

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

**Сучасні технології  
у промисловому виробництві**

**МАТЕРІАЛИ**

**НАУКОВО - ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
ВИКЛАДАЧІВ, СПІВРОБІТНИКІВ,  
АСПІРАНТІВ І СТУДЕНТІВ  
ФАКУЛЬТЕТУ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ  
ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
(Суми, 14–17 квітня 2015 року)**

**ЧАСТИНА 2**

**Конференція присвячена Дню науки в Україні**

Суми  
Сумський державний університет  
2015

## ПРИБЛИЖЕННЫЙ РАСЧЕТ ЗАТРАТ, СВЯЗАННЫХ С ЛИКВИДАЦИЕЙ АВАРИЙ НА ТРУБОПРОВОДАХ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

*Шатрюк Е. В., аспирант*

Анализируя данные о ликвидации аварий на водопроводных сетях условно можно выделить, пять этапов:

1. Обнаружение аварий и отключение подачи воды.
2. Земляные работы по раскрытию доступа к поврежденному участку трубопровода.
3. Инструментальные работы по восстановлению целостности трубопровода.
4. Пробный пуск и выведение сети водоснабжения на рабочий режим.
5. Восстановительные работы, связанные с приданием окружающей среде доаварийного состояния.

Можно утверждать, основываясь на наблюдениях за процессом ликвидации аварий, что земельные работы, в частности, время их проведения, прямо пропорциональны длине  $L$  и диаметру  $D$  поврежденного участка трубопровода, т.е.:

$$T = a_0 \cdot L \cdot D = a \cdot D, \quad (1)$$

где  $a$  - некоторый коэффициент пропорциональности, зависящий от свойств грунта, времени года, применяемых технических средств.

Для определения затрат времени на третьем ("инструментальном") этапе воспользуемся формулой, полученной после простых преобразований:

$$T = T_m \left(1 - e^{-k \frac{D}{D_m}}\right), \quad (2)$$

Где  $T_m$  – требуемое время ликвидации разрушенного аварией участка трубопровода;

$T$  - текущее время процесса ликвидации последствий аварии;

$D$  - наиболее часто применяемый диаметр трубопровода в системе водоснабжения;

$D_m$  - максимально возможный диаметр;

$k$  - коэффициент пропорциональности.

Для использования предложенных формул на практике необходимо определить коэффициент  $a$  в выражении (1) и коэффициент пропорциональности  $k$ .

Для этого нанесем в координатах  $T$  и  $D$  значения расчетного времени ликвидации аварий на трубопроводах при глубине заложения труб до 2

метров и соединим эти точки. С достаточной для практики точности получим прямую, тангенс угла наклона которой будет соответствовать коэффициенту пропорциональности, а в выражении (2) соответствующая прямая должна проходить через начало координат (это прямая А на рисунке)

Для определения  $k$  воспользуемся рекомендациями совершенствования метода расчетов, в соответствии с которыми  $k=1.386$ . При таком  $k$  значение  $D_m = 200$  мм.

Для получения результирующей кривой С производим графические сложения кривой А и В (см. рисунке). Суммарное время ликвидации аварии:

$$T_c = T_A + T_B \quad (3)$$

Зная  $T_c$  можно найти стоимость работ по ликвидации аварии на трубопроводе системы водоснабжения:

$$C_E = n \cdot T_c \cdot \sigma_E, \quad (4)$$

где  $n$  – количество людей аварийной бригады, человек;  
 $\sigma_\pi$  - тариф работ, грн/человек час.

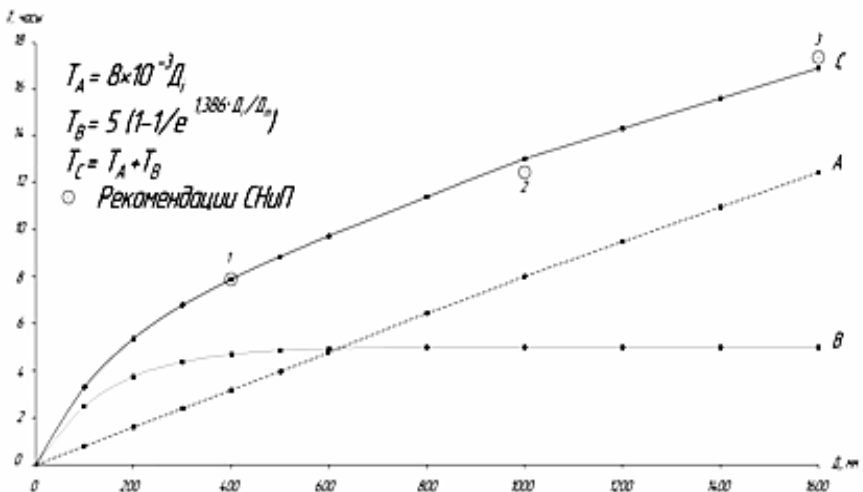


Рисунок – Зависимости времени ликвидации аварий от диаметра трубопровода сети водоснабжения