

ного керування. Коефіцієнти  $a_1$  і  $a_2$  та прості середні арифметичні значення  $\bar{Y}$ ,  $\bar{X}_1$ ,  $\bar{X}_2$  треба уточнювати в процесі функціонування об'єкта керування.

Отримано 02.07.2001

УДК 622.27:695.115

А.Н.МЕНАЙЛОВ

*Харьковский государственный технический университет  
строительства и архитектуры*

### **СПОСОБ ЗАКРЫТОЙ БЕСФУТЛЯРНОЙ ПРОКЛАДКИ ТЕПЛОПРОВОДОВ**

Предлагается способ бесфутлярной прокладки теплопроводов в водонасыщенных неустойчивых грунтах с использованием известных микропроходческих комплексов.

Закрытый способ прокладки теплопроводов разного назначения с использованием управляемых микропроходческих механизированных комплексов экономически и экологически эффективнее открытого способа [1]. Микропроходческие комплексы обеспечивают прокладку теплопроводов методом продавливания на длину 300 м и более, пригодны для работы в разнообразных инженерно-геологических и гидро-геологических условиях, включая грунты с сильным течением и высоким уровнем грунтовых вод.

Управляемые микропроходческие механизированные комплексы применяют за рубежом более 20 лет. Они обеспечивают высокую скорость (25 м/сут) и точность прокладки трубопроводов благодаря автоматизированной системе управления. Широко известны микропроходческие комплексы, изготавливаемые фирмами Японии, Германии и США. Например, немецкая фирма "Герренкнехт" за 22 года своего существования выпустила несколько сотен микропроходческих комплексов, которые находятся в действии на строительных площадках во многих странах мира. Вместе с тем прокладка трубопроводов теплосети осуществляется традиционно (как и неуправляемыми комплексами) в защитные трубы-футляры.

С нашим участием разработан способ бесфутлярной прокладки теплопроводов в водонасыщенных неустойчивых грунтах с применением известных микропроходческих комплексов.

Используя способ бесфутлярной прокладки трубопровода тепловой сети, сначала раскрывают котлованы 1, 2 (рис.1). Из начального котлована 2 (рис.1, а) с помощью проходческого механизированного комплекса 3, 4 разрабатывают и транспортируют грунт, одновременно

проталкивая стальной футляр 5 (т.е. временное крепление выработки). После окончания проходки (рис.1, б) проталкивают в футляр трубопровод теплосети 6 и дренажные трубки 8, закрепленные на скользящих опорах 7 трубопровода 6. Затем (рис.1, в) в начальный котлован 2 вытаскивают футляр 5 и одновременно в конце футляра в кольцевой зазор закладывают песчаную смесь 9 крупностью зерен не менее 1 мм, которую подают пневмонагнетателем 10 по двум шлангам 11 в лотковую и свободную части кольцевого зазора. Плотность заполнения за трубного зазора контролируют датчиками.

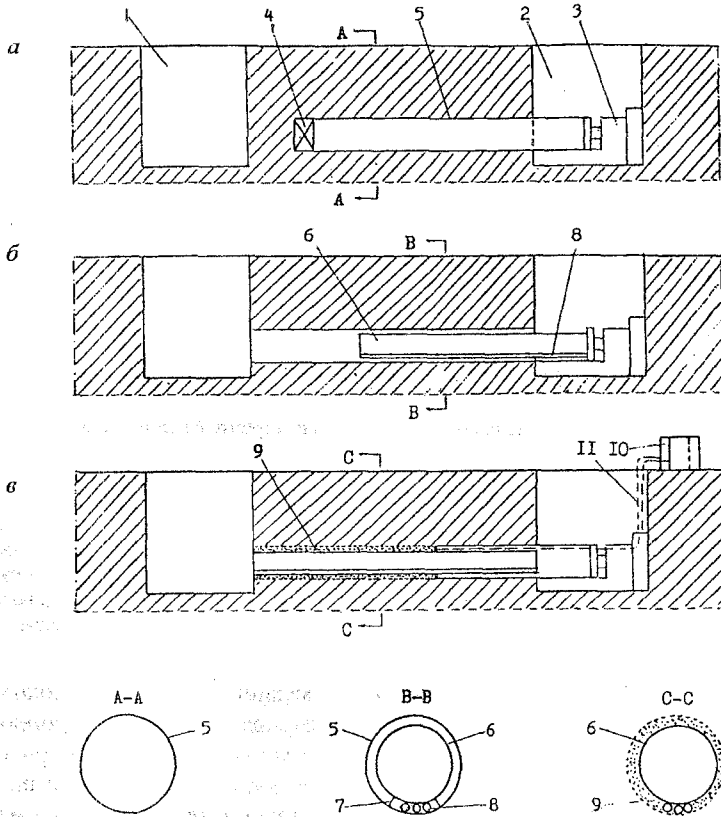


Рис.1 – Технологическая схема бесфутлярной прокладки теплопровода закрытым способом с использованием проходческих комплексов:

- 1, 2 – конечный и начальный котлованы; 3 – силовое оборудование; 4 – управляемая головка; 5 – футляр; 6 – теплопровод; 7 – скользящие опоры; 8 – дренажные трубки; 9 – песок; 10 пневмонагнетатель песка; 11 – шланги для подачи песка

На рис.2 показана схема строительной площадки стартового котлована.

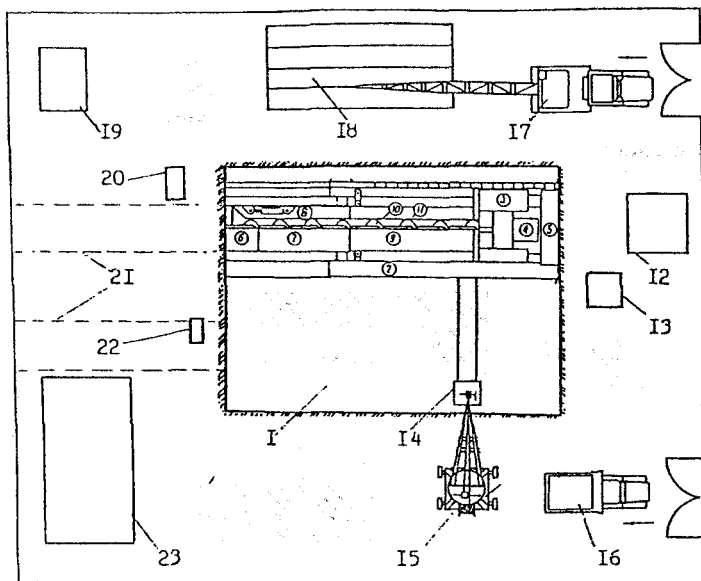


Рис.2 – Схема размещения оборудования на строительной площадке при закрытой прокладке теплопроводов:

- 1 – начальный (стартовый) котлован; 2 – подвижная рама силового оборудования;
- 3 – силовой гидроцилиндр; 4 – привод; 5 – упор; 6 – управляющая головка; 7 – синхронизатор;
- 8 – управляющие гидроцилиндры; 9 – труба-футляр для прокладки; 10 – шнековый конвейер;
- 11 – трубчатый кожух шнекового конвейера; 12 – кабина оператора и пульт управления;
- 13 – гидронасос с емкостью для масла; 14 – опрокидная вагонетка;
- 15 – кран; 16 – автосамосвал; 17 – автомобильный кран; 18 – склад секций трубопровода;
- 19 – электростанция; 20 – сварочный аппарат; 21 – трасса двух теплопроводов;
- 22 – насос водоотлива; 23 – бытовое помещение.

Таким образом, с использованием механизированных проходческих котлованов осуществляется бесфутлярная прокладка теплопровода. Выработка используется как инвентарная временная крепь (экономия металла), защита труб от увлажнения производится только по периметру теплопровода толщиной 100 мм (экономия дренажного материала) и, наконец, обеспечивается возможность вскрытия, при необходимости, участков трубопровода в период эксплуатации (не нужно устанавливать стальной футляр).

Получено 12.07.2001