

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Национальный исследовательский технологический
университет «МИСиС»**

УТВЕРЖДАЮ



Начальник учебно-методического управления

А.А. Волков

20 19г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Проектирование транспортных машин с применением
инженерных инструментов»**

Возраст обучающихся: 14 - 18 лет

Срок реализации программы: 36 часов

автор-составитель:

В.В. Зотов, Кафедра горного оборудования, транспорта
и машиностроения НИТУ МИСиС, доцент

Москва
2019 год

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В настоящее время, многие промышленные предприятия - горная, металлургическая, строительная, химическая, цементная, стройматериалов, широко используют для транспортирования различных насыпных грузов, машины непрерывного транспорта – ленточные конвейеры.

Объясняется это тем, что данный тип конвейера имеет большие преимущества по сравнению с другими видами транспорта, которые заключаются в следующем: высокая производительность до 15000 т/ч; большая длина в одном ставе до 30 км; способность транспортировать насыпной груз по пространственным криволинейным трассам; возможность транспортировать груз под большими углами наклона - до 90 градусов.

Это стало возможным благодаря применению специальных типов ленточных конвейеров – трубчатых, криволинейных, крутонаклонных с прижимной лентой и лентой гофроборт с перегородками, а также подвесных - устанавливаемых на канатах.

Кроме того, развитию внедрения этих типов конвейеров в различные отрасли промышленности, способствовали разработки в создании новых инновационных лент обеспечивающих транспортирование различных грузов и при различных условиях эксплуатации – экстремальные температуры, высокоабразивные материалы, крупнокусковые грузы, химически – активные пастообразные и маслянистые, грузы. Особое место занимают энергосберегающие ленты, которые позволяют сэкономить до 15% потребляемой конвейером энергии.

Все эти физико - механические свойства транспортируемых грузов, а также всё возрастающие требования к охране окружающей среды и снижения выбросов пыли в атмосферу, предъявляет требования к специальным конструктивным решениям отдельных узлов ленточных конвейеров.

Все приведённые выше факторы требуют подготовки для рынка труда специалистов с высоким потенциалом подготовки, обладающих широким

кругом компетенций и способных решать проблемы, возникающие в процессе проектирования и эксплуатации в различных условиях специальных типов ленточных конвейеров. Для расширения и усвоения необходимых компетенций появляется необходимость более раннего знакомства обучающихся с ленточными конвейерами, и особенно с их специальными типами, которые были перечислены ранее.

Программа «Специальные типы ленточных конвейеров-транспорт будущего для добывающих и металлургических предприятий» является дополнительной общеобразовательной, общеразвивающей учебной программой.

Программа имеет техническую направленность.

Уровень освоения – общекультурный. Учебная программа предполагает в простых терминах и на понятном для обучающихся языке пояснить принцип действия, основы расчёта, технические характеристики и основные узлы используемых на горно-металлургических комплексах различных типов специальных ленточных конвейеров.

Новизна программы заключается в том, что в образовательных программах инженерно-технической направленности не представлено практическое применение достижений науки и техники в области машин непрерывного действия – ленточных конвейеров, а именно их специальных типов, которые широко применяются в различных отраслях промышленности в зависимости от конкретных условий эксплуатации.

Кроме того, в программе предусмотрено применение и реализация методических основ проектной деятельности обучающихся, что повысит результативность освоения данной программы. Каждый обучающийся разработает эскизный проект по индивидуальному заданию применительно к определённому типу специального ленточного проекта.

Актуальность программы. Изучение материалов в соответствии с предлагаемой учебной программой предполагает расширение кругозора, аккумулирование знаний, развитие практических компетенций в области

инженерно-технических дисциплин (машиностроительное черчение, техническая механика, детали машин, компьютерная графика и др.), с которыми необходимо знакомить обучающегося в рамках профессиональной ориентации и адаптации на техническом направлении обучения. Кроме того, современный темп развития техники и технологии предопределяет сложности в обучении для студентов вузов, которые за относительно короткий промежуток времени, при интенсивном подходе к обучению, не успевают охватить всю полноту компетенций, характерных для специальностей технической направленности. Актуальность данной программы заключается в развитии и поддержании интереса обучающихся к широкому кругу инженерно-технических дисциплин с целью формирования у них технического взгляда на машины и механизмы, применяемые человеком в различных областях производств.

Педагогическая целесообразность

Концептуальная идея предлагаемого курса состоит в формировании современной творческой личности, способной к созданию и применению на практике различных инновационных технических решений, посредством изучения необходимых для применения в различных отраслях промышленности специальных различных типов ленточных конвейеров. Обучающиеся в процессе выполнения учебной программы получают новые знания навыки и компетентности, которые помогут сформировать направленность на выбор будущей специальности.

Прикладной характер технического образования, направленность содержания на формирование понимания и использования физических процессов, происходящих в используемых человеком машинах и механизмах, позволяет формировать у обучающихся способность ориентироваться в технических устройствах, оценивать их работоспособность и подготовит их к продолжению профессионального образования в различных образовательных организациях. Развитие научно-

технического и творческого потенциала личности школьника при освоении данной учебной программы происходит преимущественно за счёт прохождения через разнообразные интеллектуальные, игровые, творческие задания.

Программа разработана с опорой на общие педагогические принципы: актуальности, системности, последовательности, преемственности, индивидуальности, конкретности (возраста детей, их интеллектуальных возможностей), направленности (выделение главного, существенного в образовательной работе), доступности и результативности.

Цель учебной программы: сформировать мотивированное стремление участника программы к познанию новых современных инновационных направлений в области машиностроения, и конкретно в проектировании современных видов транспорта с применением инженерных инструментов, развить практические компетенции для объективной оценки эксплуатационных и технических характеристик специальных типов ленточных конвейеров для возможности их применения в конкретных горно-геологических условиях.

Задачи программы:

Обучающие:

- изучение общих сведений о классическом ленточном конвейере, принципе его действия, основных узлах;
- классификация специальных типов ленточных конвейеров и области их применения;
- теоретических основы расчёта ленточных конвейеров;
- конструктивные особенности различных типов специальных ленточных конвейеров;
- формирование устойчивой мотивации к дальнейшему изучению специальных типов ленточных конвейеров;

- применение различных инженерных инструментов при проектировании транспортных средств.

Развивающие:

- обучение аргументированному отстаиванию своей точки зрения, способности принятия решения, развитие аналитического мышления, творчески представлять свои идеи не только посредством речи, но и с помощью общепринятых технических терминов, иллюстраций, схем и др.;
- развитие творческого и инженерного мышления;
- овладение навыками анализа принципа работы отдельных узлов ленточных конвейеров;
- развитие психофизиологические качества учеников: памяти, внимания, способности логического мышления, способности к анализу и концентрации внимания на главном.

Воспитательные:

- формирование навыков умения работать в команде, вести спор и корректно отстаивать свое мнение;
- формирование профессионально значимых и личностных качеств – чувства общественного долга, трудолюбия, коллективизма, организованности, дисциплинированности.
- формирование творческого подхода к выполняемым заданиям и проектам.

Отличительной особенностью программы является то, что она реализуется в короткие сроки за счет сокращения теоретического материала, нестандартных методов изучения материала, простого объяснения сложных явлений и междисциплинарных связей технической механики, теплотехники и физики. Это поддерживает высокую мотивацию обучающихся и результативность занятий.

Возраст обучающихся: 14-18 лет.

Сроки реализации: 36 часов.

Наполняемость группы: 10-25 человек.

Режим занятий: 12 занятий по 3 академических часа в неделю.

Формы проведения занятий. Занятия будут проходить в форме групповых практических мастер-классов с использованием вспомогательного, мультимедийного оборудования и персональных компьютеров.

Формы организации деятельности: групповые и индивидуально-групповые.

Методы обучения: словесные (устное объяснение материала), наглядные (презентация), практические работы и аналитические исследования.

Ожидаемые результаты.

В результате освоения программы обучающиеся **будут знать:**

- общие сведения о ленточном конвейере и принципе его работы;
- сведения о принципах работы специальных типов ленточных конвейеров;
- сведения об областях применения различных типов специальных ленточных конвейеров;
- сведения о основных технических характеристиках специальных типов ленточных конвейеров;
- основные узлы ленточных конвейеров и их специальных типов;
- теоретические основы расчёта основных параметров ленточного конвейера, а также специфических параметров специальных типов ленточных конвейеров;
- применение программы «MathCad» при расчёте основных параметров ленточного конвейера.

будут уметь:

- аргументированно и корректно отстаивать свою точку зрения;

- работать в команде и принимать решения;
- предлагать технические решения для модернизации узлов различных типов ленточных конвейеров;
- творчески представлять свои идеи при помощи вербальных и иных средств передачи информации.

Виды контроля.

В образовательном процессе будут использованы следующие методы контроля усвоения учащимися учебного материала:

Текущий контроль. Будет проводиться с целью непрерывного отслеживания уровня усвоения материала и стимулирования учащихся. Для реализации текущего контроля в процессе объяснения теоретического материала педагог обращается к учащимся с вопросами и короткими заданиями.

Тематический контроль. Будет проводиться в виде практических заданий по итогам каждой темы с целью систематизировать, обобщить и закрепить материал.

Итоговый контроль. Будет проведен в форме презентации разработок, связанных с различными типами специальных ленточных конвейеров.

В процессе обучения будут применяться различные методы контроля, в том числе с использованием современных технологий.

Слушатель, посетивший не менее 80 % занятий и успешно прошедший, итоговый контроль, получает сертификат о прохождении Элективного курса в рамках ДООП (форма прилагается – Приложение 1).

2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ модуля	Раздел/тема	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Классический ленточный конвейер. Принцип действия. Назначение. Основные узлы	2	2	
2.	Теоретические основы расчёта ленточного конвейера	3	2	1
3.	Применение пакета программ MathCad для расчёта ленточного	4	2	2

	конвейера			
4.	Ленточный трубчатый конвейер. Конструктивные особенности, области применения.	3	2	1
5.	Крутонаклонный ленточный конвейер с прижимной лентой. Конструктивные особенности, области применения.	3	2	1
6.	Крутонаклонный ленточный конвейер типа гофроборт с перегородками. Конструктивные особенности, области применения.	3	2	1
7.	Ленточный криволинейный конвейер с пространственной трассой. Конструктивные особенности, области применения.	3	2	1
8.	Подвесные ленточные конвейеры, на канатной подвеске. Конструктивные особенности, области применения.	3	2	1
9.	Подготовка проектов	6		6
10	Защита и обсуждение проектов	6		6
Итого:		36	16	20

3. СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Модуль 1.

Знакомство с конструкцией классического ленточного конвейера, его основными узлами принципом действия. Назначение и области применения для различных отраслей промышленности.

Модуль 2.

Теоретические основы расчёта ленточных конвейеров включают в себя: определение ширины ленты; выбор типа и параметров роlikоопор грузовой и порожней ветви; выбор типа ленты; определение распределённых сопротивлений на грузовой и порожней ветви конвейера; формула Эйлера; основы передачи тягового усилия от барабана к ленте; метод обхода контура конвейера по точкам; принцип построения диаграммы натяжений в ленте по

точкам; определение тягового усилия привода конвейера; определение мощности привода конвейера.

Модуль 3.

Практическое применение пакета программ MathCad для расчёта основных параметров ленточного конвейера.

Модуль 4.

Ленточный трубчатый конвейер. Принцип действия, области применения. Конструктивные особенности основных узлов конвейера: устройства сворачивания ленты в трубу и разворачивания; особенности конструктивного исполнения роlikоопор; конструктивные особенности устройства для переворота ленты; конструктивные особенности лент и их параметры. Специфика тягового расчёта.

Модуль 5.

Знакомство с различными типами ленточных крутонаклонных конвейеров. Крутонаклонный ленточный конвейер с прижимной лентой, области применения. Конструктивные особенности основных узлов конвейера: криволинейный переходный участок; специфика и конструктивные особенности прижимного контура конвейера; Специфика тягового расчёта.

Модуль 6.

Крутонаклонный ленточный конвейер типа гофроборт с перегородками, области применения. Конструктивные особенности, ленты, линейных секций, переходных участков. Специфика тягового расчёта.

Модуль 7.

Ленточный криволинейный конвейер с пространственной криволинейной трассой, области применения. Конструктивные особенности роlikоопор криволинейных участков. Промежуточные привода. Специфика тягового расчёта.

Модуль 8.

Подвесные ленточные конвейеры, на канатной подвеске, области применения. Конструктивные особенности ленты, ходовых роликов, линейных секций, промежуточных опор става, устройств поворота ленты. Специфика тягового расчёта.

Модуль 9. Во время учебного процесса, на практических занятиях, обучающиеся выполняют проектную работу, связанную с выбранной тематикой по специальным типам ленточных конвейеров, по результатам которой предполагается разработка рекомендаций по улучшению их конструктивных и эксплуатационных характеристик.

Модуль 10. По результатам выполненных работ предполагается разработка рекомендаций по улучшению их конструктивных и эксплуатационных характеристик.

4. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

С целью стимулирования творческой активности учащихся будут использованы:

- метод проектов;
- метод погружения;
- методы сбора и обработки данных;
- исследовательский и проблемный методы;
- анализ справочных и литературных источников, интернет ресурсов;
- обобщение полученных результатов.

5. ВИДЫ ДИДАКТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Для обеспечения наглядности и доступности изучаемого материала будут использоваться:

- наглядные пособия смешанного типа (слайды, видеофильмы);
- дидактические пособия (карточки с заданиями, раздаточный материал).

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Реализатор программы: Галкин Владимир Иванович, д.т.н., профессор кафедры ГОТиМ НИТУ «МИСиС», Зотов Василий Владимирович, к.т.н., доцент кафедры ГОТиМ НИТУ «МИСиС».

6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Галкин В.И., Шешко Е.Е. Транспортные машины: Учебник для вузов.-2010.- 585 с.(48,1 п.л.) М., «Горная книга», тираж 4000 экз., допущено УМО вузов РФ по образованию в области горного дела

2. В.И.Галкин, В.Г. Дмитриев, В.П.Дьяченко, И.В. Запенин, Е.Е. Шешко Современная теория ленточных конвейеров горных предприятий, 2-е изд. - М.: « Горная книга», 2015. , - библиография.: с. 539 .- ISBN 978-5-98672-209-2 (в пер.) (с. 283-356), тираж 1000 экз.

3. Галкин В.И., Шешко Е.Е., Тон В.В., Папоян Р.Л. Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды (Горное дело). Учебное пособие. // Допущено Учебно - методической комиссией в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по специальности 190207 Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды». Утверждено УМС МГГУМ.: Изд-во МГГУ, 2013 г., 20,5 п.л.

4. Галкин В.И. Е.Е. Шешко, Е.С. Сазанкова Современные конвейерные ленты: Учебное пособие. // Допущено Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по образованию в области горного дела в качестве учебного пособия для всех специальностей, изучающих дисциплину «Транспортные системы» в направлении 130400 «Горное дело», по специальности 130400.11 «Транспортные системы горного производства», а также по специальности 119109 «Наземные транспортно-технологические средства». Утверждено учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по образованию в области горного дела. Издательский Дом МИСиС, 2014. 6,5 п.л. Электронная версия.

5. Галкин В.И. Е.Е. Шешко. Специальные типы ленточных конвейеров. Учебное пособие по дисциплине "Теория и конструкции транспортных машин" для магистров, обучающихся по направлению 15.04.02 – «Технологические машины и оборудование», профиль подготовки: «Транспортные системы горно-металлургических комплексов». Издательский Дом МИСиС, 2019. 3,5 п.л. Электронная версия.



СЕРТИФИКАТ

подтверждает, что

Фамилия Имя

прошел(а) элективный курс по
дополнительной общеобразовательной
программе

**название
Элективного курса**

в рамках проекта «Инженерный класс
в московской школе»

Проректор по образованию
НИТУ «МИСИС»
Т.Э. О`Коннор
(м/п)