

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМПЕРАТРИЦЫ
ЕКАТЕРИНЫ II**

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
«СОБЕСЕДОВАНИЕ»**

Конкурсная группа:

**Геотехнология, горные машины, проектирование
горнотехнических систем,**

Научные специальности:

**2.8.7. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ГОРНТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

2.8.8. ГЕОТЕХНОЛОГИЯ, ГОРНЫЕ МАШИНЫ

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2024**

Программа вступительного испытания, соответствующая научным специальностям – 2.8.7. Теоретические основы проектирования горнотехнических систем, 2.8.8. Геотехнология, горные машины группы научных специальностей 2.8. Недропользование и горные науки, разработана на основании федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования уровней магистратуры и специалитета, одобрена на Совете горного факультета.

В рамках научных специальностей 2.8.7. и 2.8.8. исследуются горнотехнические системы (шахты, рудники, карьеры, угольные разрезы), особенности их функционирования и развития с целью создания условий для повышения экономической эффективности освоения месторождений твердых полезных ископаемых, комплексности их использования и минимизации потерь невозполнимых природных ресурсов.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРОГРАММЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ «СОБЕСЕДОВАНИЕ»

Основной целью вступительного испытания в аспирантуру по специальной дисциплине является выявление наличия у соискателя базовых компетенций:

- владение навыками анализа горно-геологических условий при добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов;
- владение основными принципами создания ресурсосберегающих конкурентоспособных технологий открытой и подземной отработки месторождений твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов;
- владение методами комплексного освоения георесурсного потенциала недр;
- способность к обобщению и анализу информации, постановке целей и выбору путей их достижения.

СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ «СОБЕСЕДОВАНИЕ»

На вступительном испытании соискатель должен:

- продемонстрировать основные компетенции, сформированные в результате освоения теоретических дисциплин по геотехнологии и смежным дисциплинам в высшем учебном заведении по программе специалитета;
- знать результаты научных исследований в избранной области;
- обосновать актуальность предполагаемой темы диссертационных исследований;
- показать навыки владения исследовательским аппаратом применительно к сфере научной деятельности.

СТРУКТУРА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительное испытание включает:

- 1) Устные ответы на три вопроса из списка вопросов для вступительного испытания.
- 2) Беседа с членами приемной комиссии по вопросам, связанным с научным исследованием соискателя.

РАЗДЕЛЫ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ГОРНОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ, ГЕОТЕХНОЛОГИИ И ГОРНЫХ МАШИН, РАССМАТРИВАЕМЫЕ В ХОДЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

1. Геотехнология подземная

Разработка безлюдных способов добычи твердых полезных ископаемых, в том числе, на основе киберфизических систем. Технологические характеристики угольных пластов и вмещающих пород.

Факторы, влияющие на форму, размеры и расположение границ шахтных полей. Основные параметры шахты (рудника). Схемы вскрытия шахтных полей при разработке пластов с углами падения до 18 градусов. Типовые схемы вскрытия крутопадающих рудных тел. Способы подготовки шахтных полей, области их рационального использования. Требования к схемам вскрытия и подготовки шахтных полей.

Длинные и короткие очистные забои. Способы отделения угля от массива в длинных и коротких очистных забоях, средства механизации очистных работ. Классификация систем разработки пластовых месторождений. Классификация систем разработки рудных месторождений. Системы разработки угольных пластов длинными столбами: сущность, параметры, ТЭП, область применения. Шахта-лава, область применения. Системы разработки угольных пластов короткими забоями: сущность, параметры, ТЭП, область применения.

Факторы, влияющие на выбор способа управления кровлей в механизированных очистных забоях при разработке пластовых месторождений. Факторы, ограничивающие области применения очистных механизированных комплексов при разработке пластовых месторождений. Технологические схемы отработки угольных пластов с применением струговых установок. Технологические схемы отработки угольных пластов с закладкой выработанного пространства. Способы управления газовой выделением при отработке газоносных пластов. Активные способы управления труднообрушаемой кровлей в очистных забоях угольных шахт. Предотвращение обрушений неустойчивых пород кровли в очистных забоях при отработке пластовых месторождений.

Опорное давление, факторы, влияющие на его параметры.

Факторы, влияющие на выбор способа транспортирования угля в длинных и коротких очистных забоях. Гидравлическое транспортирование.

Факторы влияющие на устойчивость участков выработок при подземной разработке пластовых месторождений. Способы обеспечения технологически удовлетворительного состояния участков подготовительных выработок при разработке пластовых месторождений. Способы обеспечения технологически удовлетворительного состояния подготовительных выработок при под-

земной разработке рудных месторождений. Особенности отработки угольных пластов (рудных тел), опасных по горным ударам. Особенности отработки пластов, опасных по самовозгоранию угля. Способы предотвращения внезапных выбросов угля (породы) и газа. Особенности подземной отработки соляных месторождений

Основные причины эксплуатационных потерь полезного ископаемого при отработке пластовых (рудных) месторождений. Факторы, ограничивающие объемы добычи из очистных забоев при разработке пластовых месторождений. Факторы, ограничивающие объемы добычи из очистных забоев при разработке рудных месторождений.

Системы разработки рудных месторождений с открытым очистным пространством. Системы разработки рудных месторождений с магазинированием руды в очистном пространстве. Системы разработки рудных месторождений с закладкой очистного пространства. Системы разработки рудных месторождений с креплением очистного пространства. Системы разработки рудных месторождений с креплением и закладкой очистного пространства. Системы разработки рудных месторождений с отбойкой руды и обрушением вмещающих пород. Комбинированные системы разработки рудных месторождений.

Факторы, влияющие на разубоживание руды.

Особенности подземной разработки богатых железных руд под водоносными горизонтами. Системы разработки алмазосодержащих трубок с использованием защитных подушек.

Основные направления совершенствования технологических схем шахт при разработке пластовых месторождений. Основные направления совершенствования технологических схем при разработке рудных месторождений. Вклад ученых Горного университета в совершенствование технологий подземной разработки месторождений твердых полезных ископаемых.

2. Геотехнология открытая

Горно-геологические и горнотехнические условия разработки и характеристики месторождений твердых полезных ископаемых. Способы вскрытия месторождений при открытой разработке месторождений. Основные технологические процессы открытой разработки месторождений твердых полезных ископаемых. Системы разработки карьерных полей.

Технологические способы управления качеством продукции горного предприятия и методы повышения полноты извлечения запасов недр. Способы усреднения качества руды в карьере.

Основные закономерности формирования рабочей зоны карьеров, обрабатывающих крутопадающие месторождения. Способы проведения карьерных выработок. Горно-капитальные и горно-строительные работы в карьере. Рациональное использование земель и восстановление нарушенных горными работами земель. Горнотехническая рекультивация карьеров и отвалов. Безвзрывные технологии разработки твердых полезных ископаемых. Техногенные месторождения. Современные горнотехнические, горно-геологические особенности и тенденции открытой разработки месторождений. Направление научно-технического прогресса при открытой разработке рудных и угольных место-

рождений. Перспективное горно-транспортное оборудование для открытых горных работ и условия его применения.

Основные комплексы карьерного оборудования. Комплексная механизация технологических потоков. Поточная и циклично-поточная технологии отработки месторождений.

Карьерные грузопотоки, их виды и характеристики, условия формирования вскрышных и добычных грузопотоков при однородном и разнородном по качеству полезном ископаемом. Комплексы горного и транспортного оборудования, реализующие грузопотоки, технологические схемы комплексов карьерного оборудования. Вклад ученых Горного университета в совершенствование технологий открытой разработки месторождений твердых полезных ископаемых.

3. Геотехнология строительная

Основные технологические схемы проходки вертикальных стволов. Пути совершенствования параметров буровзрывного комплекса при строительстве вертикальных, горизонтальных и наклонных горных выработок. Технология возведения монолитной бетонной и тубинговой крепи при строительстве вертикальных выработок.

Технология возведения арочной металлической крепи из спецпрофиля при строительстве горизонтальных выработок. Транспорт горной массы при проходке горизонтальных горных выработок с применением буровзрывной и комбайновой технологии.

Технологические схемы проветривания при проходке вертикальных стволов и наклонных тупиковых горных выработок. Технологические схемы водоотлива при проходке вертикальных стволов, горизонтальных и наклонных выработок.

Технологические схемы проходки восстающих в породах средней крепости. Технологические схемы проходки восстающих в породах крепких и очень крепких. Сооружение расщетки вертикального ствола с горизонтом в породах средней устойчивости. Технология строительства сопряжения скиповых стволов с горизонтом. Особенности строительства подземных сооружений с применением забивной крепи.

Строительство горных выработок методом опускных колодцев. Технология строительства горных выработок с применением метода «стена в грунте». Способы строительства горных выработок методом замораживания грунта. Вклад ученых Горного университета в совершенствование строительных технологий при разработке месторождений твердых полезных ископаемых.

4. Горные машины при разработке месторождений твердых полезных ископаемых

Типы современных отечественных и зарубежных комбайнов и струговых установок, особенности их конструкций. Расчет производительности выемочных комбайнов и стругов. Современный передовой опыт эксплуатации и основные направления создания и совершенствования выемочных машин.

Основные типы современных отечественных и зарубежных забойных конвейеров, параметры и области применения. Направления совершенствования забойных конвейеров для механизированных лав. Структурные схемы комплектов оборудования, комплексов и агрегатов.

Основные типы современных отечественных и зарубежных выемочных комплексов и агрегатов, их параметры и особенности конструкций. Основы выбора параметров выемочных комплексов и агрегатов, расчет их производительности. Передовой опыт применения выемочных комплексов. Современные тенденции в создании и совершенствовании новых типов комплексов и агрегатов, прогнозирование их развития. Основные направления автоматизации и дистанционного управления выемочных комплексов и агрегатов

Определение несущей способности механизированных крепей при разработке пластовых месторождений. Направления совершенствования механизированных крепей. Индивидуальные крепи, их основные элементы, области применения.

Современные отечественные и зарубежные проходческие комбайны. Расчет производительности проходческих комбайнов. Погрузочные машины: основные типы и параметры, область применения. Теория и расчет ковшовых погрузочных машин и машин с нагребными лапами. Средства транспорта в подготовительных забоях. Комплексы проходческого оборудования для проведения горизонтальных, наклонных и вертикальных выработок.

Классификация экскаваторов. Область применения одноковшовых и многоковшовых экскаваторов. Основные типы современных отечественных и зарубежных экскаваторов. Одноковшовые погрузчики. Драги. Теория рабочего процесса, расчет параметров и производительности буровой техники и экскаваторов. Выемочно-транспортные машины. Машины и оборудование для добычи и распиловки камня. Буровые станки и агрегаты, погрузочно-доставочные машины и комплексы для подземной добычи руд. Скреперное оборудование. Самоходные буровые установки и погрузочно-доставочное оборудование. Основы теории и расчета оборудования.

Основные виды карьерного транспорта. Машины и оборудование железнодорожного карьерного транспорта. Классификация локомотивов и вагонов. Основы теории и выбора параметров машин. Автомобильный карьерный транспорт. Типы подвижного состава. Определение параметров машин. Теория тяги пневмоколесных машин и методы тягово-эксплуатационного расчета.

Схемы конвейерного транспорта. Ленточные конвейеры и специальные типы конвейеров. Пластинчатые конвейеры, механизированные бункеры. Классификация. Область применения. Расчет параметров и производительности.

Определение основных параметров конвейера. Теория передачи тягового усилия трением. Комбинированный транспорт.

Гидравлический транспорт и подъем: оборудование, схемы работы, теория перемещения гидросмеси по трубопроводу.

Средства механизации и автоматизации при поточной технологии. Экономические показатели работы и основные направления развития транспортных комплексов.

Типы, характеристики и режимы работы вентиляторов и насосов. Способы регулирования режимов их работы. Основные параметры и конструктивные схемы вентиляторов и насосов.

Основные элементы вентиляторных и водоотливных установок. Электропривод и комплектная аппаратура автоматизации.

Трубопроводные сети водоотливных установок; их характеристики и устройство.

Компрессорные установки и установки для кондиционирования рудничной атмосферы. Типы и основные параметры компрессоров. Пневматические сети. Изменение параметров сжатого воздуха в пневматических сетях. Характеристики сетей и режимы работы компрессоров. Устройство воздухопроводов.

Машины и механизмы для подводной добычи полезных ископаемых.

Классификация и основные элементы подъемной установки. Принципы уравнивания подъемных установок. Подъемные установки со шкивами трения. - Привод и особенности автоматизации установок. Перспективы развития систем рудничного подъема. Многоканатные подъемные установки.

Оборудование для подготовки к обогащению. Конструкции и классификация машин для дробления, тонкого измельчения и грохочения.

Оборудование для брикетирования угля, торфа и окомкования руды и концентратов.

Направления развития и совершенствования машин для подземной добычи руд.

Направления развития и совершенствования машин для подземной разработки пластовых месторождений.

Оборудование приводов современных отечественных и зарубежных горных машин. Основные тенденции в создании и совершенствовании гидроприводов и гидрооборудования горных машин и механизированных крепей.

5. Научные основы создания средств комплексной механизации и автоматизации производственных процессов при разработке месторождений твердых полезных ископаемых

Специфика условий функционирования горного оборудования при подземной и открытой разработке месторождений. Оценка прочностных и деформационных характеристик углей и горных пород как объектов разрушения. Требования к элементам горных машин для разрушения углей и пород, механизм и основные закономерности процесса разрушения. Физические, химические и комбинированные способы разрушения горных пород. Основные направления и современные задачи исследований процессов разрушения углей, торфов и горных пород.

Направления совершенствования исполнительных и погрузочных органов выемочных комбайнов и стругов. Механизмы подачи комбайнов и органы перемещения стругов. Взаимодействие ковшевых исполнительных органов с очистным забоем.

Основные критерии надежности горных машин, механизированных комплексов и агрегатов при разработке месторождений твердых полезных ископаемых. Горно-геологические и горнотехнические факторы, влияющие на надеж-

ность функционирования горного оборудования. Динамика напряженно-деформированного состояния горных массивов при переходе горных работ на более глубокие горизонты. Конструктивные, технологические и эксплуатационные способы повышения надежности горношахтного оборудования.

Статистические и динамические характеристики системы "горная машина - забой". Статистические и динамические свойства различных типов приводов и трансмиссий. - Шум и вибрации при работе горных машин, основные источники и средства для снижения шума и вибраций.

Диагностика состояния горных машин в процессе эксплуатации. Пути повышения ресурса горных машин и эффективности их использования.

Вклад ученых Горного университета в области создания средств комплексной механизации, автоматизации и роботизации производственных процессов при разработке месторождений твердых полезных ископаемых.

6. Теоретические основы проектирования горнотехнических систем

Цифровая трансформация топливно-энергетических комплексов, создание сетей промышленного Интернета.

Допустимые потери полезных ископаемых при разработке месторождений твердых

Горно-геологическая и технико-экономическая оценка месторождений при проектировании горнотехнических систем; обоснование типа и структуры горнотехнической системы и выбор методов ее моделирования и оптимизации параметров.

Оценка точности и надежности принимаемых решений, обеспечение качества проектов с учетом промышленной и экологической безопасности и выпуска конкурентоспособной продукции.

Состав проектной документации. Обоснование параметров горнотехнических систем. Направление развития горных работ. Проведение горизонтальных и вертикальных выработок.

Определение производственной мощности горнодобывающих предприятий, последовательности строительства и ввода в эксплуатацию.

Технико-экономическое обоснование целесообразности разработки месторождений. Критерии и методы экономической оценки эффективности реализации проектных решений.

Роль проектирования в рыночных условиях функционирования горного предприятия и его сущность. Организация и особенность проектных работ в современных условиях.

Направления совершенствования проектирования горных предприятий в России и за рубежом. Горно-информационные системы.

Общие сведения о горном законодательстве. Основные требования Закона о недрах к проектированию и строительству горных предприятий. Платежи за использование природных ресурсов.

Многовариантность проектных решений. Особенности анализа и оценки проектов в современных условиях. Показатели, определяющие качество проекта горного предприятия. Влияние на принимаемые проектные решения неопределенности исходной информации, оценка проектного риска.

Запасы полезных ископаемых по степени готовности к выемке: вскрытые, подготовленные и готовые к выемке.

Организация строительства горных предприятий, горно-капитальные работы и пусковые мощности. Календарное планирование горных работ.

Горные и земельные отводы. Методики определения границ карьерного и шахтного полей. Глубина карьеров и границы перехода на подземные горные работы. Промышленно-экономическая характеристика и типы месторождений полезных ископаемых. Кондиции на минеральное сырьё.

Проектирование малоотходных безвзрывных технологий разработки твердых полезных ископаемых. Закономерности формирования рабочей зоны карьеров.

Вклад ученых Горного университета в области создания теоретических основ проектирования горнотехнических систем.

РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основная литература

1. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности . 2014 г.
2. В.П.Зубов. Задачник по подземной разработке пластовых месторождений полезных ископаемых / В.П.Зубов, А.В.Васильев, К.Г.Синопальников. Изд-во СПб-М. "ИМИДЖ-ПРЕСС". 2017. 423 с.
3. Анистратов Ю.И., Анистратов К.Ю. Проектирование карьеров. – М.: ГЕМОС Лимитед, 2003. – 174 с.
4. Арсентьев А.И. Разработка месторождений твердых полезных ископаемых открытым способом. – СПб.: СПГГИ, 2010. – 117 с.
5. Пучков Л.А., Жежелевский Ю.А. Подземная разработка месторождений полезных ископаемых. - М.: Горная книга, 2009. – 562 с.
6. Зубов В.П. Подземная разработка пластовых месторождений полезных ископаемых: Учебник / В.П.Зубов, А.В.Васильев, О.И.Казанин. СПб.: РИЦ Санкт-Петербургского горного университета, 2016. 365 с.
7. Каплунов Д. Р., Рыльникова М. В. Комбинированная разработка рудных месторождений: Учебное пособие. М.: Изд-во «Горная книга», 2012. 344 с.
8. Капутин Ю.Е. Информационные технологии планирования горных работ (Для горных инженеров), - СПб, Недра, 2004, - 268 с.
9. Трубецкой К.Н. Проектирование карьеров: Учеб. для вузов: В 2 тт. / К.Н. Трубецкой, Г.Л. Краснянский, В.В. Хронин. - 2-е изд., перераб. и доп. // - М.: Издательство Академии горных наук, - 2001. - Т. I, - 519 с.: ил.
10. Трубецкой К. Н. и др. Комплексное освоение месторождений и глубокая переработка минерального сырья. М.: Наука, 2010. 437 с.
11. Анистратов Ю.И., Анистратов К.Ю. Технологические процессы открытых горных работ. – М.: ООО НТ «Горное дело», 2008.

12. Аренс В.Ж. и др. Физико-химическая геотехнология / В.Ж. Аренс, О.М. Гридин, Е.В. Крейнин, В.П. Небера и др. – М.: Горная книга, 2010. – 575 с.
13. Ломоносов Г.Г. Производственные процессы подземной разработки рудных месторождений. – М.: Горная книга, 2011. – 517 с.
14. Лигоцкий Д.Н., Фомин С.И. Организация проектирования и строительства рудных и угольных карьеров: учебное пособие. – СПб.: СПГГИ, 2010. – 86 с.
15. Голик В.И., Исмаилов Т.Т., Дольников Г.Б. Специальные способы разработки месторождений полезных ископаемых. – М.: Горная книга, 2008. – 331 с.
16. Картозия Б.А., Корчак А.В., Мельникова С.А. Строительная геотехнология. – М.: Горная книга, 2003. – 231 с.
17. Шахтное и подземное строительство. /Б.А. Картозия, Б.И. Федунец, М.Н. Щуплик, Ю.Н. Малышев, В.И. Смирнов, В.Г. Лернер, Ю.П. Рахманинов, В.К. Фисейский, В.И. Резуненко, В.И. Курносков, А.Н. Панкратенко, Е.Ю. Куликов. М.: МГГУ. 2003 г т. 1. с. 732. т.2 с. 810.
18. Подерни Р.Ю. Механическое оборудование карьеров. – М.: Горная книга, 2003.
19. Кантович Л.И. и др. Машины и оборудование для горностроительных работ / Кантович Л.И., Хазанович Г.Ш., Волков В.В., Воронова Э.Ю., Отроков А.В., Черных В.Г. – М.: Горная книга, 2011. – 445 с.
20. Спиваковский А.О., Потапов М.Г. Транспортные машины и комплексы открытых горных разработок. – М.: Недра, 1983.
21. Справочник. Открытые горные работы (под редакцией Трубецкого К.Н.). М., Горное бюро, 1994.
22. Ярова Т.В., Елисеев Н.Д. Особенности цифровой трансформации топливно-энергетического комплекса. Московский экономический журнал. №5, 2022.

Дополнительная литература

1. Российская угольная энциклопедия. В трех томах. М.-СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2004- 2007.
2. Шешко Е.Е. Горно-транспортные машины и оборудование для открытых работ. – МГГУ, 2003.
3. Борисов А. А., Механика горных пород и массивов, М., 1980.
4. Очкуров В.И. Буровзрывная технология проведения горизонтальных выработок. Крепление выработок. 2010 г. с.101.
5. Картозия Б.А., Корчак А.В., Мельникова С.А. Строительная геотехнология. – М.: Горная книга, 2003. – 231 с.

6. Кантович Л.И. и др. Машины и оборудование для горностроительных работ / Кантович Л.И., Хазанович Г.Ш., Волков В.В., Воронова Э.Ю., Отроков А.В., Черных В.Г. – М.: Гор-ная книга, 2011. – 445 с.
7. Харченко А.В. Использование подземного пространства большого города для размещения транспортной инфраструктуры. – М.: Горная книга, 2009. – 210 с.
8. Габов В.В., Лыков Ю.В., Кузькин А.Ю. Горные машины и оборудование. Конструкции горных машин для подземных работ: Учеб. пособие. СПб.:РИЦ СПГГИ, 2010.-118с.
9. Горбатов П.А., Петрушкин Г.В. Горные машины для подземной добычи угля Издательство: Норд Компьютер Год: 2006
10. Бойцов Ю.П., Иванов С.Л, Фокин А.С.. Надежность, эксплуатация и ремонт металлургических машин и оборудования. СПб.: РИЦ СПГГИ, 2006.
11. Квагинидзе, В. С.. Козовой Г. И, Чакветадзе Ф. А. и др. Металлоконструкции горных машин. Конструкции, эксплуатация, расчет. М.: Горная книга. 2011
12. Кривенко А.Е. Основы проектирования горных машин и оборудования: Учеб. пособие. - М.: МГГУ, 2006.-105с.
13. Остановский А.А. Технологическое обслуживание и ремонт горношахтного оборудования: Учеб. пособие; - Новочеркасск: ЮРГТУ, 2007.-144с.
14. Подэрни Р.Ю. Механическое оборудование карьеров. Учеб. Пособие. 5-е изд. М, МГГУ 2005.
15. Пучин Е.А. Новиков В.С., Очковский Н.А. Технология ремонта машин: Учебник для вузов. М.: - КолосС. – 2007. 488 с.
16. Солод С.В. Надежность горных выемочных машин. М.: Недра-Бизнесцентр. 2005Техническое обслуживание и ремонт горного оборудования/: под ред. В.Ф.Замышляева М: Академия : 2003
17. Тургель Д.К. Горные машины и оборудование подземных разработок. Учебное пособие. Издательство: УГГУ Год: 2007
18. Шешко Е.Е. Горно-транспортные машины и оборудование для открытых работ. М.: МГГУ. 2006.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

Библиотеки

Библиотека Горного университета

www.spmi.ru/node/891

Российская государственная библиотека

www.rsl.ru

Российская национальная библиотека

www.nlr.ru

Библиотека Академии наук

www.rasl.ru

Библиотека по естественным наукам РАН

www.benran.ru

Всероссийский институт научной и технической информа-

ции (ВИНИТИ)
Государственная публичная научно-техническая библиотека

www.viniti.ru
www.gpntb.ru

Научная библиотека Санкт-Петербургского государственного университета
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

www.geology.spbu.ru/library/
elibrary.ru