

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Сучасні технології
у промисловому виробництві**

**М А Т Е Р І А Л И
т а п р о г р а м а**

*III Всеукраїнської міжвузівської
науково-технічної конференції
(Суми, 22–25 квітня 2014 року)*

ЧАСТИНА 2

Конференція присвячена Дню науки в Україні

Суми
Сумський державний університет
2014

ЗАМЕНА ТРУБОПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ С УЧЕТОМ СТЕПЕНИ ИЗНОСА ОТДЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ

Ткачук Ю. Я., доцент, Шатрюк Е. В., аспирант, СумГУ, г. Сумы

В настоящее время в Украине износ систем водоснабжения превысил нормативные сроки амортизации. Только около 1,5 % таких трубопроводов можно ежегодно заменить на новые, в соответствии с финансовыми возможностями.

Такое состояние коммунальных сетей водоснабжения приводит к частым аварийным ситуациям. Как известно, профилактика обходится гораздо дешевле, чем ликвидация последствий аварий.

Цель данного исследования – предложить методику и расчетные зависимости для решения проблемы профилактики аварийности путем предупредительной замены устаревших участков трубопроводной сети водоснабжения.

Для решения данной проблемы рассмотрим некоторый идеализированный случай, отвлекаясь от второстепенных несущественных деталей. Пусть имеется ответвление от магистрального трубопровода сети коммунального водоснабжения длиной, L_0 км состоящее n из участков труб стандартной длины l .

В зафиксированный период времени плановой замены можно заменить n_1 участков труб стандартной длины исходя из финансовых возможностей. Обычно это замена осуществляется вынуждено в случае полного износа этих участков или аварии.

Допустим, что процент безусловных аварийных участков “постамортизационных” (ПА) трубопроводов равен F , %.

Если длины заменяемых участков одинаковы: $L_1 = L_2 = \dots = L_n$ и замена происходит в течении t лет, то:

$$a(t) = \frac{F}{100} \cdot \left(1 - \frac{L}{L_0}\right)^t, \quad (1)$$

где, $a(t)$ - доля длины устаревших участков после замен в течении t лет.

Для примера рассмотрим реальный случай применения выражения (1) при ежегодно заменяемым длинам.

Таблица 1 – Исходные данные

L_0	$F, \%$	$t, \text{годы}$
2000	20	5

Расчет проведем прогноз по каждому году замены в табличной форме (таблица 2).

Таблица 2 – Расчет $a(t)$ при постоянных длинах

L_i	Li/ L_0	$1 - (Li/ L_0)$	$t_1=0$	$t_2=1$	$t_3=2$	$t_4=3$	$t_5=4$	$t_6=5$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
$L_1=0$	0	1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
$L_2=2$	$1 \cdot 10^{-3}$	0,999	0,2	0,1998	0,1996	0,1994	0,1992	0,1990
$L_3=4$	$2 \cdot 10^{-3}$	0,998	0,2	0,1996	0,1992	0,1988	0,1984	0,1980
$L_4=6$	$3 \cdot 10^{-3}$	0,997	0,2	0,1994	0,1988	0,1982	0,1976	0,1970
$L_5=8$	$4 \cdot 10^{-3}$	0,996	0,2	0,1992	0,1984	0,1976	0,1968	0,1960
$L_6=10$	$5 \cdot 10^{-3}$	0,995	0,2	0,1990	0,1980	0,1970	0,1960	0,1950

По результатам колонок 4-9 строим график по выражению (1).

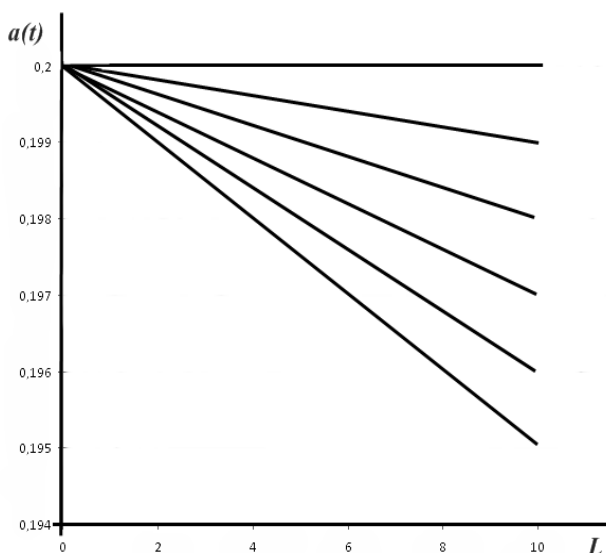


Рисунок - Зависимости $a(t)=f(L)$

Полученная графическая зависимость позволяет пользоваться ей как номограммой для прогнозного определения доли устаревшего оборудования через t лет продолжающейся замены.