

ГЕОЛОГІЯ ТА ГІРНИЧО-ВИДОБУВНІ РОБОТИ

УДК 622.862.3

Гнєшєв В.О., к.т.н., доцент, Рибак І.І., ст. викладач (Національний університет водного господарства та природокористування м. Рівне)

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПЛОСКОРІЗА-РОЗПУШУВАЧА ПРИ ВИДОБУВАННІ ФРЕЗЕРНОГО ТОРФУ

Здійснено аналіз сучасних способів подрібнення поверхневого шару торфового покладу. Визначена ефективність застосування плоскоріза-розпушувача для одержання торфової крихти залежно від режимів різання торфового покладу.

Ключові слова: фрезерний торф, торфова крихта, плоскоріз-розпушувач, середній діаметр частинок торфу, глибина різання, швидкість різання

The analysis of modern methods of grinding the peat deposits. The efficiency of ripper for production of peat crumbs, depending on the mode of cutting the peat deposits.

Keywords: milled peat, peat crumbs, ripper, average diameter of peat particles, cutting depth, cutting speed.

Осуществлен анализ современных способов измельчения поверхности торфяной залежи. Определена эффективность применения плоскореза-рыхлителя для получения торфяной крошки в зависимости от режимов резания торфяной залежи.

Ключевые слова: фрезерный торф, торфяная крошка, плоскорез-рыхлитель, средний диаметр частиц торфа, глубина резания, скорость резания.

Одержання торфової крихти може виконуватись двома методами: фрезеруванням та різанням.

Технологічний процес подрібнення поверхні торфового покладу визначає основні технологічні показники видобувного процесу: тривалість циклу, цикловий збір, вологість готової продукції та інші. В результаті відокремлення поверхневого шару покладу та подрібнення на частинки утворюється шар торфової крихти, в якому відбувається процес сушіння торфу.

Фрезерування торфового покладу при видобуванні торфу (який в цьому випадку називається фрезерним) здійснюється промисловими фрезерами [1, 2]. Операція фрезерування є переривчастим процесом. Кожний робочий еле-

мент, рухаючись по траєкторії, що має форму циклоїди, відокремлює від покладу стружку змінного поперечного перерізу. Площа поперечного перерізу стружки змінюється від нуля до максимального значення та навпаки. Внаслідок такої взаємодії утворюється торфова крихта певного гранулометричного складу [3]. Процес подрібнення значною мірою залежить від фізико-механічних властивостей торфу, кінематичних параметрів руху робочого органу та форми робочих елементів [3, 4]. Усі існуючі промислові фрезери працюють при швидкісному параметрі $\lambda=2,5\div 6$, який визначає швидкість різання. В зоні взаємодії ріжучого елемента з покладом відбуваються зміни напруженого стану торфу. При фрезеруванні частинки торфу отримують швидкість вильоту, що потребує додаткових витрат енергії.

Процес руйнування торфу пасивними робочими органами по своїй суті значно відрізняється від процесу подрібнення активними робочими органами, зокрема фрезеруванням. Робоча поверхня пасивного ріжучого елемента знаходиться практично в горизонтальному положенні, а швидкість різання фактично дорівнює поступальній швидкості плоскоріза-розпушувача. При цьому його швидкісний параметр мало відрізняється від одиниці ($\lambda\approx 1$), що значно зменшує динамічні навантаження як на ріжучий елемент, так і на агрегат в цілому. Однак зниження швидкісного параметру взаємодії різця і покладу призводить до зростання середнього розміру частинок торфової крихти, що утворюється.

Процес подрібнення поверхневого шару торфового покладу залежить від ступеня розкладу. Торф малого ступеня розкладу являє собою волокнисту структуру, торф високого ступеня розкладу складається зі структур меншого розміру. Тому, при однакових режимах фрезерування торфового покладу чи його різання пасивними різцями, утворюється торфова крихта різного гранулометричного складу, який є одним з провідних показників якості технологічного процесу фрезерування [5].

Відомі показники гранулометричного складу фрезерного торфу для виробництва різних видів продукції з умов оптимального виконання технологічних процесів [5]. Разом з тим гранулометричний склад торфової крихти, утвореної з допомогою ріжучих елементів пасивного типу, вивчений недостатньо.

Метою роботи є визначення технологічних параметрів торфової крихти, отриманої з використанням експериментального плоскоріза-розпушувача, для оцінки якості виконання технологічного процесу різання поверхні торфового покладу пасивними робочими органами у виробничих умовах.

Експериментальні дослідження включали вивчення у виробничих умовах процесу утворення торфової крихти і її характеристик залежно від режимів роботи плоскоріза-розпушувача.

Об'єктом дослідження був розстил торфової крихти, який створювався розробленим авторами та виготовленим у механічному цеху торфопідприємства експериментальним плоскорізом-розпушувачем.

Дослідження проводились на двох технологічних майданчиках, кожний з яких складався з чотирьох карт розміром (брутто) 40х500 м. Ступінь розкладу торфу (R) становив 15,1%, зольність (A^c) сягала 18,1%. На кожному майданчику вибиралась контрольна площадка по ширині карти (40 м) довжиною 100 м. За відомою методикою [5], на цій площадці відбирались проби на густину та вологість шару торфової крихти, на її гранулометричний склад, а також на густину та вологість торфового покладу. У лабораторних умовах визначались фізико-технічні властивості торфу в покладі та у розстилї, за якими розраховувались параметри розстилу торфової крихти. Гранулометричний склад крихти визначався ситовим методом.

В результаті досліджень були отримані характеристики гранулометричного складу фрезерного торфу (рис. 1, 2, 3).

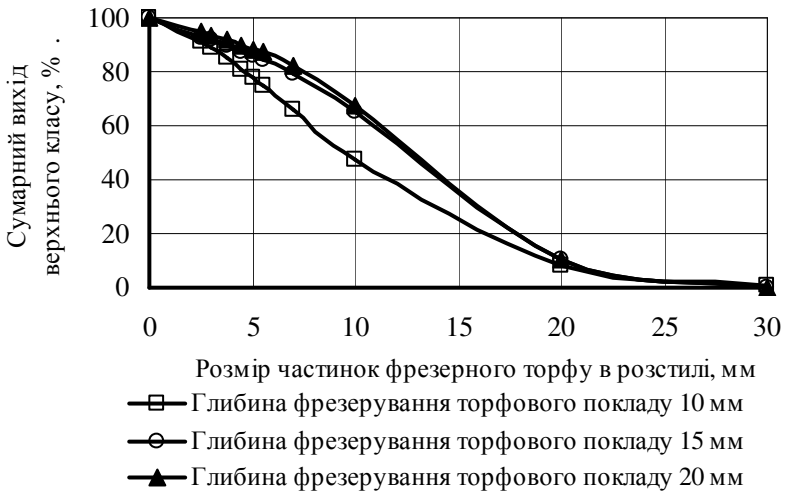


Рис. 1. Усереднені характеристики гранулометричного складу частинок торфової крихти при швидкості руху плоскоріза-розпушувача 2,33 м/с

При усіх режимах різання торфового покладу отримується торфова крихта з вмістом дрібної фракції $d \leq 2,5$ мм, що не перевищує 10 %.

Глибина та швидкість різання суттєво впливають на вміст крупних фракцій у складі торфової крихти. Наприклад, при глибині різання $h = 10 \div 20$ мм і швидкості різання (швидкості руху плоскоріза-розпушувача) $V = 2,33$ м/с, вміст фракції $d \geq 15$ мм становить $12 \div 38$ %. При збільшенні швидкості пересування плоскоріза-розпушувача до $V = 3,19$ м/с вміст фракції частинок розміром $d \geq 15$ мм зростає до 40 %.

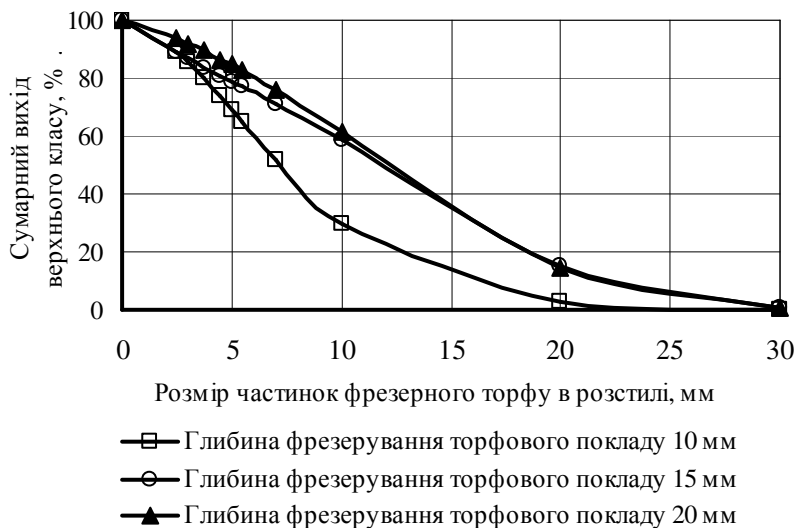


Рис. 2. Усереднені характеристики гранулометричного складу частинок торф'яної крихти при швидкості руху плоскоріза-розпушувача 2,61 м/с

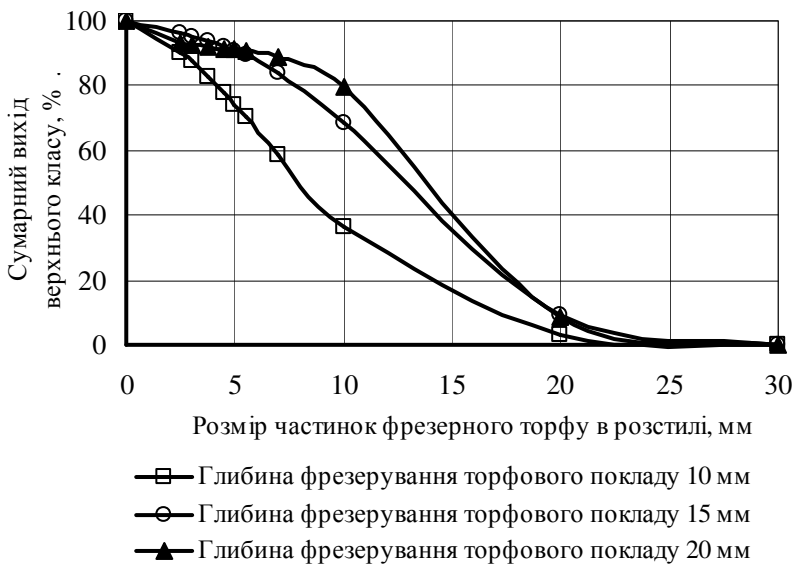


Рис. 3. Усереднені характеристики гранулометричного складу частинок торф'яної крихти при швидкості руху плоскоріза-розпушувача 3,19 м/с

Вміст частинок торфу розміром $d = 5 \div 15$ мм при глибині різання $10 \div 20$ мм і швидкості руху плоскоріза-розпушувача $V = 2,33$ м/с становить $42 \div 52$ %. При збільшенні швидкості пересування плоскоріза-розпушувача до $V = 3,19$ м/с вміст фракції частинок $d = 5 \div 15$ мм становить приблизно 50 %.

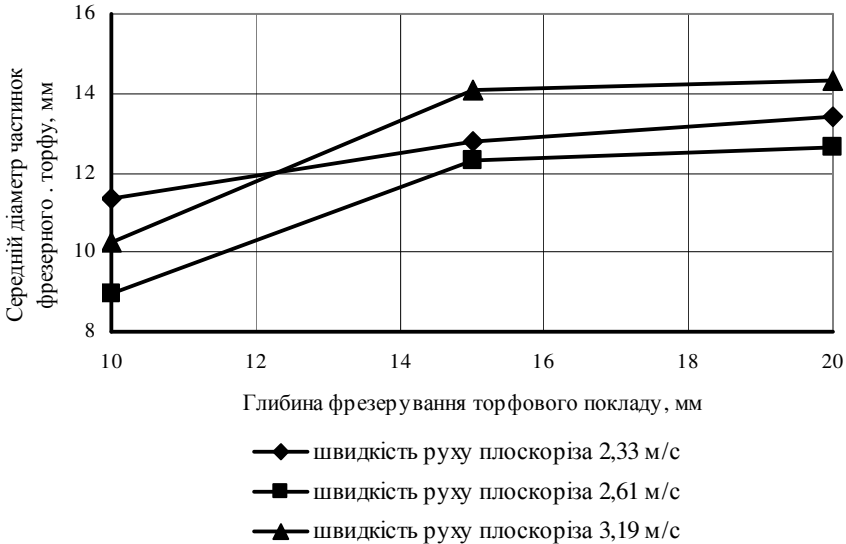


Рис. 4. Залежність середнього діаметру частинок торфової крихти від глибини різання торфового покладу

Середній діаметр частинок торфової крихти в розстилі залежить від режимів різання торфового покладу. Із зміною глибини різання від 10 до 20 мм при швидкості плоскоріза-розпушувача 2,33 м/с середній діаметр частинок фрезерного торфу збільшується на 17 %, а при швидкості агрегату 3,19 м/с – на 40 % (рис. 4).

Зміна швидкості агрегату від 2,33 м/с до 3,19 м/с при постійній середній глибині різання веде до зменшення середнього розміру частинок фрезерного торфу при швидкості $2,5 \div 2,7$ м/с, та збільшенню середнього діаметру частинок із зростанням швидкості агрегату (рис. 5). Таким чином, потрібний середній розмір часток торфової крихти можна отримувати в заданих межах, змінюючи глибину фрезерування або швидкість руху агрегату. Зростання середнього розміру частинок розстилу торфової крихти обумовлене динамічними характеристиками ходової системи агрегату та кріплення робочих елементів на рамі. Із зростанням швидкості руху зростає амплітуда коливань робочих елементів, що призводить до зростання нерівномірності глибини різання, і відповідно до збільшення вмісту крупних фракцій у гранулометричному складі торфу.

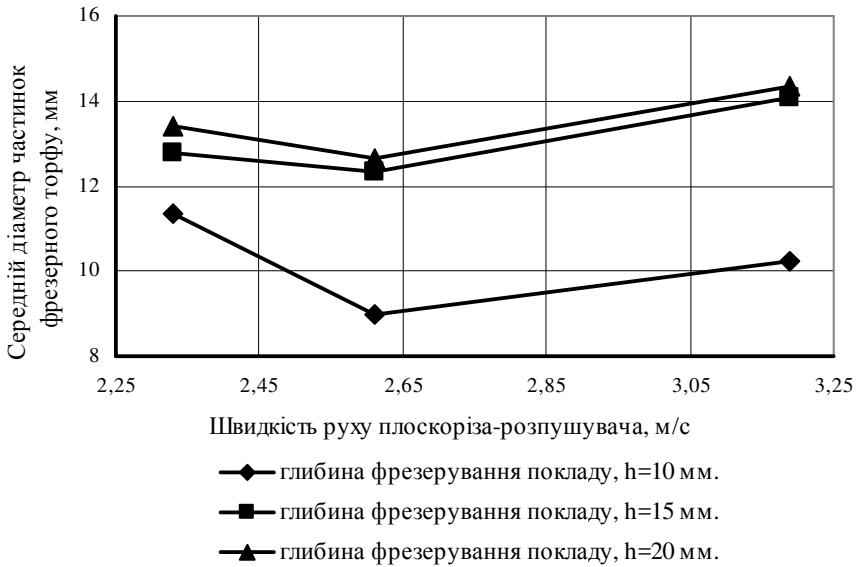


Рис. 5. Залежність середнього діаметру фрезерного торфу від швидкості руху плоскоріза-розпушувача

Висновки:

1. Гранулометричний склад торфової крихти, отриманий при різанні поверхневого шару покладу плоскорізом-розпушувачем, відповідає вимогам, які пред'являються до торфу для сільськогосподарського використання та на паливо. 2. Рациональною швидкістю руху плоскоріза-розпушувача для виробництва торфової крихти на паливо є $2,2 \div 2,5$ м/с при середній глибині фрезерування до 20 мм. 3. При видобуванні торфу для потреб сільського господарства швидкість руху плоскоріза-розпушувача повинна бути більшою 3 м/с, а середня глибина фрезерування має перевищувати 15 мм.

1. Смирнов В.И., Васильев А.Н., Афанасьев А.Е., Болтушкин А.Н. Практическое руководство по организации добычи фрезерного торфа. –Тверь: ТГТУ, 2007. – 392 с.
2. Хохряков В.Н. Плоскорез-рыхлитель БПР-9.3.// Торфяная промышленность. – №1. – М.,1986. – С.17-18.
3. Самсонов Л.Н. Фрезерование торфяной залежи. – М.: Недра, 1985. – 211 с.
4. Leinonen Arvo. Grain size and the miller's power demand in peat milling. – Espoo 1994, Technical Research Centre of Finland/ VVT Publications 173/ 98 p.+app. – 47 p.
5. Васильев, А.Н. Перспективные технологии производства фрезерного торфа. – Тверь: ТГТУ, 2007. – 184 с.
6. Биляков В.А., Смирнов В.И. Организация технологического процесса добычи фрезерного торфа. Учебное пособие. – Тверь: ТГТУ, 2006. – 100 с.

Рецензент: к.т.н., професор Сухарев Е.О. (НУВГП)