

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ КОМИССИИ

по защите диссертации **Доблером Максимом Олеговичем** на тему: «Разработка метода расчета параметров става вантового ленточного конвейера типа **ROPECON®**», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.8.8 «Геотехнология, горные машины» и состоявшейся в НИТУ МИСИС 27 июня 2024 г.

Диссертация принята к защите Диссертационным советом НИТУ МИСИС (15.04.2024, протокол № 19).

Диссертация выполнена на кафедре горного оборудования, транспорта и машиностроения в Горном институте федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» (НИТУ МИСИС).

Научный руководитель – Галкин Владимир Иванович, доктор технических наук, профессор кафедры горного оборудования, транспорта и машиностроения НИТУ МИСИС.

Экспертная комиссия утверждена Диссертационным советом НИТУ МИСИС (15.04.2024, протокол № 19) в составе:

- Винников Владимир Александрович, доктор физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой физических процессов горного производства и геоконтроля НИТУ МИСИС (председатель комиссии);

- Мнацаканян Виктория Умедовна, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры горного оборудования, транспорта и машиностроения, НИТУ МИСИС;

- Воронова Элеонора Юрьевна, доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Фундаментальные инженерные дисциплины», Шахтинский автодорожный институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) им. М.И.Платова;

- Яблонев Александр Львович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Гидравлика, теплотехника и гидропривод», Тверского государственного технического университета;

- Керопян Амбарцум Мкртичевич, доктор технических наук, доцент, главный научный сотрудник, Московского научно-исследовательского проектно-изыскательского института технологий и инноваций.

В качестве ведущей организации утверждено Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», г. Пермь, отметившее в своём положительном отзыве актуальность, научную новизну и практическую значимость работы.

Экспертная комиссия отмечает, что в диссертации (соответствует пп. 14, 15 паспорта специальности 2.8.8 «Геотехнология, горные машины») на основании выполненных соискателем исследований:

1. Установлено, что система подвешенного канатного конвейера представляет собой трехпоясную вантовую систему, имеющую сходные черты с системой канатов подвесных канатных дорог.

2. На основе уравнений тяжелой гибкой нити постоянной кривизны разработана модель провеса канатов, обеспечивающая условия равномерного прилегания всех канатов к кронштейнам опорных рам.

3. Установлено, что минимальное значение суммарного натяжения всех канатов вантовой системы T_{Σ} не зависит от коэффициентов распределения нагрузок, передаваемых через опорные рамы и коэффициентов надежности прилегания направляющих канатов к кронштейнам опорных рам K_1 и K_2 вантовой системы на грузовой и порожняковой ветвях конвейера. При этом оно зависит только от угла наклона трассы конвейера β_0 , величины кривизны провеса канатов K в пролёте между опорными вышками, величины λ_0 , учитывающей разрывную длину каната, и максимальной высоты подъема всей трассы конвейера.

4. Установлено, что минимальный суммарный вес канатов вантовой системы конвейера, прямо пропорциональный суммарному весу обеих его ветвей, зависит только от угла наклона трассы конвейера и принятой стрелы провеса канатов в пролёте между опорными вышками.

5. Получены аналитические выражения для определения коэффициентов надежности прилегания направляющих канатов к кронштейнам опорных рам в зависимости от изменяющихся суммарных погонных нагрузок, а также для погонных весов всех канатов и их натяжений.

6. Получены значения расчетных коэффициентов K_i , при которых обеспечивается надежное прилегание направляющих канатов грузовой и порожней ветвей конвейера к кронштейнам опорных рам, причем их рекомендуется принимать различными, чтобы при изменяющихся погонных нагрузках на ленту величина наименьшего из них была бы всегда больше установленного нормативного значения.

7. Установлено, что расстояние между опорными рамами вантовой системы конвейера должно определяться из условия минимизации возникающей неравномерности от подвижной нагрузки на канаты, связанной с перемещением на ленте транспортируемого груза, веса ленты и погонного веса роликов. Дополнительным критерием можно считать отсутствие резонанса при вертикальных колебаниях вантовой системы. Установлено, что наименее благоприятным случаем по этим динамическим критериям является горизонтальный участок вантовой системы.

8. Разработана «Методика расчета параметров става вантового ленточного конвейера на подвесных канатах», принятая к использованию в ОАО «Объединённые машиностроительные технологии» и в ООО «Центр горного машиностроения» для проектирования ленточных конвейеров вантового типа в условиях их применения в гористой местности.

Теоретическая значимость и новизна исследования применительно к тематике диссертационного исследования (т. е. с получением обладающих новизной результатов) заключается в:

- получении аналитических выражений для определения коэффициентов надежности прилегания направляющих канатов к кронштейнам опорных рам с учетом изменяющихся суммарных погонных нагрузок, а также для погонных весов всех канатов и их натяжений;
- определении значений расчетных коэффициентов надежности прилегания направляющих канатов грузовой и порожней ветвей конвейера к кронштейнам опорных рам, превышающих установленные нормативные значения при изменяющихся погонных нагрузках на ленту;
- получении уравнения для определения расстояния между опорными рамами вантовой системы конвейера из условия минимизации возникающей неравномерности от подвижной нагрузки на канаты, связанной с перемещением на ленте транспортируемого груза, веса ленты и погонного веса роликов.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики заключается в том, что на основании разработанного метода расчета ПКК предложена методика по обоснованию рациональных параметров его става с помощью коэффициентов надежного их прилегания к кронштейнам опорных рам, учитывающая коэффициенты использования разрывной прочности канатов и коэффициенты передачи нагрузок от направляющих канатов к несущим.

Полученные при проведении исследований результаты представляют интерес для профильных специалистов, научных организаций и производственных предприятий, специализирующихся в области проектирования, изготовления и эксплуатации современных типов ленточных конвейеров с уменьшенным энергопотреблением и облегченным ставом.

Полученные в диссертации результаты приняты к внедрению в ОАО «Объединённые машиностроительные технологии» и в ООО «Центр горного машиностроения» для проектирования ленточных конвейеров вантового типа в условиях их применения в гористой местности, а также используются в учебном процессе Горного института НИТУ МИСИС при подготовке студентов машиностроительного профиля.

Достоверность результатов исследований подтверждается теоретическими исследованиями с корректным использованием математического анализа, теории подобия и размерностей, достаточным количеством экспериментальных расчётов, а также хорошей сходимостью полученных данных с теорией тяговых расчетов ленточных конвейеров и канатных дорог.

Личный вклад соискателя состоит в: разработке научного подхода к обоснованию метода расчёта става подвешенного канатного ленточного конвейера с учётом нагрузок, действующих на канаты вантовой системы, и выполнением условия надежного их прилегания к кронштейнам опорных рами, а также обосновании рекомендуемых значений коэффициентов передачи нагрузки через

опорные рамы на несущие канаты; выводе аналитических выражений для расчёта статических натяжений в ветвях несущих и направляющих канатов става вантового ленточного конвейера.

Соискатель представил 3 научные работы, в которых изложены основные положения диссертации, опубликованные в журналах из списка ВАК РФ, индексируемых в наукометрической базе Scopus.

Пункт 2.6 Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ МИСИС соискателем ученой степени не нарушен.

Диссертация Доблера Максима Олеговича соответствует критериям раздела 2 Положения о порядке присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском технологическом университете МИСИС, так как в ней на основании выполненных автором теоретических исследований содержится решение актуальной научной задачи разработки метода расчета оптимальных параметров става вантового ленточного конвейера типа RopeCon[®], имеющее важное значение для проектирования нового поколения ленточных конвейеров.

Экспертная комиссия приняла решение о возможности присуждения Доблеру Максиму Олеговичу ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8 «Геотехнология, горные машины».

При проведении тайного голосования экспертная комиссия в количестве 4 человек, участвовавших в заседании, из 5 человек, входящих в состав комиссии, проголосовало: за 4 человек, против нет, недействительных бюллетеней нет.

Председатель Экспертной комиссии



В.А. Винников

27.06.2024