

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Электромеханический факультет

Кафедра Машиностроения

ОТЧЕТ

по научно-исследовательской практике

аспиранта 2 года обучения

Худяковой Ирины Николаевны,

обучающегося по направлению подготовки 15.06.01 Машиностроение
(код и наименование направления подготовки)

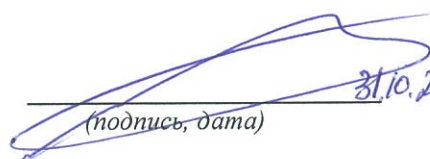
направленности (профилю) 05.05.06 Горные машины
(шифр научной специальности, наименование направленности профиля)

Научный руководитель

Иванов С.Л., профессор, к.т.н.

Заведующий кафедрой

Максаров В.В., профессор, к.т.н.


(подпись, дата) 31.10.2017


(подпись, дата)

Санкт-Петербург – 2017

З А Д А Н И Е
НА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКУЮ ПРАКТИКУ

с «06» октября 2017 г. по «27» октября 2017 г.
аспиранту 2 года обучения
кафедры Машиностроения
Худяковой Ирине Николаевне

Направление научного исследования: Обоснование и выбор конструктивных и схемных решений оборудования для добычи и переработки торфяного сырья обводненных месторождений.

Задачи прохождения научно-исследовательской практики:

1. Обоснование актуальности темы исследования;
2. Установление целей и задач исследования;
3. Определение степени научной проработанности темы исследования;
4. Выбор методов исследования и их обоснование;
5. Написание отчета по результатам выполненной работы.

Зав. кафедрой



В.В. Максаров

Научный руководитель



С.И. Иванов

ПЛАН
научно-исследовательской практики аспирантов

№ п/п	Компоненты научно-исследовательской практики	Количество часов	Фактическое выполнение
1.	Обоснование актуальности темы исследования	6	6
2.	Определение степени научной разработанности темы исследования	8	8
3.	Постановка цели и задач исследования	4	4
4.	Выбор объекта и предмета научного исследования	5	5
5.	Обоснование выбора методов исследования	7	7
6.	Написание итогового отчета по практике	6	6
7.	ИТОГО	36	36

Оглавление

Обоснование актуальности темы исследования.....	5
Определение степени научной разработанности темы исследования	8
Постановка цели и задач исследования.....	8
Выбор объекта и предмета научного исследования	9
Обоснование выбора методов исследования.....	9
Заключение.....	9
Список прорабатываемой литературы	10

Обоснование актуальности темы исследования

России принадлежит значительная часть мировых запасов торфа (37,2%). Их энергетический потенциал в пересчете на условное топливо превосходит суммарные запасы нефти, газа, древесины и уступает лишь углю. Торф эффективен в малой энергетике — в небольших населенных пунктах и муниципальных котельных. Использование торфа для получения энергии и тепла является важной составляющей топливно-энергетической политики, которая получила свое отражение в Федеральной программе "Энергетическая стратегия России". Главная цель этой программы заключается в эффективном использовании различных энергетических ресурсов страны.

В структуре топливно-энергетического баланса страны до настоящего времени основными источниками энергии по-прежнему являются не возобновляемые топливные ресурсы, а именно: газ, нефть и уголь. Общая доля их в структуре топливно-энергетического баланса страны составляет 88%. На долю местных возобновляемых топливных ресурсов (торф, древесина) в России приходится менее одного процента. В Российской Федерации, в настоящее время, центр потребления топливно-энергетических ресурсов сосредоточен в Европейской части, где добывается минимальное количество не возобновляемого ископаемого топлива, а доставка его до потребителей требует дополнительных затрат.

Сегодня добыча торфа на топливо составляет 2,5 млн.т., которое используется на 11 электростанциях и лишь на 3 ТЭЦ. В малой теплоэнергетике используется примерно 700 тыс.т. фрезерного торфа, 200 тыс.т. брикета и 100 тыс.т. кускового торфа.

Использование торфа, как топлива, обусловлено его составом: большим содержанием углерода, малым содержанием серы, вредных негорючих остатков и примесей. Основными недостатками этого вида топлива являются: более низкая, чем у угля энергетическая калорийность и трудности сжигания из-за высокого содержания влаги (до 65%). Но есть и достоинства, например: низкая себестоимость производства, экологическая чистота сгорания (малая доля серы), полное горение (малый остаток золы), новые технологии сжигания. Все это делает торф перспективным местным источником получения тепловой и электрической энергии: более дешевой, чем при использовании каменного угля и жидкого топлива; более экологически чистой.

Актуальность темы обусловлена востребованностью, высказываемой в материалах Энергетической стратегии России к 2030 году, к использованию торфяного сырья в качестве местных топлив для удаленных районов страны и созданию на его основе энергетических кластеров. Однако на сегодняшний день применяемые технологий добычи торфяного сырья требуют значительного водопонижения территорий и влекут за собой значительные природоохранные риски.

Создание добычного комплекса горного оборудования для устойчивой всесезонной добычи и переработки торфяного сырья без предварительного осушения территорий в условиях умеренного климата при минимальном техногенном воздействии на окружающую среду способствует повышению энергетической безопасности Российской Федерации и развитию удаленных районов страны, требует дополнительных теоретических и экспериментальных исследований.

В зависимости от способа добычи и конечного товарного продукта, который необходимо получить на выходе при использовании автономного модульного комплекса по добыче и переработке торфяного сырья из неосушенного торфяного месторождения, предлагается ряд схемных решений. Общими являются работы по подготовке модульного комплекса к эксплуатации, связанные со сборкой комплекса, установкой оборудования и подготовкой месторождения к эксплуатации, а также блоки производства энергии для собственных нужд и сушки сырья.

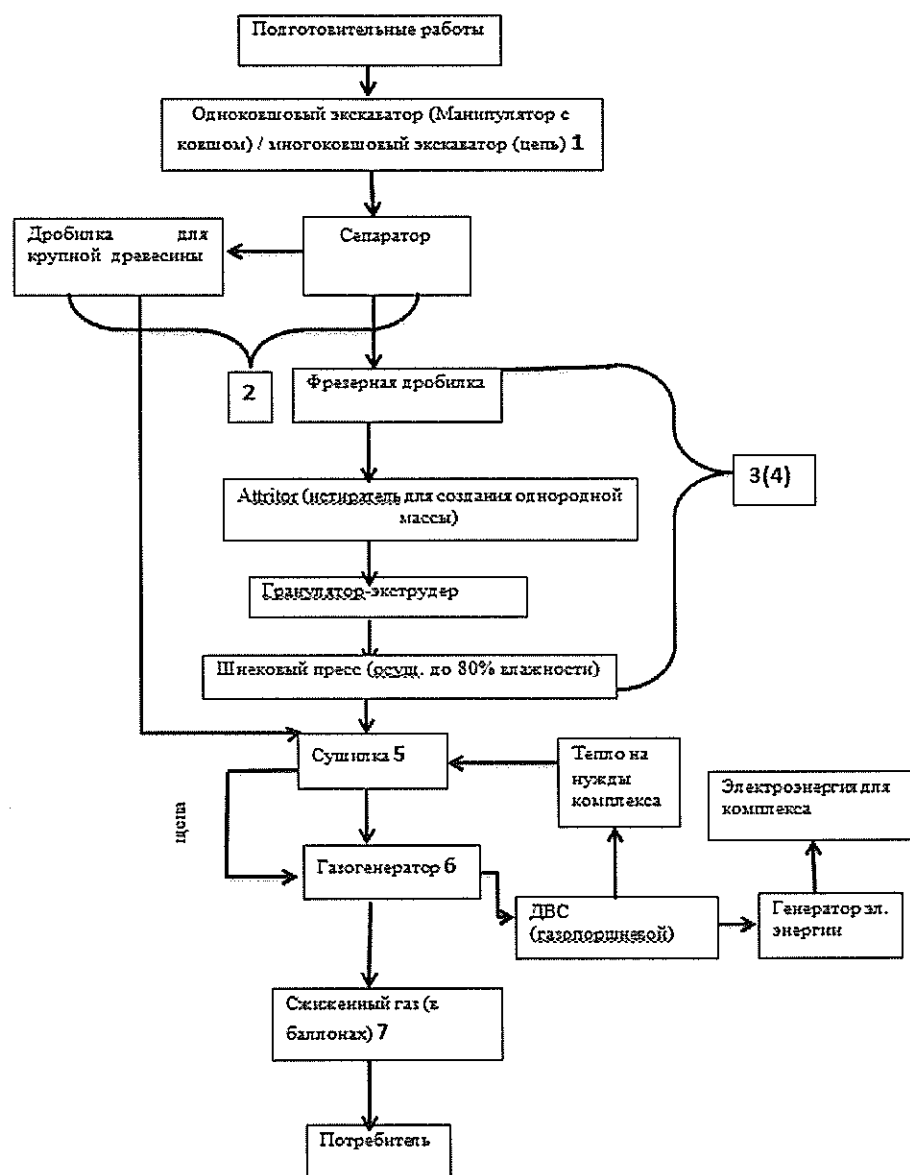


Рис. 1. Схемные решения оборудования по добыче и переработке торфяного сырья экскаваторным способом

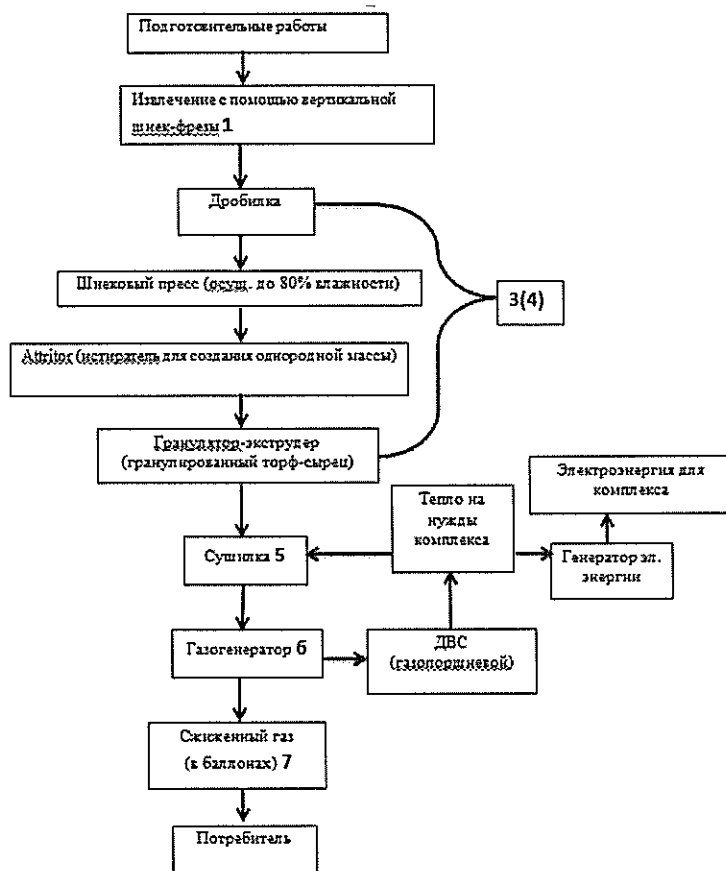


Рис. 2. Схемные решения по добыче и переработке торфяного сырья с использованием вертикальной шнек-фрезы

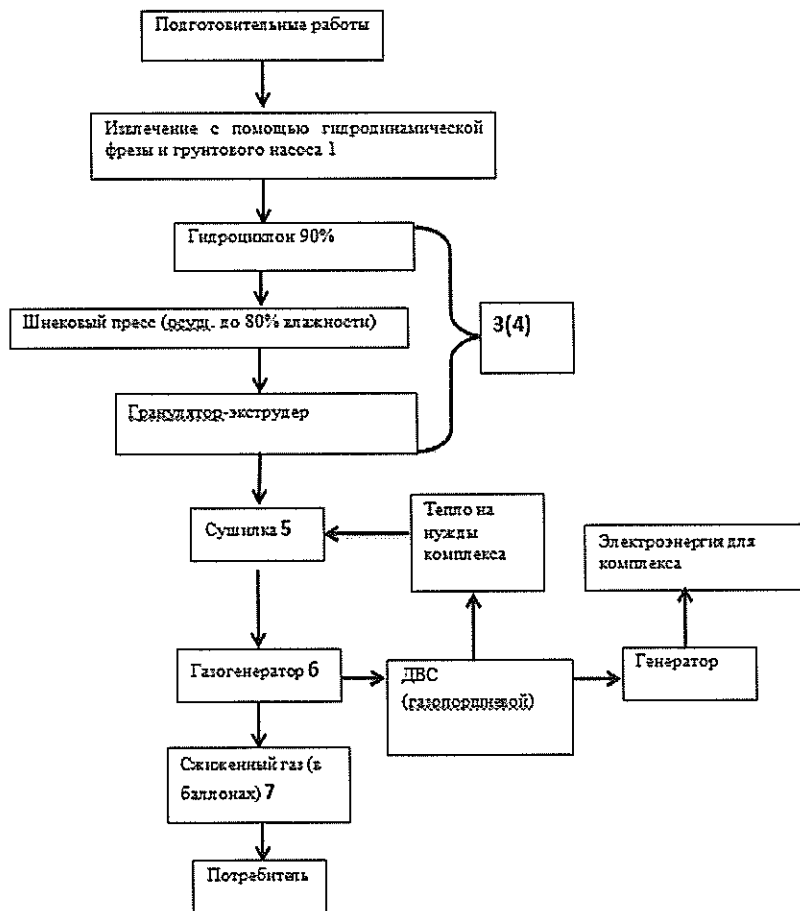


Рис.3. Схемные решения по добыче и переработке торфяного сырья гидромеханизированным способом

Определение степени научной разработанности темы исследования

Исследованием свойств торфяного сырья и технологиями торфодобычи изложены в трудах Б.М. Александрова, Л.С. Амаряна, В.Я. Антонова, А.Е. Афанасьева, Е.Т. Базина, Б.А. Богатова, Н.И. Гамаюнова, В.Д. Копенкина, С.С. Корчунова, Л.М. Малкова, В.А. Миронова, В.Г. Селеннова.

Большой вклад в исследование и создание средств механизации торфяного производства внесли такие ученые, как Н.В. Гревцев, А.В. Журавлев, Б.Ф. Зюзин, Н.В. Кислов, А.В. Кондратьев, А.Н. Лукьянчиков, М.В. Мурашов, Ф.А. Опейко, Л.Н. Самсонов, В.Ф. Сеницын, С.Г. Солопов, В.К. Фомин, К.В. Фомин.

Создание технологических комплексов горного оборудования для добычи и переработки торфяного сырья представлены в работах А.С. Белякова, А.И. Жигульская, С.Л. Иванов, В.И. Косова, Э.А. Кремчеева, А.В. Михайлов, Д.О. Нагорнова, С.М. Штин и других. Но, несмотря на большое количество публикаций в данной области, вопросы, связанные с созданием комплексов горного оборудования для добычи и переработки торфяного сырья далеко не совершенны.

Сегодня широко применяемые технологии и соответствующие горные машины для добычи и переработки торфяного сырья в современных экономических условиях стали малоэффективными, а их эксплуатация сверхзатратной, что ставит перед торфяной отраслью задачу, требующую создания новых высокоэффективных и универсальных машин, обеспечивающих качественное и производительное выполнение технологических процессов добычи и переработки торфяного сырья.

Для научно обоснованного технического решения по созданию модулей горного оборудования требуется проведение дополнительных теоретических и экспериментальных исследований.

Постановка цели и задач исследования

Исходя из актуальных проблем в области добычи и переработки торфяного сырья и создании добычных комплексов горного оборудования для устойчивой всесезонной добычи и переработки без предварительного осушения территорий, целью работы будет служить повышение эффективности функционирования горного оборудования в комплексе для добычи и переработки торфяного сырья в условиях неосушенных торфяных месторождений.

Для достижения поставленной цели необходимо будет решить следующие задачи исследования:

1. Анализ и обобщение литературных источников способов и средств добычи и переработки торфяного сырья высокого влагосодержания и оценка эффективности горных машин и оборудования для их осуществления;
2. Выявление области применимости оборудования для добычи и переработки торфяного сырья;
3. Проведение теоретических и экспериментальных исследований по теме диссертационной работы;
4. Физическое моделирование процессов экскавации торфяного сырья для обоснования параметров горного оборудования для добычи и переработки

- торфяного сырья;
5. Разработка имитационных моделей функционирования добычных машин экскавации торфяного сырья для оценки энергоэффективности их использования в условиях комплекса горного оборудования;
 6. Обоснование параметров выбранного горного оборудования для добычи и переработки торфяного сырья;
 7. Разработка методик проектирования комплексов горного оборудования для неосушенных торфяных месторождений.

Выбор объекта и предмета научного исследования

Объект исследования – выбор конструктивных и схемных решений оборудования для добычи и переработки торфяного сырья неосушенных месторождений.

Предмет исследования – Повышение эффективности функционирования горного оборудования в комплексе для добычи и переработки торфяного сырья в условиях неосушенных торфяных месторождений.

Обоснование выбора методов исследования

Для создания добычного комплекса горного оборудования для устойчивой всесезонной добычи и переработки торфяного сырья без предварительного осушения территорий будет использован комплексный метод исследования, включающий анализ и обобщение результатов существующих методов, теоретический анализ процесса и экспериментальные исследования в лабораторных и полевых условиях на реальном материале.

Теоретические исследования

Для разработки комплекса горного оборудования для добычи и переработки торфяного сырья из обводненных месторождений были выбраны и обоснованы четыре возможные конструктивные схемы добычи и переработки торфяного сырья с дальнейшим производством электроэнергии.

Лабораторные исследования

В ходе лабораторного исследования использовался численный эксперимент по оценке удельной энергоемкости процессов добычи и переработки торфяного сырья изменяемой влажности по тем же четырем схемам технологического горного оборудования автономного комплекса. В результате эксперимента была выбрана схема с использованием одноковшового экскаватора с последующим оборудованием как самого энергоемкого из четырех предложенных.

Заключение

Актуальность выбранной темы исследования ставит перед собой задачи совершенствования производства торфяной продукции, расширение производства торфяной продукции, улучшение ее качества и снижение расхода затрат на ее производство. Решение этих задач связано с широким внедрением на всех этапах производства современных технологических

решений, конструкций и комплексов технологического оборудования, средств и систем контроля и управления технологическими процессами.

Предложенный в работе подход к оценке и сравнению конструктивных и схемных решений горного оборудования на принципах энергоэффективности для добычи торфяного сырья может быть использован при создании новых комплексов оборудования.

Список прорабатываемой литературы

1. Алексейчик Н.А. Использование машино-тракторного парка на торфяно-болотных почвах. Колос, Л., 1978, 238 с.
2. Антонов В.Я. Основы технологии полевой сушки торфа.- М.: Недра, 1966. 244с.
3. Антонов В.Я. Общий курс технологии торфодобывания. Госэнергоиздат, М.-Л., 1979, 339 с.
4. Антонов В.Я., Копенкин В.Д. Технология и комплексная механизация торфяного производства. М.: Недра, 1972. - 272с.
5. Афанасьев А. Е. Исследование процесса рыхления толстых слоев фрезерного торфа при их послышной уборке // Технология, комплексная механизация и автоматизация торфяного производства. Калинин: КГУ 1978. С. 15-22.
6. Афанасьев А.Е. Оптимизация процессов сушки и структурообразования в технологии торфяного производства/ А.Е.Афанасьев, Н.В.Чураев. М., 1992. 288 с.
7. Базин Е.Т., Косов В.И. Оценка проходимости торфяных машин по результатам исследований прочностных свойств торфяных залежей // Сб. «Машины и технологии торфяного производства», вып. 12, Высшая школа, Минск, 1983, с. 3-7.
8. Беляков В.А. Организация технологического процесса добычи фрезерного торфа : учеб. пособие / Тверской гос. техн. ун-т. – Тверь : ТвГТУ, 2006.
9. Богатов Б.А. Методы оптимизации торфяного производства.- Минск, 1979. 60с;
10. Богатов Б. А. Управление процессом разработки торфяных месторождений. Мн.: Высшая школа, 1985. 168 с.-28334.
11. Богатов Б.А., Копенкин В.Д. Математические методы в торфяном производстве. М.: Недра, 1991. 240 с.
12. Бондарев Ю.Ю., Звонарев И.Е., Иванов С.Л. Валково-дисковый сепаратор автономного модульного комплекса добычи и переработки торфяного сырья на топливо. Вестник ПНИПУ. Геология. Нефтегазовое и горное дело.- 2015.
13. Васильев С.Б., Толпыго В.А. Промышленные испытания дисковых рубительных машин МРР12-70ГН и МР5-150 // Resources and Technology № 3. Петрозаводск, 2001. С. 16–18.

14. Варенцов В.С., Лазарев А.В. Технология производства фрезерного торфа. М.: Недра, 1970. - 264с.
15. Гамаюнов Н.И., Амусин Л.Г. Изучение внутреннего давления при сушке торфа // Коллоидн. Ж, 1975. Т. 37.- Вып. 6.
16. Гамаюнов С.Н. К вопросу о классификации способов добычи торфа // Труды инсторфа. 2014. №3 (81). С. 145-150.
17. Жигульская А.И., Яконовская Т.Б. Новое оборудование и технологии комплексной безотходной добычи и переработки ресурсов торфяного месторождения: учебное пособие; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТМО. – Тверь: ТвГТУ, 2012. – 159 с.
18. Жигульская А.И., Яконовская Т.Б. Экономические и инженерные аспекты нового оборудования и технология комплексной безотходной добычи и переработки ресурсов торфяного месторождения. Рукопись деп. в изд-ве МГГУ от 30.01.2013 г. ¹ 953/04–13, 160 р. // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2013. – ¹ 4. – С. 50.
19. Зюзин, Б.Ф. Машины и оборудование торфяных производств / Б.Ф. Зюзин, А.И. Жигульская, П.А. Яконовский, Т.Б. Яконовская. Тверь: Тверской государственный технический университет, 2015. 160 с.
20. Зюзин Б.Ф. Теоретические и экспериментальные исследования процесса фрезерования торфяной залежи в связи с решением задач его оптимизации. Дисс. канд. техн. наук. Калинин, 1977. 156 с.
21. Зюзин Б.Ф. Энергетический критерий оценки эффективности работы фрезерующего устройства. Торфяная промышленность, 1977, №12;
22. Индуктор, ПАО [Сайт]: Сушильный комплекс Индиго для сушки торфа. - URL: <https://induktor.all.biz/kamera-sushilnaya-indigo-dlya-sushki-tyrsy-g2621503>. (дата обращения: 18.05.2017);
23. Косов В.И. Научные основы использования торфяных ресурсов в стратегии устойчивого развития России. М. 2008;
24. Кремчеев Э.А. Гравитационное обезвоживание и полевая сушка в интенсивных технологиях добычи торфа / Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». СПб, 2015.
25. Кремчеев Э.А., Нагорнов Д.О. Организация транспорта на торфопредприятии "Саккала" с круглогодовой технологией добычи // 6-я международная конференция по проблемам горной промышленности, строительства и энергетики. Тула, 2010, Т1, 647 с.
26. Ларгин И.Ф. Основные свойства торфяных месторождений и закономерности их изменения: Дис. докт.техн.наук.-Калинин, 1968. -384 с.
27. Лиштван И.И., Король Н.Т. Основные свойства торфа и методы их определения. Минск: Наука и техника, 1975, 319 с.
28. Лиштван И.И., Круглицкий О.С. Возможности торфа как природного сырья // Торфяная пром-сть. 1991. - № 4.
29. Лиштван И.И., Базин Е.Т., Гамаюнов Н.И., Терентьев А.А.– Физика и химия торфа: Учеб. пособие для вузов/ М.:Недра, 1989;

30. Лукьянчиков А.Н. Машинные агрегаты торфяного производства – Тверь: ТвГТУ, 1999;
31. Малков Л.М. Основы методики расчета и пути улучшения технологических показателей сезонной добычи торфа. :Автореф. Дис. докт.техн.наук.- Калинин, 1973. 60с.
32. Малков Л.М., Гамаюнов Н.И., Столбикова Г.Е. Основы технологии полевой сушки торфа. Учебно-методическое пособие. Калинин, 1973, 229 с.
33. Михайлов А.В., Кремчеев Э.А., Большунов А.В., Нагорнов Д.О. Перспективы развития новых технологий добычи торфа. / ГИАБ. Изд-во: «Горная книга». Москва. 2010. № 9.
34. Михайлов А.В., Иванов С.Л., Габов В.В. Формирование и эффективное использование машинного парка торфодобывающих компаний. Вестник ПНИПУ. Геология. Нефтегазовое и горное дело.- 2015.- №14. - С. 82-91.
35. Наумович В.М Сушка торфа и сушильные установки брикетных заводов. М.: Недра, 1971. 280 с.
36. Никонов В.Н. Машины для добычи торфа. М.-Л.: ГОНТИ, 1933, 132 с.
37. Никонов В.Н. Торфяные машины и механизмы. М.-Л.: ГОНТИ, 1938, 368 с.
38. Опейко Ф.А. Торфяные машины. М.: Высшая школа, 1968. - С.120-166.
39. Патент РФ № 2470984 Модульный технологический комплекс добычи торфа и производства окускованного топлива/ Кремчеев Э.А., Михайлов А.В., Нагорнов Д.О. и др. Оpubл. 27.12.2012;
40. Патент РФ № 2599117 Способ по добыче и переработке торфа и растительно- торфяных сплавин и устройство для реализации этого способа / Иванов С.Л., Михайлов А.В., Звонарев И.И. и др. Оpubл. 10.10.2016.
41. Петров А.Н. Исследование процесса экскавации торфа ковшевыми устройствами на пнистых торфяных залежах и определение основных параметров рабочих органов: Автореф. дис. канд.техн.наук.1. Калинин, 1975. 24 с.
42. Пичугин А.В. Торфяные месторождения. -М.: Высшая школа, 1967. 246 с.
43. Сергеев Ф.Г. Подготовка торфяных месторождений к эксплуатации и ремонт производственных площадей. Учебное пособие для вузов. – М: Недра, 1985. 256 с.
44. Смирнов В.И, Васильев А.Н., Афанасьев А.Е., Болтушкин А.Н. Практическое руководство по организации добычи фрезерного торфа: Учебное пособие. Издание первое / Тверской государственный технический университет – Тверь, 2007. 392 с.
45. Солопов С.Г., Горцакалян Л.О., Самсонов Л.Н. Торфяные машины и комплексы – М.: Недра, 1973.
46. Справочник механика торфяного предприятия. (Соколов Б.Н., Колесин В.Н., Самсонов Л.Н., Зюзин Ф.С., Зюзин Б.Ф., Миронов В.А.), Недра, М., 1990, 365 с.

47. Справочник по торфу/Под ред. Лазарева А.В., Корчунова С.С.-М.: Недра. 1982.
48. Степук Е.Ю. Инновационная технология разработки торфяных залежей // 8-я международная научно-практическая конференция «Освоение минеральных ресурсов Севера: проблемы и решения». Воркута, 2010. С.149-152.
49. Технологические схемы строительства осушительных систем, подготовки и ремонта производственных площадей для добычи торфа (рекомендации). Л.: пос. Радченко, 1981. 50 с.
50. Торф в народном хозяйстве / Под ред. А.М. Матвеева. – М.: Недра, 1968;
51. Торф и его использование в зарубежных странах. М.: Недра, 1972;
52. Тюремнов С.Н. Торфяные месторождения. М., 1976. 488 с;
53. Филатов Н.В., Лукьянчиков А.Н., Харламов В.Е. Резервы повышения экономической эффективности торфяных машин//Торфяная промышленность. 1981. - №6. - С.3-7.
54. Шейде В.П., Нилов Н.В., Бордюк Э.С. Выбор рабочего аппарата погрузчика торфа // Ж. «Торфяная промышленность», № 4, 1990, с. 14-16.
55. Шпынев В.М., Сеницын В.Ф., Волков В.С. Проектирование торфяных машин: Учебное пособие, Калинин: К1У, 1986.-96с.
56. Штин С.М. Гидромеханизированная технология разработки торфо-сапропелевых месторождений с получением органо-минеральных удобрений и биотоплива. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2009. - № 12, С. 45-57
57. Штин С.М. Применение торфа как топлива для малой энергетики. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2011. - № 8, С. 82-96.;
58. Штин С.М Развитие малой энергетики на основе использования торфа // Гидротехника. 2012. №3. С. 20-23.
59. Ямпольский А.Л. Экономика комплексного использования торфяных ресурсов СССР. М.: Недра, 1979. - 319 с.
60. Яцевич Ф.С. Торф и сырье для химической переработки. Минск: Наука и техника, 1981. - 136 с.;
61. Clarke, D., Rieley, J. (Eds.) 2010. Strategy for Responsible Peatland Management, International Peat Society, Finland;
62. Clymo R.S. Models of peat growth// SUO. Helsinki ISSN 00395471.- Vol. 43. N 4-5, 1992.- P.127-136;
63. Couch, G. 1993. Fuel peat – World Resources and Utilisation. IEA Coal Research. London;
64. Development. International Peat Symposium "The Spirit of Peatlands". International Peat Society, Jyvaskyla, Finland, 1998, p. 259-260.
65. A.Dunberg, E.Bohlin, P.Geladi and C.Albano. Automated identification of peat components by means of microspectrophotometry// International Peat Journal, 1987.- N 2.-P. 1-17;

66. Kuznetsov N.V., Mikhailov A.V. & Davies L.V. Ecological aspects of peat utilisation in Russia. International Peat Symposium "The Spirit of Peatlands". International Peat Society, Jyvaskyla, Finland, 1998, p. 135-136.
67. Martin Evans, Jeff Warburton, Geomorphology of Upland Peat: Erosion, Form and Landscape Change. United States: Blackwell Publishing Ltd, 2007, pp. 1-85. [Мартин Эванс, Джеф Варбуртон, Геоморфология торфа: эрозия, форма и изменения ландшафта, Соединенные Штаты: Blackwell Publishing Ltd, 2007, с. 1-85]
68. Reedik H. The peat industry in the Baltic countries facing new challenges. Turpeen tuotannon ja kayton kehitysnakymat. Jyvaskyla, Finland, 2003, p.63-72.
69. Jack Rieley, Jaakko Silpola and Susann Warnecke, World Energy Resources: Peat, Finland, 2013, pp. 1-24, Available at: https://www.worldenergy.org/wp-content/uploads/2013/10/WER_2013_6_Peat.pdf [Джэк Риели, Якко Силпола, Сюзанн Варнеке, Мировые энергетические ресурсы: Торф, Финляндия, 2013, с. 1-24, Доступно по ссылке: https://www.worldenergy.org/wp-content/uploads/2013/10/WER_2013_6_Peat.pdf];
70. Vasander H. Carbon balance and Peatlands// The spirit of Peatlands. Proceedings of the International Peat Symposium. 7-9 September 1998.- P. 25-26.