

УДК 63.002.3:543.712.+543.812.08

В.Я.Воробейчик, доц., канд. техн. наук, С.Н.Гайдукова, доц., канд. техн. наук
Кировоградский национальный технический университет

Оценка влажности бурого угля радиоволновым методом

В данной статье рассмотрены значения электрических и радиофизических параметров бурого угля. Проведена оценка его влажности радиоволновым методом.

оценка влажности, бурый уголь, радиоволновой метод

Автоматизация контроля и управления многих технологических процессов в буроугольной промышленности сдерживается из-за отсутствия надежных средств непрерывной или экспрессной оценки влажности угля и брикетов. Своевременное и точное определение содержания воды в буроугольной массе при её брикетировании позволит снизить энергоёмкость процесса сушки, повысить механическую прочность брикетов, уменьшить опасность возгорания угля или взрыва угольной пыли, облегчить труд людей.

Мы остановились на радиоволновом методе неразрушающего контроля, проведя его анализ по сравнению с другими известными методами применительно к влагометрии бурого угля. Оказалось, что угольная масса довольно радиопрозрачна, а влияние угольной пыли на точность измерения – незначительно. Кроме того, метод даёт интегральную оценку влажности, по большому объёму, что снижает вклад отдельных неоднородностей контролируемой массы.

Измерение электрических и радиофизических параметров бурого угля произведено впервые. Использовалась методика и лабораторная установка описанная нами ранее в [1].

На рис. 1 и 2 приведены влажностные зависимости, соответственно, диэлектрической проницаемости ϵ и тангенса угла диэлектрических потерь $\text{tg}\delta$ буроугольной массы плотностью $0,71\text{г/см}^3$ на частоте 500МГц .

Как видно из рис.1, зависимость ϵ от влажности W в процентах практически линейна. Она подчиняется уравнению:

$$\epsilon = 1,95 + 0,0776 W.$$

Зависимость же $\text{tg}\delta$ (W) не монотонна и не позволяет однозначно судить о влажности. Зато влияние влагосодержания на формирование ϵ угля является определяющим. Этот факт может быть положен в основу разработки влагомера.

В табл. 1 приведены значения электрических и радиофизических параметров бурого угля разных влажностей в электромагнитном поле частоты 500МГц . Следующими символами обозначены такие параметры:

W – влажность в %;

ϵ – диэлектрическая проницаемость;

$\text{tg}\delta$ – тангенс угла диэлектрических потерь;

σ – удельная электропроводность в Сим/м;
 α – коэффициент затухания волн в 1/м;
 β – фазовая постоянная волны в 1/м;
 r – коэффициент отражения волн (по напряженности);
 D – эффективная глубина проникновения волн в м.

Как видно из таблицы, бурый уголь является вполне радиопрозрачной средой при всех влажностях и поэтому может контролироваться с помощью радиоволн. Эффективная глубина проникновения волн в этом эксперименте была не менее 0,6 м.

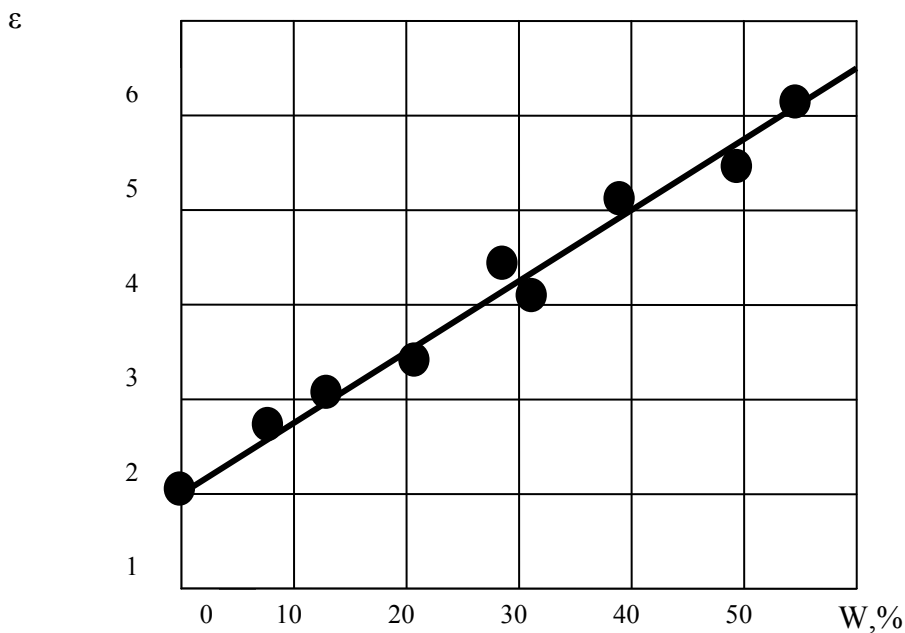


Рисунок 1 – Зависимость диэлектрической проницаемости ϵ буроугольной массы от ее влажности W (в процентах) на частоте 500 МГц. Плотность бурого угля $0,71 \text{ г/см}^3$

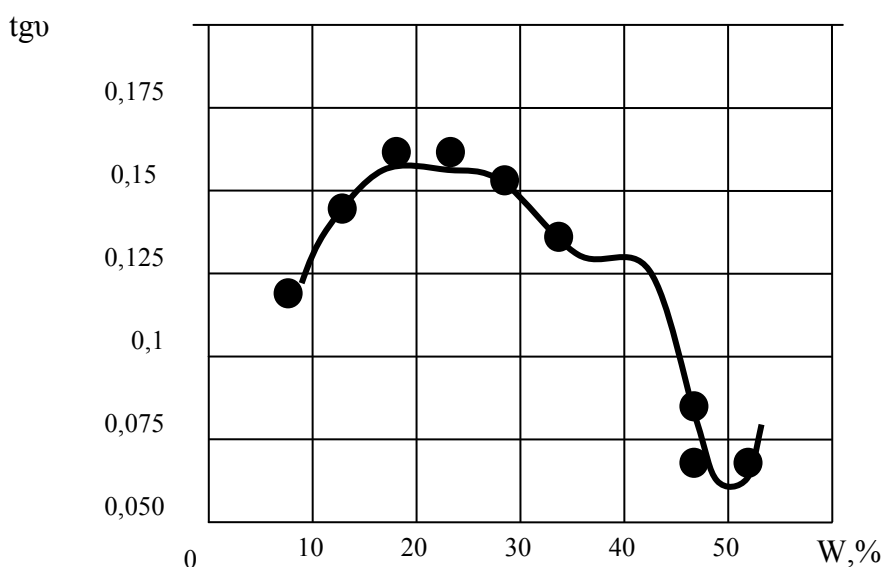


Рисунок 2 – Зависимость тангенса угла диэлектрических потерь $\text{tg}\delta$ буроугольной массы от ее влажности W (в процентах) на частоте 500 МГц. Плотностью бурого угля $0,71 \text{ г/см}^3$

Таблиця 1 – Электрические и радифизические параметры бурого угля плотности $0,71 \text{ г/см}^3$ и разных влажностей в электромагнитном поле частоты 500МГц.

W, %	ϵ	$\text{tg}\delta$	σ , Сим/м	α , 1/м	β , 1/м	γ	D, м
10	2,73	0,136	0,0100	1,18	17,30	0,246	0,847
20	3,50	0,154	0,0150	1,51	19,60	0,303	0,662
30	4,28	0,147	0,0175	1,59	21,65	0,348	0,629
40	5,05	0,123	0,0173	1,45	23,52	0,384	0,690
50	5,83	0,065	0,0106	0,82	25,27	0,415	1,220

Список литературы

1. Воробейчик В.Я., Гайдукова С.Н., Воробейчик А.В. – Частотно-влажностные зависимости электрических параметров пшеницы и ячменя. Збірник наукових праць Кіровоградського національного технічного університету. – Вип. 5 – Кіровоград: КДТУ. 1999.

Одержано 23.04.14

УДК 628.14

Н.В.Ковальчук, викл.

Кіровоградський національний технічний університет, м. Кіровоград

Алгоритм визначення допустимої товщини стінок напірних трубопроводів

Розроблена блок-схема розрахунку допустимої товщини стінок напірних трубопроводів для систем водопостачання дозволяє за будь-якою програмою виконати багато варіантів цих розрахунків за короткий час, а також визначити оптимальну товщину для кожного діаметра трубопроводу.

товщина стінки ,трубопровід, швидкість, діаметр, витрата рідини, коефіцієнт гідравлічного тертя, втрати напору, потрібний напір

Визначення товщини стінки є принциповим моментом при проектуванні водопровідних мереж і ґрунтується на умові попередження руйнування трубопроводу в процесі його експлуатації.