

УДК 528.481/482

## **ЗАЩИТА ПОДРАБАТЫВАЕМЫХ ПОДЗЕМНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ СПОСОБОМ ИХ ВСКРЫТИЯ**

**Трифонов А. В.**

*(УкрНИМИ НАНУ, г. Донецк, Украина)*

*Запропоновано спосіб визначення меж ділянок розкритих трубопроводів, розташованих на підроблюваній території, що дозволяє забезпечити їх нормальну експлуатацію за мінімального обсягу робіт.*

*We propose approach to determine the boundaries of the sections of pipelines being stripped located at the territories being undetermined. This approach enables to provide good pipeline maintenance with minimal scope of work.*

В Донецком бассейне значительная часть гражданских зданий, промышленных предприятий и трубопроводных сетей расположена на угленосных территориях. Выемка запасов угля под этими объектами требует рациональных решений, обеспечивающих их нормальную эксплуатацию при наиболее полной выемке запасов угля и минимальных затратах на конструктивные или горные меры защиты.

При подработке подземных стальных сварных трубопроводов в случаях, когда показатели деформаций земной поверхности превышают допустимые значения, необходимо применять конструктивные или горные меры их защиты от влияния горных работ. Опыт подработки показывает, что одной из эффективных и экономически обоснованных мер защиты является вскрытие трубопровода на время его подработки и обратная засыпка траншеи материалом, обеспечивающим небольшое заземление труб [1].

Следует отметить, что в «Рекомендациях...» [1] не указаны границы участков подлежащих вскрытию, поэтому вскрытие может производиться или по всей длине мульды сдвижения или иногда в зонах максимальных деформаций, что в итоге приводит в одних случаях к значительным материальным затратам, а в других – к нежелательным последствиям. Так вскрытие трубопроводов в зоне максимальных сжатий вместо снятия напряжений может привести к их концентрации и вбросу трубопровода в пределах вскрытой траншеи.

Для определения границ участков трубопровода, подлежащего вскрытию, на вертикальном разрезе вдоль его трассы необходимо построить графики горизонтальных сдвижений и деформаций земной поверхности. В случаях, когда они превышают допустимые значения, необходимо определить границы вскрываемых участков по допустимым значениям деформаций для данного вида трубопроводов.

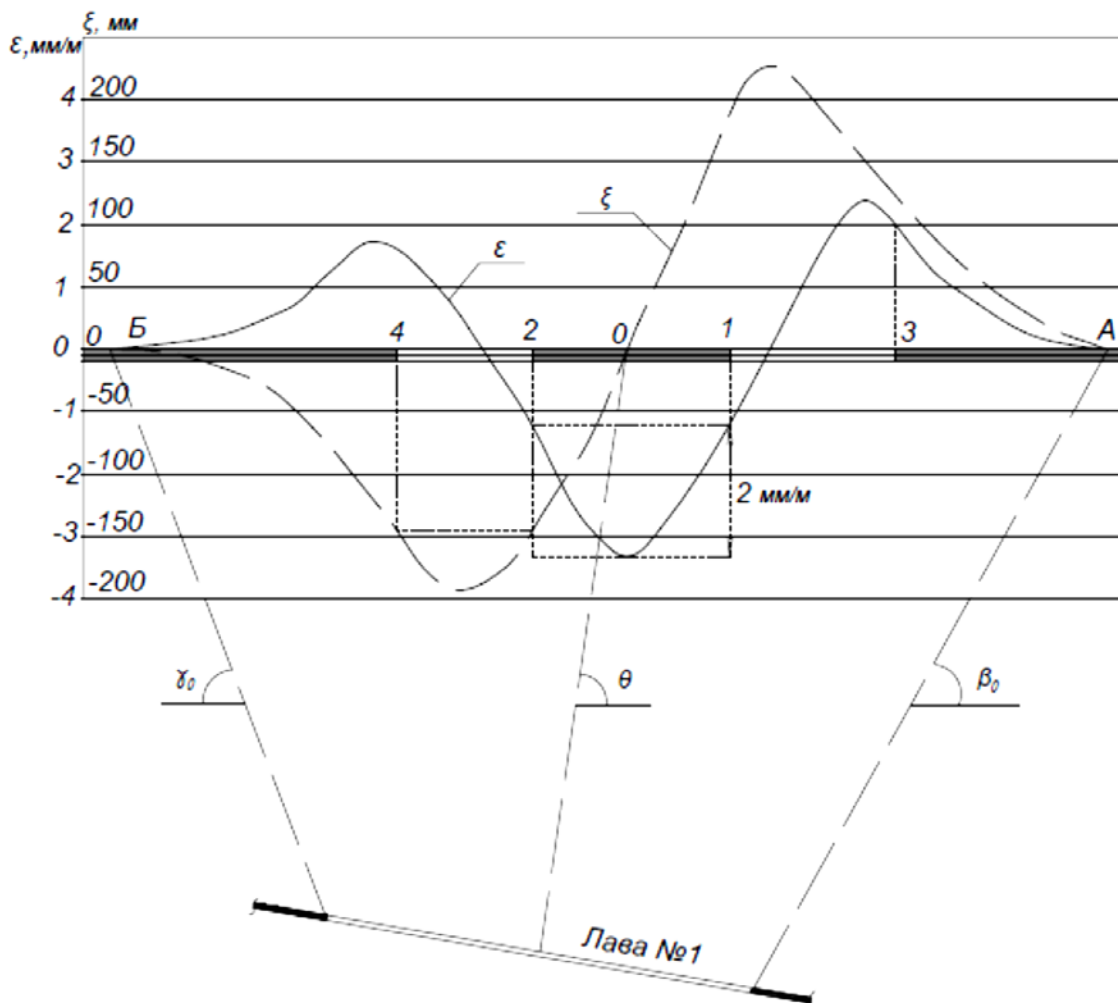
Пример определения границ вскрываемых участков с учетом допустимых значений показателей деформаций приведен на рисунке 1. При подработке подземного газопровода, расположенного вкрест простирания пласта, лавой № 1 на глубине 500 м, при мощности пласта 2,0 м, угле падения пласта  $10^\circ$ , максимальные сдвижения и деформации земной поверхности составят:

- горизонтальные сдвижения  
в полумульде АО по падению пласта – 215 мм;  
в полумульде ОБ по восстанию – 198 мм;
- горизонтальные деформации сжатия 3,3 мм/м;
- растяжения:  
в полумульде по падению – 2,3 мм/м;  
в полумульде по восстанию – 1,7 мм/м.

Для стального подземного газопровода, уложенного в суглинок, допустимый показатель горизонтальных деформаций составляет 2 мм/м [2].

Определяют в зоне сжатия точки, соответствующие деформациям 2 мм/м в полумульде по падению (т. 1) и в полумульде по восстанию (т. 2). Эти точки являются границами вскрываемых участков в зоне сжатий.

В полумульде АО по падению горизонтальные деформации растяжения превышают допустимые значения. Поэтому границу вскрываемого участка определяют по допустимым значениям показателя деформаций 2 мм/м (т. 3). В полумульде ОБ по восставанию пласта деформации растяжения не превышают допустимых значений. В этом случае границу вскрываемого участка в зоне растяжений определяют по величине горизонтального сдвижения (т. 4) равной величине горизонтального сдвижения на границе вскрываемого участка в зоне сжатия (т. 2).



$\xi$  – горизонтальные сдвижения;  
 $\varepsilon$  – горизонтальные деформации.

Рис. 1. Определение границ вскрываемых участков при подработке газопровода

Следовательно, в пределах зоны влияния (АБ) лавы № 1 вскрытию подлежат участки подземного газопровода 1-3 и 2-4, длиной соответственно 140 м и 110 м, при общей длине зоны влияния лавы 800 м. При этом показатели деформаций на невоскрытых участках не превысят допустимых значений.

В случаях, когда трубопровод подрабатывается несколькими смежными лавами, при определении границ вскрываемого участка проектируемой лавы следует учитывать положение вскрытого участка от влияния отработанной смежной лавы и результаты суммирования деформаций от этих лав.

Таким образом, предложенный способ определения границ вскрываемых участков подрабатываемых трубопроводов является рациональным решением, обеспечивающим их нормальную эксплуатацию при наиболее полной выемке запасов угля и снижении затрат на выполнение мер защиты.

## СПИСОК ССЫЛОК

1. Рекомендации по проектированию мероприятий для защиты эксплуатируемых зданий и сооружений от влияния горных выработок в основных угольных бассейнах. Л., Стройиздат, 1967.
2. ГСТУ 101.00159226.001 – 2003. Правила підробки будівель, споруд і природних об'єктів при видобуванні вугілля підземним способом [Текст] : Введ. 01.01.2004. — К., 2004. — 128 с.