

НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЕ И ГОРНЫЕ НАУКИ

УДК 622.331.002.5

О ВЫБОРЕ ПРОДОЛЬНОЙ БАЗЫ ПРИЦЕПНОЙ ТОРФЯНОЙ ПРОФИЛИРУЮЩЕЙ МАШИНЫ

А.Л. ЯБЛОНЕВ, д-р техн. наук

Тверской государственный технический университет,
170026, Тверь, наб. Аф. Никитина, 22, e-mail: alvovich@mail.ru

© Яблонев А.Л., 2025

Рельеф поверхности торфяных картовых полей оказывает одно из решающих воздействий на технологические показатели добычи фрезерного торфа. Поддерживать поверхности карт в надлежащем состоянии можно не только с помощью регулярного перепрофилирования большими шнековыми профилировщиками-планировщиками (что, по сути, является весьма энергозатратной операцией), но и систематическим использованием технологического добычного оборудования с профилирующими свойствами. Важнейшим параметром таких прицепных профилирующих машин является продольная база. В статье приведена методика по выбору продольной колесной базы прицепной торфяной профилирующей машины в зависимости от фактических параметров рельефа (амплитуды и шага колебаний) при сведении профилей поверхностей карт к усредненным детерминированным функциям.

Ключевые слова: картовое поле, рельеф поверхности, копирование, профилирование, радиус неровности, добывающий фрезер, профилировщик-планировщик.

DOI: 10.46573/2658-5030-2025-3-49-59

ВВЕДЕНИЕ

Профиль поверхности картовых полей, определяемый качеством их подготовки и содержания, оказывает одно из решающих воздействий на процесс экскавации фрезерного торфа из залежи [1]. Даже хорошо подготовленная поверхность, но не получившая должного ухода (содержания), выражающегося в своевременном профилировании, подрезании кромок (бровок), планировке, не позволит достичь высоких технологических показателей [2], после чего может быть принято ошибочное решение о нерентабельности торфяного производства в России [3].

При разработке систем автоматического регулирования и определении динамических нагрузок на рабочие органы и ходовые устройства торфяных машин важнейшей исходной информацией являются данные об изменении профилей поверхности полей [4].

На отклонение профилей поверхности полей от первоначально подготовленного состояния в процессе эксплуатации влияют следующие факторы:

1. Деформация торфяной залежи вследствие движения машин. Известно, что с глубиной деформация затухает и на полуметровом расстоянии составляет лишь 22 % от деформации на поверхности [5].

2. Наличие древесных включений, из-за которых фрезерующий агрегат оставляет участки несфрезерованной залежи (при подбрасывании фрезы) или образует выбоины (при выдергивании фрезой корней и других древесных включений).

3. Неравномерное снятие слоев торфяной залежи по толщине рабочими органами технологического оборудования из-за вариации влажности [6, 7].

4. Тип добывающего фрезера, обрабатывающего залежь. При использовании фрезеров копирующего типа (с длиной неразрезной секции менее 2 м) на залежи со временем наблюдается рост размеров неровностей, так как в более влажных впадинах фреза снимает гораздо больший слой торфа, чем на сухих местах. Фрезеры профилирующего типа (с длиной неразрезной секции более 2 м) сглаживают неровности, но обладают меньшей способностью вписываться в рельеф [7]. Очевидно, что оптимальная конструкция фрезера должна и копировать рельеф и профилировать его. Экспериментальные исследования, проведенные на Емельяновском торфопредприятии, показали, что лучшей копирующей способностью обладают фрезеры типа ЛОФ, МТФ-18 (ФОР), МТФ-19 с шириной неразрезной секции 1,31–1,595 м. Наилучшие профилирующие свойства отмечены у фрезеров Ф-9,5Б и Ф-9,5Р с шириной неразрезной секции 3–4,5 м [8].

5. Эффект «растаскивания» по поверхности карты влажного торфа из уже имеющихся неровностей ходовыми устройствами машин [9].

6. Образование «бровок» на краях картовых полей на приканальных полосах, которые удаляются специальными бровкорезами (профилировщиками краев) [10, 11].

Все перечисленные причины в той или иной степени носят характер случайных процессов. Анализ позволяет сделать вывод, что образование бровок сравнительно легко преодолевается периодическим профилированием краев. Что же касается других факторов, то единственным из них, которым можно управлять и поддерживать поверхности картовых полей в относительно ровном, близком к заданному, состоянии, является геометрическая ширина неразрезной секции фрезера, который может иметь как копирующие, так и профилирующие свойства.

Однако есть еще один параметр, управляя которым можно добиться относительно ровного рельефа при систематической обработке карт фрезерами и другим профилирующим технологическим оборудованием. Это продольная база (расстояние между передними и задними опорными устройствами) прицепных торфяных машин. В сочетании с оптимальным местом расположения рабочего органа между передними и задними опорными устройствами величина продольной базы значительно влияет на размер неровностей, выравнивая их. Поэтому цель данной статьи – математически описать взаимосвязь геометрических характеристик неровностей и продольной базы обрабатывающего технологического оборудования, с помощью которой данные неровности могут быть ликвидированы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Вопрос о месте расположения ходовых устройств и рабочих органов торфяных машин на протяжении десятилетий изучался многими учеными. Так, например, в работе [12] обосновывается рациональное размещение опорных катков на раме торфяной машины. Авторы приходят к выводу, что задача размещения опорных катков должна подчиняться условию о том, что дисперсия равнодействующей динамических нагрузок от всех катков должна быть минимальной. С помощью векторного

представления гармонических колебаний были рассмотрены индивидуальная (независимая) и балансирная подвески, для которых математически получено, а затем экспериментально проверено вычисленное рациональное расстояние между опорными катками.

В работе [13] рассмотрены принципиальные схемы навесного, полунавесного траншеекопателя и аналогичной машины с «плавающей» подвеской. Отмечено, что для создания наиболее простой и дешевой машины можно воспользоваться принципами конструирования навесных или полунавесных машин. Если же стоит задача стабилизации глубины резания с признаком процессу элементов профилирования, то навесные и полунавесные машины будут просто копировать и даже усугублять неровности рельефа. Хорошие результаты в данном случае могут быть получены при использовании прицепных машин и машин, у которых рабочий орган располагается на плавающей подвеске. По компоновке последние очень схожи с прицепными, рабочий орган у них располагается между передним и задним опорным устройством, но, регулируя усилие прижатия рабочего органа к обрабатываемой поверхности, можно добиться минимальной дисперсии глубины резания.

В работе [14] получена математическая модель, описывающая дисперсию глубины фрезерования с позиции представления о том, что профили поверхности торфяных карт имеют нерегулярный (случайный) характер. Ее исследование на экстремум показало, что дисперсия принимает минимальное значение при одинаковом расстоянии от оси рабочего органа (добывающей фрезы) до передней и до задней опоры, т.е. при срединном расположении рабочего органа.

Большое количество работ посвящено и описанию профилей поверхности (неровностей) торфяных карт.

Например, А.В. Тимофеев оценивал продольный рельеф показателем неровности n [6]:

$$n = \frac{h_b + h_v}{2L},$$

где h_b и h_v – высоты бугра и впадины, соответственно;

L – расстояние между центрами вписанных окружностей в бугор и впадину.

Таким образом, продольный рельеф исследователь представляет в виде отрезков сопрягающихся синусоид. Поперечный рельеф оценивался им по распределению радиусов кривизны рельефа на 4–5-метровых отрезках поперечных ходов. А.В. Тимофеев приводит распределение показателей неровности для торфяных залежей верхового и низинного типов, полученных на основании экспериментального материала [6].

Н.А. Кот и Н.И. Бохан рассматривают изменение отметок профилей поверхности карты как случайный процесс, обладающий свойством эргодичности [7]. Путем корреляционного и спектрального анализа профилограмм поверхностей карт авторы установили, что нормированные корреляционные функции профилей поверхности подготовленных и находящихся в эксплуатации полей аппроксимируются уравнениями:

$$\rho_{\text{под}}(l) = e^{-0,25|l|},$$

$$\rho_{\text{экспл}}(l) = e^{-0,4|l|},$$

где l – координата отметки поверхности.

При описании распределения ординат профилей поверхности картовых полей нормальным законом были получены величины среднего квадратичного отклонения отметок от нулевой линии: $\sigma_{\text{под}} = 0,028$ м, $\sigma_{\text{экспл}} = 0,04$ м [15].

Н.В. Кузнецов подчеркивает, что рельеф поверхностей картовых полей можно описать как случайной, так и некой усредненной, детерминированной функцией [7]. Обобщение автором ряда работ, связанных с исследованием рельефа поверхности торфяных карт, показало, что нормированную корреляционную функцию большинства процессов изменения отметок поверхностей можно описать законом

$$\rho(l) = e^{-\alpha|l|} \cos \beta l,$$

где α и β – параметры корреляционной функции, отличающиеся для продольных и поперечных профилей [7].

Усредненная детерминированная функция, которой можно описать рельеф поверхности карт, представлена Н.В. Кузнецовым в виде

$$Y_{\text{п}} = A \left[\sin \left(l - \frac{\pi}{2} \right) + 1 \right],$$

где $Y_{\text{п}}$ – отметка ординаты профиля поверхности карты;

A – амплитуда колебаний отметок профилей поверхности относительно нулевой линии.

Установить какую-либо зависимость изменения характеристик рельефа от свойств торфяной залежи Н.В. Кузнецова не удалось, поэтому им был сделан вывод о том, что основную роль в формировании профилей поверхностей картовых полей играет способ подготовки и содержания карт, а не качественные характеристики торфяной залежи.

В.Г. Селеннов по отфильтрованным профилограммам поверхностей картовых полей на залежи верхового типа низкой степени разложения (5...15 %) построил корреляционные функции, затухание корреляционной связи в которых наблюдалось через 6...11 м, причем характер протекания процесса доказывал наличие скрытой периодической составляющей [16], что, собственно, совпадает с выводами Н.В. Кузнецова.

В.К. Куприянов, обследовав около 18 000 м профилей поверхности карт, пришел к выводу, что распределение длин бугров L_b и впадин $L_{\text{вп}}$, а также высот бугров h_b и глубин впадин $h_{\text{вп}}$ может быть описано законом Вейбулла, широко применяемым в теории надежности. На основе изучения работы валкователя В.К. Куприянов по допустимым потерям торфа (5...10 %) нашел максимально допустимые размеры неровностей: $h_{\text{доп}} = 0,65$ м; $L_{\text{доп}} = 4$ м. Причем для эффективной работы необходимо соблюдение условия $\frac{h}{L} \leq 0,163$, а для выравнивания площадки с неровностями по величине $|h| \geq 0,25$ м следует первоначально осуществить вертикальную планировку бульдозером, в противном случае работа профилировщика окажется малоэффективной [7].

Анализ литературы показал, что поперечные профили рассматривались исследователями, как правило, в отрыве от продольных, в результате чего отсутствовала цельная картина изменения отметок профилей поверхностей картовых полей в зависимости от координат.

Проведенная в полевых условиях экспериментальная часть исследования [17] по оценке рельефа достаточно ровной опытной площадки на месторождении верхового торфа степенью разложения $R = 15\dots20\%$ после операции профилирования и двух циклов добычи фрезерного торфа позволила выявить следующие характеристики рельефа:

средняя амплитуда колебаний отметок профилей поверхности в продольной и поперечной плоскостях $A = 0,048$ м;

среднее квадратичное отклонение от математического ожидания отметок продольных и поперечных профилей, соответственно: $\sigma_{\text{прод}} = 0,0513$ м, $\sigma_{\text{поп}} = 0,0444$ м;

коэффициент вариации отметок для продольных и поперечных профилей, соответственно: $k_v \text{ прод} = 0,32$, $k_v \text{ поп} = 0,28$ (значения близки к критическому значению $k_v \text{ крит} = 0,33$, при достижении которого, как правило, принимается решение об обработке случайной функции не нормальным законом распределения, а законом Вейбулла);

средний шаг расположения неровностей (длина волны) в детерминированной функции для продольных и поперечных профилей, соответственно: $T_{\text{прод}} = 9,0$ м, $T_{\text{поп}} = 4,8$ м.

В ходе обработки опытных данных было отмечено, что в процессах изменения отметок профилей неровностей карты как в продольном, так и в поперечном направлении гармоническая составляющая выражена столь же сильно, сколь и случайная. Поэтому совершенно правомерно описывать колебания отметок профилей детерминированными функциями. Более того, дополнение гармонической синусоидальной функции параметром шага сдвига фазы колебаний позволило свести воедино и продольные, и поперечные профили, создав усредненную модель поверхности карты [18, 19], а уравнения, описывающие изменение отметок профилей в продольном и поперечном направлениях, получили вид:

$$Z = A \sin \left(\frac{2\pi X}{T_{\text{прод}}} + \varphi \right), \quad (1)$$

$$Z = A \sin \left(\frac{2\pi Y}{T_{\text{поп}}} + \varphi \right), \quad (2)$$

где Z – ордината отметки профилей поверхности карты;

X и Y – соответствующие координаты точки в продольном и поперечном направлениях;

φ – угол сдвига фазы колебаний (в работах обоснован шаг сдвига фазы колебаний $\Delta\varphi = 30^\circ$).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Рассмотрим случай обработки поверхности торфяного карточного поля с неровностью радиусом R неким профилирующим устройством (это может быть и профилирующий фрезер, и планировщик, и др.), рабочий орган которого размещен посередине между передними и задними опорными устройствами (колесами) радиусом r (рис. 1).

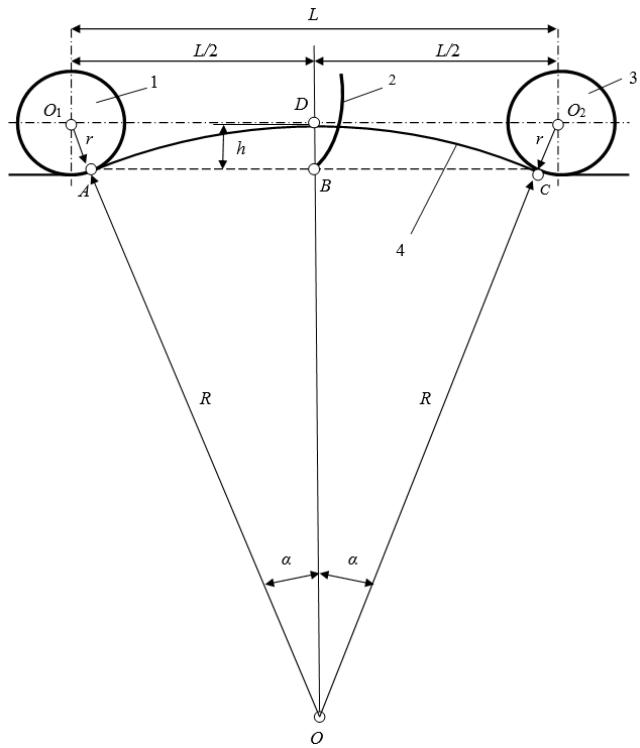


Рис. 1. Схема к определению зависимости глубины резания h от продольной базы L двухосного планировщика-профилировщика:

- 1 – переднее колесо; 2 – рабочий орган (в том числе отвал);
- 3 – заднее колесо; 4 – продольный профиль поверхности

Из рисунка видно, что максимальная глубина резания h определяется радиусом продольного профиля R и углом α :

$$h = R - R \cos \alpha. \quad (3)$$

Поскольку угол α является постоянно изменяющимся неизвестным, найдем его, используя теорему синусов для равных треугольников OO_1D и OO_2D :

$$\frac{R+r}{\sin 90^\circ} = \frac{0,5L}{\sin \alpha}, \quad (4)$$

откуда

$$\sin \alpha = \frac{0,5L}{R+r} = \frac{L}{2(R+r)}. \quad (5)$$

Подстановкой выражения (5) в формулу (3) получим:

$$h = R - R \cos \arcsin \frac{L}{2(R+r)} = R \left(1 - \cos \arcsin \frac{L}{2(R+r)} \right). \quad (6)$$

Данная математическая модель является искомой, связывающей глубину резания h (по сути, высоту бугра неровности), продольную базу машины L , продольный радиус поверхности R и радиус колес машины r .

Однако на практике чаще встречаются обратные задачи, когда нужно определить продольную базу машины L , зная радиус продольного профиля R , радиус колеса r и максимальную глубину резания h .

Для решения такой задачи найдем из формулы (3) $\cos\alpha$:

$$\cos\alpha = \frac{R-h}{R}. \quad (7)$$

Продольную базу найдем из теоремы Пифагора для треугольника OO_1D :

$$\frac{L}{2} = \sqrt{(R+r)^2 - [(R+r)\cos\alpha]^2}, \quad (8)$$

следовательно,

$$L = 2\sqrt{(R+r)^2 - [(R+r)\cos\alpha]^2}. \quad (9)$$

Подставив выражение (7) в формулу (9), получим:

$$L = 2\sqrt{(R+r)^2 - \left[(R+r)\left(\frac{R-h}{R}\right)\right]^2}. \quad (10)$$

Раскрытие скобок в полученном выражении не имеет смысла, поскольку это усложнит все выражение. Следовательно, выражение (10) и есть окончательная математическая модель, позволяющая определить продольную базу машины по радиусу продольного профиля, радиусу колеса и максимальной глубине резания.

Поскольку полученные математические модели (6) и (10) выражают показанную на рис. 1 одну и ту же зависимость между переменными R , r , h и L , проверить верность обеих моделей можно, задавшись конкретными числовыми характеристиками. Пусть, например, $R = 6$ м, $r = 0,5$ м, $L = 4$ м. Требуется определить h по формуле (6):

$$h = R \left(1 - \cos \arcsin \frac{L}{2(R+r)}\right) = 6 \left(1 - \cos \arcsin \frac{4}{2(6+0,5)}\right) = 0,291\,084\,517 \text{ м.}$$

Теперь, если обе модели истинны, то, подставив в (10) $h = 0,291\,084\,517$ м, мы должны получить $L \approx 4$ м:

$$L = 2\sqrt{(R+r)^2 - \left[(R+r)\left(\frac{R-h}{R}\right)\right]^2} = 2\sqrt{(6+0,5)^2 - \left[(6+0,5)\left(\frac{6-0,291084517}{6}\right)\right]^2} = 4 \text{ м.}$$

Следовательно, математические модели (6) и (10) верны.

При описании профилей поверхности картовых полей детерминированными функциями вида (1) и (2) и знании таких параметров, как амплитуда колебаний A и длина волны $T_{\text{прод}}$, можно для конкретного случая определить оптимальную базу профилирующего устройства, которое успешно выравнивало бы неровности. Для этого в детерминированную функцию (синусоиду) вписывается окружность, радиус которой является радиусом неровности (рис. 2), после чего последний находится исходя из следующих соображений.

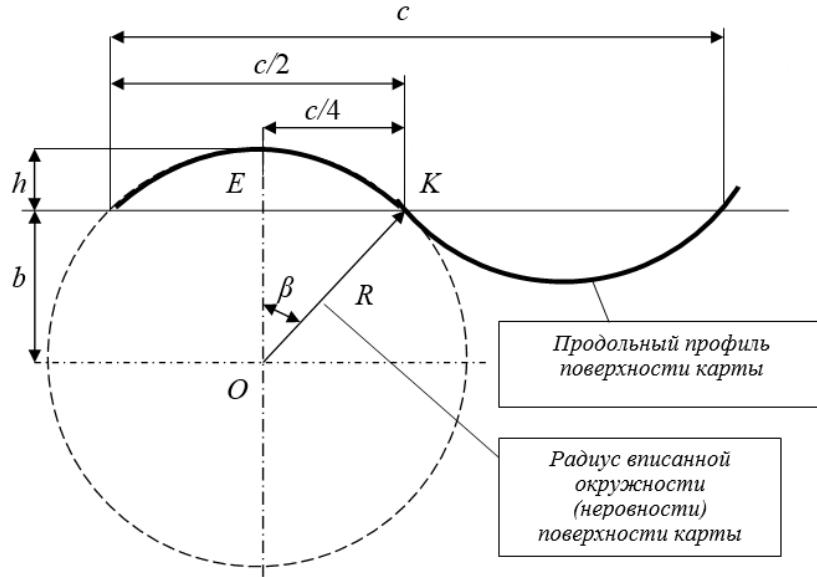


Рис. 2. К расчету среднего радиуса продольной неровности картового поля

Рассматривая прямоугольный треугольник OEK , можно увидеть, что

$$\left(\frac{c}{4}\right)^2 + b^2 = R^2, \quad (11)$$

где $b = R - h$ [20]. Подставив b в выражение (11), получим:

$$\left(\frac{c}{4}\right)^2 + (R - h)^2 = R^2,$$

или, раскрыв скобки:

$$\begin{aligned} \frac{c^2}{16} + R^2 - 2Rh + h^2 &= R^2, \\ \frac{c^2}{16} - 2Rh + h^2 &= 0, \\ R &= \frac{\frac{c^2}{16} + h^2}{2h}. \end{aligned}$$

Полагая, что длина волны $T_{\text{прод}} = c$, а амплитуда колебаний $A = h$, получим окончательную формулу для оценки среднего радиуса продольных неровностей:

$$R = \frac{\frac{T_{\text{прод}}^2}{16} + A^2}{2A}. \quad (12)$$

Рассчитав по формуле (12) средний радиус продольных неровностей и воспользовавшись формулой (10), можно определить оптимальную базу прицепной профилирующей машины, которая будет успешно выравнивать все среднестатистические неровности на картовом поле. Единственным вопросом, который остается неосвещенным, является радиус колеса прицепной профилирующей машины. Он принимается исходя из параметров техники, имеющейся в наличии. Например, для

выпускаемого в настоящее время ООО «Гринмаш» (г. Тверь) фрезера БФТ-9 радиус колес составляет 0,3…0,435 м [21].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обоснована методика выбора оптимальной продольной базы прицепной торфяной профилирующей машины, в качестве входных (начальных) параметров в которой выступают статистические характеристики профиля поверхности картовых полей при сведении их к детерминированным функциям (амплитуде колебаний и длине волны) и радиус колес прицепной машины. Показано, что обрабатывающая прицепная машина, имеющая такую продольную базу, способна производить качественное профилирование и выравнивать среднестатистические неровности рельефа, благодаря чему полное перепрофилирование картовых полей шнековым профилировщиком может производиться реже.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ларгин И.Ф., Корчунов С.С., Малков Л.М., Оленин А.С., Лазарев А.В.. Справочник по торфу / под ред. А.В. Лазарева, С.С. Корчунова. М: Недра, 1982. 760 с.
2. Misnikov O. Basic Technologies and Equipment Used for Peat Deposits Development in Foreign Countries // E3S Web of Conferences. EDP Sciences, 2018. V. 41. P. 01046.
3. Панов В.В., Мисников О.С., Купорова А.В. Проблемы и перспективы развития торфяного производства в Российской Федерации // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2017. № 5. С.105–117.
4. Караваева Н.М. Автоматическое регулирование и динамика энергомеханических структур торфяных машин. М.: Недра, 1975. 255 с.
5. Амарян Л.С. Свойства слабых грунтов и методы их изучения. М.: Недра, 1990. 220 с.
6. Тимофеев А.В. Теоретическое и экспериментальное исследование процесса фрезерования торфяной залежи и формирования расстила: дис. ... канд. техн. наук. Калинин: КПИ, 1966. 278 с.
7. Кузнецов Н.В. Исследование влияния работы фрезеров, копирующего и профилирующего типов на рельеф поверхности торфяной залежи и формирование расстила: дис. ... канд. техн. наук. Ленинград, 1979. 190 с.
8. Самсонов Л.Н. Фрезерование торфяной залежи. М.: Недра, 1985. 211 с.
9. Куприянов В.К. Влияние элементов рельефа поверхности производственных площадей на технологические показатели добычи фрезерного торфа и совершенствование средств механизации планировки: дис. ... канд. техн. наук. Калинин: КПИ, 1985. 201 с.
10. Яблонев А.Л., Жуков Н.М. Экспериментальное обоснование угла установки фрезы торфяного бровкореза // Вестник Тверского государственного технического университета. Серия «Технические науки». 2023. № 2 (18). С. 21–30.
11. Яблонев А.Л. Оптимизация угла установки фрезы торфяного бровкореза с позиции энергоемкости фрезерования // Вестник Тверского государственного технического университета. Серия «Технические науки». 2024. № 2 (22). С. 44–55.
12. Ануфриев Г.П., Либик В.К. О рациональном размещении опорных катков на раме машины // Производство и комплексное использование торфа в народном хозяйстве: Труды Всесоюзного научно-исследовательского института торфяной промышленности». Л.: ВНИИТП, 1980. Вып. 44. С. 48–54.

13. Солопов С.Г., Коровицын Л.Ф. К вопросу о выборе места подвески рабочего органа в торфяных машинах // *Механизация процессов добычи и переработки торфа: Труды Калининского политехнического института*. М.: ЦНИИТ Эстроймаш, 1974. С. 83–87.
14. Синицын В.Ф. К вопросу о выборе продольной базы фрезера и размещении фрезы относительно опор // *Технология и комплексная механизация торфяного производства: Межвузовский сборник научных трудов*. Тверь: ТвГПИ, 1994. С. 65–72.
15. Кот Н.А., Бохан Н.И. Определение статистических характеристик профиля торфяных полей // *Торфяная промышленность*. 1971. № 9. С. 14–16.
16. Селеннов В.Г. Исследование взаимодействия гусеничных торфяных машин с осушенными залежами верхового типа: дис. ... канд. техн. наук. Калинин, 1976. 204 с.
17. Яблонев А.Л. Теоретическое и экспериментальное обоснование параметров и режимов моделирования работы фрезеров послойно-поверхностного фрезерования торфяной залежи: дис. ... канд. техн. наук. Тверь, 1993. 151 с.
18. Яблонев А.Л. Модель поверхности карточного поля // *Торфяная промышленность*. 1991. № 5. С. 13–16.
19. Яблонев А.Л. Модель поверхности карты в трехмерном пространстве // *Тезисы докладов Второй научно-технической конференции молодых ученых и специалистов ТвГПИ*. Тверь: ТвГПИ, 1991. С. 55–56.
20. Марамыгина Т.А., Гиль С.В., Белякова Е.И., Зеленый П.В. Геометрические построения: кривые линии, сопряжения: учебно-методическое пособие. Минск: БНТУ, 2009. 70 с.
21. Гринмаш. Техника для добычи торфа. URL: <https://grinmash.ru/peatdigging#!tp/509903103-1667556664165> (дата обращения: 23.02.2025).

Для цитирования: Яблонев А.Л. О выборе продольной базы прицепной торфяной профилирующей машины // Вестник Тверского государственного технического университета. Серия «Технические науки». 2025. № 3 (27). С. 49–59.

ABOUT THE CHOICE OF THE LONGITUDINAL BASE OF A TRAILER-TOWED PEAT PROFILING MACHINE

A.L. YABLONEV, Dr. Sc.

Tver State Technical University,
22, Af. Nikitin emb., Tver, 170026, e-mail: alvovich@mail.ru

The surface relief of peat fields has one of the decisive effects on the technological parameters of milled peat extraction. It is possible to maintain the surfaces of the field in proper condition not only by regular re-profiling with large auger profilers-planners, which, in fact, is a very energy-intensive operation, but also by systematically using technological extraction equipment with profiling properties. The most important parameter of such trailed profiling machines is the longitudinal base. The article provides a method for selecting the longitudinal wheelbase of a trailed peat profiling machine depending on the actual parameters of the relief (amplitude and step of oscillations) when reducing the profiles of the surface of the bog to averaged deterministic functions.

Keywords: map field, surface relief, copying, profiling, unevenness radius, mining milling machine, profiler-planner.

Поступила в редакцию/received: 08.04.2025; после рецензирования/revised: 27.04.2025;
принята/accepted: 30.04.2025

УДК 622.331:556.56

МЕТОДОЛОГИЯ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ТОРФЯНОГО ФОНДА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ГЕОТЕХНОЛОГИЙ И ЦЕЛЕЙ НАЦИОНАЛЬНОГО КАДАСТРА ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ

К.Л. ШАХМАТОВ¹, канд. техн. наук, Т.В. ОРЛОВ², канд. геол.-минерал. наук,
О.В. ПУХОВА¹, канд. техн. наук, М.В. АРХИПОВА², канд. географ. наук,
В.В. БОНДАРЬ², асп.

¹Тверской государственный технический университет,
170026, Тверь, наб. Аф. Никитина, 22, e-mail: krl81@list.ru

²Институт геоэкологии им. Е.М. Сергеева РАН,
101000, Москва, Уланский пер., 13, стр. 2, e-mail: tim.orlov@gmail.com

© Шахматов К.Л., Орлов Т.В., Пухова О.В.,
Архипова М.В., Бондарь В.В., 2025

В статье рассмотрены методологические подходы к инвентаризации современного состояния торфяных месторождений в целях уточнения площадей и состояния торфяников для Национального кадастра антропогенных выбросов парниковых газов, а также выбора участков для реализации на них климатических проектов по вторичному обводнению ранее осушенных торфяников. Предложена последовательность действий, а также материалы и методы для достижения обозначенных целей. Представлены результаты практического выполнения разработанного алгоритма на примере двух муниципальных образований Тюменской области.

Ключевые слова: торфяные болота, инвентаризация, осушенные торфяники, кадастр парниковых газов, климатический проект.

DOI: 10.46573/2658-5030-2025-3-59-70

ВВЕДЕНИЕ

Торфяные месторождения представляют высокий интерес со многих точек зрения [1, 2]. Исторически это территории, содержащие общераспространенное полезное ископаемое, традиционно используемое в качестве коммунально-бытового топлива и в сельском хозяйстве. Торфяная промышленность насчитывает более 100 лет, и в определенные исторические периоды торфяное топливо сыграло ключевую роль в энергетике страны [3]. Торфяные почвы активно используются в качестве плодородных земель, особенно в районах Западной Сибири и Дальнего Востока [4–7], развиваются технологии добычи торфа на Северо-Западе России [8], а также существуют перспективы использования торфяников в арктических и субарктических районах