© Б.Ф. Зюзин, Т.Б. Яконовская, А.И. Жигульская, П.А. Яконовский, А.М. Гусева, А.С. Оганесян, 2015

УДК 662.31.33

Б.Ф. Зюзин, Т.Б. Яконовская, А.И. Жигульская, П.А. Яконовский, А.М. Гусева, А.С. Оганесян

СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ КОМПЛЕКСОВ ОБОРУДОВАНИЯ В СВЯЗИ С ЭВОЛЮЦИЕЙ СПОСОБОВ ДОБЫЧИ ТОРФА

Рассмотрены современное состояние торфяного машиностроения РФ, этапы эволюционного развития техники для добычи торфа, проблемы с которыми сталкиваются инженеры при конструировании торфяной техники, а также направления дальнейшей модернизации техники в современных условиях развития российской экономики.

Ключевые слова: торфяная техника, технологический предел, способы добычи торфа, модернизация.

Одной из главных проблем современного развития торфяной и торфоперерабатывающей отраслей в России является фактическое отсутствие отечественного торфяного машиностроения и вызванная этим усиливающаяся зависимость торфяных отраслей от импорта технологического оборудования.

До 1990-х гг. торфяная промышленность России была широко представлена предприятиями практически в каждом регионе страны, особенно высокая концентрация этих предприятий наблюдалась в центральных областях. Торфопредприятия до 1990-х гг. отличались крупномасштабными размерами по площади освоения торфяных залежей, объемам добычи, кадровым ресурсам и высокой степенью механизации производственных процессов. Все эксплуатируемое технологическое оборудование на торфоразработках было российского производства, причем ежегодно серийно выпускались различные виды торфяной техники. Ассортиментный ряд заводов торфяного машиностроения был настолько широким, что потребовалось разработать специальную классификацию торфяных машин и комплексов [1, 4]. Следует отметить, что торфодобывающая техника регламентировалась отдельными техническими условиями на изготовление и имела также собственную систему обозначения машин. Конструкции машин для добычи и переработки торфа были весьма разнообразны из-за большого количества различных способов и технологий производства торфяной продукции.

На современном этапе промышленно-экономического развития России торфяное машиностроение не находит должного места и практически не существует. Современные условия торфодобывающего и торфоперерабатывающего производства диктуют новые требования к технологическому торфяному оборудованию и машинам. Однако, разработанные до 1990-х гг. конструкции отечественных торфяных машин и комплексов технологического оборудования не вписываются в эти требования. Это объясняется несоответствием технических характеристик машин изменившимся условиям эксп-

Динамика добычи и потребления торфа в России в период 1950–2013 гг.

Год	Объем добычи, млн. т
1950	10
1955	22
1975	170
1990	190
1999	3,3
2005	1,9
2010	1,4
2013	1,5

луатации, недостаточным уровнем автоматизации, несовершенством конструкции и катастрофическим спадом торфопроизводства. Начиная с 1990-х гг. в торфодобывающей промышленности объемы торфодобычи сокращаются из года в год (таблица), множество предприятий данной отрасли находятся на грани банкротства.

Таким образом, в истории развития торфяной отрасли России можно наблюдать два этапа:

• до 1990-х гг. бурное развитие отрасли (высокие темпы добычи, более 200 действующих предприятий с различными технологиями добычи и технологическим оборудованием);

• после 1990-х гг. упадочное, полубанкротное развитие отрасли (низкие объемы добычи, 50 действующих предприятий с однотипной технологией добычи и практически одинаковым технологическим оборудованием).

Особый интерес в анализе развития торфяной отрасли России представляет эволюция способов добычи торфа и технологического оборудования, так как за последние 20 лет количество новых патентованных российских видов торфяной техники практически отсутствует. История развития торфяной техники связана с производством топлива на основе торфа и именно требования к качеству торфяного топлива накладывали отпечаток на совершенствование конструкций торфодобывающих машин и технологического оборудования по переработке торфа (рис. 1).

Начало добычи торфа в России связано с использованием торфа для местных топливных нужд поэтому использовались усадебные способы добычи (например, резной способ с 1820–1857 гг.). В этот период времени для добычи торфа применялись распространенные сельскохозяйственные ручные орудия (борона), а из-за наличия дешевой рабочей силы использовать созданную И.Ф. Гофманом в 1843 г. торфяную машину с технико-экономических позиций было нецелесообразно. Однако несмотря на это зарождавшийся класс предпринимателей стал создавать первые мануфактуры по производству торфяного топлива (1850 г. – фабрично-заводская переработка торфа). С 1850 г. начинают появляться различные торфопрессы (кадушки, прототипы сушильных устройств). Но несмотря на это до 1913 г. торфяную отрасль можно назвать ремесленной с низкой степенью мезанизации. Рождение промышленной индустрии торфяной отрасли отмечается с 1913 г. в это время начинают строить первые электростанции работающие на торфяном топливе. Примерно с 1920-х гг. наблюдается бурный всплеск и развитие технологий и комплексов технологического оборудования различных модификаций и выполняемых технологических функций. Это связано с особым повышенным интересом со стороны государства, с созданием торфяной научной школы. На смену резному способу добычи торфа появляются такие способы, как: элеваторный (формовочный, багерный), гидравличаский, эскаваторный (послойно-щелевой способ добычи кускового торфа), скреперно-бульдозерный, фрезерный (механический,

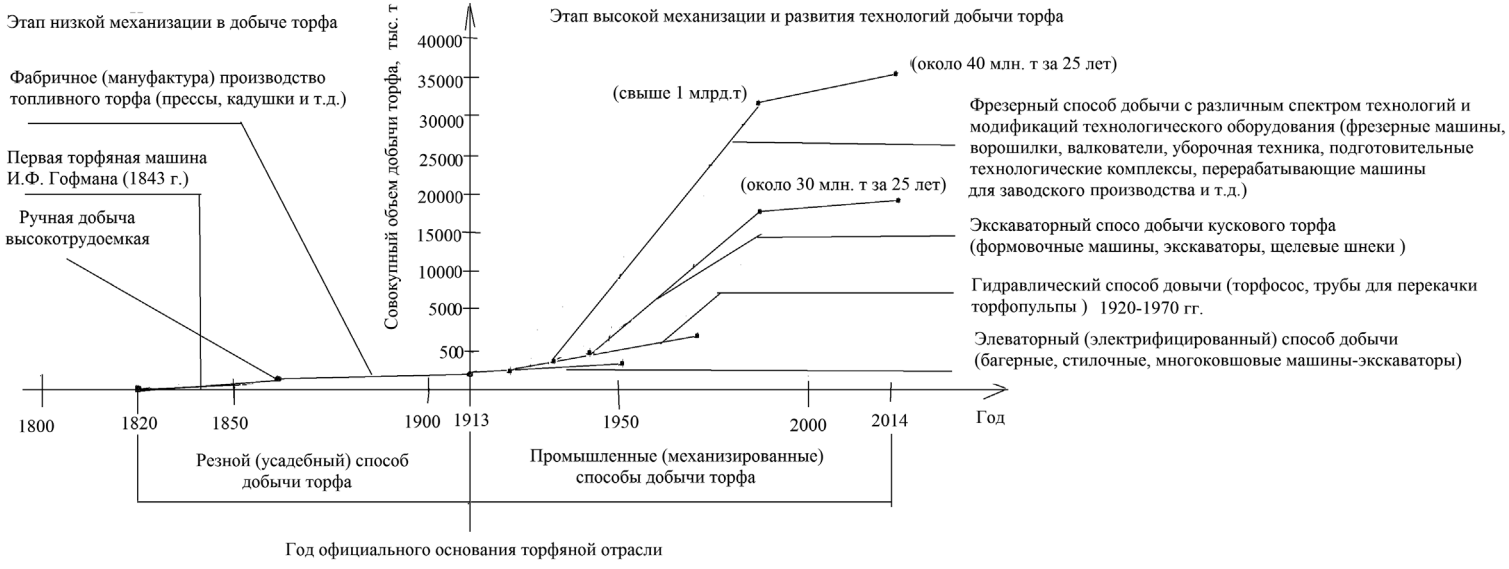

Рис. 1. Развитие технологий и оборудования для торфодобычи

Рис. 2. Технико-экономические показатели добычи торфа различными способами

пневматический, перевалочный, раздельная уборка) [1, 7–9].

Каждый из перечисленных способов добычи торфа отличается особым комплексом технологического оборудования, последовательностью выполнения технологических операций и технико-экономическими показателями (рис. 2) [2, 3, 5, 6].

Современный рынок торфяной техники в России представлен 27 предприятиями. Большую долю рынка занимают в основном машины иностранного производства. Структурно рынок торфяного оборудования состоит из трех сегментов [10]:

1. Российские производители – производственно-коммерческая фирма ОАО «МордовАгроМаш», ООО «ГринМаш», ООО «Берц» приемник Рязанского завода торфяного машиностроения «Торфмаш», машиностроительный завод ООО «Велмаш» В. Луки, Нелидовский завод торфяного машиностроения и т.д. Следует отметить, что изначально эти предприятия специализировались на производстве торфяной добывающей и перерабатывающей техники до 1990 г. В настоящее время основной вид их продукции – лесная техника, а выпуск торфяных машин и запасных частей к ним осуществляется по индивидуальным заказам в рамках единичного производства.

2. Производители ближнего зарубежья – ОАО «Амкодор», ОАО «Большевик», РУП «Могилевэнерго» и еще 9 предприятий-производителей торфяной техники в Беларусии, Украине, Прибалтике.

3. Производители дальнего зарубежья – «B&B-MAF», «VAPO OY», «SUOKONE OY», «ECOFIELD OY», «RAISELIFT OY» в Финляндии, «Premier Tech» Канада, «Bord na Myna», «DIFCO» Ирландия.

Основной производитель и поставщик торфяной техники на рынок России – финские компании. Финская торфозаготовительная техника считается одной из самых лучших в мире. Технические параметры машин позволяют производить продукцию с низкой себестоимостью. Ключевым и кардинальным изменением в конструкции торфяной техники финского производства явился переход с гусеничной тяги на колесную. Появление мощных колесных тракторов не только выгодно повлияло на экономические аспекты производственного процесса заготовки торфа, но также расширило сферу эффективного использования тяговой техники. Применение колесных тракторов сделало, к примеру, возможным осуществлять экономичную транспортировку машин и оборудования по дорогам с твердым покрытием, а сами машины стали дешевле и универсальнее. Финская торфозаготовительная техника с появлением колесной тяги также претерпела заметные изменения. Сконструированные и изготовленные для работы с колесными тракторами, машины и оборудование вышли на новый качественный конструкторский и технико-экономический уровень. Финская торфозаготовительная техника стала более мобильной, безопасной, производительной и удобной в работе. Она обладает высокими эксплуатационными свойствами и по этой причине в настоящее время финская техника является конкурентоспособной. В связи с высокой стоимостью торфяной техники иностранного производства в РФ организована лизинговая компания РМ-Экология, которая поставляет торфодобывающую технику и торфоперерабатывающее оборудование.

Проблема высокой стоимости иностранной техники и технологического оборудования, используемого в торфяной отрасли, частично решена с помощью применения механизма лизинга (долгосрочной аренды) оборудования, однако для массового использования такого способа приобретения техники необходимо рассматривать различные лизинговые схемы для условий конкретных торфопредприятий. В связи с этим перед отечественными конструкторами торфяной техники поставлена задача модернизации торфяного оборудования. Основные пути современной модернизации торфяных технологических комплексов [7, 8, 9, 11]:

1. Повышение многофункциональности торфяных машин;
2. Использование новых материалов при производстве торфяного оборудования;
3. Улучшение эксплуатационных (потребительских) свойств торфяных машин;
4. Перевод торфяной техники на колесный ход;
5. Улучшение эргономических свойств торфяного оборудования;
7. Более полное использование гидравлической трансмиссии в торфяных машинах;
8. Повышение степени надежности и долговечности торфяных машин;
9. Сервисное сопровождение торфяной техники.

Современные торфяные предприятия в России больше ориентируются на приобретение иностранной торфодобывающей техники и технологических линий по переработке торфа. Спрос на отечественную технику небольшой, это связано с тем, что она обладает низкими (эксплуатационными) потребительскими свойствами. Для формирования спроса на отечествен-

ную торфяную технику необходимо не только формировать адекватную маркетинговую политику, учитывающую пожелания и возможности индивидуальных потребителей, но и совершенствовать эксплуатационные (потребительские) свойства техники, которые должны соответствовать современным требованиям технологий добычи и переработки торфяных ресурсов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Жигульская А.И., Яконовская Т.Б.* Оборудование для безотходной схемы переработки торфа и его включений // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2013. – № 2. – С. 208–212.

2. *Жигульская А.И., Бурмистров И.С., Оганесян С.А., Лемешев А.В.* Экологический, технологический и экономический подход к рациональному развитию торфяного производства // Научно-технический вестник Поволжья. – 2012. – № 5. – С. 86–91.

3. *Яконовская Т.Б.* Совершенствование экономического механизма управления промышленными предприятиями: диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук. – Тверь, 2009. – 178 с.

4. *Жигульская А.И., Яконовская Т.Б.* Научные основы комплексной механизации безотходной круглогодичной технологии добычи и переработки ресурсов торфяных месторождений: монография; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТМО. – Тверь: ТвГТУ, 2014. – 193 с.

5. *Жигульская А.И., Яконовская Т.Б., Зюзин Б.Ф.* Экономическая классификация способов разработки торфяного месторождения: рентный подход // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2014. – № 7. – С. 318–323.

6. *Жигульская А.И., Яконовская Т.Б., Жигульский М.А.* Особенности оценки экономической эффективности технологий разработки торфяного месторождения. Рукопись деп. в изд-ве МГГУ от 18.02.2014 г. № 1013/06–14, 3 р. // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2014. – № 6. – С. 392.

7. *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. № 953/04–13, 160 р. // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2013. – № 4. – С. 50.

8. *Жигульская А.И., Яконовская Т.Б.* Комплексная механизация добычи и переработки торфо-древесных ресурсов торфяных месторождений. Рукопись деп. в изд-ве МГГУ от 30.01.2013 г. № 954/04–13, 160 р. // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2013. – № 4. – С. 21.

9. *Жигульская А.И., Яконовская Т.Б., Яконовский П.А., Жигульский М.А., Оганесян С.А.* Круглогодичная технология получения торфо-древесного сырья с учетом эколого-экономического фактора / Социально-экономические и экологические проблемы горной промышленности, строительства и энергетики. Материалы VIII Международной конференции по проблемам горной промышленности, строительства и энергетики конференции. 1–2 ноября, 2012. Т. 1. – Тула–Донецк–Минск, 2012. – С. 135–142.

10. *Жигульская А.И., Яконовская Т.Б., Петрова Е.В., Соболь Ю.В., Давитян С.К.* Особенности рынка торфяной техники в России / Социально-экономические и экологические проблемы горной промышленности, строительства и энергетики. Материалы VIII Международной конференции по проблемам горной промышленности, строительства и энергетики конференции. 1–2 ноября, 2012. Т. 1. – Тула–Донецк–Минск, 2012. – С. 522–525.

11. *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. ГИАБ

КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Зюзин Борис Федорович – доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой, e-mail: pie_tver@mail.ru,
Жигульская Александра Ивановна – кандидат технических наук, доцент, старший научный сотрудник, e-mail: 9051963@gmail.com,
Яконовская Татьяна Борисовна – кандидат экономических наук, доцент, e-mail: tby81@yandex.ru,
Гусева Анна Михайловна – магистр техники и технологии, аспирант, старший преподаватель, e-mail: guseva_ann@mail.ru,
Оганесян Армен Спартакович – студент, e-mail: ttmo@mail.ru,
Яконовский Павел Александрович – кандидат технических наук, доцент, e-mail: ttmo@mail.ru,
Тверской государственный технический университет.

UDC 662.31.33

CURRENT TRENDS IN RETROFIT INSTALLATION IN VIEW OF ADVANCE IN PEAT DIGGING

Zyuzin B.F.[1], Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of Chair, e-mail: pie_tver@mail.ru,
Zhigul'skaya A.I.[1], Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor,
Senior Researcher, e-mail: 9051963@gmail.com,
Yakonovskaya T.B.[1], Candidate of Economical Sciences, Assistant Professor,
e-mail: tby81@yandex.ru,
Guseva A.M.[1], Master of Engineering and Technology, Graduate Student,
Senior Lecturer, e-mail: guseva_ann@mail.ru,
Oganesyan A.S.[1], Student, e-mail: ttmo@mail.ru,
Yakonovskii P.A.[1], Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor, e-mail: ttmo@mail.ru,
[1] Tver State Technical University, 170026, Tver, Russia.

The article deals with the current state of peat mechanical engineering of the Russian Federation, the stages of evolutionary development techniques for peat extraction, problems faced by engineers when designing peat technology, as well as directions for further modernization of the equipment in modern conditions of development of the Russian economy.

Key words: peat technique, technological limit, the methods of peat extraction, upgrading.

REFERENCES

1. Zhigul'skaya A.I., Yakonovskaya T.B. *Gornyi informatsionno-analiticheskii byulleten'*. 2013, no 2, pp. 208–212.

2. Zhigul'skaya A.I., Burmistrov I.S., Oganesyan S.A., Lemeshev A.V. *Nauchno-tekhnicheskii vestnik Povolzh'ya*. 2012, no 5, pp. 86–91.

3. Yakonovskaya T.B. *Sovershenstvvanie ekonomicheskogo mekhanizma upravleniya promyshlennymi predpriyatiyami* (Improvement of economic control at production plants), Candidate's thesis, Tver, 2009, 178 p.

4. Zhigul'skaya A.I., Yakonovskaya T.B. *Nauchnye osnovy kompleksnoi mekhanizatsii bezotkhodnoi kruglogodichnoi tekhnologii dobychi i pererabotki resursov torfyanykh mestorozhdenii: monografiya* (Scientific basis for all-round mechanization of waste-free year-round peat digging and processing: Monograph), Tver, TvGTU, 2014, 193 p.

5. Zhigul'skaya A.I., Yakonovskaya T.B., Zyuzin B.F. *Gornyi informatsionno-analiticheskii byulleten'*. 2014, no 7, pp. 318–323.

6. Zhigul'skaya A.I., Yakonovskaya T.B., Zhigul'skii M.A. Manuscript deposited in publishing house of MGGU from 18.02.2014, no 1013/06–14, 3 p. *Gornyi informatsionno-analiticheskii byulleten'*. 2014, no 6, p. 392.

7. Zhigul'skaya A.I., Yakonovskaya T.B. Manuscript deposited in publishing house of MGGU from 30.01.2013, no 953/04–13, 160 p. *Gornyi informatsionno-analiticheskii byulleten'*. 2013, no 4, p. 50.

8. Zhigul'skaya A.I., Yakonovskaya T.B. Manuscript deposited in publishing house of MGGU from 30.01.2013, no 954/04–13, 160 p. *Gornyi informatsionno-analiticheskii byulleten'*. 2013, no 4, p. 21.

9. Zhigul'skaya A.I., Yakonovskaya T.B., Yakonovskii P.A., Zhigul'skii M.A., Oganesyan S.A. *Sotsial'no-ekonomicheskie i ekologicheskie problemy gornoi promyshlennosti, stroitel'stva i energetiki. Materialy VIII Mezhdunarodnoi konferentsii po problemam gornoi promyshlennosti, stroitel'stva i energetiki konferentsii*. 1–2 noyabrya, 2012, T. 1 (Socioeconomic and ecological problems in mining, construction and power engineering. Proceedings of VIII International Conference on Problems in Mining, Construction and Power Engineering. November 1–2, 2012), vol. 1, Tula–Donetsk–Minsk, 2012, pp. 135–142.

10. Zhigul'skaya A.I., Yakonovskaya T.B., Petrova E.V., Sobol' Yu.V., Davityan S.K. *Sotsial'no-ekonomicheskie i ekologicheskie problemy gornoi promyshlennosti, stroitel'stva i energetiki. Materialy VIII Mezhdunarodnoi konferentsii po problemam gornoi promyshlennosti, stroitel'stva i energetiki konferentsii* (Socioeconomic and ecological problems in mining, construction and power engineering. Proceedings of VIII International Conference on Problems in Mining, Construction and Power Engineering. November 1–2, 2012), vol. 1, Tula–Donetsk–Minsk, 2012, pp. 522–525.

11. Zhigul'skaya A.I., Yakonovskaya T.B. *Novoe oborudovanie i tekhnologii kompleksnoi bezotkhodnoi dobychi i pererabotki resursov torfyanogo mestorozhdeniya: uchebnoe posobie* (New equipment and technology for waste-free peat digging and processing: Educational aid), Tver, TvGTU, 2012, 159 p.