

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ФРИКЦИОННОГО ДЫМОГЕНЕРАТОРА

Мяделец О.И., Невзоров В.Н.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

The issues of getting smoke in the friction smoke generator with the use of aspen wood are considered in the article.

Осина обыкновенная, или тополь дрожащий (лат. *Pópulus trémula*) - лиственное дерево высотой до 35 м. Благодаря своей способности хорошо расти на различных почвах, осина получила широкое распространение в районах Сибири с умеренным и холодным климатом.

Встречается осина на границе леса и тундры, растёт в лесной и лесостепной зонах. Её можно встретить повсеместно как по берегам водоёмов, так и в лесах, по опушкам, оврагам, болотам и в горах. Дерево образует чистые осинники и входит в состав смешанных лесов вместе с хвойными и лиственными породами [1].

В Красноярском крае осина находится на втором месте по занимаемой площади среди лиственных пород и является при этом быстрорастущей породой. Осинные деревья часто используют для озеленения населенных пунктов. Кора осины применяется для дубления кожи, получения желтой и зеленой краски, а также для изготовления лекарственных препаратов в фармацевтической промышленности. Древесина осины используется как строительный материал, а также при производстве фанеры, целлюлозы, спичек, тары и прочее. Молодая поросль осины является прекрасным зимним кормом для лосей, оленей, зайцев и других млекопитающих.

В сельском хозяйстве широкое распространение получило использование коры осины для получения биологически активных добавок для кормления сельскохозяйственных животных.

В пищевой промышленности России древесина осины применяется для получения копильного дыма. При горении осина не дает сильно коптящего пламени, что положительно влияет на технологические свойства копильного дыма.

За последние годы в мировой промышленности для выработки копильного дыма с успехом применяют фрикционные дымогенераторы, которые работают по принципу трения деревянного бруска о стальной вращающийся барабан.

В настоящее время фрикционные дымогенераторы выпускаются известными немецкими зарубежными фирмами: BASTRA, REICH, Kerres. Одними из основных недостатков данных устройств является их высокая цена для отечественного производства, а также использование в их работе дорогих пород древесины: бука, дуба и др.

В России в настоящее время ведутся активные научно-исследовательские работы по разработке нового технологического оборудования для генерации

дыма методом фрикционного трения с использованием местного древесного сырья.

Выполненные научно-исследовательские работы на кафедре ТОБиПП КрасГАУ позволили разработать новое оборудование фрикционного типа, представленное в виде дымогенератора, на который получен патент РФ №2425573.

При определении основных параметров разработанного дымогенератора возникает необходимость изучения интенсивности изнашивания древесины осины, произрастающей в условиях Красноярского края, при трении о фрикционный барабан с учетом времени работы установки и выработки коптильного дыма.

С этой целью на кафедре ТОБиПП КрасГАУ были разработаны рабочие чертежи, изготовлен опытный образец установки по патенту РФ №2425573 и проведены экспериментальные исследования по определению возможности использования древесины осины.

Общая схема установки для генерации дыма представлена на рисунке 1.

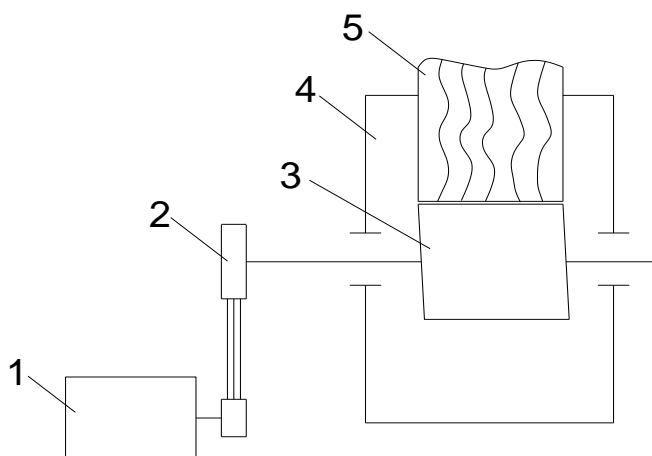


Рисунок 1. Схема установки для генерации дыма:

1-источник энергии, 2-ременная передача, 3-фрикционный барабан, 4-корпус, 5-деревянный брусок

Механическая модель процесса трения бруска осины о вращающийся барабан приведена на рисунке 2.

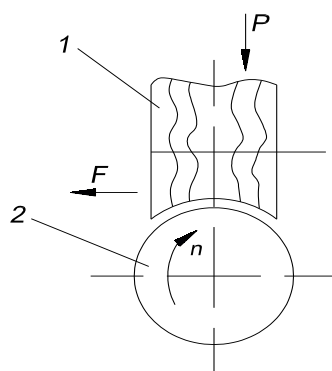


Рисунок 2. Механическая модель процесса трения во фрикционном дымогенераторе
1- деревянный брусок; 2-фрикционный барабан

По рисунку 2 видно, что в указанном дымогенераторе деревянный брусок 1 прижимается к поверхности барабана 2 силой P и на поверхности барабана, который вращается с заданной частотой n (с^{-1}) возникает сила трения.

В теории под изнашиванием подразумевается процесс разрушения и отделения материала с поверхности твердого тела и (или) накопления его остаточной деформации при трении, проявляющегося в постепенном изменении размеров и (или) формы тела.

При работе представленного дымогенератора в процессе трения деревянного бруска о металлический барабан наблюдается механическое изнашивание материала, которое проявляется в виде единичных разрушений древесины, впоследствии удаляемых из зоны трения в виде частиц золы.

Количественно характеристику износа можно выразить в изменении массы бруска при трении.

Результаты полученных экспериментальных данных изменения массы бруска осины при трении и расход древесины в установке при различной массе прижимного груза, действующего на брусок осины, показаны в таблице 1.

Таблица 1. Результаты экспериментальных данных по изнашиванию древесины осины

Время работы дымогенератора, мин	Масса бруска осины, кг			Расход древесины, г		
	Масса прижимного груза 13 кг	Масса прижимного груза 15 кг	Масса прижимного груза 17 кг	Масса прижимного груза 13 кг	Масса прижимного груза 15 кг	Масса прижимного груза 17 кг
0	2,38	2,31	1,92	0	0	0
2	2,36	2,27	1,87	23	36	54
4	2,34	2,24	1,80	22	34	64
6	2,31	2,20	1,76	31	39	45
8	2,29	2,16	1,66	19	36	100

Полученные результаты экспериментальных исследований зависимости интенсивности изнашивания древесины осины от времени работы дымогенератора при различной массе прижимного груза представлены на рисунках 3,4,5.

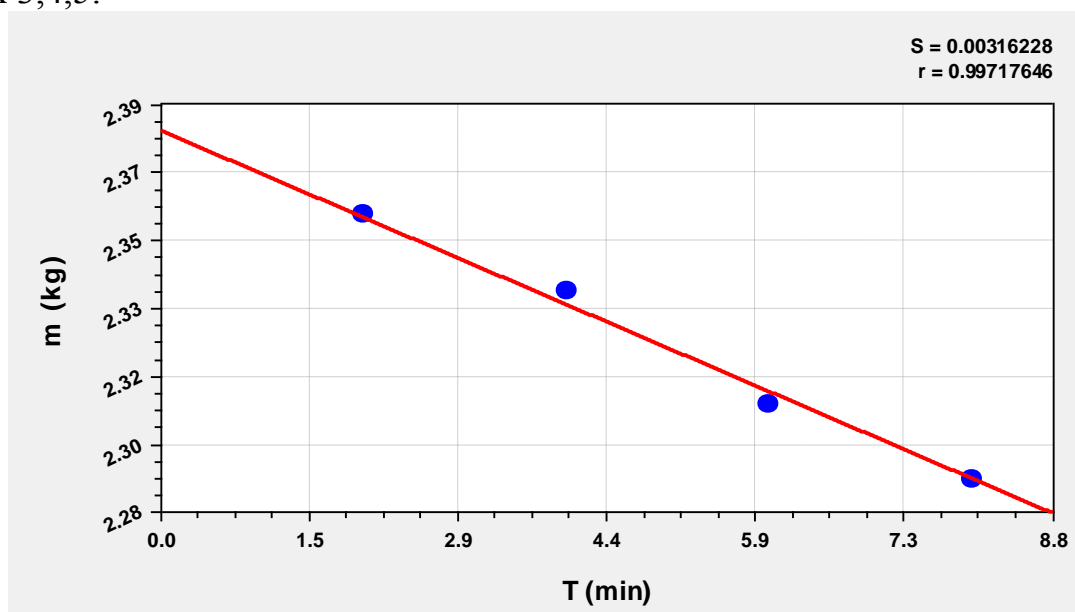


Рисунок 3. График зависимости интенсивности изнашивания древесины осины от времени работы дымогенератора при массе прижимного груза 13 кг.

Уравнение связи по рисунку 3 имеет вид: $M_{бр.} = 2.382 - 0.0115T$

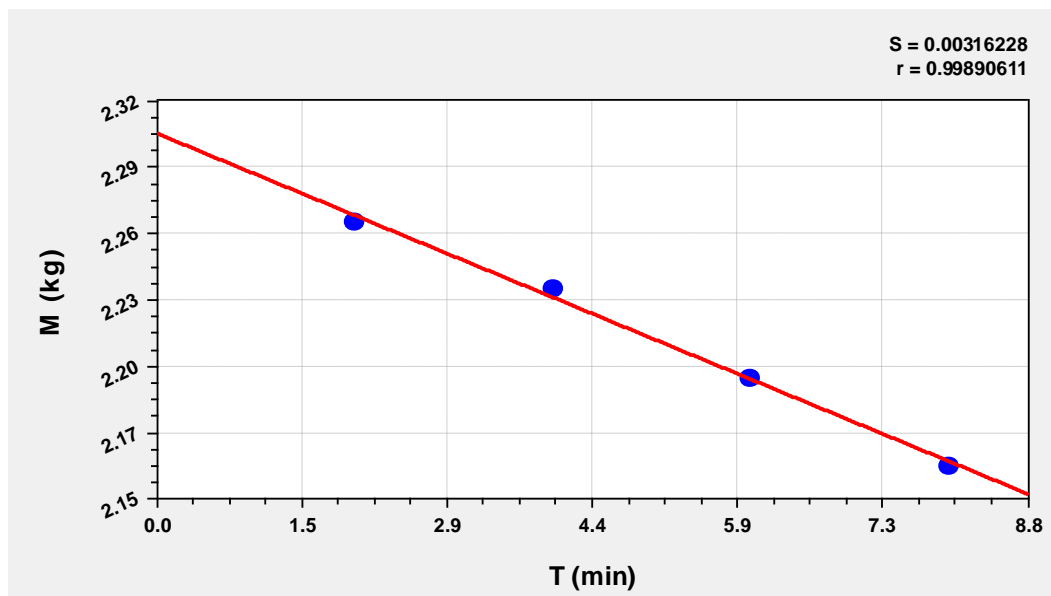


Рисунок 4. График зависимости интенсивности изнашивания древесины осины от времени работы дымогенератора при массе прижимного груза 15 кг.

Уравнение связи по рисунку 4 имеет вид: $M_{бр.} = 2.31 - 0.0185T$

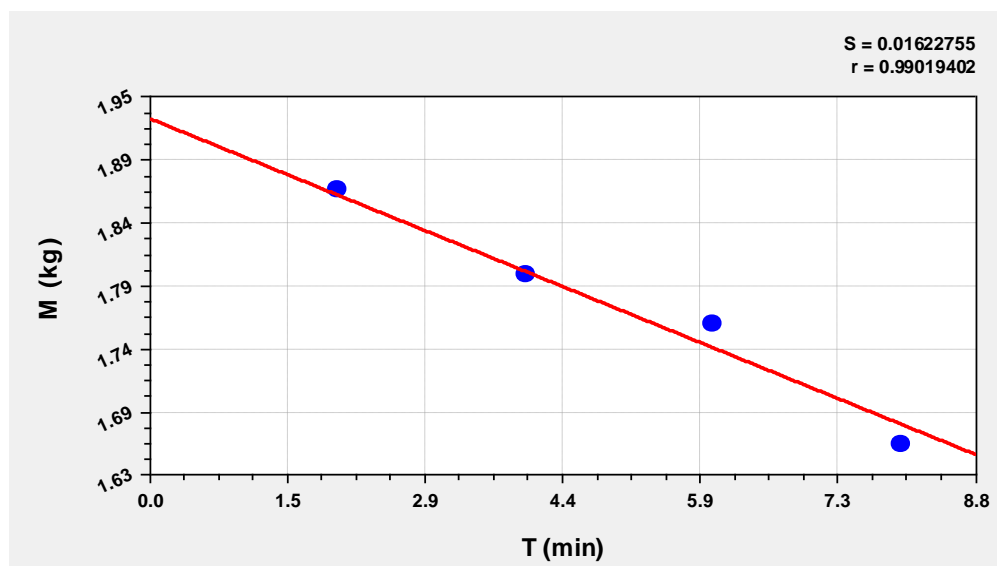


Рисунок 5. График зависимости интенсивности изнашивания древесины осины от времени работы дымогенератора при массе прижимного груза 17 кг.

Уравнение связи по рисунку 5 имеет вид: $M_{бр.} = 1.928 - 0.0315T$

Анализ графиков зависимости изнашивания древесины осины от времени работы дымогенератора показал, что интенсивность изнашивания зависит от массы прижимного груза и времени работы установки. При этом коэффициент корреляции составляет 0,99.

Литература

1. Гроздова Н. Б., Некрасов В. И., Глоба-Михайленко Д. А. Деревья, кустарники и лианы: Справочное пособие. — М.: Лесн. пром-сть, 1986. — С. 287—288.