

*Національна академія наук України
Інститут технічної теплофізики*

Снежкін Ю.Ф., Петрова Ж.О., Корінець Д.М., Новікова Ю.П.

**ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИРОБНИЦТВА
АЛЬТЕРНАТИВНОГО ПАЛИВА**

КИЇВ 2024

*Національна академія наук України
Інститут технічної теплофізики*

Снежкін Ю.Ф., Петрова Ж.О., Корінчук Д.М., Новікова Ю.П.

**ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИРОБНИЦТВА
АЛЬТЕРНАТИВНОГО ПАЛИВА**

Монографія

**КИЇВ
ТОВ «ПРО ФОРМАТ»
2024**

УДК 662.73

Снежкін Ю.Ф., Петрова Ж.О., Корінчук Д.М., Новікова Ю.П.

Технологічні аспекти виробництва альтернативного палива: [Монографія]. Київ: ТОВ «Про формат», 2024. – 148 с.

Рекомендовано до друку Вченою радою Інституту технічної теплофізики Національної академії наук України від 28 листопада 2024р. (протокол № 17).

Рецензент: член-кореспондент НАН України, доктор технічних наук, професор, Директор Інституту відновлюваної енергетики НАН України С.О. Кудря/

ISBN 978-617-8268-83-1

Монографія присвячена вирішенню наукової проблеми енергозбереження та розробки ресурсозберігаючої комплексної теплотехнології переробки торфу на паливо та добрива. В роботі розглянуто дослідження та способи переробки торфу, які дозволили розробити теплотехнології переробки торфу на паливо та добрива.

Видання призначено для працівників та підприємств енергетичної галузі, студентів вищих навчальних закладів, магістрів та аспірантів інженерно-технічних спеціальностей.

ISBN 978-617-8268-83-1

© Снежкін Ю.Ф., 2024

© ТОВ «Про формат», 2024

Зміст

ПЕРЕДМОВА	5
РОЗДІЛ 1. ФІЗИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТОРФУ І ТОРФ'ЯНИХ ПОКЛАДІВ	6
1.1. Основні поняття про торф і торф'яний поклад	6
1.2. Умови та джерела утворення торфу	7
1.3. Класифікація торфу і торф'яних покладів	7
1.4. Основні характеристики торф'яних покладів	10
1.5. Волога в торфі, вміст вологи, основні поняття	13
1.6. Пнистість торф'яних покладів	16
1.7. Склад мінеральної та органічної частини торфу	18
1.8. Торф як паливо. Теплота спалювання	20
1.9. Щільність торфу	23
1.10. Фракційний склад торфу	25
1.11. Кислотність торфу	27
1.12. Технічні вимоги до сировини для торф'яних брикетів	28
РОЗДІЛ 2. ПРОЦЕС ВИДОБУВАННЯ ТОРФУ ІЗ ПОКЛАДІВ	30
2.1. Технології та схеми видобутку торфу	30
РОЗДІЛ 3. ТРАДИЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ОТРИМАННЯ ТОРФ'ЯНОГО ПАЛИВА	36
3.1. Стадія механічної підготовки сировини перед брикетуванням	36
3.2. Класифікація та гучіння торфу	39
3.3. Поточні пристрої. Характеристика топкового процесу	41
3.4. Сушарка з шахтним млином	44
3.6. Параметри якості сировини на ключових стадіях виробництва	60
3.7. Складування та зберігання брикетів	64
РОЗДІЛ 4. НОВА ТЕХНОЛОГІЯ ОТРИМАННЯ КОМПЗИТНОГО ПАЛИВА НА ОСНОВІ ТОРФУ	68
4.1. Брикетування композитних сумішей торфу та біомаси	68
4.2. Теоретичні передумови підвищення міцності композитних брикетів	70
4.3. Експериментальне дослідження параметрів, що впливають на міцність композитних брикетів	72
4.4. Дослідження насипної щільності сировини для пресування та об'ємної щільності брикетів	78
4.5. Термовологісна обробка під час пресування	86
4.6. Технологічна схема обладнання заводу виготовлення композитних торф'яних брикетів	89

4.7. Дослідження та відпрацювання режимів пресування композитної суміші торф'яного залишку після екстракції гумінових кислот з торфу.....	101
4.8. Технологія виробництва композитного палива з добавкою торф'яного залишку після екстракції гумінових кислот з торфу.....	107
4.9. Технічні вимоги до композиційного палива.....	117
РОЗДІЛ 5. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ГУМІНОВИХ ДОБРИВ ІЗ ТОРФУ.....	119
5.1. Технологія підготовки фрезерного торфу до екстрагування.....	120
5.2. Технологія екстракції гумінової складової з торфу.....	121
5.3. Технологія виробництва твердого гранульованого добрива з торфу.....	127
5.4. Лінія для екстрагування гуматів із торфу.....	129
5.5. Отримання рідкого добрива – гуматів.....	130
5.5.1. Переваги використання гумінових добрив із торфу.....	132
5.5.2. Обладнання для технологічної лінії отримання органо-мінеральних добрив на основі гумінових кислот.....	134
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	144

ПЕРЕДМОВА

У світі з кожна країна намагається бути незалежною від енергетичних ресурсів інших країн в зв'язку з енергетичною кризою. Тому актуальним є перехід від традиційних джерел енергії до впровадження альтернативних.

Одним з альтернативним та поновлюваним джерелом енергії є торф. Запаси торфу в Україні становлять до 2,04 млрд. т.

Торф крім не високої зольності також містить велику кількість гумінових речовин через це має значний енергетичний та агрохімічний потенціал. Тому його використовують не тільки як паливо, а також як сировину для виробництва органічних добрив. Теплотворна здатність фрезерного торфу при вологості $W=40\%$ біля 11 МДж/кг, а брикетів та гранул при $W=10-15\%$ біля 18 МДж/кг. Крім того він містить велику кількість гумінових речовин, тому він представляє інтерес не тільки для енергетиків, а й для аграріїв.

Торф з найбільшою кількістю гуматів більше використовують як добриво, ніж паливо. При цьому при отриманні добрив за допомогою екстрагуванню торфу з лугом, утворюється велика кількість твердих залишок, який лишається не переробленим.

В даній монографії розглянуто дослідження та способи переробки торфу, які дозволять розробити теплотехнології переробки торфу на паливо та добрива. Розроблені технології дають можливість комплексної переробки торфу для отримання рідкого добрива та дешевого палива з твердих залишків.

РОЗДІЛ 1.

ФІЗИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТОРФУ І ТОРФ'ЯНИХ ПОКЛАДІВ

1.1. Основні поняття про торф і торф'яний поклад

Торф – органічна гірська порода, що містить не більше 50 % мінеральних речовин від абсолютно сухої речовини торфу, що утворилася в результаті відмирання та неповного розпаду болотних рослин в умовах підвищеної вологості при нестачі кисню. На вигляд, торф в природному стані представляє однорідну за складом і забарвленням масу чорного або коричневого кольору різних відтінків. Його природна вологість становить 86 – 95% [1, 2].

Суша речовина торфу складається з продуктів розкладання рослинних тканин у вигляді клітинної структури темної аморфної речовини (гумусу) і мінеральних речовин, що залишаються після згоряння торфу у вигляді золи.

Рослинний покрив різних торф'яних родовищ і його окремих ділянок часто різний, різні умови його проростання і розпаду, тобто переходу в торф.

Група торфу – первинна таксономічна одиниця класифікації торфів. Він відображає вихідне угруповання рослинності та умови його утворення, характеризується ботанічним складом, зольністю, вмістом гумусу та іншими властивостями [3].

Торф'яний поклад – закономірне вертикальне напластування торфів, окремих видів від поверхні до мінерального дна торф'яного родовища чи пластів озерних відкладень. Торф'яні поклади післяльодовикового періоду (голоцену) – наймолодші геологічні відкладення земної кори з максимальним віком 10 – 12 тис. років [3, 4].

Торф'яні поклади відрізняються від інших органічних відкладень земної кори тим, що торфоутворення спостерігається і в даний час.

Оскільки для свого утворення торф потребує певних умов, розподіл торфових родовищ на земній поверхні є вкрай нерівномірним. Основна умова процесу торфоутворення – наявність надлишкової вологи. Води, що живлять торф'яні поклади, розрізняються за рівнем мінералізованості: атмосферні води мають мало мінеральних солей, а ґрунтові та річкові – багаті на них.

Залежно від характеру живлячих вод також різна і рослинність торф'яного родовища: на торфовищах переважно атмосферного живлення ростуть рослини оліготрофного (верхового) типу, які вимагають багатого мінерального харчування, наприклад, сосна, пухівка, сфагнумі мохи.

Торфи, що відкладаються верховою рослинністю, називаються верховими, низинною – низинними. Ці ж назви присвоєно і двом основним типам торф'яного покладу залежно від переважання в них торфів того чи іншого типу.

Наукове видання

**Снежкін Ю.Ф., Петрова Ж.О.,
Корінчук Д.М., Новікова Ю.П.**

**ТЕПЛОФІЗИЧНІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ
АСПЕКТИ ВИРОБНИЦТВА АЛЬТЕРНАТИВНОГО**

Монографія

Відповідальний за випуск
Коректор
Верстка

Снежкін Ю.Ф.
Снежкін Ю.Ф.
Петрушко В.Й.

Підписано до друку 20.12.2024 року
Формат 70x100/16. Гарнітура Times.
Друк офсетний. Папір офсетний.
Умовн. друк. арк. 8,80. Обл.-вид. арк. 8,18.
Тираж 100 прим.

Видавець та виготівник ТОВ «Про формат».
м. Київ, вул. Костянтинівська, 73
e-mail: Pro_format.ukr.net, тел. 067 235 22 56.