рис.3).

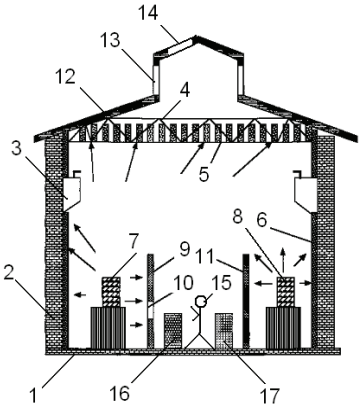


Рис.1.Схема акустических конструкций производственного здания.

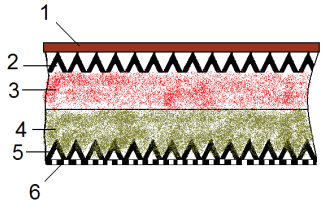


Рис.2. Схема акустического ограждения стен здания: 1– жесткая стенка, 2 и 5 – слои звукоотражающего материала, 3 и 4 – слои звукопоглощающего материала разной плотности, 6 – перфорированная стенка.

Средний коэффициент звукопоглощения в цехе со звукопоглощающими облицовками и штучными звукопоглотителями рассчитывается по формуле

$$\alpha_{1_i} = \frac{A + \Delta A_i}{S_{ог\text{р}}}, \quad (1)$$

где $A = \alpha(S_{огр} - S_{обл})$ – величина звукопоглощения акустически необработанного цеха, в м^2; α – средний коэффициент звукопоглощения для цехов промышленных предприятий до устройства звукопоглощающей облицовки

$$\Delta A_1 = \alpha_{обл} S_{обл}\ ; \quad (2)$$

$$\Delta A_2 = \alpha_{обл} S_{обл} + A_{шт} N_{шт}\ ; \quad (3),$$

$$\Delta A_3 = \alpha_{обл} S_{обл.\max} + A_{шт} N_{шт.\max}\ ; \quad (4)$$

$\alpha_{обл}$ – коэффициент звукопоглощения облицовки стен и потолка; $A_{шт}$ – эквивалентная площадь звукопоглощения штучных звукопоглотителей, м^2; $N_{шт}$ – количество штучных звукопоглотителей в цехе; $S_{обл.max}$ – максимально допустимая площадь звукопоглощающей облицовки с учетом оконных и дверных проемов, а также технологических проходов и колонн, м^2; $N_{шт.max}$ - максимально допустимое количество штучных звукопоглотителей [1,с.32].

На рис.3. приведены уровни звукового давления, измеренные на рабочих местах исследуемого в машинном эксперименте на ПЭВМ производственного помещения. Эффективность снижения шума с использованием разработанных звукопоглощающих конструкций составляет порядка 2…10 дБ в широком спектре частот.

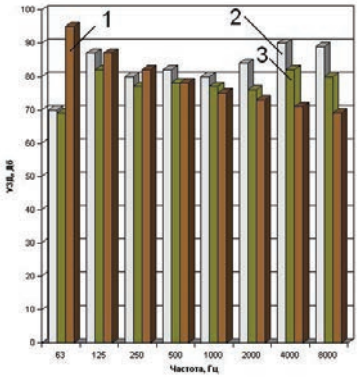


Рис.3. Уровни звукового давления, дБ, измеренные на рабочих местах исследуемого производственного помещения: 1 – санитарно - гигиенические нормативы, 2 - уровни звукового давления, дБ, акустически не обработанного помещения, 3 - уровни звукового давления, дБ, с использованием разработанных звукопоглощающих конструкций.

Список литературы:

1.Кочетов О.С.Акустическая конструкция цеха Кочетова // Патент на изобретение №2565281.Опубликовано 20.10.2015.Бюллетень изобретений № 29.

© О.С.Кочетов, 2022

УДК 697.922

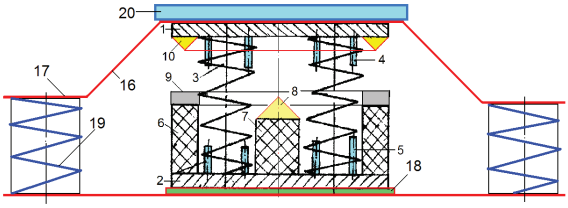
Кочетов О. С.,
д.т.н., профессор,
Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина,
г. Москва, РФ

ВИБРОИЗОЛИРОВАННАЯ ПЛАТФОРМА С ДЕМПФИРУЮЩЕЙ ПРУЖИНОЙ

Аннотация
Рассмотрена схема виброизолированной платформы с демпфирующей пружиной.
Ключевые слова
Пространственная система виброизоляции, виброизолированная платформа.

Виброизолированная платформа с демпфирующей пружиной выполнена в виде каркаса, состоящего из жесткой оболочки 16 усеченного конуса, под верхним основанием которого расположена виброизолированная площадка, установленная на основании

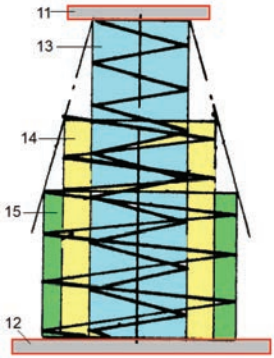
виброизолированной платформы посредством вибродемпфирующей прокладки 18, а на верхнем основании оболочки 16 усеченного конуса закреплена плита 20 для установки виброизолируемого объекта.



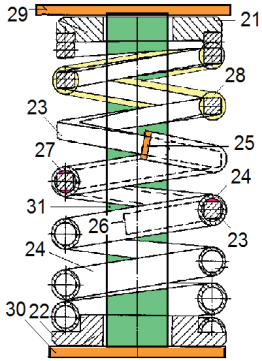
Фиг.1.

К нижнему основанию оболочки 16 усеченного конуса прикреплен параллельно основанию виброизолированной платформы, горизонтально расположенный жесткий диск 17, опирающийся на основание виброизолированной платформы через, по крайней мере три упругодемпфирующих элемента 19, выполненных, например в виде цилиндрических винтовых пружин, витки которых покрыты вибродемпфирующим материалом (фиг.1).

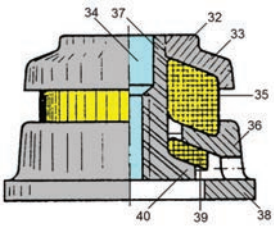
Виброизолированная площадка виброизолированной платформы содержит корпус, выполненный в виде жестких верхней 1 и нижней 2 плит, между которыми размещены, по крайней мере три винтовых упругих элемента 3, закрепленные посредством не менее трех штифтов 4,5 каждый своими основаниями к обоим плитам 1 и 2. К нижней плите 2, в ее периферийной части, прикреплен кольцевой упругий элемент 6 из эластомера, высота которого в 2÷4 раза больше высоты нижних штифтов 5, а также центральный цилиндрический упругий элемент 7 с коническим буфером 8, закрепленным на его свободном конце, обращенном в сторону верхней плиты 1. На торцевой части кольцевого упругого элемента 6 из эластомера закреплен кольцевой буфер 9, обращенный в сторону кольцевого буфера 10, закрепленного на верхней плите 1. Причем поперечное сечение одного из кольцевых буферов 9 и 10 выполнено треугольного профиля, а другого, оппозитно распложенного с ним, – прямоугольного профиля.



Фиг.2



Фиг.3



Фиг.4

Винтовые упругие элементы 3 (фиг.2) виброизолированной площадки могут быть выполнены в виде пакета, состоящего из параллельно соединенных верхним 11 и нижним 12 основаниями, осесимметричных и коаксиально расположенных, по крайней мере трех, цилиндрических винтовых пружин 13,14,15 разной жесткости и высоты, что позволяет системе виброизоляции обеспечить равночастотные свойства и, следовательно, высокую эффективность виброизоляции, вне зависимости от массы виброизолируемого объекта. В статическом, ненагруженном состоянии нижние торцы коаксиально расположенных, по крайней мере трех, цилиндрических винтовых пружин 13,14,15 лежат в плоскости нижнего 12 основания, а верхние торцы, своими периферийными поверхностями соприкасаются с конической поверхностью, их соединяющей, таким образом, что образующая конической поверхности соединяет верхние торцы по крайней мере трех, цилиндрических винтовых пружин 13,14,15. Демпфирование колебаний осуществляется за счет кольцевого упругого элемента 6 из эластомера, а также буферных элементов 7,8,9,10 виброизолированной площадки. При этом упругодемпфирующие элементы 19, расположенные между основанием платформы и жестким диском 17, прикрепленным к оболочке 16 усеченного конуса каркаса, совместно с виброизолированной площадкой, расположенной под виброизолируемым объектом, представляют собой связанную систему упругих элементов, обеспечивающих дополнительную пространственную виброизоляцию объекта по всем шести направлениям колебаний (по трем координатным осям *x, y, z* и поворотным колебаниям вокруг этих осей).

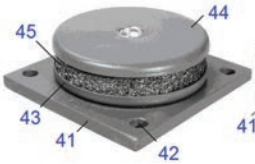
Винтовые упругие элементы 3 (фиг.3) виброизолированной площадки выполнены в виде комбинированной пружины с торсионным демпфером содержит цилиндрическую винтовую пружину, состоящую из двух частей 23 и 24 со встречно направленными концами 26 и 25 соответствующих витков этих пружин. На опорных витках пружины выполнены опорные кольца 21 и 22 для прочной и надежной фиксации концов пружин при их работе. Первая часть винтовой пружины 23 выполнена с витками прямоугольного (или квадратного) сечения с закругленными кромками, а вторая часть 24 пружины выполнена полой, например круглого сечения, при этом встречно направленный конец 26 первой части пружины размещен в полости встречно направленной второй части пружины с концом 25, при этом второй ее конец, закрепленный на опорном кольце 22, загерметизирован, например при помощи резьбовой пробки (на чертеже не показана). В полости второй части 24 пружины, выполненной полой круглого сечения, образованы с четырех сторон, относительно прямоугольного сечения первой части 23 пружины, зазоры 27 сегментного профиля в сечении, перпендикулярном оси контактирующих частей 23 и 24 пружины. Для лучшей регулировки жесткости пружины (без задиров, заминов и заеданий)

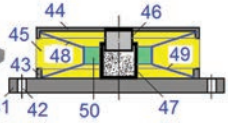
зазоры 27 сегментного профиля контактирующих частей 23 и 24 пружины заполнены антифрикционной смазкой, например вязкой типа «солидол», при этом на конце 25 второй части пружины установлена уплотнительная манжета (на чертеже не показана) для предотвращения утечки (потери) смазки. На верхнем 21 и нижнем 22 опорных кольцах 21 закреплены верхняя 29 и нижняя 30 вибродемпфирующие пластины, состоящие из чередующихся между собой слоев упругого материала, например листовой пружинной стали.

Регулировка жесткости пружины осуществляется укорочением или удлинением высоты пружины.

Возможен вариант, когда между верхним 21 и нижним 22 опорными кольцами, к которым прикреплены верхняя 29 и нижняя 30 вибродемпфирующие пластины, осесимметрично и коаксиально опорным кольцам 21 и 22 пружины, закреплено упругодемпфирующее устройство 31, выполненное в виде торсионного демпфера, воспринимающего знакопеременные крутильные нагрузки, например, в виде стержня из полиуретана.

На фиг.4 представлен вариант упругодемпфирующих элементов 19, расположенных между жестким диском 17 каркаса и основанием виброизолированной платформы, и выполненных в виде резинометаллического виброизолятора, содержащего нижнюю плиту 38 с центральным отверстием, боковую цилиндрическую или коническую стенку 36 с отверстиями и жестко связанное со стенкой тарельчатое кольцо. Крышка выполнена из верхней цилиндрической части 32 и двух связанных с ней конических частей 33, причем крышка в верхней части соединена с центральной втулкой 36, имеющей цилиндрическое отверстие 34 с резьбой в нижней части, при этом в нижней части втулка 37 имеет буртик 40 с конической поверхностью. Упругий элемент состоит по меньшей мере из двух тарельчатых колец 35 и 39 из эластомера, внутренняя поверхность которых взаимодействует с центральной втулкой 37, а внешняя – с поверхностями крышки 33 и стенкой 36. Отношение жесткости C_1 верхнего упругого элемента 35 в вертикальном направлении к жесткости C_2 нижнего упругого элемента 39, находится в оптимальном соотношении величин: $C_1 / C_2 = 0{,}5\ldots0{,}9$.





Фиг.5 Фиг.6

На фиг.5,6 представлен вариант упругодемпфирующих элементов 19, расположенных между жестким диском 17 каркаса и основанием виброизолированной платформы, содержащих основание 41 в виде пластины с крепежными отверстиями 42, сетчатый упругий элемент 45, нижней частью опирающийся на основание 41, и фиксируемый нижней шайбой 43, жестко соединенной с основанием 41, а верхней частью фиксируемый верхней нажимной шайбой 44, жестко соединенной с центрально расположенным поршнем 46, охватываемым с зазором, соосно расположенной гильзой 47, жестко соединенной с

основанием 41. Между нижним торцем поршня 46 и днищем гильзы 47 расположен эластомер, например из полиуретана. Между основанием 41 и верхней нажимной шайбой 44 расположен упругодемпфирующий элемент, состоящий из верхней 48 и нижней 49 оппозитно расположенных тарельчатых пружин, выполненных в виде поверхностей усеченного конуса, причем большее основание усеченного конуса верхней 48 тарельчатой пружины расположено на внутренней поверхности верхней нажимной шайбы 44, а большее основание усеченного конуса нижней 49 тарельчатой пружины расположено на основании 41, при этом меньшие основания усеченного конуса верхней 48 и нижней 49 тарельчатых пружин соединены между собой внешней поверхностью цилиндрического кольца 50, внутренняя поверхность которого охватывает внешнюю поверхность, соосно расположенной с ним, гильзы 47, при этом внутренняя поверхность цилиндрического кольца 50 покрыта фрикционным материалом.

При колебаниях виброизолируемого объекта (на чертеже не показан), расположенного на верхней нажимной шайбе 44, упругий сетчатый элемент 45 и упругодемпфирующий элемент, состоящий из верхней 48 и нижней 49, оппозитно расположенных, тарельчатых пружин воспринимают как вертикальные, так и горизонтальные нагрузки.

© Кочетов О.С., 2022

УДК 699.84

Кочетов О. С.,
д.т.н., профессор,
Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина,
г. Москва, РФ

МАКЕТ СТЕНДА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЗРЫВОЗАЩИТНОЙ ПЛИТЫ

Аннотация

Приведена схема и принцип работы стенда для определения эффективности взрывозащиты макета взрывозащитной плиты.

Ключевые слова

Стенд для определения эффективности взрывозащиты, транспортная система.

В настоящее время возросла актуальность вопросов, связанных с разработкой систем взрывозащиты, которые могут привести к возникновению чрезвычайных ситуаций (ЧС) [1, с.12; 2, с.18].

Стенд для определения эффективности взрывозащиты (рис.1) содержит макет 1 взрывоопасного объекта, с установленным в нем взрывным осколочным элементом 14 с инициатором взрыва 13, защитный чехол 2 и поддон 3, при этом чехол с поддоном представляют собой единую замкнутую конструкцию, образованную вокруг макета 1 взрывоопасного объекта, размещенного в испытательном боксе 8. Кроме того, макет 1 оборудован транспортной 6 и подвесной 5 системами, а защитный чехол 2 выполнен

многослойным и состоящим из обращенного внутрь к макету 1 алюминиевого слоя, затем резинового и перкалевого слоев. Подвесная система состоит из комплекта скоб и растяжек 5, размещенных на защитном чехле, а также необходимого количества анкерных крюков (петель) в потолке, стенах и полу испытательного бокса 8.

Транспортная система представляет собой тележку с дышлом. На раме тележки крепятся проставки, на которые устанавливаются и крепятся поддон и макет 1. Внутри макета 1 взрывоопасного объекта, по его внутреннему и внешнему периметрам, установлены видеокамеры 7 и 4 видеонаблюдения за процессом развития ЧС, смоделированной посредством взрывного осколочного элемента 14 с инициатором взрыва 13, причем видеокамеры 4 и 7 выполнены во взрывозащитном исполнении, а выходы с видеокамер через внутреннюю полость проставок 10 соединены с блоком 17 записывающей и регистрирующей аппаратуры, выход которого соединен с блоком анализаторов 18 записанных осциллограмм протекающих процессов изменения технологических параметров в макете 1 взрывоопасного объекта.

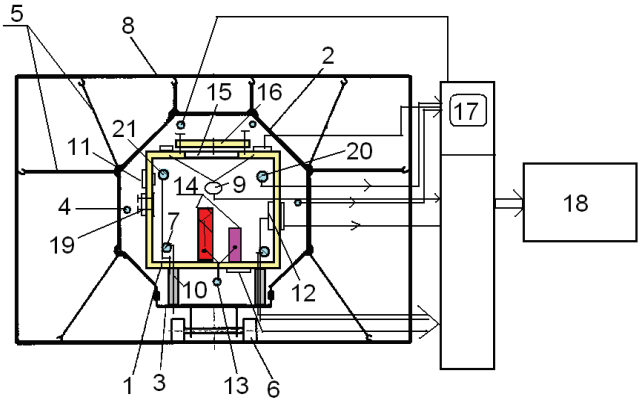


Рис.1. Принципиальная схема стенда для определения эффективности взрывозащиты.

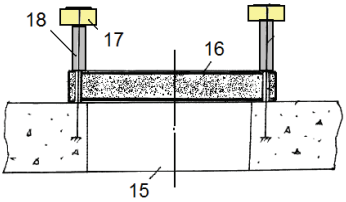


Рис.2. Схема взрывозащитной плиты.

В потолочной части макета 1 выполнен проем 15, который закрыт взрывозащитной плитой 16 (рис.2), установленным по свободной посадке на трех упругих штырях 18, один конец, каждого из которых, жестко вмонтирован в потолок макета 1, а на втором имеется горизонтальная перекладина с упругодемпфирующим элементом 17. Между взрывным осколочным элементом 14 и проемом 15, выполненным в потолочной части макета 1, и

закрытым взрывозащитным элементом 16, по фронту движения взрывной волны установлен трехкоординатный датчик давления 9 во взрывозащитном исполнении, выход которого соединен со входом блока 17 записывающей и регистрирующей аппаратуры. По обе стороны от датчика давления 9 расположены датчики температуры 20 и влажности 21, контролирующие термовлажностный режим в макете 1, выходы которых также соединены со входом блока 17 записывающей и регистрирующей аппаратуры. Внутренние поверхности ограждений макета 1 обклеены тензодатчиками 12, а внешние – тензодатчиками 11, выходы которых также соединены со входом блока 17 записывающей и регистрирующей аппаратуры. Устройство монтируется следующим образом: поддон 3 с помощью проставок 10 и болтов крепится к опорным лапам макета 1. Защитный чехол 2 после предварительной примерки и отладки подвесной системы 5 подвязывается к потолку испытательного бокса 8 над макетом 1, поддоном 3 и транспортной системой 6. После проведения подготовительных к подрыву операций с макетом 1 и взрывным осколочным элементом 14 с инициатором взрыва 13, выведения и герметизации коммуникаций и подсоединения соответствующих электрических цепей, чехол монтируется вокруг макетом 1, герметично соединяется с поддоном и растягивается с помощью подвесной системы, образуя замкнутое герметичное пространство вокруг макета 1.

Список литературы:

1. Кочетов О.С. Способ взрывозащиты Кочетова с системой предупреждения аварийной ситуации. Патент РФ на изобретение № 2545108. Опубликовано 27.03.15. Бюллетень изобретений № 9. Приоритет 5.02.14.

2. Кочетов О.С. Стенд для моделирования чрезвычайной ситуации. Патент РФ на изобретение № 2564209. Опубликовано 27.09.15. Бюллетень изобретений № 27. Приоритет 23.04.14.

© О.С.Кочетов, 2022

УДК: 628.8:67

Кочетов О. С.,
д.т.н., профессор,
Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина,
г. Москва, РФ

КОМПЛЕКСНАЯ ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД

Аннотация

Рассмотрены методы очистки сточных вод: процеживание, отстаивание, химические методы, использующиеся для нейтрализации взвешенных частиц.

Ключевые слова

Процеживание, отстаивание, химические методы, очистка сточных вод.

Процеживание используется для предварительной обработки сточной воды с целью удаления из нее крупных посторонних включений (размером более 10 мм). Процеживание осуществляется с помощью стержневых решеток с механизированной системой удаления уловленного осадка.

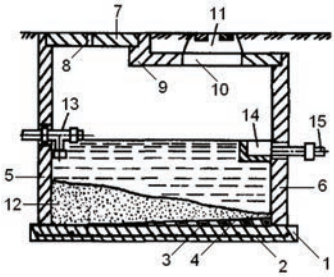


Рис.1.Схема песколовки.

Отстаивание используется для удаления из воды взвешенных веществ или крупных капель жиров и нефтепродуктов в результате осаждения (или всплытия на поверхность) нерастворимых в воде частиц, имеющих плотность большую (или меньшую), чем плотность воды. Отстаивание осуществляется в отстойниках [1,с.37]. Упрощенным вариантом отстойников являются песколовки, предназначенные для улавливания крупных твердых частиц, имеющих размер более 0,5 мм и скорость осаждения более 100 мм / с. Песколовки (рис.1) рассчитываются на среднее время пребывания воды в них не более 30 с. Песколовка содержит железобетонный корпус, заглубленный в землю, и выполненный в виде прямоугольного параллелепипеда. Сверху корпуса смонтирована крышка 9 с отверстием 10 и люком 11 для удаления отстоя 12, которая соединена со съемной плитой 7 перекрытия песколовки с отверстиями 8 для ливневых стоков. На днище 1 смонтирован вибролоток 4, установленный на амортизирующем коврике 3, который служит для более эффективного удаления отстоя при промывке песколовки.

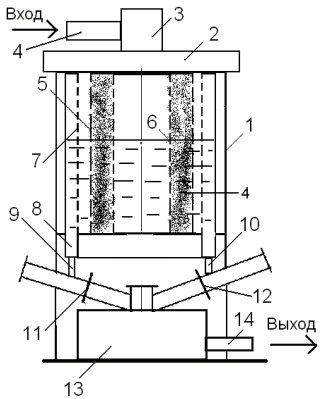


Рис.2. Схема химической очистки сточных вод.

Химические методы используются для нейтрализации взвешенных частиц кислых или щелочных вод перед очисткой или перед сбросом в водоприемники (рис.2). В качестве аппарата часто используется адсорбер с инертной насадкой.

Чтобы повысить степень очистки воды от целевого компонента за счет увеличения площади контакта с ней активатора процесса, выполненного в виде инертной насадки (рис.3), элемент насадки выполнен в виде цилиндрического кольца, к боковой поверхности 7 которого оппозитно друг другу прикреплены две полусферические поверхности 8 и 9 таким образом, что диаметральные плоскости полусфер совпадают соответственно с верхним 10 и нижним 11 основаниями цилиндрического кольца, а вершины полусферических поверхностей находятся на оси кольца и направлены навстречу друг другу. Возможно выполнение насадки с перфорацией 12 как на боковой поверхности 7, так и на полусферических поверхностях 8 и 9.

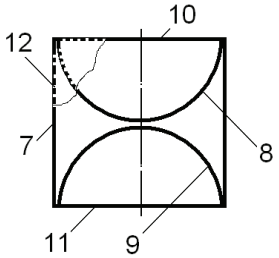


Рис.3. Схема инертной насадки.

Насадка может быть выполнена из пористых полимерных материалов, стекла, композиционных материалов, нержавеющей стали, титановых сплавов, благородных металлов. В вертикальной стенке 5 выполнен трубопровод 13 для подачи сточных вод, а в противоположной ей вертикальной стенке 6 выполнен трубопровод 15 для выпуска сточных вод в канализацию с карманом 14 для выпуска. Из сточной жидкости удаляются загрязнения, находящиеся в нерастворенном и частично коллоидном состоянии, которые задерживаются решетками, которые ставят на входе сточной жидкости в очистные сооружения (на чертеже не показано). Чаще для местной очистки сточных вод на предприятиях сооружают песколовки, представляющие собой емкость, в которой сточная жидкость движется со скоростью 0,1÷0,3 м / с в зависимости от размеров и плотности осаждаемых частиц, а также от типа устройства. Взвешенные частицы 12 выпадают на днище 1 песколовки, откуда их удаляют с помощью вибролотка 4 через люк 11 для удаления отстоя. Освобожденная от взвешенных частиц сточная жидкость переливается с поверхности в карман 14 выпуска, откуда она поступает в канализацию 15.

Список литературы:

1.Кочетов О.С. Экологическая безопасность производственных процессов. Технологии техносферной безопасности. 2014. № 4 (56). с. 37.

© О.С.Кочетов, 2022

УДК 628.8:67

Кочетов О. С.,
д.т.н., профессор,
Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина,
г. Москва, РФ

СКРУББЕР ВЕНТУРИ ДЛЯ ОЧИСТКИ ГАЗОВ ОТ ПЫЛИ И ХИМИЧЕСКИХ ВРЕДНОСТЕЙ

Аннотация

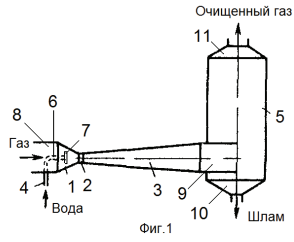
Приведен расчет скруббера Вентури, который относится к аппаратам очистки газов от пыли и химических вредностей, при этом в качестве второй ступени очистки воздуха применен адсорбер.

Ключевые слова

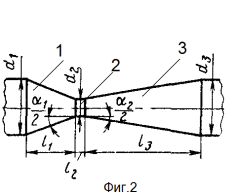
Скруббер Вентури, очистка газов, адсорбер.

Скруббер Вентури относится к технике очистки газов от пыли и химических вредностей; и эти аппараты получили широкое распространение в черной металлургии, преимущественно для процессов тонкой очистки газа [1,с.19].

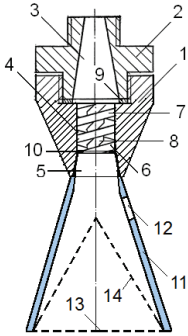
Скруббер Вентури (фиг.1,2) включает в себя трубу Вентури, состоящую из конфузора 1, горловины 2, диффузора 3. В конфузоре 1 размещено оросительное устройство 4, состоящее из трубопровода для подачи воды, состоящего из двух взаимноперпендикулярных участков, один из которых – участок 6 размещен осесимметрично конфузору 1, а на его конце, обращенном в сторону горловины 2 трубы Вентури, закреплена форсунка 7 (фиг.3). Входное отверстие диаметром d_1 конфузора 1 и выходное отверстие диаметром d_3 диффузора 3 соединены соответственно с подводящим 8 и отводящим 9 трубопроводами. Диаметры входного и выходного отверстий конфузора и диффузора d_1 и d_3 принимают равными диаметрам подводящего и отводящего трубопроводов. Выход диффузора 3, соединенный с отводящим трубопроводом 9, тангенциально соединен с нижней частью цилиндрического корпуса 5 прямоточного циклона, выполняющего функцию каплеуловителя, при этом оси диффузора 3 и корпуса 5 циклона взаимноперпендикулярны. Нижняя часть корпуса 5 циклона соединена с коническим бункером 10 для отвода шлама, а верхняя часть соединена с конической камерой 11 для отвода очищенного газа.



Фиг.1



Фиг.2



Фиг.3

Аэродинамически оптимальными являются следующие соотношения размеров труб Вентури круглого сечения: длина горловины $l_2 = 0{,}15d_2$, где d_2 – диаметр горловины; угол сужения конфузора $\alpha_1 = 15 \div 28°$,

длина конфузора $l_1 = \left(\dfrac{d_1 - d_2}{2tg\dfrac{\alpha_1}{2}} \right)$; длина диффузора $l_3 = \left(\dfrac{d_3 - d_2}{2tg\dfrac{\alpha_2}{2}} \right)$,

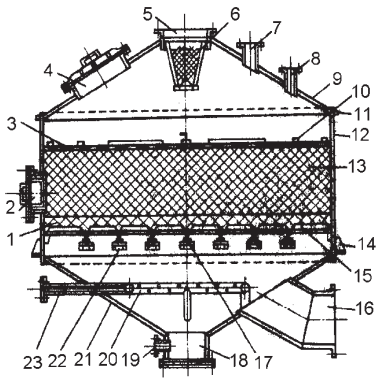
Угол расширения диффузора $\alpha_2 = 6 \div 8°$.

При малых скоростях газа и мелкодисперсной пыли следует применять трубы Вентури с удлиненной горловиной $l_2 = (3 \div 5)\ d_2$, дающие в этом случае повышенную эффективность. При расходах газа до 3 $м^3$ / с следует применять трубы Вентури круглого сечения.

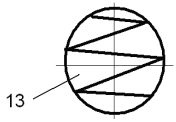
Форсунка вихревая (фиг.3) содержит корпус 1, штуцер 2, в котором выполнен расширяющийся канал 3 для подвода жидкости в цилиндрическое отверстие 4, выполненное осесимметрично корпусу 1. Цилиндрическое отверстие 4 плавно переходит в, соосное с ним, отверстие 5, выполненное в форме диффузора. В отверстии 4 корпуса, осесимметрично ему, установлена цилиндрическая вставка - завихритель 6, имеющая внешние периферийные винтообразные нарезные каналы 7.

В качестве II - ой ступени очистки применен адсорбер.

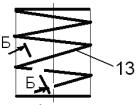
На фиг.1 изображен фронтальный разрез адсорбера, на фиг.2 – адсорбент, выполненный в форме полых шаров, на сферической поверхности которых прорезана винтовая канавка, на фиг.3 – адсорбент, выполненный в форме цилиндрических колец, на боковой поверхности которых прорезана винтовая канавка, на фиг.4 – разрез Б - Б фиг.3, где прорезана винтовая канавка, имеющая в сечении, перпендикулярном винтовой линии, профиль типа «седла Берля» или седла «Италлокс», на фиг.5 – адсорбент, выполненный шарообразной формы, на фиг.6 – адсорбент, выполненный кольцевой формы с полусферами.



Фиг.1

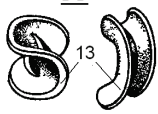


Фиг. 2

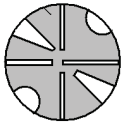


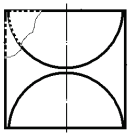
Фиг. 3

Б-Б



Фиг. 4





Фиг.5 Фиг.6

Список литературы:

1. Кочетов О.С. Скруббер Вентури. Патент на изобретение RUS № 2413571 24.12.2009.

© О.С.Кочетов, 2022

УДК: 331.4

Кочетов О. С.,
д.т.н., профессор,
Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина,
г. Москва, РФ

ТАРЕЛЬЧАТЫЙ УПРУГИЙ ЭЛЕМЕНТ

Аннотация

Одной из актуальных задач исследователей на современном этапе является создание эффективных технических средств защиты персонала от вибрации.

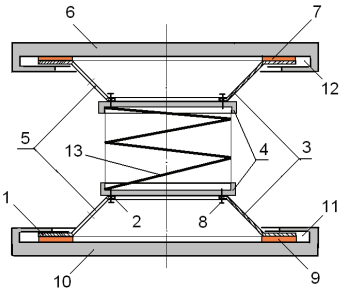
Ключевые слова

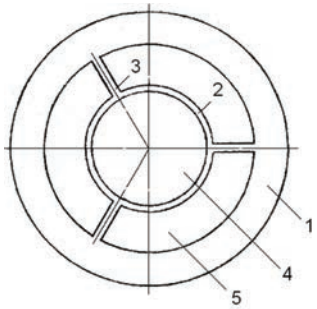
Пространственный виброизолятор, неуравновешенное оборудование.

На фиг.1 представлен фронтальный разрез тарельчатого упругого элемента с каркасом, на фиг.2 – вид сверху на тарельчатый упругий элемент со снятым каркасом, на фиг.3,4 – варианты упругого элемента 13, расположенного в средней части каркаса.

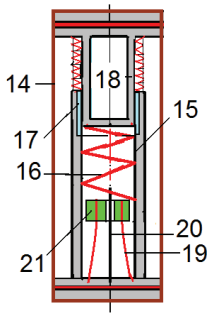
Тарельчатый упругий элемент содержит каркас (фиг.1), в котором осесимметрично установлены три упругих элемента: два упругих элемента 3 тарельчатого типа – верхний и нижний и, соединяющий их и, расположенный в средней части каркаса – упругий элемент 13 в виде цилиндрической винтовой пружины. Упругие элементы 3 тарельчатого типа расположены оппозитно относительно упругого элемента 13, установленного в средней части каркаса. Каждый из упругих элементов 3 тарельчатого типа (фиг.2) содержит два плоских упругих соосно расположенных кольца: меньшего 2 и большего 1 диаметров, соединенных между собой посредством, по крайней мере, трех упругих плоских пластин, расположенных наклонно по отношению к оси этих колец. Каждое из колец 2 меньшего

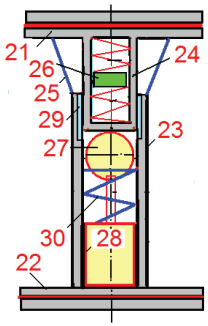
диаметра соединено с соответствующей крышкой 4 посредством, например винтов 8, между которыми расположен упругий элемент 13 в виде цилиндрической винтовой пружины, а каждое из колец 1 большего диаметра связано с соответствующей нижней 10 и верхней 6 частями каркаса. Нижняя часть каркаса состоит из основания, выполненного в виде диска с кольцевой внутренней проточкой 11, в которой размещено нижнее упругое кольцо 1 (большего диаметра) нижнего упругого элемента тарельчатого типа. К нижней части нижнего кольца 1 прикреплено кольцо 9 из фрикционного материала для создания сухого трения, обеспечивающего необходимое демпфирование в системе. Упругие элементы 3 тарельчатого типа выполнены в виде плоских упругих пластин 3 и расположены между выемками 5 (фиг.2).





Фиг.1 Фиг.2





Фиг.3 Фиг.4

Верхняя часть каркаса состоит из основания, выполненного в виде диска с кольцевой внутренней проточкой 12, в которой размещено нижнее упругое кольцо 1 (большего диаметра) нижнего упругого элемента тарельчатого типа. К верхней части нижнего кольца 1 прикреплено кольцо 7 из фрикционного материала. Упругий элемент тарельчатого типа может быть выполнен из плоского упругого элемента круглой формы путем вырубки профильных отверстий с последующим выдавливанием одного из колец, или из плоского упругого элемента круглой формы путем лазерной вырезки профильных отверстий и последующей деформацией пластин.

При колебаниях виброизолируемого объекта (на чертеже не показано), фиксируемого на установочной плите 6, обеспечивается пространственная виброзащита и защита от ударов за счет плоских упругих пластин 3. Упругий элемент 13 в виде цилиндрической винтовой пружины, расширяет частотный диапазон виброзащиты виброизолируемого объекта на высоких частотах, а кольца 7 и 9 из фрикционного материала способствует созданию сухого трения, обеспечивающего необходимое демпфирование в системе на резонансе.

На фиг.3 представлен вариант упругого элемента 13, расположенного в средней части каркаса, и выполненного в виде стержневого цилиндрического демпфирующего элемента, который содержит цилиндрическую упругую обечайку 14 из вибродемпфирующего материала, соединенную с нижним и верхним плоскими упорами. Верхний упор соединен с полым цилиндром 18, упруго соединенным с цилиндрическим корпусом 15 по внешнему диаметру посредством кольцевого сильфона из упругого материала, при этом днище полого цилиндра 18, коаксиально размещено в верхней части цилиндрической обечайки корпуса 15 посредством гильзы 17, демпфирующей горизонтальные колебания.

При этом днище полого цилиндра 18 соединено с упругодемпфирующим элементом 16 с демпфером 21 крутильных колебаний, выполненным в виде по крайней мере трех упругих стержней 19, нижняя часть которых жестко закреплена на нижнем плоском упоре, а верхняя часть – свободно размещена в, по крайней мере трех периферийных отверстиях (на чертеже не показаны) диска демпфера крутильных колебаний. В центральной части диска 21 расположена винтовая гайка, контактирующая со свободной винтовой частью стержня 20 по свободной несамотормозящей посадке, при этом другая часть стержня 20 жестко закреплена в нижнем плоском упоре. Возможен вариант выполнения стержневого цилиндрического демпфирующего элемента, который содержит корпус 23 в виде цилиндрической обечайки, к нижнему торцу которой присоединен нижний 22 плоский упор. К верхнему торцу цилиндрической обечайки шарнирно закреплен упругий элемент 25, выполненный в виде, по крайней мере трех упругих стержней, шарнирно соединенных с верхним 21 плоским упором, жестко связанным с верхним основанием, осесимметрично расположенного полого цилиндра 24, коаксиально размещенного в верхней части цилиндрической обечайки корпуса 23 посредством демпфирующей гильзы 29. Упругие стержни упругого элемента 25 выполнены с изгибом в сторону оси корпуса 23 и коаксиальными с послойным чередованием упругого пружинного материала и демпфирующего резинокордного материала. В полом цилиндре 24 свободно размещен динамический гаситель колебаний, выполненный в виде подпружиненного с двух сторон, диска 26, масса которого настроена на требуемую частоту гашения колебаний. Между нижним основанием полого цилиндра 24 и нижним 22 плоским упором стержневого цилиндрического демпфирующего элемента, осесимметрично цилиндрической обечайке корпуса 23, расположен комбинированный упругодемпфирующий элемент, состоящий из двухкамерной пневматической системы виброизоляции, включающей в себя рабочую камеру в виде сферической резинокордной оболочки 27, и соединенную с ней посредством эластичной трубки с дросселирующей шайбой внутри (на чертеже не показано), демпферную камеру в виде цилиндра 28, установленного нижним основанием на нижнем 22 плоском упоре стержневого цилиндрического демпфирующего элемента. Между резинокордной оболочкой 27 и демпферной камерой расположен дополнительный упругий элемент 30. При этом суммарная жесткость пневматической системы виброизоляции и

дополнительного упругого элемента 30 меньше жесткости упругого элемента 25, закрепленного к верхнему торцу цилиндрической обечайки корпуса 23.В случае вертикального вибрационного или виброударного нагружения стержневой демпфирующий элемент работает в режиме виброизоляции вертикальных перемещений за счет комбинированного упругодемпфирующего элемента и динамического гасителя колебаний, размещенного в полости полого цилиндра 24.

© О.С.Кочетов, 2022

УДК: 331.4

Кочетов О. С.,
д.т.н., профессор,
Российский государственный университет имени А.Н.Косыгина,
г. Москва, РФ

ДВУХСТУПЕНЧАТЫЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЙ ВИБРОИЗОЛЯТОР КАРКАСНОГО ТИПА

Аннотация

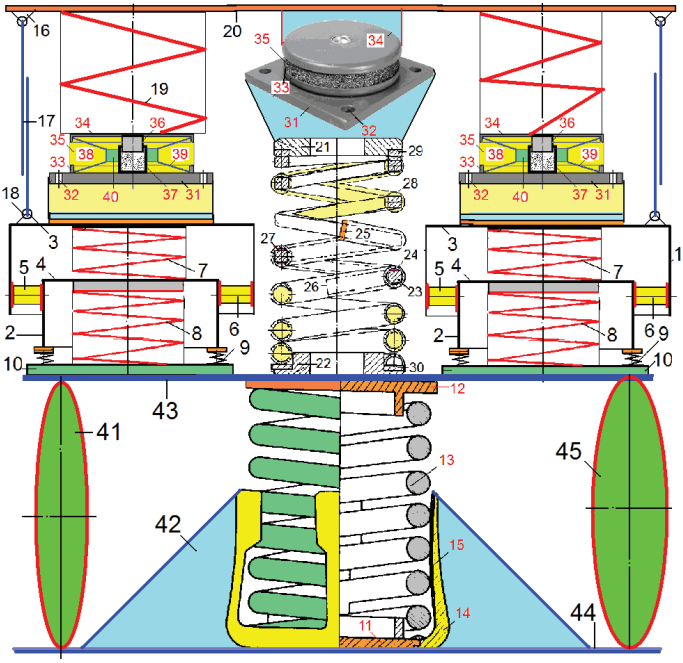
Одной из актуальных задач исследователей на современном этапе является создание эффективных технических средств защиты персонала от вибрации.

Ключевые слова

Пространственный виброизолятор, двухступенчатый каркас.

Двухступенчатый цилиндрический виброизолятор содержит платформу 20 для размещения виброизолируемого объекта (на чертеже не показан), параллельно которой установлена промежуточная платформа 43 и основание 44, на котором

соосно размещены упругодемпфирующие элементы: цилиндрическая винтовая пружина 13, витки которой покрыты вибродемпфирующим материалом, и демпфер сухого трения 14 с цилиндрической винтовой пружиной 13, при этом верхняя 12 и нижняя 11 втулки фиксируют пружину 13, при этом демпфер сухого трения 14 выполнен в виде, по крайней мере трех упругих лепестков, жестко связанных с нижней втулкой 11, и охватывающих с определенным усилием внешнюю поверхность пружины 13. Изнутри лепестки 14 покрыты слоем фрикционного материала 15, усиливающего эффект демпфирования. Снаружи лепестки 14 помещены в демпфирующую коническую поверхность 42, размещенную на основании 44, при этом осесимметрично цилиндрической винтовой пружине 13, по ее периферии, между платформами 43 и 44 установлены дополнительные демпфирующие элементы 41 и 45, выполненные в виде эллипсоидов вращения. Между платформой 43 и платформой 20 для установки виброизолируемого объекта размещены дополнительные упругодемпфирующие элементы. Стержневые шарнирные элементы 17 соединяют платформу 20, посредством шарнирных опор 16 и 18, с пружиной 26, выполненной со встроенным демпфером сухого трения и основанием 22 размещенной на промежуточной платформе 43.



Осесимметрично пружине 26, на платформе 43 размещены дополнительные виброизоляторы с верхним 1 и нижним 2 каркасами, выполненными с соосно размещенными в них соответственно верхним и нижним упругодемпфирующими элементами 7 и 8, в виде цилиндрических винтовых пружин, витки которых покрыты вибродемпфирующим материалом, например полиуретаном. Верхний 1 и нижний 2 каркасы выполнены в виде соосно расположенных, с радиальным зазором жестких цилиндрических оболочек: верхней 1 и нижней 2, верхние торцы которых жестко соединены соответственно с дисками 3 и 4.

Причем торцы верхнего 7 и нижнего 8 упругодемпфирующих элементов закреплены на внутренней поверхности дисков 3 и 4, при этом нижний торец верхнего 7 упругодемпфирующего элемента закреплен на внешней поверхности диска 4 нижнего 2 каркаса, а нижний торец нижнего 8 упругодемпфирующего элемента закреплен на основании 10 упругодемпфирующих элементов. Периферийные части цилиндрических оболочек соединены, по крайней мере двумя, горизонтальными упругими элементами 5 и 6, выполненными из материала с клеевыми и вибродемпфирующими свойствами, например из полиуретана. Нижняя цилиндрическая оболочка виброизолятора соединена с основанием 10 посредством вертикальных упругих элементов 9, выполненных в виде цилиндрических винтовых пружин.

При этом цилиндрическая винтовая пружина, расположенная между дополнительными виброизоляторами с верхним 1 и нижним 2 каркасами состоит из двух частей: 23 и 24 со встречно направленными концами 26 и 25 соответствующих

витков этих пружин. На опорных витках пружины выполнены опорные кольца 21 и 22 для прочной и надежной фиксации концов пружин при их работе, в которых расположены вибродемпфирующие прокладки 29 и 30. Первая часть винтовой пружины 23 выполнена с витками прямоугольного (или квадратного) сечения с закругленными кромками, а вторая часть 24 пружины выполнена полой, например круглого сечения, при этом встречно направленный конец 26 первой части пружины размещен в полости встречно направленной второй части пружины с концом 25, при этом второй ее конец, закрепленный на опорном кольце 22, загерметизирован, например при помощи резьбовой пробки (на чертеже не показана). В полости второй части 24 пружины, выполненной полой круглого сечения, образованы с четырех сторон, относительно прямоугольного сечения первой части 23 пружины, зазоры 27 сегментного профиля в сечении, перпендикулярном оси контактирующих частей 23 и 24 пружины. Для лучшей регулировки жесткости пружины (без задиров, заминов и заеданий) зазоры 27 сегментного профиля контактирующих частей 23 и 24 пружины заполнены антифрикционной смазкой, например вязкой типа «солидол», при этом на конце 25 второй части пружины установлена уплотнительная манжета (на чертеже не показана) для предотвращения утечки смазки. Такая конструкция представляет собой своеобразный демпфер «вязкого трения» с протяженным дроссельным элементом в виде зазоров 27 сегментного профиля контактирующих частей 23 и 24 пружины, которые в этом случае будут являться аналогами системы соответственно «поршень - цилиндр».

На верхней крышке 21 пружинного виброизолятора 26 установлен шайбовый сетчатый демпфер с основанием 31 в виде пластины с крепежными отверстиями 32, сетчатый упругий элемент 35, нижней частью опирающийся на основание 31, и фиксируемый нижней шайбой 33, жестко соединенной с основанием 31, а верхней частью фиксируемый верхней нажимной шайбой 34, жестко соединенной с центрально расположенным поршнем 36, охватываемым с зазором, соосно расположенной гильзой 37, жестко соединенной с основанием 31. Между нижним торцем поршня 36 и днищем гильзы 37 расположен эластомер, например из полиуретана. Между основанием 31 и верхней нажимной шайбой 34 расположен упругодемпфирующий элемент, состоящий из верхней 38 и нижней 39 оппозитно расположенных тарельчатых пружин, выполненных в виде поверхностей усеченного конуса, причем большее основание усеченного конуса верхней 38 тарельчатой пружины расположено на внутренней поверхности верхней нажимной шайбы 34, а большее основание усеченного конуса нижней 39 тарельчатой пружины расположено на основании 31, при этом меньшие основания усеченного конуса верхней 38 и нижней 39 тарельчатых пружин соединены между собой внешней поверхностью цилиндрического кольца 40, внутренняя поверхность которого охватывает внешнюю поверхность, соосно расположенной с ним, гильзы 37, при этом внутренняя поверхность цилиндрического кольца 40 покрыта фрикционным материалом. На верхней нажимной шайбе 34 сетчатого демпфера размещены упругодемпфирующие элементы 19, верхняя часть которых соединена с платформой 20 для размещения виброизолируемого объекта.

© Кочетов О.С., 2022

УДК 625 7 / 8

Николаев Г. Б.,
Сыктывкарский Лесной Институт, филиал ФБГОУ ВО
Санкт - Петербургский государственный
лесотехнический университет имени С.М. Кирова (СЛИ),
г. Сыктывкар, Россия,
Слабиков В. С.,
Сыктывкарский Лесной Институт, филиал ФБГОУ ВО
Санкт - Петербургский государственный
лесотехнический университет имени С.М. Кирова (СЛИ),
г. Сыктывкар, Россия,
Вайс К. Е.,
Сыктывкарский Лесной Институт, филиал ФБГОУ ВО
Санкт - Петербургский государственный
лесотехнический университет имени С.М. Кирова (СЛИ),
г. Сыктывкар, Россия,

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ НА МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ГРУНТАХ В УСЛОВИЯХ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА

АННОТАЦИЯ

Проведено исследование состояния многолетнемерзлых грунтов для проектирования и строительства автомобильных дорог в условиях Европейского Севера .Рассмотрены инженерно - геологические условия , которые могут быть использованы при назначении глубины заложения и выбора типов конструктивных решений для этих грунтов, а также разработки мероприятий, исключающих возможность появления недопустимых деформаций земляного полотна и покрытия автомобильных дорог.

Ключевые слова: автомобильная дорога, глубина заложения, многолетнемерзлые породы , земляное полотно, грунт.

Наличие многолетнемерзлых грунтов различной мощности и развитие криогенных геологических процессов создают особые условия для строительства наземных и подземных сооружений. Постройка автомобильных дорог, мостов, зданий и других сооружений связана с устройством выемок и насыпей, с рытьем котлованов, забивкой свай, заложением фундаментов и т.п. При всех этих мероприятиях изменяется естественный температурный режим горных пород, вследствие чего возникают различные явления, в той или иной мере влияющие на устойчивость сооружений.

Переход мерзлых пород в талое состояние при строительстве или в процессе эксплуатации сооружений может существенно снизить несущие свойства грунтов и вызвать ряд неблагоприятных физико - геологических явлений.

Определяющий фактор мерзлотных процессов, как и в процессе выветривания, – климат. От климата зависит возникновение и режим мерзлоты – мощность криолитозоны,

температура, вид мерзлых пород, а так же характер и условия протекания мерзлотных процессов.

Наличие льда в грунте существенно изменяет его свойства. Наиболее сложно изменение свойств происходит в дисперсных породах, Эти свойства меняются как при замерзании воды в порах, так и при оттаивании. Поэтому в криолитозоне имеют место два вида процессов: криогенные (при замерзании воды) – морозное пучение, бугры пучения, наледи – и посткриогенные, происходящие при оттаивании грунтов деятельного слоя (термокарст и солифлюкция).

Колебание температуры по глубине деятельного слоя 1 и слоя вечномерзлого грунта 2 (рис. 1) легко зафиксировать, измеряя температуру на разных глубинах в течение года в скважине (результаты измерений приведены на рисунке, римскими цифрами указаны месяцы).

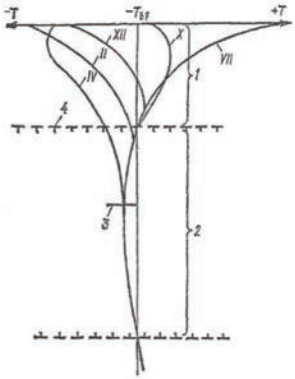


Рис. 1 Распределение температуры в пределах толщины сливающегося деятельного слоя и слоя вечномерзлого грунта
(за начало координат принята температура начала замерзания грунта)

Наибольшие колебания температуры испытывает самый верхний слой. С глубиной колебания уменьшаются, и ниже некоторой границы 3 температура практически постоянна. Эту границу называют границей нулевых амплитуд сезонных колебаний температуры.

График колебаний температуры демонстрирует и ход промерзания и оттаивания грунтов, залегающих выше границы оттаивания 4. Согласно наблюдениям, грунт промерзает преимущественно сверху. Однако при сливающемся деятельном слое имеет место небольшое промерзание грунта снизу, от верхней границы вечномерзлого грунта. Оттаивание грунта происходит только сверху.

При выполнении земляных работ при строительстве автомобильной дороги прежде всего приходится встречаться с трудностью разработки монолитной мерзлоты и необходимостью применения взрывчатых веществ для разрыхления пород или оттаивания их с помощью «пожогов» или выпаривания. Устроенные по существующим правилам откосы выемок в мерзлых породах после первой же зимы стаивают и вследствие пересыщенности водой оплывают.

В зимнее время выемки являются местом наиболее частого появления грунтовых и ключевых наледей, а также пучин. По этим причинам при изыскании трассы автомобильных дорог избегают глубоких выемок. Трассу стараются вести по южным склонам холмов или вдоль рек по высоким речным террасам. Возвышенные места обычно бывают менее влажными и обеспечивают возможность отвода поверхностных и грунтовых вод.

Наиболее неблагоприятны для проложения дорог болотистые или моховые тундровые равнины, получившие название марей. В них на небольшой глубине залегает многолетнемерзлая толща с большим количеством чистого льда в виде линз и прослоев. При устройстве насыпей на марях происходит таяние мерзлых грунтов и льда, что может вызвать длительные просадки насыпей.

Трудными местами для проложения дорог являются также площади с термокарстовым рельефом. Здесь, кроме больших земляных работ, вызванных наличием всякого рода понижений, имеется еще опасность образования новых углублений как в процессе постройки, так и при эксплуатации дороги.

Поэтому при изыскании трассы автомобильных дорог сверх обычных геологических обследований ведутся дополнительные буровые работы для определения глубины залегания многолетнемерзлых грунтов вдоль всей трассы, установления наличия термокарста и погребенного льда.

На участках дорог, где устраиваются высокие насыпи, также происходят изменения температурного режима.

Граница многолетнемерзлой толщи под насыпью поднимается кверху, постепенно занимая собой ядро насыпи. После весеннего оттаивания краевой части насыпи происходит сползание откосов по мерзлым грунтам ядра. Оползневым явлениям наиболее подвержены пылеватые грунты, но при условии большого увлажнения могут сползать суглинистые и супесчаные грунты.

При сооружении насыпей на марях и торфяниках мощность насыпного грунта должна быть не менее 1,5м, высота насыпи не менее 1,0м, а соотношение между мощностью насыпного грунта и высотой слоя уплотненного талого торфа в основании не менее 2:1. При проектировании полотна на участках с подземными льдами и льдонасыщенными грунтами, приобретающими при оттаивании мягкопластичную, текучепластичную или текучую консистенцию, предусматривают запас на осадку насыпи.

При насыпях высотой менее 1м, сложенных глинистыми грунтами, их вырезают в основании, заменяя песчаными или галечными. То же делают и в выемках. Откосы выемок покрывают термоизолирующими материалами.

При устройстве выемок на заторфованных косогорах и в торфяных буграх торф вырезают ниже бровки полотна на удвоенную мощность деятельного (оттаивающего) слоя в торфах, но не глубже 2м.

На участках с подземными льдами насыпи возводят в холодный сезон. Сохраняют естественные условия либо удаляют лед, полностью или частично заменяя его глинистым грунтом. В выемках удаляют льды на удвоенную мощность летнего оттаивания грунтов, но не глубже 3м, и заменяют их минеральным грунтом. Откосы со льдами покрывают на эту же мощность грунтами, но не мелкими и пылеватыми песками. Можно использовать торф, укладывая его слоем мощностью 1,0м.

При строительстве трассы автомобильных дорог по принципу сохранения мерзлого состояния грунта в основании высоту насыпи назначают исходя из учета конкретных мерзлотно – грунтовых условий. При этом следует осуществлять эффективные меры по отводу поверхностных вод от насыпи, сохранять естественную поверхность и растительный покров в пределах полосы отвода, а также устраивать бермы у насыпей, возводимых на участках с погребенными льдами.

В местах действующих наледей или в местах возможного их появления в зависимости от гидрогеологических и мерзлотных условий предусматривают временные или постоянные противоналедные мероприятия и устройства.

Временными мероприятиями являются выколка льда, валы из снега или льда, щиты, заборы, сезонные мерзлотные пояса и т.п. Постоянными противоналедными сооружениями могут быть утепленные лотки и дренажи, грунтовые мерзлотные пояса и другие устройства.

Расположение и другие конструктивные особенности малых искусственных сооружений и мостов назначают исходя из принятого принципа строительства, учета мерзлотно–грунтовых и климатических условий места постройки и категории автомобильной дороги. Во всех случаях предпочтение отдается индустриальным конструкциям и механизированным способам производства работ.

Трассу автомобильной дороги необходимо прокладывать предпочтительно на участках, благоприятных в инженерно–геологическом отношении, например, там, где залегают скальные, крупнообломочные или песчаные грунты без ледяных прослоек и линз.

Трассу, как правило, проектируют в насыпи. При этом следует избегать устройства выемок, особенно на участках с грунтами, имеющими повышенную влажность и льдистость. Выемки также нежелательны на снегозаносимых участках и в местах возможного образования наледей.

Уменьшение высоты насыпей автомобильных дорог может достигаться укладкой на поверхности грунта теплоизоляционных прослоек из местных материалов.

При этом нарушение существующего равновесия природной среды и мерзлотных условий часто приводит к нежелательным последствиям.

Поэтому установление контроля за изменением природных условий должно проводиться в соответствии с кратко – и долгосрочным прогнозом в заранее предусмотренном направлении, при соблюдении определенных технологических работ.

Список использованной литературы

1. Атлас Коми АССР [Текст] – Москва : Изд–во Главного управления геодезии и картографии Гос. Геол. Ком. СССР, 1964. – 112 с.

2. Братцев, Л. А. Геокриологические условия Печорского угольного бассейна [Текст] / Л. А. Братцев. – Москва : Калифорнийский университет, 1964. – 222 с.

3. Гарагуля, Л. С. Геокриология СССР. Европейская территория СССР [Текст] / Л. С Гарагуля, Э. Д. Ершов, П. Ф. Швецов. – Москва, 1988. – 358 с.

4. Илларионов, В. А. Инженерное мерзлотоведение [Текст] : учеб. пособие / В. А. Илларионов. – Сыктывкар : СГУ, 2015. – 153 с.

3.Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах. Актуализированная редакция СНиП 2.02.04 - 88* [Электронный ресурс] : СП 25.13330.2012. – Введ. 2011 - 12 - 29 // СПС «КонсультантПлюс». – (Дата обращения: 06.04.2017).

© Николаев Г. Б., Слабиков В. С., Вайс К. Е., 2022

УДК 62 - 932.4

Пашовкин И.В.
магистрант кафедры
«Мехатроника и гидропневмоавтоматика»
ЮРГПУ (НПИ) им. М.И. Платова,
г. Новочеркасск, РФ
Шошиашвили М.Э.
д.т.н., профессор кафедры
«Мехатроника и гидропневмоавтоматика»
ЮРГПУ (НПИ) им. М.И. Платова,
г. Новочеркасск, РФ

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА БУРЕНИЯ ВРАЩАТЕЛЬНЫМ СПОСОБОМ

Аннотация: приводятся результаты анализа технологического процесса бурения (ТПБ) вращательным способом с целью дальнейшей его автоматизации. Анализируется ряд взаимозависимых технологических параметров, характеризующих технологический процесс.

Ключевые слова: технологический процесс бурения, горная порода, скорость бурения, усилие подачи.

Бурением называется комплекс последовательно выполняемых технологических операций по механическому воздействию вращающимся инструментом на горную породу с целью сооружения выработки круглого сечения без доступа человека внутрь этой выработки [1]. Ключевой особенностью бурения как технологического процесса (ТП) является изменение характеристик грунта по мере заглубления скважины, что представляет собой результат залегания горных пород пластами, имеющими различные физические свойства, а также уплотнения нижележащих горных пород под воздействием давления, оказываемого на них пластами, расположенными выше.

В этих условиях протекание ТП определяется соотношением режимных параметров, их взаимозависимостью. Например, известна зависимость скорости бурения от усилия подачи [2] (рис. 1).

На графике обозначены три зоны, определяющие эффективность технологического процесса бурения (ТПБ), от которой так же зависит износ технологического инструмента.

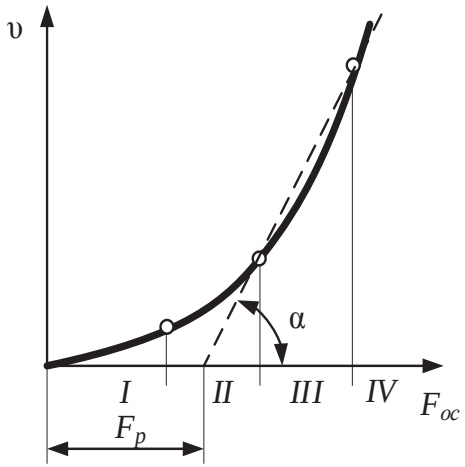


Рисунок 1 – Зависимость скорости бурения от усилия подачи

Удельное давление, оказываемое на породу, не превышает предел её прочности на вдавливание. В этих условиях разрушение породы происходит медленно, за счёт её истирания, при этом износ инструмента значителен.

Вторая зона характеризуется увеличением удельного давления на породу, которое начинает превышать значение предельной прочности породы на вдавливание. Наряду с этим разрушение по - прежнему носит поверхностный характер, а износ рабочего инструмента также велик.

Третья зона отличается от второй значительным увеличением удельного давления, которое происходит за счёт увеличения усилия подачи. Увеличение усилия подачи приводит к увеличению скорости бурения, а также к уменьшению удельной энергоёмкости и износа технологического инструмента.

Учитывая особенности ТПБ, в работе [3] был предложен принцип управления мобильной буровой машиной. Такой тип машин используется для бурения геологоразведочных скважин вращательным способом с промывкой.

Список использованной литературы:

1. Калинин А.Г., Ошкордин О.В., Питерский В.М., Соловьев Н.В. Разведочное бурение: Учеб. для вузов. – М.: ООО «Недра - Бизнесцентр», 2000. – 748 с.: ил.

2. Загороднюк В.Т., Яцкевич В.А., Автоматизация бурения шпуров. Автоматическое регулирование режимов бурения. Учебное пособие. Новочеркасск, изд. НПИ, 1981. – с. 88.

3. Пашовкин И.В., Шошиашвили М.Э. Управление рабочими движениями мобильной буровой машины [Текст] // Роль и значение науки в обществе и ее влияние на инновационное развитие: сборник статей Международной научно–практической конференции (г. Таганрог, РФ, 7 июля 2022г.). – Уфа: Omega science, 2022. – 70 - 73 С.

© Пашовкин И.В., Шошиашвили М.Э., 2022

УДК 691.327.333

Смачный В.Ю.
магистрант, ФГБОУ ВО ДГТУ
г. Ростов - на - Дону, РФ

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БЕТОНОВ С ИЗВЕСТНЯКОВЫМ КАЛЬЦИНИРОВАННЫМ ГЛИНЯНЫМ ЦЕМЕНТОМ (LC^3)

Аннотация

В мире активно проводят исследования по применению альтернативных вяжущих для снижения количества используемого цемента, т.к. при его производстве выделяется большое количество CO_2. Известняковый кальцинированный глиняный цемент (LC^3), представляющий собой тройную вяжущую систему, состоящую из обожженной глины и известняка, видится перспективным в этом отношении материалом.

Ключевые слова

Обожженная глина, известняк, альтернативные вяжущие, цемент, механические свойства, долговечность.

В мире активно проводят исследования по применению альтернативных вяжущих для снижения количества используемого цемента, т.к. при его производстве выделяется большое количество CO_2. Минеральные добавки, известные как дополнительные вяжущие материалы (SCM), часто представляющие собой промышленные отходы / остатки (летучая зола, шлак и т.д.), позволяют уменьшить содержание клинкера в цементе. Основной проблемой при замещении (особенно летучей золой) является негативные воздействия на свойства бетона, такие как раннее старение, замедленное схватывание и уменьшение прочности [1 - 2]. Следовательно, необходимо разработать новые вяжущие материалы, которые могут обеспечивать хорошие механические характеристики, аналогичные портландцементу, сохранять прочность в различных условиях эксплуатации. Известняковый кальцинированный глиняный цемент (LC^3), представляющий собой тройную вяжущую систему, состоящую из обожженной глины и известняка, видится перспективным этом отношении материалом.

Исследования цементных растворов, проведенные М.Г. Антони (Швейцария) [3] показали, что замена цемента смесью обожженной глины и известняка обеспечивает механические характеристики, сравнимые с обычным портландцементом. Широкая доступность кальцинированной глины позволит удовлетворить растущий спрос на материалы - заменители цемента. Каолинитовая глина образует реакционноспособную аморфную фазу при нагревании до 600 - 800°C [4]. При добавлении известняка реакционноспособная часть кальцинированной глины образует большое количество алюминатов (монокарбоалюмината и полукарбоалюмината), что приводит к дополнительной реакционной способности между кальцинированной глиной и известняком [3]. Количество прореагировавшего известняка зависит от количества и природы источников алюмината [5]. Содержание каолинита в кальцинированной глине является наиболее важным фактором, определяющим механические характеристики

вяжущих систем на основе кальцинированной глины [6]. Кальцинированная глина, будучи высокореактивным пуццоланом, также улучшает микроструктуру и структуру пор.

Проведенные М. Сантанам (Индия) экспериментальные исследования механических свойств, параметров усадки и долговечности бетонных смесей портландцемента (OPC), геополимерного цемента содержащего летучую золу (FA30) и LC^3, показали [7]:

1. Бетоны, приготовленные на LC^3 вяжущем, демонстрируют характеристики набора прочности, сравнимые с OPC, лучший набор прочности, чем FA30, во всех бетонных смесях. Кроме того, количество вяжущего, необходимое для производства бетонной смеси более высокого качества (M50), меньше при использовании LC^3 вяжущего. При аналогичном соотношении смеси бетон, изготовленный с использованием LC^3, обеспечивает лучшую прочность на сжатие во всех возрастных группах до 1 года.

2. Модуль упругости бетона, изготовленного с использованием LC^3, сравним с другими вяжущими. Исследование усадки показало более высокие усадочные деформации бетонов LC^3, чем бетонов с другими вяжущими. Это может быть связано с более высоким водо - цементное отношением, принятым для бетонов LC^3, по сравнению с бетонными смесями FA30.

3. Бетон, изготовленный с использованием LC^3 вяжущих, имеет значительно более высокое удельное сопротивление, чем бетонные смеси OPC и FA30. Это приводит к лучшей устойчивости к проникновению ионов хлора. В отличие от бетонных смесей с летучей золой, которые демонстрируют повышенную долговечность при длительном отверждении (в течение 90 дней), хорошие характеристики смесей LC^3 отмечаются уже через 28 дней.

4. Исследования параметров газопроницаемости и капиллярного водопоглощения показали, что LC^3 может давать лучшие характеристики по сравнению с OPC и сопоставимые с FA30. Следовательно, бетоны, изготовленные с использованием LC^3 вяжущего, хорошо подходят для различных условий эксплуатации.

5. Анализ энергодисперсионной рентгеновской спектроскопии (SEM - EDX) показал отличающийся микроструктурный состав LC^3 вяжущего по сравнению с OPC и FA30 вяжущими, что указывает на различие в микроструктурном развитии таких систем. Кроме того, результаты порометрии показывают раннее уменьшение размеров пор при использовании LC^3. Это приводит к раннему улучшению показателей долговечности бетонов на LC^3 вяжущем.

Вышеприведенные выводы показывают возможность использования LC^3 вяжущего для конструкционного бетона. Результаты показывают, что LC^3 может быть высокоэффективной вяжущей системой для бетонирования с хорошими механическими свойствами (модуль упругости и деформация усадки).

Список использованной литературы

1. B. Lothenbach, K. Scrivener, R.D. Hooton. Supplementary cementitious materials / Cement and Concrete Research // №41, с. 1244 - 1256, 2011г. http: // dx.doi.org / 10.1016 / j.cemconres.2010.12.001.

2. M.C.G. Juenger, F. Winnefeld, J.L. Provis, J.H. Ideker. Advances in alternative cemendacious binders / Cement and Concrete Research // №41, с.1232 - 1243, 2011г. http: // dx.doi .org / 10. 1016 / j.cemconres.2010.11.012.

3. M. Antoni, J. Rossen, F. Martirena, K. Scrivener. Cement substitution by a combination of metakaolin and limestone // Cement and Concrete Research // №42, с. 1579 - 1589, 2012г. https: // doi.org / 10.1016 / j.cemconres.2012.09.006.

4. R. Fernandez, F. Martirena, K.L. Scrivener. The origin of the pozzolanic activity of calcined clay minerals: a comparison between kaolinite, illite and montmorillonite / Cement and Concrete Research // №41, с. 113 - 122, 2011г. https: // doi.org / 10.1016 / j.ce mconres.2010.09.013.

5. G. Puerta - Falla, M. Balonis, G. Le Saout, G. Falzone, C. Zhang, N. Neithalath, G. Sant. Elucidating the role of the aluminous source on limestone reactivity in cementitious materials / Journal of the American Chemical Society // №98, с. 4076 - 4089, 2015г. https: // doi.org / 10.1111 / jace.13806.

6. F. Avet, R. Snellings, A. Alujas, K. Scrivener. Development of a new rapid, relevant and reliable (R^3) testing method to evaluate the pozzolanic activity of calcined clays / Cement and Concrete Research // №85, с. 1 - 11, 2016г. https: // doi.org / 10.1016 / j.cemconres.2016.02.015.

7. Y. Dhandapani, T. Sakthivel, M. Santhanam, R. Gettu, R.G. Pillai. Mechanical properties and durability performance of concretes with Limestone Calcined Clay Cement (LC^3) / Cement and Concrete Research // №107, с. 136 - 151, 2018г. https: // doi.org / 10.1 016 / j.cemconres.2018.02.005

© Смачный В.Ю., 2022

УДК 691.327.333

Смачный В.Ю.
магистрант, ФГБОУ ВО ДГТУ
г. Ростов - на - Дону, РФ

ПЕРЕРАБОТКА ГИПСОВЫХ ОТХОДОВ И СВОЙСТВА ВТОРИЧНОГО ГИПСОВОГО ВЯЖУЩЕГО

Аннотация

В процессе как строительства, так и сноса зданий и сооружений образуется значительное количество отходов на основе гипсовых вяжущих, которые имеют большой потенциал вторичного использования при производстве строительных материалов.

Ключевые слова

Гипсовые отходы, гипсокартон, термообработка, вторичное использование, прочность, плотность.

В процессе строительства и сноса зданий и сооружений образуется значительное количество отходов, которые имеют большой потенциал вторичного использования при производстве строительных материалов. Учеными из Нидерландов было посчитано, что на долю строительных материалов на основе гипсовых вяжущих приходится около 1 % общего количества отходов, образующихся при строительстве и сносе зданий и сооружений, следовательно, существует хорошая перспектива их дальнейшей переработки и вторичного использования [1].

Гипсовые отходы разделяются на 3 группы: отходы его производства; отходы, остающиеся во время строительства; отходы после сноса зданий и сооружений. Отходы строительства и сноса сложнее перерабатывать, т.к. гипс часто засорен другими строительными материалами. Исследования по изучению гипсовых отходов, которые в дальнейшем проходили переработку и применялись в качестве вторичного гипсового материал, проводятся во многих странах мира.

В Дании разработана система по переработке гипсовых отходов, при которой после дробления и просеивания получают три фракции: гипс, бумага и металл [2]. Полученный таким образом, гипс может быть использован в качестве вторичного сырья и позволяет заменить более 30 % природного гипса при производстве гипсокартона [3]. Ученые из Испании пришли к выводу, что для переработки вторичного гипса требуется на 65 % меньше энергии по сравнению с природным [4]. Ученые из Японии исследовали параметры прокаливания, в частности, температуры и времени обработки. Температуры термообработки гипсовых отходов составляли 120 - 200°С [5]. Ученые из Бразилии исследовали свойства гипса из отходов гипсокартонных листов и пришли к выводу что существует возможность реализации технологии рециклинга гипса до 5 циклов [6]. Ученые из Германии показали, что обратимость гидратации гипсовых отходов позволяет получить регенерированный гипс до 3 циклов без потери свойств материала [7].

Исследования показали, что частицы вторичного гипса мельче природного, что подтверждается модулем крупности, гранулометрическим составом и удельной поверхностью, которая почти на 17 % выше. Вторичный гипс с 80 % - ным содержанием частиц мельче 0,297 мм показал прочность на сжатие 8,4 МПа при температуре термообработки 150^0С и водогипсовом отношении до 0,8.

В работе Г. Буманис (Латвия) исследованы свойства вторичных гипсовых вяжущих полученных из четырех типов отходов [8]: гипсокартон с пропиткой, гипсокартон огнестойкий, гипсокартон стандартный и гипсовая монолитная стена. Все отходы оказались пригодными для производства вторичного гипсового вяжущего. Результаты показали, что содержание гипса во вторичном вяжущем может варьироваться от 38 до 92 % . Результаты исследований показывают, что наиболее оптимальная температура нагрева для получения вторичного полугидрата гипса составляет 130°С. Распределение частиц по размерам показало хорошие характеристики вяжущего. Отвержденные образцы характеризовались низкой плотностью, особенно для вяжущего на основе пропитанного гипсокартона (575 кг / $м^3$). Все образцы имели прочность от 0,4 до 1,5 МПа в раннем возрасте (2 часа), а конечная прочность в возрасте 14 суток составляла от 1,0 до 3,1 МПа. Эти исследования показали, что можно получить приемлемый результат, при отсутствии необходимости применять высокие температуры (180°С) и длительное время нагрева, однако прочность будет низкой. Совместное использование природного и вторичного гипсовых вяжущих могла бы решить эту проблему и позволить получить вяжущее повышенной прочности.

Список использованной литературы

1. F. Pacheco - Torgal. Introduction to the recycling of construction and demolition waste (CDW) / In Handbook of Recycled Concrete and Demolition Waste // с. 1 - 6, 2013г. https: // doi.org / 10.1533 / 9780857096906.1.

2. ACA - Crusher for Recycling of Plasterboard and Production Waste. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https: // www.environmental - expert.com / products / aca - crusher - for - recycling - of - plasterboard - and - production - waste - 496806. Дата обращения 20.07.2022.

3. Environmental Industry Companies. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https: // www.environmental - expert.com / companies. Дата обращения 20.07.2022.

4. S. Suarez, X. Roca, S. Gasso. Product - specific life cycle assessment of recycled gypsum as a replacement for natural gypsum in ordinary Portland cement: application to the Spanish context / Journal of Cleaner Production // №117, с. 150 - 159, 2016г. https: // doi.org / 10.1016 / j.jclepro.2016.01.044.

5. A. Ahmed, K. Ugai, T. Kamei. Investigation of recycled gypsum in conjunction with waste plastic trays for ground improvement / Construction and Building Materials // №25(1), с. 208 - 217, 2011г. https: // doi.org / 10.1016 / j.conbuildmat.2010.06.036.

6. A. Erbs, A. Nagalli, K.Q. de Carvalho, V. Mymrin, F.H. Passig, W. Mazer. Properties of recycled gypsum from gypsum plasterboards and commercial gypsum throughout recycling cycles / Journal of Cleaner Production // №183, с. 1314 - 1322, 2018г. https: // doi.org / 10.1016 / j.jclepro.2018.02.189.

7. K. Weimann, C. Adam, M. Buchert, J. Sutter. Environmental evaluation of gypsum plasterboard recycling / Minerals // №11(2), с. 101, 2021г. https: // doi.org / 10.3390 / min 11020101.

8. G. Bumanis, J. Zorica, A. Korjakins, D. Bajare. Processing of Gypsum Construction and Demolition Waste and Properties of Secondary Gypsum Binder / Recycling // №7(3), с. 30, 2022. https: // doi.org / 10.3390 / recycling7030030

© Смачный В.Ю., 2022

УДК 004.5

Стельмащук И.В.
сотрудник Академии ФСО России,
г. Орел, РФ

АНАЛИЗ ЗАДАЧ ЧЕЛОВЕКА В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ, РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ МЕЖДУ ЧЕЛОВЕКОМ И АВТОМАТИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ

Аннотация

Усложнение структур технических систем и комплексов, составной частью которых является человек, расширение круга задач, для которых создаются такие системы приводят к перераспределению функций между человеком и системой. Ограниченность возможностей человека приводит к поиску оптимальных моделей и алгоритмов взаимодействия субъекта и объекта в данной системе. А сложность технических систем управления предъявляют требования к подготовке человека, который в случае отказа возьмет основные управленческие функции на себя.

Ключевые слова
Человеко - машинная система, система управления, человек - оператор, автоматизированная система управления, техническая система, искусственный интеллект.

Stelmashchuk I.V.
employee of the Academy of the FSO of Russia,
Oryol, Russia

ANALYSIS OF HUMAN TASKS IN CONTROL SYSTEMS, DISTRIBUTION OF FUNCTIONS BETWEEN A PERSON AND AUTOMATIC SYSTEMS

Annotation
The complication of the structures of technical systems and complexes, of which a person is an integral part, the expansion of the range of tasks for which such systems are created lead to a redistribution of functions between a person and a system. The limited capabilities of a person leads to the search for optimal models and algorithms for the interaction of the subject and object in this system. And the complexity of technical management systems imposes requirements on the training of a person who, in case of failure, will take over the main management functions.
Keywords
Human - machine system, control system, human operator, automated control system, technical system, artificial intelligence.

Современные технологии направленны не только на производство и управление разнородными процессами, но позволили внедрить сложные системы практически во сферы деятельности современного человека. Такие системы в настоящее время не только автоматические и автоматизированные, но и представляют сложный человеко - машинный комплекс.

Множество моделей, методов анализа, их комбинации представляли, обосновывали и описывали задачи, функции, принципы взаимодействия человека и машины в "человеко - машинных системах" (ЧМС), но прежнему этот вопрос остается актуальным. Проблема перераспределения функций, зон ответственности в ЧМС из - за особенностей конкретной системы не может иметь однозначного решения. К тому же большинство современных искусственных интеллектов (ИИ) не могут обучаться самостоятельно; вместо этого они опираются на постоянную обратную связь от человека. [1, с.28]

Анализ различных систем показывает, что обобщенные функции обработки информации в разнородных системах значительно отличаются. Например, с одной стороны - системы управления могут управлять технологическими процессами, с другой – быть основой построения дистанционных систем или входить как один из элементов в систему принятия решений, либо поддержки деятельности человека.

Нельзя забывать, что в условиях организационного управления даже самая совершенная вычислительная машина по многим своим "умственным" возможностям пока что на несколько порядков "слабее" среднего человека. Важнейшим и ценнейшим качеством человеческого мышления является его образность и интуиция. [2, с.3]

Используя рациональный подход при проектировании автоматизированных систем управления (АСУ), можно добиться оптимального соотношения возможностей человека и машины.

Базовыми функциями технических средств могут являться: формализованные человеком операции работы с информацией; формирование списка вариантов и решений; поиск оптимального решения и др.

За человеком остается: анализ предложенных вариантов; выбор и утверждение решения; оценка функционирования системы в целом и формирование корректирующих воздействий на систему и др.

Но следует иметь в виду, что современные задачи, особенно оперативного управления, очень сложны и часто выходят за рамки возможностей и образного мышления. [2, с.5]

Независимо от сложности системы, человек будет оставаться ведущим элементом системы, так как человек определяет стратегию, цели, задачи и функционирование всех процессов в системе. Например, в системах ИИ человек может добиваться различных целей: разработать программный продукт, на основе машинного обучения, более точным за счет интерцессии человека или облегчить работу человека за счет применения средств и методов машинного обучения.

В настоящее время при решении творческих или прогностических задач, при решении задач с недостатком исходных данных машина уступает человеку. В сферах, где необходима быстрота реакции, скорость и точность, а также на границе человеческих возможностей – машина превосходит человека. Следуя даже такому упрощенному подходу, отметим, что человеку в ЧМС целесообразней выполнять следующие функции:

– опираясь на сформированные компетенции и индуктивное мышление, анализировать и обобщать разнородную информацию и формировать пути решения задачи рассматривая объект комплексно, с учетом того, что информация о нем (объекте) может быть не полной;

– осуществлять поиск решения задач, которые не были формализованы, не имеют стандартного алгоритма или методики решения;

– решения задач выбора в экстремальной обстановке, требующих принятия ответственных решений и др.

Технической системе целесообразно поручить следующие функции:

– поиск оптимального решения на основе заложенных общих алгоритмов, методик и методов;

– проведение вычислений, построение моделей, перебор данных и вариантов, рендеринг и т.п.;

– обработка и хранение больших массивов данных;

– быстрое реагирование на стандартные ситуации.

Изложенное является упрощенным, так как конкретная система имеет свои особенности, принципы построения и функционирования. Для уточнения перечня функций и задач человека и машины в ЧМС необходимо проводить моделирование конкретной системы и условий ее функционирования с применением определенных принципов. [3]

Развитие технических средств и технологий будет приводить к пересмотру функций и задач в ЧМС, с учет разграничения сфер применения систем, например, системы для задач в режиме реального времени и системы для расчетно - аналитических или научно - исследовательских задач.

Эта проблема начинает успешно решаться в системах ИИ и "машинного обучения".

Список использованной литературы:

1. Монарх (Манро) Р. Машинное обучение с участием человека / пер. с англ. В. И. Бахура. – М.: ДМК Пресс, 2022. – 498 с.: ил.

2. Роль человека в интегрированной АСУ. Оперативный персонал АСУ и эксплуатационный персонал АСУ ТП, обеспечивающий функционирование системы. [Электронный ресурс]. URL: https: // files.scienceforum.ru / pdf / 2020 / - 5ddf7593d3850.pdf (дата обращения - 10.06.2022).

3. Инженерная психология — «Система человек – машина». [Электронный ресурс]. URL: https: // lfirmal.com / inzhenernaya - psihologiya / (дата обращения - 10.06.2022).

© Стельмащук И.В., 2022

УДК65.011.56

Фитель В. В.
Студент «Уральский государственный горный университет»,
г. Екатеринбург, РФ
Постников Е. А.
Студент «Уральский государственный горный университет»,
г. Екатеринбург, РФ
Максименко Н. А.
Студент «Уральский государственный горный университет»,
г. Екатеринбург, РФ

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОЙ ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРА

Аннотация

Применение камер видеонаблюдения для опознавания очагов возгорания на производственных предприятиях значительно снизит себестоимость системы пожаротушения.

Ключевые слова

Камера, нейросеть, программируемый логический контроллер, автоматизация, распознавание.

Внедрение видеокамер на производство приносит плюсы - их можно использовать не только по прямому назначению. Они могут применяться в системе автоматической диспетчеризации возникновения пожара. С помощью нейросети и собранного датасета - открытого огня, модель обучится распознавать именно пожар, дым. Камеры сильно упростят систему, потому что не нужно будет вешать огромное количество дымовых пожарных извещателей, при этом не нужно подводить к каждому датчику кабель, что значительно удешевит систему.

Для разработки и обучения нейросети был использован Tensorflow в python[1]. Ниже приведен код, обучающий нейросеть на 10 объектах в 100 экспериментах, рисунок 1.

```
from imageai.Classification.Custom import ClassificationModelTrainer

model_trainer = ClassificationModelTrainer()
model_trainer.setModelTypeAsResNet50()
model_trainer.setDataDirectory(r"C:/Users/Moses/Documents/Moses/AI/Custom Datasets/pets")
model_trainer.trainModel(num_objects=10, num_experiments=100, enhance_data=True, batch_size=32, show_network_summary=True)
```

Рисунок 1 – код для обучения нейросети.

После обучения на выходе получается обученная модель, которую можно использовать на различных устройствах. Для распознавания входящего видео необходимо настроить потоковою передачу видео на компьютер, на котором выполняется код, представленный на рисунке 2.

```
from imageai.Detection.Custom import CustomVideoObjectDetection
import os

execution_path = os.getcwd()

video_detector = CustomVideoObjectDetection()
video_detector.setModelTypeAsYOLOv3()
video_detector.setModelPath("fire-ex-60--loss-2.76.h5")
video_detector.setJsonPath("detection_config.json")
video_detector.loadModel()

video_detector.detectObjectsFromVideo(input_file_path="fire.mp4",
                                      output_file_path=os.path.join(execution_path, "fire-detected"),
                                      frames_per_second=30,
                                      minimum_percentage_probability=40,
                                      log_progress=True)
```

Рисунок 2 – код распознавания огня по входящему видео

Теперь система может в режиме реального времени может определять возгорания, но не вырабатывать определенный отклик, действие.

Для управления исполнительными механизмами используем программируемый логический контроллер с модулем ввода / вывода.

С помощью магнитных пускателей будут управляться исполнительные механизмы – электродвигатели. Они нужны для открытия / закрытия ворот, используемых для локализации пожара в цехе. В случае возникновения пожара они закрываются, не допуская распространения огня, при этом люди свободно могут выбегать через запасной выход. Также несколько двигателей управляют насосами для подачи воды в очаги возгорания, но так как поливать водой оборудование, включенное в сеть нельзя, то необходимо предусмотреть автоматическое отключение их от сети питания. Сигнал с ПЛК подается на звуковую и световую систему оповещения работников.

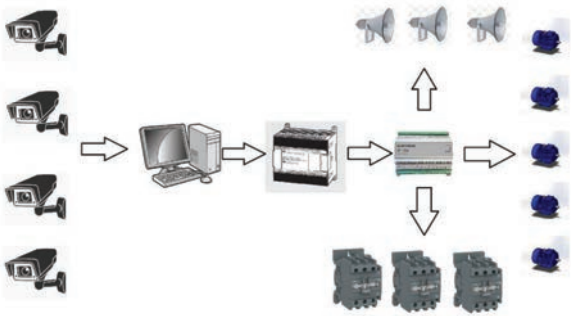


Рисунок 3 – Структурная схема системы

Таким образом система будет выполнять необходимые действия в случае возникновения пожара. Обнаружение и локализация очагов возгорания, оповещение сотрудников о необходимости эвакуации, а также принимать первичные действия по ликвидации огня. При этом система будет доступной, и быстро устанавливаемой ввиду отсутствия огромного количества проводов, а значит более дешевой.

Список используемых источников:

1. Пользовательское обучение: прогнозирование. [Электронный ресурс]– URL: [https: // imageai.readthedocs.io / en / latest / custom / index.html]

© Фитель В.В., Постников Е. А., Максименко Н. А., 2022

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 336.2

Бестаева Г.Г.
магистр второго года обучения направления
«Финансовые расследования в организациях»
факультета Экономики и управления
СОГУ им. К.Л.Хетагурова, г. Владикавказ, РФ.
Научный руководитель: Балаева Д.А.
к.э.н., доцент кафедры
«Финансы, бухгалтерский учет и налогообложение»
СОГУ имени К.Л.Хетагурова, г. Владикавказ, РФ.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ НАЛОГОВОЙ ПОЛИТИКИ РОССИИ

Аннотация

Актуальность работы заключается в исследовании автором налоговой политики Российской Федерации

Цель статьи – определить специфику проводимой налоговой политики России. В работе применялся исследовательский метод.

Результатом является обоснование автором необходимости планомерного дальнейшего совершенствования налоговой политики РФ, повышения ее социальной направленности.

Ключевые слова

Налоговая политика, экономический рост, налоговые доходы, налоговое законодательство, экономический процесс

Как показывает практика, современная экономическая действительность определяется длительным периодом формирования и становления различных социальных, экономических и правовых институтов. Как подтверждает реальность, становление и развитие, а также, функционирование любого государства мира неразрывно связано с полным процессом создания и развития системы всей совокупности налоговых отношений. И этот процесс, конечно же, сопряжен и с появлением определенных специфических инструментов.

Одним из них является налоговая политика государства. Налоговая политика оказывает непосредственное влияние на развития экономики, быстро реагируя на изменения конъюнктуры рынка, способствует формированию налоговых доходов бюджета государства на местном, региональном и федеральных уровнях. Налоговая политика РФ в отношении налогоплательщиков, как физических, так и юридических лиц, малого и крупного предпринимательства должна быть направлена на формирование прогрессивных условий роста. Правильно продуманная и последовательно осуществляемая налоговая политика государства продвигает экономику страны, создает рабочие места, решая проблему занятости, способствует оздоровлению экономики. Развивается конкурентная среда, рынок насыщается товарами и услугами, используется потенциал местных сырьевых ресурсов. Поэтому

сложно переоценить актуальность этого процесса. Как известно, современные кризисные явления оказывают негативное влияние на развитие предпринимательства и предпринимательской активности, которое способствует формированию среднего класса, составляющего значительную часть экономически активного населения страны. В современных экономических условиях, обусловленных, в том числе, и распространением новой коронавирусной инфекции, состояние налоговой политики является индикатором, отражающим динамику развития основных социально - экономических тенденций, происходящих в стране. В свою очередь, несмотря на все меры (налоговые каникулы, субсидии, снижение налоговой нагрузки за счет введения специальных налоговых режимов и *многие другие*), предоставляемые правительством РФ, состояние экономики нашего государства оставляет желать лучшего. В связи с этим, целесообразно глубоко провести анализ современного состояния налоговой политики государства, рассмотреть актуальные вопросы налогообложения в России, аспекты государственного регулирования указанного процесса, выявить основные тенденции и недостатки налоговой политики нашего государства. В данном контексте необходимо определить и охарактеризовать наиболее сложные и актуальные проблемы осуществления налоговой политики в нашей стране. Роль налоговой политики для экономики России не вызывает сомнений и неоднократно подчеркивается на самом высоком уровне управления и власти.

Вместе с тем, важнейшей проблемой реализации налоговой политики в России была и остается проблема соответствия, абсолютного баланса принимаемых мер указанной политики и потенциала в системе налогообложения.

Актуальные вопросы налоговой политики в формировании высокоэффективной системы государственной поддержки, в том числе налогообложения, продолжают оставаться в зоне приоритетного внимания государства, бизнеса и общества в целом, что и определяет экономическую и социальную направленность принимаемых в нашей стране решений.

Таким образом, можно сделать следующие выводы. Для эффективного развития рыночной экономики необходима грамотная налоговая политика. Современная налоговая политика специфична еще и в сложных условиях пандемии. Решив многие вопросы, можно увеличить доходность бюджета, а, следовательно, решить проблему социально - экономического развития государства.

Список использованной литературы

1. Балаева Д. А., Дзарасова А. К. Приоритеты современной налоговой политики России / Мировая экономика в XXI веке: Материалы Международной научно - практической конференции / Под ред. Л. М. Цаллаговой. Владикавказ: Северо - Осетинский государственный университет им. К. Л. Хетагурова, 2016. С.161 - 164.
2. http: // www.nalog.ru /
3. https: // www.minfin.ru.

© Г.Г. Бестаева, 2022

УДК 331.556

Данченко А.С.
канд. экон. наук, доцент кафедры Экономики
ФГБОУ ВО "Российский государственный
университет правосудия",
г. Москва, РФ,
Исаченко Д.Н.
студентка 4 курса
ФГБОУ ВО "Российский государственный
университет правосудия",
г. Москва, РФ,

АНАЛИЗ МИГРАЦИОННЫХ ПРОБЛЕМ И ИХ ВЛИЯНИЯ НА РЫНОК ТРУДА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Аннотация. В статье отражено, что трудовая миграция является все более сложным и динамичным явлением, имеющим свои проблемы реализации на российском рынке труда. Описана сущность и востребованность изучения роли трудовой миграции в формировании российского рынка труда с учетом объективных обстоятельств, сформировавшихся за последние годы. Выявлена проблематика в сфере миграции и определены приоритетные направления решения существующих проблем.

Ключевые слова: миграция, мигрант, рынок труда, квалификация, спрос, занятость, трудовые ресурсы.

В условиях интенсификации процессов производства и усиления связей между странами и регионами внутри государства вопросы, связанные с миграцией трудовых ресурсов, требуют все большего внимания ученых, что делает данную тему актуальной для исследования. Современный российский рынок труда отражает усиливающиеся тенденции в форме движения рабочей силы, чему способствовали внутригосударственное размещение производственного потенциала, политические события на фоне спецоперации на Украине и необходимость направить стабильные потоки трудовых мигрантов в нужное направление. При таких условиях вопросы изучения современных тенденций, глубокого понимания рынка труда и миграционных процессов, а также разработки рекомендаций по совершенствованию миграционной политики и регулирования рынке труда будут иметь важное значение для формирования предпосылок к устойчивому развитию отечественной экономики.

Процесс миграции связан с изменением места жительства на постоянной или временной основе и оказывает непосредственное влияние на национальный и глобальный рынки труда. По мнению Л.Л. Рыбаковского, под трудовой миграцией следует понимать социально - экономический процесс, который возник при объективных обстоятельствах и является составной частью процесса миграции населения. Можно классифицировать виды миграции по правовому статусу (легальная, нелегальная), по территориальному признаку (внутренняя, внешняя, интеграционная), по сроку продолжительности (постоянная, временная, маятниковая, сезонная), по мотивам (добровольная, вынужденная), по направлению (иммиграция, эмиграция, реэмиграция).

Исследованиями установлен экономический вклад, который квалифицированные мигранты предоставляют стране пребывания. Квалифицированные мигранты с высшим

уровнем образования и опытом работы могут удовлетворить требования отрасли к квалифицированной рабочей силе, стимулировать экономический рост и улучшать заработок коренного населения. Высококвалифицированные мигранты создают бизнес в основном направлении экономики своей новой страны, равной или превышающей экономические показатели своих родных аналогов, тогда как низко квалифицированные мигранты создают малый, часто нестабильный и менее прибыльный бизнес. Принимающие страны могут получить экономические преимущества, если квалифицированные мигранты заполнят рабочие места, соответствующие их уровням квалификации.

Современные процессы развития рыка труда свидетельствуют о том, что трудовая миграция вышла на глобальный уровень и начинает затрагивать сложные сферы социально – трудовых отношений. Трудовая миграция прямо или косвенно связана с поиском возможностей достойного трудоустройства. Хотя занятость не всегда является главным побудительным фактором первоначального передвижения рабочей силы, как правило, она в дальнейшем остается основным стимулом в процессе миграции. Члены семьи, перемещающиеся вместе с работниками за границу, могут также начать работать либо как наемные работники, либо как самозанятые лица. Последствия трудовой миграции могут быть разными как для развития рынка труда, общества, так и для всей экономики в целом.

Для российского рынка труда наиболее характерными являются внутренняя и внешняя миграция. На сегодняшний день в сторону принятия решения по внутренней миграции влияют, прежде всего, экономические факторы. Стремление найти лучшие возможности трудоустройства и более высокую заработную плату, чем в регионе проживания, побуждают людей изменять место жительства на временной или постоянной основе.

Субъекты Российской Федерации с наибольшим уровнем безработицы в 2021 году перечислены на рисунке 1.

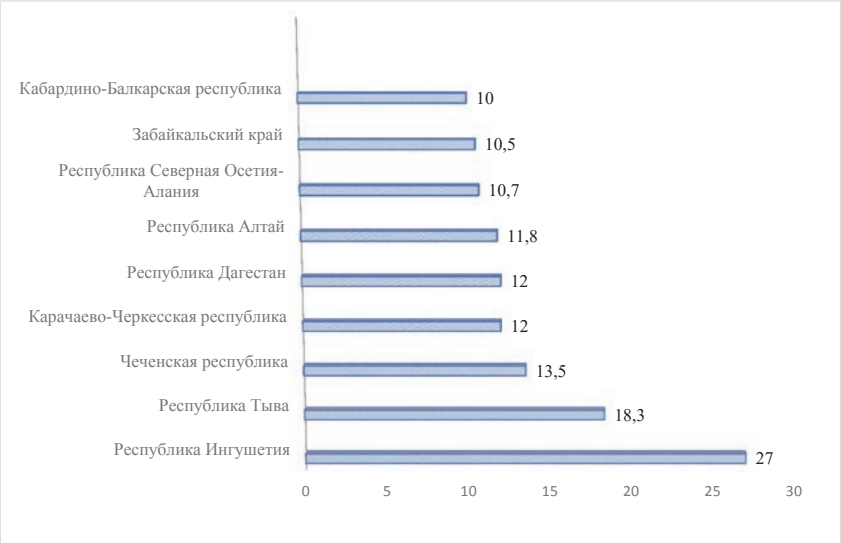


Рисунок 1 – Субъекты РФ с наибольшим уровнем безработицы в 2021 г., %

Как показывают данные рисунка 1, наибольший уровень безработицы в Республике Ингушетия – 27,0 % , что почти в 5 раз превышает уровень безработицы в целом по

Российской Федерации. На втором месте по наибольшему уровню безработицы в Республике Тыва – 18,3 % и Чеченской Республике – 14,0 % . Именно из данных регионов направляются основные потоки внутренних мигрантов в другие части страны.

Кроме того, существуют значительные потоки трудовой миграции из сельских или малонаселенных пунктов в областной центр или столицу. Как правило, в крупных городах спрос на рабочую силу значительно выше, при это уровень оплаты труда также отличается в большую сторону.

Для внешней миграции также характерны экономические факторы, однако все более актуальными становятся и политические, среди которых: несоблюдение гражданских прав и свобод, преследование русскоязычных на территории Украины, отсутствие свободного волеизъявления и т.д.

Динамика основных показателей деятельности по миграционной ситуации в Российской Федерации представлена на рисунке 2.

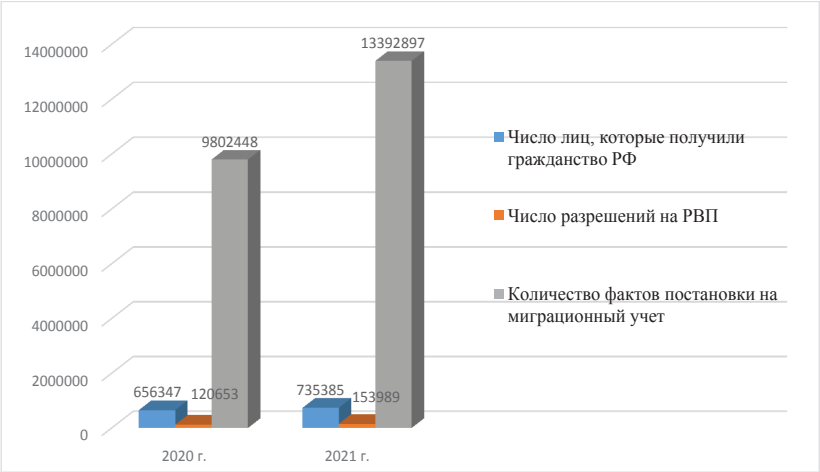


Рисунок 2 – Динамика основных показателей деятельности о миграционной ситуации в Российской Федерации

Как видно из статистических данных, существует положительная динамика, проявляющаяся в росте миграционного потока в Российскую Федерацию. При этом если до недавнего времени основной поток трудовых мигрантов формировали жители центральной Азии, то в последние годы значительная доля приходится на жителей Украине, подвергающихся насильственной украинизации и гонению у себя на родине.

Еще одной проблемой следует считать эмиграцию IT - специалистов из страны. По мере роста квалификации программисты получают предложения из экономически более благополучных стран, в связи с чем для них формируются устойчивые предпосылки для выезда из России. Особенно наглядно данная проблема проявилась с началом спецоперации в Украине, когда тысячи российских IT - специалистов поспешили сменить локацию, чтобы не потерять западных заказчиков.

Обобщая имеющиеся данные, можно выделить основные проблемы в сфере миграции, которые присущи Российской Федерации на современном этапе (см. рис. 3).

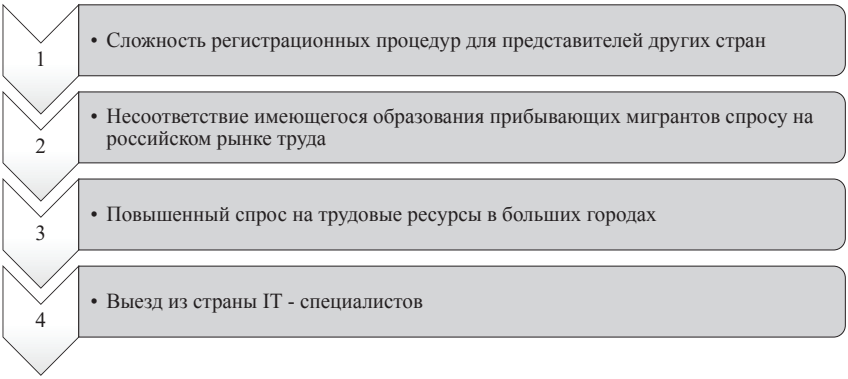


Рисунок 3 – Основные проблемы в сфере миграции,
которые присущи Российской Федерации на современном этапе

Итак, проблематика в сфере миграции в настоящее время является комплексной, при этом на ее формирование имеют влияние как внешние, так и внутренние факторы.

Для решения имеющихся проблем как для работников - мигрантов, так и для России следует учитывать:

1. В условиях растущей интернационализации рынков труда страны комплексная политика по привлечению мигрантов должна учитывать цели развития страны и сопровождаться усилиями по совершенствованию национальной системы образования и рынка труда. Большая приверженность созданию человеческого капитала, соответствующего рабочим местам, остается решающим фактором для преодоления дефицита квалификации, который по мере роста цифровизации становится все большим.

2. Решение проблем, стоящих перед руководителями различных государственных учреждений, будет заключаться в сотрудничестве со всеми заинтересованными сторонами, в частности частным сектором и организациями работодателей и рабочими, для проведения конструктивной дискуссии по вопросам трудовой миграции и положительного вклада трудовых мигрантов в национальную экономику, отвечающего политическим целям и экономическим интересам.

3. Улучшение защиты рабочих - мигрантов, особенно для работников низкой квалификации, обеспечение предоставления точной и достоверной информации перед их отъездом, условий найма и труда по назначению, социальной защиты, в том числе путем содействия в получении социальных выплат, связанных со здравоохранением и страхованием жизни.

4. Реализация согласованной стратегии требует гармонизации политики миграции рабочей силы и мобильности с другими важными смежными сферами управления, такими как занятость, социальная защита, политика в области образования и обучения.

5. Является важным создание предпосылок для увеличения проектов в сфере IT с целью формирования привлекательных трудовых предложений для программистов и разработчиков.

В итоге можно отметить, что становление и развитие российского рынка труда представляет собой сложный и многогранный процесс, в котором задействованы

специфические виды рабочей силы – трудовые мигранты. Но главным является то, что современные нестабильные условия постоянно формируют, динамично развивают, трансформируют потоки рабочей силы, которые не всегда находят эффективное применение в Российской Федерации.

Таким образом, миграционные проблемы в Российской Федерации обусловлены влиянием ряда внешних и внутренних факторов. При этом несмотря на проблемы, существуют реальные способы преодоления сложившейся негативной ситуации. Повышение эффективности государственного регулирования миграционных процессов должно основываться на превентивных мерах, позволяющих трудоспособным переселенцам оперативно адаптироваться под динамично изменяющиеся требования рынка труда и повышать собственную квалификацию на удобной и доступной основе. При этом увеличение мобильности работников - мигрантов всех уровней квалификации, особенно в контексте происходящих внешнеполитических изменений, приведет к значительным положительным преимуществам в развитии России и будут способствовать более динамичному восстановлению отечественной экономики.

Список литературы

1. Голубченко С.И. Управление миграционной привлекательностью региона: проблемы классификации // Среднерусский вестник общественных наук. – 2022. – Т. 17. – № 1. – С. 201 - 229.

2. Миграция населения: учебное пособие для вузов / Л.Л. Рыбаковский. – М.: Юрайт, 2019. – 480 с.

3. Данные Росстата о трудовых ресурсах [Электронный ресурс] – URL: https: // rosstat.gov.ru / labour _ force?print=1

4. Сводка основных показателей деятельности по миграционной ситуации в РФ [Электронный ресурс] – URL: https: // xn - - b1aew.xn - - p1ai / dejatelnost / statistics / migracionnaya / item / 28104434 /

© Данченко А.С., Исаченко Д.Н., 2022

УДК 336.02

Мирзабеков А.Ф.
магистр второго года обучения направления
«Финансовые расследования в организациях» факультета Экономики и управления
СОГУ им. К.Л.Хетагурова, г. Владикавказ, РФ.
Научный руководитель: Балаева Д.А., .э.н., доцент кафедры
«Финансы, бухгалтерский учет и налогообложение»
СОГУ имени К.Л.Хетагурова, г. Владикавказ, РФ.

ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЦЕССА НА МЕЗОУРОВНЕ

Аннотация

Предметом исследования являются вопросы правового обеспечения инвестиционной деятельности в РСО - Алания, правовая база инвестиционного процесса, стратегические ориентиры инвестиционного развития, основные факторы, формирующие инвестиционную привлекательность региона.

Определены меры по стимулированию экономического роста за счет активизации инвестиционной деятельности.

Ключевые слова

Правовое регулирование, субъект федерации, инвестиционный процесс, РСО – Алания, законодательство

В РСО – Алания с целью обеспечения более эффективной инвестиционной деятельности были подготовлены и приняты ряд законопроектов: Закон Республики Северная Осетия - Алания «Об инновационной деятельности в Республике Северная Осетия - Алания»; Закон Республики Северная Осетия - Алания от 15 апреля 2000 года № 8 - РЗ «Об инвестиционной деятельности в Республике Северная Осетия - Алания»; Постановление Правительства Республики Северная Осетия - Алания от 30 августа 2002 года № 181 «О мерах государственной поддержки предприятий и организаций, осуществляющих реализацию инвестиционных проектов»; Постановление Правительства Республики Северная Осетия - Алания от 30 августа 2002 года № 180 «О конкурсном отборе инвестиционных проектов Республики Северная Осетия - Алания, финансируемых за счет средств республиканского бюджета, предусмотренных на поддержку предприятий»; Постановление Правительства Республики Северная Осетия - Алания от 26 декабря 2016 года № 477 «О государственной программе Республики Северная Осетия - Алания «Поддержка и развитие малого, среднего предпринимательства и инвестиционной деятельности в Республике Северная Осетия - Алания" на 2017 - 2019 годы» и др. Наибольшее значение среди них имеет принятый в 2000 году Закон «Об инвестиционной деятельности в РСО - Алания» (с последующими изменениями). Он регулирует отношения между органами государственной власти Республики Северная Осетия - Алания и инвесторами, осуществляющими инвестиционную деятельность на территории Республики Северная Осетия - Алания, и устанавливает формы государственной поддержки и стимулирования Республикой Северная Осетия - Алания инвестиционной деятельности, а также порядок и условия их применения. Этот закон был направлен на повышение инвестиционной активности в республике, формирование налоговых платежей, образование новых рабочих мест, обеспечение защиты прав, интересов и имущества участников инвестиционной деятельности и формирование здоровой конкурентной среды. Помимо этого Парламентом республики были приняты базовые для развития экономики республики документы, такие как Закон РСО – Алания «О стратегии социально - экономического развития Республики Северная Осетия - Алания на период до 2025 года» от 28 декабря 2012 года N 54 - рз, «Стратегия инвестиционного развития Республики Северная Осетия - Алания на период до 2025 года» утвержденная постановлением Правительства РСО – Алания от 12 декабря 2014 года №457.

Итак, очевидно, что резервы для повышения инвестиционной активности Республики Северная Осетия - Алания сосредоточены в более активном использовании современных финансовых инструментов – развитии банковского кредитования, факторинговой деятельности, системы налоговых льгот и преференций, перераспределении инвестиций в основной капитал по видам экономической деятельности, привлечении иностранных инвестиций, развитии внешней торговли со странами дальнего и ближнего зарубежья, а также со странами СНГ.

Список использованной литературы:

1. Балаева Д. А., Дзарасова А. К. Приоритеты современной налоговой политики России / Мировая экономика в XXI веке: Материалы Международной научно - практической

конференции / Под ред. Л. М. Цаллаговой. Владикавказ: Северо - Осетинский государственный университет им. К. Л. Хетагурова, 2016. С.161 - 164.
2. Балаева Д. А. К вопросу мобилизации инвестиционных ресурсов региона / Экономика РСО - Алания: региональная специфика глобальных тенденций. Владикавказ, 2003. С. 238 - 245.
3. Балаева Д. А., Гулунова К.И., Сухова Т.С., Дзарасова А.К. К анализу налоговых доходов регионального бюджета // Экономика и предпринимательство. 2017. № 2 - 1. С. 239 - 242.
4. Балаева Д. А. Воздействие инвестиционного процесса на воспроизводственный потенциал региона (на примере РСО - Алания): диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук. Ростов - на - Дону, 1999.
5. https: // www.alania - invest.ru

© А.Ф. Мирзабеков, 2022

УДК 2964

Никульшина А.В.
студент 1 курса ЮРИУ РАНХиГС,
г. Ростов - на - Дону, РФ
Алентьев И.И.
студент 1 курса ЮРИУ РАНХиГС,
г. Ростов - на - Дону, РФ

РАЗВИТИЕ МЕТОДОВ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ В ЭКОНОМИКЕ

Аннотация
Цель данной статьи – обозначить проблему организации современного научного исследования в сфере экономики, выявить устаревшие элементы, которые стоит либо реорганизовать, либо и вовсе исключить. Решение этих вопросов значительно приблизит нас к стабильности в экономике и обществе в целом.
Ключевые слова
Методы научного исследования, моделирование, научная парадигма

Nikulshina A.V.
1st - year student of SRIM RANEPA,
Rostov - on - Don, Russia
Alentev I.I.
1st - year student of SRIM RANEPA,
Rostov - on - Don, Russia

THE DEVELOPMENT OF METHODS OF SCIENTIFIC KNOWLEDGE IN ECONOMICS

Annotation
The purpose of this article is to outline the problem of organizing modern scientific research in the field of economics, to identify obsolete elements that should either be reorganized or excluded

altogether. The solution to these issues will bring us much closer to stability in economy and society in general.

Keywords

Scientific research methods, modeling, scientific paradigm

Человечество всегда стремится к достижению наибольшей эффективности. Яркий тому пример – основной вопрос экономики, как науки – «как при меньших затратах извлечь наибольшую полезность». Для достижения определённого результата в исследованиях, выработались некоторые устойчивые, так называемые, методы научного исследования, которые в своей совокупности образуют научную парадигму.

Однако, человеческое общество стремительно развивается, а значит, многие из используемых и ранее актуальных научных подходов имеют свойство устаревать и эту самую актуальность утрачивать. В таком случае от таких методов либо отказываются, либо выводят их на новый уровень – когда вера в сверхъестественное перестала удовлетворять научное сообщество, не давая ответов на вопросы, её отделили в обособленную сферу общественной жизни.

Итак, какие же из известных нам методов научного исследования кажутся неактуальными и требуют преобразований?

Основная проблема ныне имеющейся научной парадигмы в сфере экономики – отсутствие возможности точно предугадать и предотвратить надвигающиеся кризисы и иные происшествия экономического характера.

Причину этой проблемы мы видим в превалировании логического и исторического методов экономического исследования. Иначе говоря, основные научные исследования ведутся с позиции анализа опыта прошлых лет, что очевидно, не даёт ни гарантий – никогда непонятно, как будет развиваться аналогичная случившейся ранее ситуация в условиях современности, ни ответов на актуальные вопросы экономики.

Отсюда рождается новый вопрос – какой метод позволил бы научному сообществу максимально точно предсказывать экономические изменения.

Наиболее логичным выходом из ситуации мы считаем упор на такой метод, как моделирование, который используется и сейчас, а с развитием информационных технологий он имеет огромный потенциал к развитию. Ныне известные нам примеры использования моделирования только подтверждают обширнейшие возможности этого метода – так, например, существуют системы, позволяющие моделировать движения небесных тел, вплоть до столкновения их между собой, изменения их положения и свойств. К подобной симуляции можно причислить Universe Sandbox 2.

Если сейчас мы способны воссоздавать космические объекты, то моделировать экономические процессы не должно составить труда. Экономическое моделирование остается важнейшим методом изучения и прогнозирования развития экономики. Оно предполагает проведение эксперимента в искусственно созданных условиях. В настоящий момент составлять прогнозы в экономике возможно при помощи статистики и математики. Однако подобный подход в скором времени вполне может быть вытеснен использованием компьютерных технологий. Так, бизнес - симуляции уже существовали на протяжении долгого времени, и их модернизация не останавливается. В настоящий момент только в Соединенных Штатах насчитывается 250 активно используемых в процессе обучения

экономических симуляторов, в которых задействовано более 9000 преподавателей со всей страны. С дальнейшим развитием технологий мы можем прийти к созданию абсолютно точных вычислительных машин, способных предсказывать протекание экономических процессов. К современным экономическим симуляторам можно причислить множество компьютерных игр, воспроизводящим деятельность отдельного предприятия или даже государства. Однако подобные симуляции пока не могут быть использованы в качестве инструмента исследования экономических процессов, подобное может произойти только в будущем.

Нельзя точно сказать, как изменится подход к изучению экономики, но постепенное совершенствование технологий позволяет нам заглянуть в будущее, в котором, возможно, нам удастся вывести моделирование на новый уровень. Тогда появится возможность точно прогнозировать перемены в экономике не только отдельного хозяйства, но и всего мира в целом. Подобный подход к изучению экономической деятельности поможет справиться со многими трудностями.

Список использованной литературы:

1. Ваниев А.Г., Сагиров И.С. Современные подходы к моделированию экономических процессов // Региональная экономика: теория и практика. 2004.

© Никульшина А.В., Алентьев И.И., 2022

УДК 336.2

Парастаев А.С.
магистр второго года обучения направления
«Финансовые расследования в организациях»
факультета Экономики и управления
СОГУ им. К.Л.Хетагурова, г. Владикавказ, РФ.
Научный руководитель: Балаева Д.А.
к.э.н., доцент кафедры
«Финансы, бухгалтерский учет и налогообложение»
СОГУ имени К.Л.Хетагурова, г. Владикавказ, РФ.

К ВОПРОСУ НАЛОГОВЫХ ПОСТУПЛЕНИЙ РЕГИОНА

Аннотация

Актуальность работы заключается в исследовании автором налоговых доходов консолидированного бюджета РСО - Алания за 2018 - 2020 гг.

Цель статьи – определить специфику налоговых поступлений в субъекте. В работе применялся исследовательский метод.

Результатом является обоснование автором необходимости дальнейшего совершенствования налогового и бюджетного законодательства, повышения уровня налоговой грамотности и дисциплины налогоплательщиков.

Ключевые слова

Консолидированный бюджет РСО – Алания, налоговые доходы, экономический рост, налоговое законодательство, налоговая политика.

Важнейшим фактором проводимой налоговой политики является обеспечение сбалансированности бюджетной системы РФ, в том числе за счет расширения ее налогооблагаемой базы. В России, в современных экономических условиях, когда особенно актуализируются вопросы налоговой политики и совершенствования налоговой системы нашей страны, такой аспект, как мобилизация налоговых доходов во все уровни бюджетной системы Российской Федерации, приобретает особую значимость. Обеспечение сбалансированности бюджетной системы РФ, в том числе, за счет расширения ее налогооблагаемой базы, на наш взгляд, является важнейшим фактором проводимой налоговой политики. Мобилизация налоговых доходов в консолидированный бюджет Российской Федерации в современных экономических условиях, когда особенно актуализируются вопросы налоговой политики России и совершенствования налоговой системы нашей страны, приобретает особую значимость. Анализ соотношения всей совокупности косвенных и прямых налогов в общих налоговых доходах консолидированного бюджета РСО - Алания за 2018 - 2020 гг. обусловлен необходимостью выявления специфики современной системы налогообложения в Российской Федерации. Из экономических данных очевидно, что наибольший удельный вес в структуре налоговых доходов КБ РСО – Алания в за весь исследуемый период 2018 – 2020 годов имеют прямые налоги. Как показала действительность, превалировало прямое налогообложение над косвенным. Однако, за анализируемый период 2018 - 2020гг. поступления по обеим указанным группам налогов приближаются по абсолютному показателю с каждым финансовым годом, что, безусловно, свидетельствует о равнозначности прямого и косвенного налогообложения в системе налоговых доходов государства.

Вместе с тем, как показывает зарубежная практика, значительное доминирование поступлений по прямым налогам над косвенным налогообложением, свидетельствует о высоком развитии экономических процессов, росте благосостояния, и, в конечном итоге, богатстве страны. Мы констатируем положительную динамику по НДФЛ, также, налогу на прибыль организаций, УСН, транспортному налогу и др. Однако, по акцизам, государственной пошлине, ЕНВД картина обратная. Однако, по сборам за пользование объектами животного мира и за пользование объектами водных биологических ресурсов реальная картина достаточно стабильна.

За весь анализируемый период итоговая величина по их поступлениям абсолютна идентична. И, хотя налоговые правоотношения в субъекте федерации регулируются общефедеральным законодательством, и налоговая система функционирует в соответствии со сложившимся налоговым механизмом, однако, на практике возникает достаточно много сложных и спорных моментов. В целом для увеличения бюджетных поступлений в дальнейшем следует совершенствовать налоговое и бюджетное законодательство, повышать уровень налоговой грамотности и дисциплины налогоплательщиков.

Список использованной литературы:

1. Балаева Д. А., Дзарасова А. К. Приоритеты современной налоговой политики России / Мировая экономика в XXI веке: Материалы Международной научно -

практической конференции / Под ред. Л. М. Цаллаговой. Владикавказ: Северо - Осетинский государственный университет им. К. Л. Хетагурова, 2016. С.161 - 164.

2. Балаева Д. А. К вопросу мобилизации инвестиционных ресурсов региона / Экономика РСО - Алания: региональная специфика глобальных тенденций. Владикавказ, 2003. С. 238 - 245.

3. Балаева Д. А., Гулунова К.И., Сухова Т.С., Дзарасова А.К. К анализу налоговых доходов регионального бюджета // Экономика и предпринимательство. 2017. № 2 - 1. С. 239 - 242.

4. Балаева Д. А., Калоева А. Н. Концепция «полюсов роста» и «догоняющего развития» в системе государственного управления территориальным развитием / Глобальные вызовы современности и проблемы устойчивого развития Юга России: материалы международной научно - практической конференции Института информатики и проблем регионального управления Кабардино - Балкарского научного центра РАН, Института экономики Уральского отделения РАН. 2015. С. 84 - 87.

5. http: // www.nalog.ru /

© А.С. Парастаев, 2022

УДК 336.71

Пахтусова Е.А.,
студент 4 курса КГУ
г. Кострома, РФ
Терещенко В.С.,
главный специалист Управления сопровождения привлеченных
средств и переводов ПАО «Совкомбанк»
г. Кострома, РФ

ТРАНСФОРМАЦИЯ БИЗНЕС - МОДЕЛИ БАНКА В НАПРАВЛЕНИИ РАЗВИТИЯ НЕБАНКОВСКОГО БИЗНЕСА НА ПРИМЕРЕ ПАО «СОВКОМБАНК»

***Аннотация**. Мировая банковская система под воздействием совокупности факторов вынужденно подвергается ряду трансформационных процессов, одним из которых является возрастающее стремление кредитных организаций выйти за пределы исключительно банковского бизнеса. Не являются исключением и многие лидеры российского рынка банковских услуг. В данной статье авторами дана оценка эффективности трансформации бизнес - модели ПАО «Совкомбанк» в направлении развития небанковского бизнеса, представлены рекомендации к дальнейшему развитию второстепенных бизнес - линий.*

***Ключевые слова**: банковский сектор, конкуренция, трансформация, небанковский бизнес, эффективность, финансовый результат.*

На текущем этапе своего становления банковский бизнес развитых экономик мира проходит стадию глубокой трансформации, вынужденно отказываясь от реноме статичной

и консервативной отрасли. Предпосылками к таковой трансформации выступила совокупность факторов, среди которых:

- снижение доходности традиционных для банковского сектора инструментов (снижение маржинальности банковского бизнеса) как признак исчерпания возможностей традиционных бизнес - моделей [1,5];

- появление опасных конкурентов в лице финтех - компаний, которые, в силу большей гибкости, использования передовых технологий и меньшего регуляторного давления, уже добились у определенного клиентского сегмента успеха в осуществлении операций, еще недавно считавшихся исключительно банковской прерогативой [2,4];

- постоянный рост требований к уровню сервиса и качества услуг со стороны клиентов [8].

В условиях ожесточающейся конкуренции ряд кредитных институтов по всему миру стремится (в пределах, дозволенных национальными регуляторами) видоизменить традиционные бизнес - модели, выходя за пределы банковского бизнеса и пытаясь занять определенную нишу в иных отраслях экономики, относящихся к небанковским и даже нефинансовым секторам. Такой подход позволяет банкам, во - первых, получить конкурентное преимущество и расширить собственную клиентскую базу, предоставляя клиентам возможность обслуживания по принципу «единого окна», во - вторых, снизить транзакционные издержки в результате использования сетевого эффекта, в - третьих, осуществить, пусть и в незначительных объемах, диверсификацию рисков, в - четвертых, генерировать дополнительные доходы как результат деятельности дочерних и зависимых компаний, функционирующих за пределами банковского сектора.

Наиболее распространенной формой существования возглавляемых высокотехнологичными организациями или кредитными институтами трансотраслевых объединений стали так называемые «бизнес - экосистемы», формирование которых в развитых экономиках мира уже можно назвать трендом, который постепенно становится актуальным и для России [9]. О формировании полноценной «экосистемы» объявили представители ПАО «Сбербанк» [10], Банк ВТБ (ПАО) обозначил цель завершить к 2023 году процесс внедрения цифровой «экосистемы» [3].

С недавнего времени в направлении развития небанковского бизнеса свою бизнес - модель трансформирует и ПАО «Совкомбанк», демонстрирующее на протяжении последних лет впечатляющее улучшение основных финансово - экономических показателей, признанием чего, в частности, является включение банка в 2020 году в список системно значимых кредитных организаций [7].

В настоящий момент ПАО «Совкомбанк» не стремится к распространению своего влияния на нефинансовый сектор экономики, однако, начиная с 2018 года, активно расширяет свое присутствие в небанковских финансовых отраслях. За период 2018 – 2021 гг. Группа Совкомбанка, посредством получения контроля или полного приобретения компаний, ставших дочерними, развила сразу несколько бизнес - линий, в числе которых [6]:

- лизинг (приобретение ООО «Соллерс - Финанс» и ООО «ЦентрФинЛизинг»);
- факторинг (приобретение ООО «Р.Е. Факторинг»);
- страхование (приобретение 99,99 % акций АО «Либерти страхование»);
- брокерское обслуживание (приобретение 50,1 % долей ООО ИК «Септем Капитал»).

Аудиторские заключения консолидированной финансовой отчетности Группы Совкомбанка свидетельствуют об успешной интеграции приобретенных компаний в бизнес банка. Помимо увеличения клиентской базы и улучшения финансового результата банковской деятельности, являющихся косвенными преимуществами трансформации бизнес - модели, которым невозможно дать точную количественную оценку, приобретенные компании за весьма непродолжительный временной промежуток перешли от убыточности деятельности к генерации существенного объема доходов Группы (рис. 1) [6].

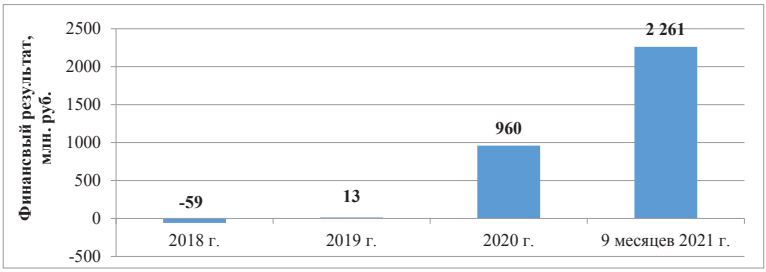


Рис. 1. Чистый финансовый результат по прочей небанковской деятельности Группы Совкомбанка

О высоком потенциале развития небанковских направлений бизнеса свидетельствует факт существенного роста удельного веса прибыли от небанковской деятельности в совокупной прибыли Группы: за неполные четыре года отрицательное влияние на финансовый результат Группы сменилось удельным весом более 5 % в ее совокупных доходах (рис. 2) [6].

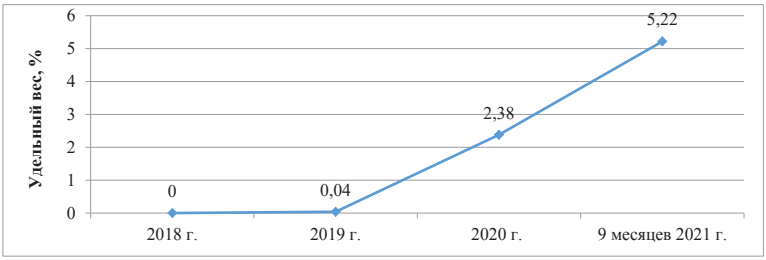


Рис. 2. Удельный вес прибыли от небанковской деятельности в совокупном доходе Группы Совкомбанка

Представленные выше данные свидетельствуют о целесообразности выхода кредитных организаций в целом и ПАО «Совкомбанк» в частности за пределы исключительно кредитно - депозитного и расчетно - кассового обслуживания: столь стремительное увеличение за относительно короткий срок роли небанковской деятельности в генерации доходов возглавляемого банком объединения является подтверждением тезиса о близости к исчерпанию возможностей для развития непосредственно банковского бизнеса.

Анализируя развитие небанковских направлений бизнеса ПАО «Совкомбанк», невозможно не дать высокую оценку инвестиционной политике руководства банка. О высоком профессионализме топ - менеджмента в данном вопросе, помимо финансового результата, свидетельствуют также не столь очевидные данные о затратах, связанных с приобретением организаций, ставших дочерними. Так, из пяти обозначенных выше юридических лиц три были приобретены по справедливой стоимости идентифицируемых чистых активов или по стоимости, близкой к справедливой. Объем денежных средств, уплаченных при приобретении одной из компаний, был существенно ниже величины чистых активов. И приобретение лишь одной из названных организаций привело к возникновению гудвилла (таблица 1) [6].

Таблица 1

Влияние расширения небанковского бизнеса

ПАО «Совкомбанк» на денежные потоки от инвестиционной деятельности

Наименование организации	Гудвилл, возникший в результате приобретения (-) / доход от выгодного приобретения (+), млн. руб.
ООО «Р.Е. Факторинг»	- 2
ООО «Соллерс - финанс»	- 707
ООО ИК «Септем Капитал»	0
ООО «ЦентрФинЛизинг»	0
АО «Либерти страхование»	162

Таким образом, анализ финансовых результатов трансформации бизнес - модели ПАО «Совкомбанк» в направлении развития небанковских видов деятельности, а также высокий профессионализм, демонстрируемый руководством банка в процессе инвестиционной деятельности, приводят к выводу о целесообразности для Группы Совкомбанка дальнейшего развития и расширения второстепенных бизнес - линий. Сделки по расширению небанковского бизнеса говорят о стремлении банка к повышению своей универсализации и дальнейшему масштабированию. Для достижения этих целей может быть эффективным выход Группы за пределы финансового сектора и формирование полноценной «экосистемы» для улучшения собственных конкурентных позиций.

Список использованной литературы

1. Автоношкин Д.О. Главные вызовы банковской отрасли в условиях цифровой экономики. Сдерживающие факторы и перспективы развития / Д.О. Автоношкин // Russian Economic Bulletin. – 2020. – Т. 3. – № 2. – С. 11 - 15;

2. Кох Л.В. Банки и финтех - компании: конкуренты или партнеры / Л.В. Кох, Ю.В. Кох // Вестник Забайкальского государственного университета. – 2019. – Т. 25. – № 6. – С. 111 - 121;

3. Мандрон В. В. Анализ цифровизации и технологического развития Банка ВТБ (ПАО) / В. В. Мандрон, К. А. Суторьма // Вопросы региональной экономики. – 2021. – № 2(47). – С. 170 - 178;

4. Мартыненко Н.Н. Финтехи и банки: конфронтация и выгоды в развитии отношений / Н.Н. Мартыненко, И.Д. Мачихин // Инновации и инвестиции. – 2020. – № 3. – С. 184 - 187;

5. Нурмухаметов Р.К. Банковские экосистемы в России: сущность, виды, регулирование / Р.К. Нурмухаметов, Л.Н. Воскресенская, Е.Б. Мясникова // Финансовые рынки и банки. – 2021. – № 8. – С. 33 - 38;

6. ПАО «Совкомбанк», официальный сайт [Электронный ресурс]. – URL: https: // sovcombank.ru / (дата обращения: 17.06.2022);

7. Центральный Банк Российской Федерации (Банк России), официальный сайт [Электронный ресурс]. – URL: https: // cbr.ru / (дата обращения: 17.06.2022);

8. Шумакова О. Д. Трансформация бизнес - моделей российских банков и направления развития их регулирования / О. Д. Шумакова, В. С. Терещенко // Московский экономический журнал. – 2021. – № 11. – С. 737 - 748;

9. Экосистемы: подходы к регулированию. Доклад для общественных консультаций // Центральный Банк Российской Федерации (Банк России), официальный сайт [Электронный ресурс]. – URL: https: // cbr.ru / Content / Document / File / 119960 / Consultation _ Paper _ 02042021.pdf (дата обращения: 16.06.2022);

10. «Сбер» меняет банк на экосистему // Ведомости [Электронный ресурс]. – URL: https: // www.vedomosti.ru / finance / articles / 2020 / 09 / 24 / 841151 - sber - menyaet (дата обращения: 17.06.2022).

© Пахтусова Е.А., Терещенко В.С., 2022

УДК 338.6

Струлев И. К.
студент, СПбГЭТУ «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)
Ильина И. А.
к.филол.н., доцент кафедры связей с общественностью
СПбГЭТУ «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)

ХАРАКТЕРИСТИКА СФЕРЫ B2C. ПОНЯТИЯ И ОСОБЕННОСТИ

Аннотация

В данной статье рассматриваются особенности маркетинга на рынках b2b и b2c, понятия рынков b2b и b2c. Выявляются различия в маркетинговом подходе, применяемые на рынках B2B и B2C, в отличительных организационных целях маркетинга на этих рынках. Актуальность работы обусловлена тем, что структура маркетинговых отношений получает максимальную степень персонализации в условиях развития WoM - маркетинга.

Ключевые слова

маркетинг, рынок b2b, рынок b2c, продвижение на рынок.

Сфера B2C представляет модель рыночных отношений, когда продажа товаров или услуг осуществляется напрямую конечному потребителю. Отношения в сфере B2C являются основополагающим компонентом современного коммерческого процесса,

создавая прямые и личные отношения между компанией и клиентом. Также существует другая модель рынка – B2B. Она подразумевает под собой продажи по схеме от компаний компаниям.

Следует определить их основные отличия:

1. Цель покупки. B2C - продажи предполагают, что потребитель приобретает продукт, который решит его потребительскую или эмоциональную проблемы, в то время как B2B - продажи строятся на том, какую практическую пользу принесет продукт бизнесу. В качестве такой пользы можно рассматривать увеличение прибыли, повышение производственной, маркетинговой или иной эффективности.

2. Субъект «покупатель - потребитель». В B2C сегменте потребитель и покупатель являются одним лицом, а в B2B решение о приобретении товара или услуги принимает человек, но тратятся деньги юридического лица.

3. Способ принятия решения. B2B сегмент предполагает, что в принятии решения о приобретении товара могут участвовать не один, а несколько человек, так как в данном сегменте необходимо удовлетворять потребности не одного человека, а сразу группы, либо целой фирмы. То есть в B2B сегменте принятие решения о покупке не столько эмоциональное, сколько рациональное.

4. Способ коммуникации. Массовость является основным способом коммуникации в B2C сфере. В B2B - продажах упор делается не на количество, а на качество связей. Это могут быть несколько организаций, но с прочным дальнейшим сотрудничеством.

5. Процесс продажи. B2B - продажи зависят от таких факторов как навыки менеджера, возможность товара повысить прибыль компании.

6. Низкая массовость рынка. B2C рынок более массовый, а, следовательно, менее сложный, в отличие от B2B, модели работы в котором более запутанные из - за сложности логики принятия решений [1].

7. Большая часть компаний, работающих в сфере B2B, старается развивать маркетинг взаимоотношений, и доверие потребителей – одна из главных его составляющих. Новые формы маркетинговых коммуникаций в сфере B2B активно развиваются в направлении word - of - mouth (WoM) маркетинг, в основе которого лежит метод слухов, используемый чаще в сфере B2C.

Дополнения к вышеописанным различиям вносит Г. Даулинг. Автор упоминает, что в сегменте B2C обязательно решение о приобретении товара или услуги носит скорее стихийный характер, поэтому за внимание потребителя ведется активная конкуренция во всех направлениях: ценовое, качественное, количественное и др. [2].

Сегмент «бизнес для потребителя» так же сложен тем, что на решение о покупке влияет множество факторов. Существует множество подходов к классификации факторов, влияющих на принятие решения о покупке. Чаще всего исследователи описывают психологические, социальные, гендерные и прочие. Понимая какую конкретно потребность в данный момент пытается решить покупатель, продавец может влиять на принятие решения. Существуют следующие виды потребностей:

- Физиологические
- Безопасность
- Любовь / Принадлежность
- Уважение / Достоинство / Признание
- Самовыражение / Саморазвитие / Познание [3, с. 10].

Стоит отметить, что реклама в сфере «бизнес для клиента – это неотъемлемый инструмент в процессе коммуникационного продвижения компании. Именно она помогает увеличить продажи, а соответственно и прибыль компании.

Сфера B2C обладает своими специфическими особенностями. Рассмотрим их более подробно.

Подавляющее большинство покупателей на B2C - рынке не являются экспертами, разбирающимися в приобретаемом товаре или услуге. Помимо практических целей, весомую роль при совершении покупки в этом сегменте рынка играет эмоциональная составляющая.

На B2C - рынке бизнес, как правило, использует похожие между собой решения. Цикл продажи в B2C - секторе в большинстве случаев очень короткий, B2C - продажи происходят «здесь и сейчас» [4, с. 169].

Для B2C - продаж важное значение имеет территориальная доступность и удобство точек продаж. Эта особенность постепенно теряет влияние с развитием интернет - торговли и служб доставки, однако пока всё равно остается в силе.

Также для данного сегмента характерно массовое производство. Конечный потребитель обычно покупает один раз или небольшими партиями, поэтому нерентабельно изготавливать продукт на заказ для каждого клиента. Более эффективным вариантом является производство партий с несколькими вариантами продукции на выбор. Продавец ориентируется не на конкретного клиента, а на спрос и основные тренды рынка [5, с. 450].

Рекламная деятельность B2C - компаний становится все сложнее с каждым годом. В первую очередь это связано с высоким уровнем конкуренции, сложными моделями поведения, трудностями в создании необходимого компании коммуникационного профиля, наработке имиджа и его поддержания [6, с. 236].

Коммуникации также помогут выстроить положительные ассоциации со своим брендом, создать определенный имидж и донести нужную информацию до потребителя. Наиболее эффективно это можно сделать с помощью правильного выбора инструментов и методов, которые будет использовать компания в процессе коммуникации.

Список использованной литературы

1. Кунаева Л. И. Новые медиа как реализация информационно - коммуникационных технологий в сети Интернет / Л. И. Кунаева, А. М. Кузовлев, Р. Ю. Чигирев [и др.] // Вестник Саратовского государственного социально - экономического университета. – 2013. – № 3. – С. 177 - 180.

2. Dowling G. Customer relationship management: in B2C markets, often less is more // California management review. – 2002. – Т. 44. – №. 3. – С. 87 - 104.

3. Хлебников Д. В. Применение пирамиды иерархии потребностей Маслоу при проектировании системы мотивации // Менеджмент сегодня. – 2002. – Т. 3. – С. 1 - 7.

4. Brown I., Jayakody R. B2C e - commerce success: A test and validation of a revised conceptual model // The Electronic Journal Information Systems Evaluation. – 2008. – Т. 11. – №. 3. – С. 169.

5. Kumar V., Raheja G. Business to business (b2b) and business to consumer (b2c) management // International Journal of Computers & Technology. – 2012. – Т. 3. – №. 3. – С. 450.

6. Юлдашева О. У., Юдин О. И., Прокопцов В. Е. Маркетинговые стратегии бизнес - моделирования // Проблемы современной экономики. – 2012. – №. 4. – С. 236.

© Струлев И. К., Ильина И. А., 2022

ПОЛИТИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 323.22 / .28

Королева А.С.,
Воронежский государственный университет
г. Воронеж, Российская Федерация

ПРЕЗИДЕНТСКИЕ ВЫБОРЫ ВО ФРАНЦИИ

Аннотация

В статье рассматриваются президентские выборы, проведенные во Франции в апреле 2022 года. Автор затрагивает вопрос популярности определенных кандидатов и отношения граждан к действующей власти.

Ключевые слова

Франция, президентские выборы, Эммануэль Макрон, Марин Ле Пен

В апреле 2022 года Эммануэль Макрон победил на президентских выборах во Франции, набрав 58,5 % (см. рис. 1) голосов и став первым французским лидером, переизбранным за последние 20 лет. Он и Ле Пен вышли во второй тур после того, как заняли первое и второе места соответственно среди 12 кандидатов, участвовавших в первом туре [1].

Европы наблюдала за выборами с тревогой. Президентство Ле Пен коренным образом изменило бы отношения Франции с Европейским союзом и Западом, в то время как блок и его союзники рассчитывают на то, что Париж будет играть ведущую роль в противостоянии некоторым из крупнейших мировых проблем. Марин Ле Пен получила 41,5 % (см. рис. 1) голосов, и это рекордный результат для ультраправых кандидатов [2].

В своей победной речи Макрон поклялся быть "президентом для каждого". Затем он поблагодарил своих сторонников и признал, что многие, как и в 2017 году, голосовали за него просто для того, чтобы блокировать крайне правых.

Макрон заявил, что его второй срок не будет продолжением первого, обязавшись решить все текущие проблемы Франции.

Он также напрямую обратился к тем, кто поддержал Ле Пен, сказав, что он, как президент, должен найти ответ на "гнев и разногласия", которые заставили их проголосовать за ультраправых. "Это будет моей обязанностью и обязанностью тех, кто меня окружает", - сказал Макрон. Ле Пен в своей речи заявила, что "Великий ветер свободы мог бы пронестись над нашей страной, но урна для голосования решила иначе".

Тем не менее, Ле Пен признала тот факт, что ультраправые никогда не добивались таких высоких результатов на президентских выборах. Она назвала результат "историческим" и "блестящей победой" [3].

Рис 1. Официальный результат второго тура, %

Как и в 2017 году, приоритетными идеями «Национального объединения» остались «остановка неконтролируемой иммиграции» и «искоренение исламистских идеологий». Аналитики заявляют, что многие из политических установок Ле Пен в отношении ЕС поставили бы Францию в противоречие с блоком.

Переизбрание Макрона стало неожиданным результатом при всей известной нелюбви французов к своим президентам. Однако сравнение между результатами в 2017 и 2022 годах невозможно, поскольку контексты очень разные. На период его президентства выпало три крупных кризиса: движение желтых жилетов, коронавирус, специальная военная операция в Украине [4] Макрону помог его опыт управления страной в кризисных условиях, экономические успехи и борьба с безработицей, а также напряженность, возникшая в связи с политической обстановкой в мире в целом.

Список использованной литературы

1. L'élection présidentielle 2022 // Le Monde. – URL: https: // www.lemonde.fr / election - presidentielle - 2022 / (Дата обращения: 12.07.22)
2. Suivez l'élection présidentielle sur France 24 // France 24. – URL: https: // www.france24.com / fr / % C3 % A9lection - pr % C3 % A9sidentielle - 2022 / (Дата обращения: 12.07.22)
3. Berlinger J. Emmanuel Macron wins France's presidential election / J. Berlinger, J. Ataman // CNN. – 25.04.2022. – URL: https: // edition.cnn.com / 2022 / 04 / 24 / europe / french - election - results - macron - le - pen - intl / index.html (Дата обращения: 12.07.22)
4. Madaule S. Premières analyses sur le résultat des élections présidentielles de 2022 en France / S. Madaule // La Croix. – 30.04.22. – URL: https: // www.la - croix.com / Economie / Premieres - analyses - resultat - elections - presidentielles - 2022 - France - 2022 - 04 - 30 - 1601212917 (Дата обращения: 12.07.22)

© Королева А.С., 2022

УДК 328

Косарынский С.В.
Бакалавр МГУУ ПМ им. Ю.М. Лужкова,
г. Москва, РФ

ЛИБЕРАЛИЗМ И РЕАЛИЗМ: ДВА ПОДХОДА К ОДНОЙ ПРОБЛЕМЕ

Аннотация

Для грамотного прогноза и анализа поведения акторов в рамках современной системы международных отношений необходимо критически оценить влияние двух основных парадигм.

Многие исследователи ставят реализм и либерализм в противовес друг другу, однако в данной статье будут рассмотрены примеры ученых, сочетавших в своих взглядах положения этих парадигм. Также будет дано обоснование появлению новых «неклассических» теорий.

Ключевые слова

Реализм, либерализм, международные отношения, парадигмы, тренды, теория международных отношений.

П.А. Цыганков отмечал, что верность трактовки реальности теоретической парадигмой может быть относительна. Он допускал, что новые повороты в эволюции теории могут не просто поколебать, но даже разрушить базовые установки той или иной парадигмы.

На протяжении всей истории формирования этих парадигм многие исследователи предпочитали преемственность идей, а не радикальную конфронтацию. Таковыми были Томас Гоббс и Гуго Гроций в классическую эпоху. Однако настоящий поворот в этом вопросе произвели достижения ученых XX и XXI столетия.

Впервые «примирить» парадигмы попытался Э. Карр – политический реалист. Он выделял общности парадигм, среди которых: главенство государства в международных отношениях, международное поведение – отражение национального интереса (военная безопасность для реалистов и экономическая для либералов), допущение сотрудничества и конфликтов, ведущая роль мировых держав.

Также интересна позиция Раймона Арона, которого сложно назвать однозначным реалистом или либералом. Он оспаривал важность фактора силы, говорил о значимости несиловых факторов (поведение лидеров, экономическая мощь, идеология и т.д.) и допускал плюрализм акторов. Он даже выступал с критикой политического реалиста Г. Моргентау и утверждал, что одно лишь соотношение сил не может диктовать поведение акторов.

Потому парадоксальным является то, что Арон приходит во многом к тем же выводам, что и политические реалисты. Он утверждает, что государство должно наращивать мощь, и что мир невозможен, но и война маловероятна. Также конфликт, по мнению Арона – естественное состояние международных отношений. Стоит отметить, что в подтверждение своей позиции Арон ссылается на Гоббса – мыслителя, которого нельзя назвать однозначным реалистом, как и самого Арона.

Важно рассмотреть взгляды Джозефа Ная, и его концепцию «мягкой силы». Дело в том, что многие исследователи ошибочно полагали, что Най тем самым отрицал важность «жесткой силы». Напротив, он утверждал, что есть ряд целей, достижение которых возможно исключительно «жесткой силой». Более того, военную силу он также считал в определенной степени «мягкой», так как она может стать объектом восхищения для других стран. Вместе с этим Най утверждает, что, например, экономический фактор может стать «жесткой силой» - санкционное давление, эмбарго и всяческого рода ограничения и блокады.

Становится очевидной тенденция – одни и те же факторы могут трактоваться по - разному, а порой и вовсе служить инструментом, способным меняться в зависимости от цели его применения.

Отдельного внимания заслуживают современные представители английской школы. Барри Бузан – один из выдающихся представителей этого направления, выработал собственную теорию секъюритизации. В данной теории задействованы базовые принципы множества парадигм: реализма, либерализма, конструктивизма и неомарксизма, что делает данную теорию в некотором роде универсальной. Сам же Б. Бузан, например, являясь

структурным реалистом, критиковал реализм за излишнее упрощение теории международных отношений (ТМО), ведущее к искажению понимания явлений и процессов.

Мы видим, что эволюция ТМО привела к появлению новых парадигм, которые нельзя считать частью исключительно реалистического или либерального тренда, как это было ранее. Теория секьюритизации Б. Бузана, сообществ безопасности К. Дойча, функционализма Д. Митрани – все это выходит за рамки классических парадигм, что во многом стало возможным благодаря тому, что в ТМО были привнесены методы и инструменты анализа, присущие социологии, бихевиористике и прочим новоявленным наукам.

Очевидно, что две парадигмы, имеющие в своем основании достаточно много общего, рано или поздно начали бы выходить за пределы, обозначенные классиками, так как это не позволяло описать всю суть происходящего на международной арене. Новоприбывшие в науку социологи, структуралисты и прочие мыслители решили не ограничиваться инструментарием лишь одной парадигмы, что привело к созданию новых трендов международных отношений.

Список использованной литературы:

1. Бордачев Т. В. Теория международных отношений в XXI веке / Т. В. Бордачев, Е. С. Зиновьева, А. Б. Лихачева. – М.: Издательство «Международные отношения», 2015. – 232 с.

2. Лебедева М. М. «Мягкая сила»: понятие и подходы / М. М. Лебедева // Вестник МГИМО - Университета. – 2017. – №54. – С. 212 - 223

3. Цыганков П.А. Тенденции классических парадигм в западной теории международных отношений / П. А. Цыганков // Общественные науки и современность. – 2004. – №2. – С. 119 - 130

© Косарынский С.В., 2022

УДК - 321

Куракин Б. А.,
студент НОЧУ ВО «МФПУ «Синергия»,
г. Череповец РФ

ИЗМЕНЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННО - ПОЛИТИЧЕКСОЙ СИСТЕМЫ СССР В ПЕРИОД «ПЕРЕСТРОЙКИ»

Аннотация

Перестройка в СССР - это масштабные перемены в идеологии, экономической и политической жизни советского общества в период 1985 - 1991 гг. Политика реформирования, начатая руководством КПСС во главе с Михаилом Горбачёвым, привела к значительным переменам в жизни людей. Итоги и последствия перестройки напрямую повлияли на особенности социально - экономического, политического и государственно - правового развития современной России.

Ключевые слова
Перестройка, демократизация, гласность, суверенитет, альтернатива.

Понятие «перестройка» имеет различные трактовки и определения. Основоположник и идейный вдохновитель этого периода Михаил Сергеевич Горбачев трактовал перестройку как «назревшую необходимость…», предполагающую неотвратимость реформирования советского государства и общества.

На первом этапе задачи перестройки были направлены на ликвидацию экономических проблем. Удалось создать саморегулирующийся экономический механизм с сохранением доминирующей позиции государства, обеспечить развитие различных форм собственности. Позитивным последствием хозяйственных преобразований стало повышение экономической активности.

Совершенствование механизмов функционирования хозяйства и реформирование экономики были невозможны без преобразований советской политической системы. Одним из основных пунктов реформирования политического строя стал пересмотр роли КПСС в жизни советского государства и общества. Однако М.С. Горбачев и другие руководители страны считали: «Начинать прямо с реформирования партии, да еще в том понимании, которое нам пришло позднее, было просто невозможным. Этого бы никто не понял: ни в партии, ни в обществе. Да и этого нельзя было делать без реформирования экономического и политического механизма, без создания их новых форм». По мнению Горбачева, главное внимание нужно было уделить восстановлению роли Советов, рассматривая их как органы социалистической власти, и возвращение общественным организациям их первоначального значения.

Изменения государственно - политической системы начались с организационных мер, принятых на Пленуме ЦК КПСС в январе 1987 года. Политические реформы должны были перераспределить власть, сохранив при этом ведущую роль КПСС. Были организованы выборы с участием конкурирующих между собой кандидатов, с расчетом вернуть законность партийному руководству. Закон «О выборах народных депутатов СССР», принятый в декабре 1988 года отражал принципы демократического избирательного права: всеобщность, равенство, прямое избирательное право при тайном голосовании, открытость и гласность осуществления избирательных процедур, обязательность решений избирательных комиссий для всех участников процесса, выдвижение и регистрация неограниченного числа кандидатов в депутаты, равенство кандидатов при проведении предвыборной агитации. Новый избирательный закон стал знаковым нормативным актом, который ввел в юридический и политический обиход принцип состязательности, что, в свою очередь, позволило закрепить в правовой сфере института конкурентных выборов. Стоит признать, что практические результаты новых мер были незначительны. Так, во время местных выборов 21 июня 1987 года альтернативные кандидатуры были представлены только в 0,4 % избирательных округов. Но даже для этих кандидатов состоялся предварительный отбор в партийных инстанциях.

В преобразовании правовой сферы руководство государства ставило одной из основных целей построение правового государства. Первым основанием перехода к построению государства нового типа в СССР предполагало преодоление наследия сталинизма, гарантированность прав граждан, желание достойно и цивилизованно выглядеть в глазах

всего мира. Вторым стала необходимость создания правовой базы для экономических реформ. Новое руководство страны осудило «административно – командный стиль», подвергнув критике чрезмерную власть административных органов, постоянно вмешивавшихся в деятельность предприятий, игнорируя при этом законы. Как утверждает доктор исторических наук Д.В. Молчанов, для создания действительно новой политической системы стране были нужны четыре ключевых элемента: парламент, партия, местное самоуправление и конституционный суд: «Горбачев начал упразднять тоталитаризм, создавать гражданское общество и правовое государство».

Политика демократизации привела к образованию неформальных объединений и породила многотысячные митинги и демонстрации, потребовала разработки и принятия соответствующих юридических положений и процедур. Поэтому с 1988 по 1990 гг. принимаются Законы «О праве граждан на судебное обжалование неправомерных решений администрации, «О государственной безопасности», «О прессе и средствах массовой информации», «Об общественных организациях». Среди положений уголовного законодательства, которые предполагались к пересмотру и отмене значилась статья об «антисоветской пропаганде».

В перестроечный период в стране начался процесс реабилитации диссидентов. Советские граждане получили реальное право выражать свое мнение на демонстрациях, митингах, забастовках, вводилась многопартийность, повлекшая за собой формирование общественных движений и политических партий. Советские граждане обрели свободу мысли и возможность самостоятельно и ответственно пользоваться ею.

Следует признать очевидным тот факт, что подобные проекты ставили вопрос уже не о реформировании, а о сломе всей системы советской власти. Старт различным преобразованием и новаторским проектам давал главный руководитель: «Процесс пошел!», – провозглашал М.С. Горбачев.

Летом 1988 года состоялась XIX партконференции, в повестку дня которой конференции был поставлен вопрос об изменении политической структуры общества. Её итогом стали пять резолюций: «О демократизации советского общества и реформе политической системы», «О борьбе с бюрократизмом», «О межнациональных отношениях», «О гласности» и «О правовой реформе». Последний документ ставил целью создание двухуровневой представительной системы: Съезд народных депутатов СССР и Верховный Совет СССР, избранный из депутатов съезда. Осенью 1989 года помощники Горбачева В.А. Медведев и Г.Х. Шахназаров представили ему свои предложения по продолжению реформированию политической системы страны, которые включали в себя дальнейшее внедрение принципа разделения властей, упразднение Съезда и переход к традиционной парламентской системе, учреждение института Президента СССР как главы государства и распорядительно - исполнительной ветви власти.

Став Президентом СССР в 1990 году, Горбачев стремился сохранить власть в постепенно разрушающейся стране, а Верховный Совет СССР принял ряд законов, регулирующий отношения между центром и республиками: «Об усилении ответственности за посягательства на национальное равноправие граждан и насильственное нарушение единства территории СССР», «О порядке решения вопросов, связанных с выходом союзной республики из СССР», «Об общих началах местного самоуправления и местного хозяйства в СССР». Вместе с тяжелейшим экономическим положением, политический

кризис, который эти законы не могли остановить, оставляли мало шансов сохранения СССР в его прежней форме.

Ситуация в стране осложнялась «войной законов». Республики, бывшие в составе СССР, все решительнее заявляли о суверенитете, а это приводило к тому, что законы, принятые общесоюзными органами, не исполнялись на местах. Происходило упразднение общесоюзных органов управления. Постановление Госсовета СССР «Об упразднении министерств и других центральных органов государственного управления СССР» заявляло о ликвидации 70 министерств и ведомств СССР.

Таким образом, государственно - политические преобразования были направлены на принципиальные изменения в административно - командные методы руководства, подчеркнув необходимость создания правовой базы для проведения социально - экономических реформ и защиты прав граждан. Перечисленные новшества предполагалось осуществить в рамках общих реформационных мероприятий, но к концу перестройки процессы стали неуправляемыми и привели к краху советской системы и распаду СССР.

Список использованной литературы

1.Барсенков А.С. Реформы Горбачева и судьба союзного государства (1985 – 1991). М.: Издательство Московского университета, 2001

2.Горбачев М.С. Жизнь и реформы. Кн. 1. М.: Издательство «Новости», 1995

3.Горбачев М.С.Перестройка и новое мышление для нашей страны и всего мира», М. Политиздат, 1988

4.Козлов В.Н. XIX Всесоюзная конференция КПСС: перестройка партии // Партийные конференции: их место и роль в деятельности КПСС. Л., 1990

5.Материалы XIX Всесоюзной конференции Коммунистической партии Советского Союза, 28 июня – 1 июля 1988 г. – М.: Политиздат, 1988

6.Медведев В.А. В команде Горбачева: взгляд изнутри. М., 1994

7.Островский А.В. Глупость или измена? Расследование гибели СССР. М.: Крымский мост, 2011

8.Шахназаров Г. Цена свободы: Реформация Горбачева глазами его помощника. М., 1993

© Куракин Б.А., 2022

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Деряев А. Р.
РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ
ДЛЯ БУРЕНИЯ СКВАЖИН
ОДНОВРЕМЕННО - РАЗДЕЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ 5

Деряев А. Р.
РЕЦЕПТУРА ПРИГОТОВЛЕНИЯ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ
ДЛЯ БУРЕНИЯ СКВАЖИН НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ СО СЛОЖНО
ГОРНО - ГЕОЛОГИЧЕСКИМИ УСЛОВИЯМИ 9

Кочетов О.С., Маркин Е. М., Варварычева А. В.
СПОСОБ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА
В ВИБРОКИПЯЩЕМ СЛОЕ ЖИДКОСТИ 13

Кочетов О.С., Маркин Е. М., Варварычева А. В.
ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЙ ГИДРОКАЛОРИФЕР 15

Кочетов О.С., Маркин Е. М., Варварычева А. В.
ВИБРОЗАЩИТНАЯ СИСТЕМА С ТАРЕЛЬЧАТЫМИ
УПРУГИМИ ЭЛЕМЕНТАМИ 17

Кочетов О.С., Маркин Е. М., Варварычева А. В.
ВИБРОИЗОЛИРУЮЩАЯ СИСТЕМА
С СЕТЧАТЫМИ ШАЙБОВЫМИ ВИБРОИЗОЛЯТОРАМИ 19

Кочетов О.С., Маркин Е. М., Варварычева А. В.
СХЕМА ОПЫТНОЙ АКУСТИЧЕСКОЙ ФОРСУНКИ 21

Кочетов О.С., Маркин Е. М., Варварычева А. В.
ИССЛЕДОВАНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ
МЕДИАННОГО ДИАМЕТРА КАПЕЛЬ
ОПЫТНОЙ АКУСТИЧЕСКОЙ ФОРСУНКИ 23

Кочетов О.С., Маркин Е. М., Варварычева А. В.
КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА
С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕПЛООБМЕННЫХ АППАРАТОВ 25

Кочетов О.С., Маркин Е. М., Варварычева А. В.
СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА
С УТИЛИЗАТОРОМ ТЕПЛА 27

Кочетов О.С., Маркин Е. М., Варварычева А. В.
РАСЧЕТ РЕЗИНОВЫХ ВИБРОИЗОЛЯТОРОВ ПОДВЕСНОГО ТИПА 29

Кочетов О.С., Маркин Е. М., Варварычева А. В.
СНИЖЕНИЕ ШУМА АЭРОДИНАМИЧЕСКИМИ ГЛУШИТЕЛЯМИ 32

Кочетов О.С., Маркин Е. М., Варварычева А. В.
ВИБРОИЗОЛЯТОР ДЛЯ СОЗДАНИЯ АКУСТИЧЕСКИХ
КОМФОРТНЫХ УСЛОВИЙ В МАЛОГАБАРИТНОМ ПОМЕЩЕНИИ 34

Кочетов О.С., Маркин Е. М., Варварычева А. В.
КОМБИНИРОВАННЫЙ ВИБРОИЗОЛЯТОР
С СЕТЧАТЫМ ДЕМПФЕРОМ 36

Кочетов О. С.
ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ФАКТОРОВ
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ 38

Кочетов О. С.
МЕТОДИКА РАСЧЕТА КОЛИЧЕСТВА ВРЕДНЫХ ГАЗОВ,
ВЫДЕЛЯЮЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ОМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ 40

Кочетов О. С.
АППАРАТЫ ХИМИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД
С ПРИМЕНЕНИЕМ ПЕСКОЛОВКИ 42

Кочетов О. С.
ДВУХСТУПЕНЧАТАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА
ОТ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ ВЫБРОСОВ ГРЕБНЕЧЕСАЛЬНОГО ЦЕХА 44

Кочетов О. С.
РАСЧЕТ АКУСТИЧЕСКИХ ФОРСУНОК 46

Кочетов О. С.
ПОДВЕСКА СИДЕНЬЯ ДЛЯ ОПЕРАТОРА ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ
С РЫЧАЖНЫМ НАПРАВЛЯЮЩИМ МЕХАНИЗМОМ 48

Кочетов О. С.
ПРИМЕНЕНИЕ АКУСТИЧЕСКОЙ ФОРСУНКИ ДЛЯ СУШИЛКИ
С ПАРАЛЛЕЛЬНЫМ ДВИЖЕНИЕМ РАСТВОРА И ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ 50

Кочетов О. С.
ПЫЛЕУЛАВЛИВАЮЩИЙ АГРЕГАТ
С ОБЪЕМНЫМ ФИЛЬТРУЮЩИМ ЭЛЕМЕНТОМ 52

Кочетов О. С.
ВИБРОИЗОЛЯТОР ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ
С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ ДЕМПФЕРОМ 54

Кочетов О. С.
ВИБРОИЗОЛЯТОР ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ
С ДЕМПФИРУЮЩИМ СЕТЧАТЫМ ПАКЕТОМ 57

Булаев В.А., Булаев И.В., Кочетов О. С.
РАСЧЕТ КОНСТРУКЦИИ
СТАЛЕЖЕЛЕЗОБЕТОННОГО ПРОЛЕТНОГО СТРОЕНИЯ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА SOFISTIK 59

Булаев В.А., Булаев И.В., Кочетов О. С.
МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПРОЧНОСТНЫХ И УПРУГИХ ХАРАКТЕРИСТИК СЛОИСТОГО КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА 61

Булаев В.А., Булаев И.В., Кочетов О. С.
ОЧИСТКА ВОЗДУХА ОТ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ ВЫБРОСОВ 63

Булаев В.А., Булаев И.В., Кочетов О. С.
ПАРАМЕТРЫ СКРУББЕРА ВЕНТУРИ ДЛЯ ОЧИСТКИ ГАЗОВ ОТ ПЫЛИ И ХИМИЧЕСКИХ ВРЕДНОСТЕЙ 65

Кочетов О. С., Ходакова Т. Д., Стареева М. М.
ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ ВИБРОИЗОЛЯТОР ДЛЯ НЕУРАВНОВЕШЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ 67

Кочетов О. С., Ходакова Т. Д., Стареева М. М.
СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА С УТИЛИЗАТОРОМ ТЕПЛА 71

Кочетов О. С., Ходакова Т. Д., Стареева М. М.
УСТАНОВКА ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ РТУТИ ИЗ ЛЮМИНИСЦЕНТНЫХ ЛАМП 73

Кочетов О. С., Ходакова Т. Д., Стареева М. М.
ШТУЧНЫЙ ЗВУКОПОГЛОТИТЕЛЬ ДЛЯ АКУСТИЧЕСКОЙ КОНСТРУКЦИИ ЦЕХА 75

Кочетов О. С., Ходакова Т. Д., Стареева М. М.
МАЛОШУМНЫЙ ВЕНТИЛЯТОР 79

Кочетов О. С., Ходакова Т. Д., Стареева М. М.
РЕАГЕНТНАЯ СИСТЕМА ВОДОПОДГОТОВКИ С ВЕРТИКАЛЬНЫМ СМЕСИТЕЛЕМ 81

Кочетов О. С.
ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ СТЕРЖНЕВОЙ ВИБРОИЗОЛЯТОР С КОЛЬЦЕВОЙ ПЛАТФОРМОЙ 83

Кочетов О. С.
ЗВУКОИЗОЛИРУЮЩИЙ КОЖУХ С СИСТЕМОЙ ВИБРОИЗОЛЯЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ 85

Кочетов О. С.
РАСЧЕТ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ АКУСТИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПОМЕЩЕНИЯ 88

Кочетов О. С.
ВИБРОИЗОЛИРОВАННАЯ ПЛАТФОРМА С ДЕМПФИРУЮЩЕЙ ПРУЖИНОЙ 90

Кочетов О. С.
МАКЕТ СТЕНДА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЗРЫВОЗАЩИТНОЙ ПЛИТЫ 94

Кочетов О. С.
КОМПЛЕКСНАЯ ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД 96

Кочетов О. С.
СКРУББЕР ВЕНТУРИ ДЛЯ ОЧИСТКИ ГАЗОВ
ОТ ПЫЛИ И ХИМИЧЕСКИХ ВРЕДНОСТЕЙ 99

Кочетов О. С.
ТАРЕЛЬЧАТЫЙ УПРУГИЙ ЭЛЕМЕНТ 101

Кочетов О. С.
ДВУХСТУПЕНЧАТЫЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЙ
ВИБРОИЗОЛЯТОР КАРКАСНОГО ТИПА 104

Николаев Г. Б., Слабиков В. С., Вайс К. Е.
ОСОБЕННОСТИ
ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА
АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ
НА МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ГРУНТАХ
В УСЛОВИЯХ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА 107

Пашовкин И.В., Шошиашвили М.Э.
АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА БУРЕНИЯ
ВРАЩАТЕЛЬНЫМ СПОСОБОМ 111

Смачный В.Ю.
МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БЕТОНОВ С ИЗВЕСТНЯКОВЫМ
КАЛЬЦИНИРОВАННЫМ ГЛИНЯНЫМ ЦЕМЕНТОМ (LC3) 113

Смачный В.Ю.
ПЕРЕРАБОТКА ГИПСОВЫХ ОТХОДОВ И
СВОЙСТВА ВТОРИЧНОГО ГИПСОВОГО ВЯЖУЩЕГО 115

Стельмащук И.В.
АНАЛИЗ ЗАДАЧ ЧЕЛОВЕКА В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ,
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ МЕЖДУ ЧЕЛОВЕКОМ
И АВТОМАТИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ 117

Фитель В. В., Постников Е. А., Максименко Н. А.
СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОЙ ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ
ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРА 120

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Бестаева Г.Г.
НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ
НАЛОГОВОЙ ПОЛИТИКИ РОССИИ 124

Данченко А.С., Исаченко Д.Н.
АНАЛИЗ МИГРАЦИОННЫХ ПРОБЛЕМ И ИХ ВЛИЯНИЯ
НА РЫНОК ТРУДА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ 126

Мирзабеков А.Ф.
ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЦЕССА
НА МЕЗОУРОВНЕ 130

Никульшина А.В., Алентьев И.И.
РАЗВИТИЕ МЕТОДОВ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ В ЭКОНОМИКЕ 132

Парастаев А.С.
К ВОПРОСУ НАЛОГОВЫХ ПОСТУПЛЕНИЙ РЕГИОНА 134

Пахтусова Е.А., Терещенко В.С.
ТРАНСФОРМАЦИЯ БИЗНЕС - МОДЕЛИ БАНКА
В НАПРАВЛЕНИИ РАЗВИТИЯ НЕБАНКОВСКОГО БИЗНЕСА
НА ПРИМЕРЕ ПАО «СОВКОМБАНК» 136

Струлев И. К., Ильина И. А.
ХАРАКТЕРИСТИКА СФЕРЫ B2C. ПОНЯТИЯ И ОСОБЕННОСТИ 140

ПОЛИТИЧЕСКИЕ НАУКИ

Королева А.С.
ПРЕЗИДЕНТСКИЕ ВЫБОРЫ ВО ФРАНЦИИ 145

Косарынский С.В.
ЛИБЕРАЛИЗМ И РЕАЛИЗМ:
ДВА ПОДХОДА К ОДНОЙ ПРОБЛЕМЕ 146

Куракин Б. А.
ИЗМЕНЕНИЕ
ГОСУДАРСТВЕННО - ПОЛИТИЧЕКСОЙ СИСТЕМЫ СССР
В ПЕРИОД «ПЕРЕСТРОЙКИ» 148

https://aeterna-ufa.ru
info@aeterna-ufa.ru
+ 7 347 266 60 68
450057, г. Уфа, ул. Пушкина 120

- -

Международные и Всероссийские научно-практические конференции

По итогам авторам предоставляется бесплатно:
- сборник (в электронном виде),
- сертификат участника (в печатном и электронном виде),
- благодарность научному руководителю (при наличии) (в печатном и электронном виде).

Сборнику присваиваются индексы УДК, ББК и ISBN. В приложении к сборнику будут размещены приказ о проведении конференции и акт с результатами ее проведения.

Сборник будет размещен в открытом доступе в разделе “Архив конференций”(в течение 3 дней) и в научной библиотеке elibrary.ru (в течение 15 дней) по договору 242-02/2014К от 7 февраля 2014г.

Стоимость публикации 100 руб. за 1 страницу.
Минимальный объем-3 страницы

С графиком актуальных конференций Вы можете ознакомиться на сайте aeterna-ufa.ru

- -

Междисциплинарный международный научный журнал «Инновационная наука»

ISSN 2410-6070 (print)

Свидетельство о регистрации
СМИ – ПИ №ФС77-61597

Журнал представлен в Ulruch’s Periodicals Directory.
Все статьи индексируются системой Google Scholar.
Размещение в "КиберЛенинке" по договору №32505-01
Размещение в Научной библиотеке elibrary.ru по договору №103-02/2015

Периодичность: 2 раза в месяц.
Прием материалов до 3 и 18 числа каждого месяца
Формат: Печатный журнал формата А4

Стоимость публикации – 150 руб. за страницу
Минимальный объем статьи – 3 страницы

Размещение электронной версии журнала: в течение 10 рабочих дней
Рассылка авторских печатных экземпляров: в течение 12 рабочих дней

- -

Междисциплинарный научный электронный журнал «Академическая публицистика»

ISSN 2541-8076 (electron)

Размещение в Научной библиотеке elibrary.ru по договору №103-02/2015

Периодичность: 2 раза в месяц.
Прием материалов до 8 и 23 числа каждого месяца
Формат: Электронный научный журнал

Стоимость публикации – 80 руб. за страницу
Минимальный объем статьи – 3 страницы

Размещение электронной версии на сайте: в течение 10 рабочих дней

- -

Научное издательство

Мы оказываем издательские услуги по публикации: авторских и коллективных монографий, учебных и научно-методических пособий, методических указаний, сборников статей, материалов и тезисов научных, технических и научно-практических конференций.
Издательские услуги включают в себя полный цикл полиграфического производства, который начинается с предварительного расчета оптимального варианта стоимости тиража и заканчивается доставкой готового тиража.

Научное издание

ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ НОВОЙ ПАРАДИГМЫ НАУКИ В УСЛОВИЯХ ПОСТИНДУСТРИАЛЬНОГО ОБЩЕСТВА

Сборник статей
Международной научно-практической конференции
20 июля 2022 г.

В авторской редакции
Издательство не несет ответственности за опубликованные материалы.
Все материалы отображают персональную позицию авторов.
Мнение Издательства может не совпадать с мнением авторов

Подписано в печать 21.07.2022 г. Формат 60x84/16.
Печать: цифровая. Гарнитура: Times New Roman
Усл. печ. л. 9,20. Тираж 500. Заказ 1624.

АЭТЕРНА
НАУЧНО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР

Отпечатано в редакционно-издательском отделе
НАУЧНО-ИЗДАТЕЛЬСКОГО ЦЕНТРА «АЭТЕРНА»
450076, г. Уфа, ул. Пушкина 120
https://aeterna-ufa.ru
info@aeterna-ufa.ru
+7 (347) 266 60 68