

Е.А. Леонов, зам. декана, канд. техн. наук;
В.В. Игнатенко, доц., канд. физ.-мат. наук;
В.С. Исаченков, ст. преп. (БГТУ, г. Минск);

Д.В. Клоков, зав. кафедрой, канд. техн. наук (БНТУ, г. Минск)

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОСТАВКИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ДРЕВЕСНОГО ТОПЛИВА

В ходе исследований по методике, изложенной в [1], были изучены ежемесячные объемы поставки и сжигания древесной биомассы в условиях действующих предприятий Республики Беларусь.

Анализ эмпирических законов распределения показал, что случайная величина коэффициента неравномерности поставки древесного топлива в течение года подчиняется нормальному закону распределения с параметрами K и σ^2 и для каждого предприятия индивидуальна. Данная гипотеза подтверждена согласно критериям Пирсона и Колмогорова при доверительной вероятности $P(t) = 0,95$.

Анализ неравномерности сжигания древесного топлива по месяцам в течение года показал функциональную зависимость величины коэффициента неравномерности от времени $K^c(t_i)$, которая имеет вид синусоидальной зависимости и в зависимости от сезона года носит достаточно устойчивый характер:

$$K^c(t_i) = a_1 + a_2 \cdot \sin(a_3 + \frac{\pi}{6} t_i). \quad (1)$$

Для всех поставщиков и потребителей наибольшие значения коэффициентов неравномерности приходятся: по фазе «поставка» на март и июнь ($K^п = 1,01-1,15$); по фазе «сжигание» на январь-февраль ($K^с = 1,4-2,2$).

Наименьшие значения коэффициентов неравномерности приходятся:

– по фазе «поставка» для предприятий северного региона на апрель ($K^п = 0,83-0,92$), для предприятий южного региона – на январь – февраль ($K^п = 0,83-0,89$);

– по фазе «сжигание» – на июнь – август ($K^с = 0,10-0,36$).

Данные значения объясняются прежде всего климатическими и географическими особенностями расположения предприятий-поставщиков, периодом распутицы, снижением потребления сырья в летний и его ростом в зимний периоды.

Значения месячных коэффициентов неравномерности позволяют оценить степень совершенства организации и управления процес-

сом поставки и потребления древесного топлива, которая характеризуется коэффициентами стабильности ($\overline{K}_{ст}^п$) и использования пропускной способности ($K_{исп}$). Данные параметры для складов топлива некоторых предприятий представлены в таблице [1].

Таблица – Параметры стабильности и использования пропускной способности складов древесного топлива

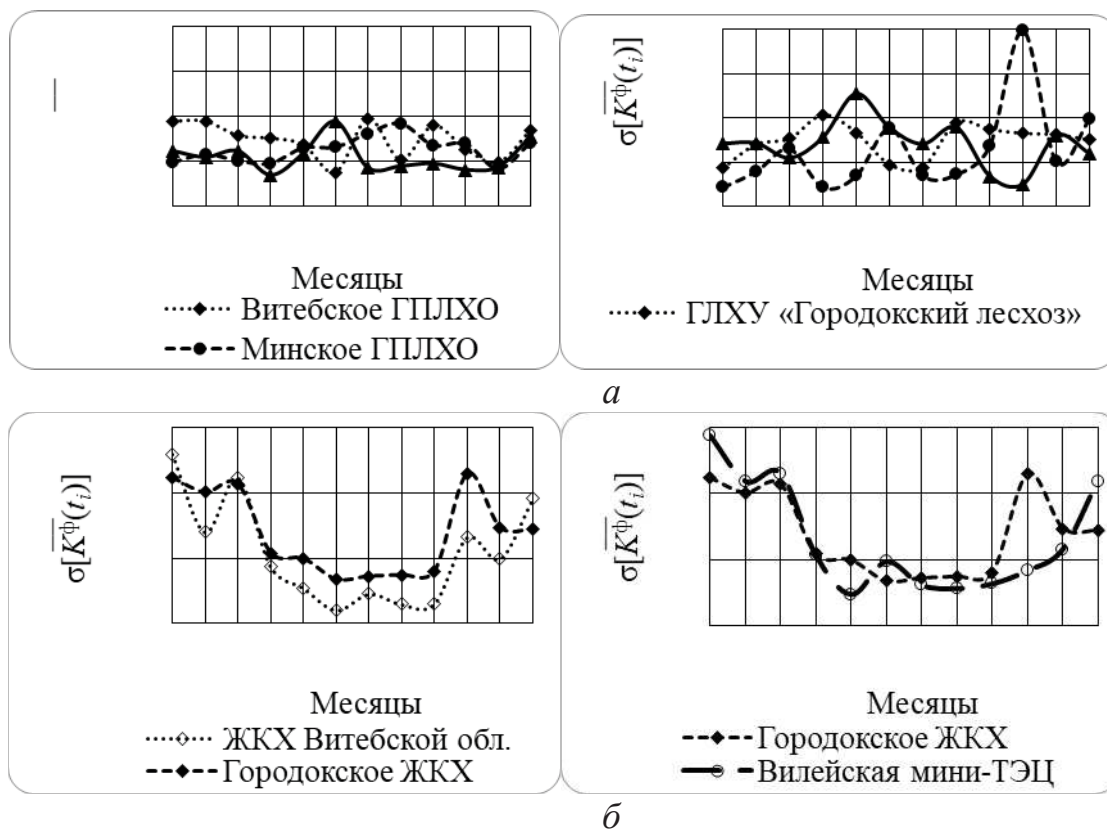
Поставка			Сжигание		
Предприятие	$\overline{K}_{ст}^п$	$K_{исп}$	Предприятие	$\overline{K}_{ст}^с$	$K_{исп}$
Витебская обл.					
Витебское ГПЛХО	1,31	0,92	ЖКХ Витебской обл.	0,48	15,88
Городокский лесхоз	1,43	0,86	Городокское ЖКХ	0,49	20,26
Лиозненский лесхоз	1,31	0,88	Шумилинское ЖКХ	0,44	18,75
Минская обл.					
Минское ГПЛХО	1,27	0,87			
Вилейский опытный лесхоз	1,40	0,82	Вилейская мини-ТЭЦ	0,51	7,91
Березинский лесхоз	1,31	0,88			
Брестская обл.					
Брестское ГПЛХО	1,18	0,93			
Барановичский лесхоз	1,29	0,87			
Пинский лесхоз	1,31	0,92			

Чем меньше значение $\overline{K}_{ст}^п$, тем стабильнее на предприятии организованы процессы заготовки и потребления древесного топлива и более эффективно в течение года используется оборудование и людские ресурсы. Из таблицы видно, что наибольшая стабильность в целом по предприятиям присуща фазе «поставка», а наименьшая – фазе «сжигание». Среди поставщиков и потребителей древесного топлива наибольшая стабильность присуща крупным предприятиям (областным ГПЛХО) на юге республики, наименьшая – мелким предприятиям (лесхозам) на севере республики. Данное обстоятельство позволяет для конкретных производственных условий выбирать собственную стратегию организации вывозки топливной древесины.

На рисунке приведены кривые, характеризующие зависимости оценки среднего квадратичного отклонения $\sigma[\overline{K}^ф(t_i)]$ от времени по фазам поставки и сжигания для нескольких поставщиков и потребителей древесного топлива.

Из рисунка видно, что для каждого предприятия характер изменения величины $\sigma[\overline{K}^ф(t_i)]$ по месяцам индивидуален. Так, наименьшее значение среднего квадратичного отклонения для Городокского лесхоза приходится на июль (месяц наиболее стабильной работы), а

наибольшее – на март; наименьшее значение среднего квадратичного отклонения для котельной Городокского ЖКХ приходится на июнь (месяц наиболее стабильной работы), а наибольшее – на октябрь [1].



a – фаза «поставка», *б* – фаза «сжигание»

Рисунок – Оценка среднего квадратичного отклонения коэффициента неравномерности

Правомерность принятия к исследованию коэффициентов неравномерности фаз поставки и сжигания по месяцам за 5 лет подтверждается статистической обработкой. В 92,6 % случаев ошибка в определении математического ожидания не превышала 10 %. В 70,4 % случаев значение коэффициента вариации не превышало 15 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Комплексное использование древесного сырья для обеспечения устойчивой работы гибких терминалов: диссертация ... кандидата технических наук: 05.21.01: защищена 26.09.2012: утверждена 30.01.2013 / Леонов Евгений Анатольевич. – Минск, 2012.