

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ БЕСТРАНШЕЙНОЙ РАЗРАБОТКИ ГРУНТА СПОСОБОМ ПРОКОЛА

Пермяков М.Б.¹, Пивоварова К.А.², Домнин В.Ю.³, Кусбекова М.Б.⁴,
Жамбакина З.М.⁵ Email: Permyakov628@scientifictext.ru

¹Пермяков Михаил Борисович - доцент, кандидат технических наук, доктор PhD, директор,
Институт строительства, архитектуры и искусств,
заведующий кафедрой;

²Пивоварова Ксения Александровна – магистрант;

³Домнин Виталий Юрьевич – магистрант;

кафедра строительного производства,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова,
г. Магнитогорск;

⁴Кусбекова Маруан Балабековна - кандидат технических наук, доцент;

⁵Жамбакина Зауреш Мажитовна - кандидат технических наук, доцент,
кафедра строительства,

Казахский национальный исследовательский университет им. К.И. Сатпаева,
г. Алматы, Республика Казахстан

Аннотация: в зависимости от применяемых нажимных приспособлений, передающих усилие на прокладываемый трубопровод, различают несколько разновидностей прокола труб: с помощью домкратов, грунтопрокалывающих станков, лебедок, тракторов, трубоукладчиков, бульдозеров и т.п. Прокладываемые в толще грунта трубы для уменьшения сопротивления и снижения сил трения при вдавливании трубы в грунт снабжают специальными наконечниками и расширяемыми на переднем конце труб. Чаще всего применяют конусные наконечники и расширяемые пояса с заглушками. При небольшой длине прокола трубы прокладывают открытым концом.

Ключевые слова: труба, прокол, гидропрокол, грунт, наконечник.

EQUIPMENT FOR TRENCH SOIL DEVELOPMENT BY PROCEDURE

Permyakov M.B.¹, Pivovarova K.A.², Domnin V.Yu.³, Kusbekova M.B.⁴,
Zhambakina Z.M.⁵

¹Permyakov Mikhail Borisovich- Associate Professor, Dr. Ph.D., Director,
INSTITUTE OF CONSTRUCTION, ARCHITECTURE AND ART,
Chair;

²Pivovarova Ksenija Alexandrovna – graduate student;

³Domnin Vitalij Yurievich - graduate student;

DEPARTMENT OF BUILDING PRODUCTION,

NOSOV MAGNITOGORSK STATE TECHNICAL UNIVERSITY, MAGNITOGORSK;

⁴Kusbekova Maruan Balabekovna - Associate Professor, PhD;

⁵Zhambakina Zauresh Mazhitovna - Associate Professor, PhD,

DEPARTMENT OF BUILDING,

KAZAKH NATIONAL RESEARCH UNIVERSITY OF K.I. SATPAYEV, ALMATY, REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Abstract: depending on the pressure devices used, transfer forces to the pipeline being laid, several types of puncture are distinguished: by means of jacks, ground piercing machines, winches, tractors, pipelayers, bulldozers, etc. Pipes laid in the thickness of a pound to reduce resistance and reduce frictional forces. When the pipe is pressed into the ground, it is supplied with special tips fastened to the front end of the pipes. The most commonly used cone-shaped tips and expansion belts with plugs. With a short puncture length, the pipes are laid open.

Keywords: pipe, puncture, hydropropelling, primer, tip.

УДК 624

Тип и конструкцию вдавливающего механизма, способного развить требуемое усилие, выбирают в соответствии с необходимым расчетным усилием вдавливания, которое зависит от диаметра и длины прокладываемого трубопровода, а также вида грунта [1]. Необходимое нажимное усилие для продвижения в грунте прокладываемой трубы определяют расчетом [2].

Для подбора оборудования при разработке грунта под дорогами способом прокола требуется определить необходимое нажимное усилие гидравлических домкратов.

Для прокола труб чаще всего применяют нажимные насосно-домкратные установки, состоящие из одного или двух спаренных гидравлических домкратов типа ГД-170 с усилием до 170 тс каждый,

смонтированных на общей раме [4]. Штоки домкратов обладают большим свободным ходом (до 1,15—1,3 м). Раму с домкратами устанавливают на дне рабочего котлована, из которого ведут прокол. Рядом с котлованом на поверхности размещают гидравлический насос высокого давления — до 30 МПа (300 кгс/см²) [6].

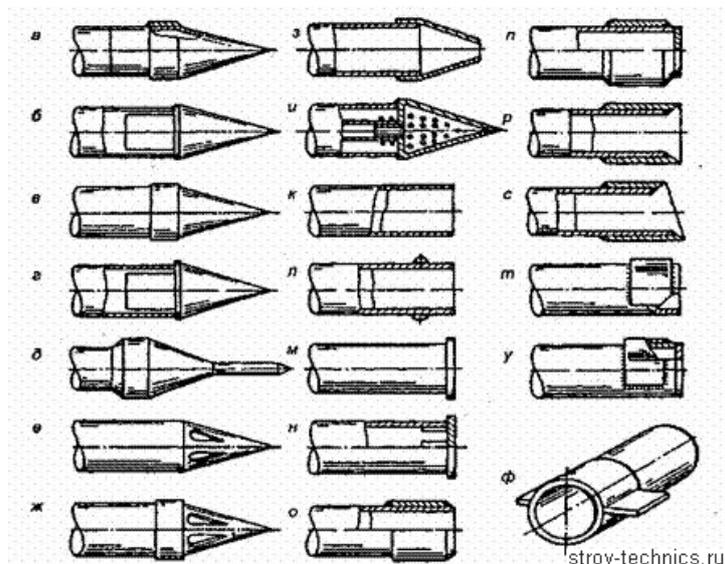


Рис. 1. Наконечники для бестраншейной прокладки труб способом прокола

Трубу вдавливают циклически путем попеременного переключения домкратов на прямой и обратный ход. Давление домкратов на трубу передается через наголовник сменными нажимными удлинительными патрубками, шомполами или зажимными хомутами [7]. При применении нажимных удлинительных патрубков длиной 1, 2, 3 и 4 м после вдавливания трубы в грунт на длину хода штока домкрата (например, 1 м) шток возвращают в первоначальное положение и в образовавшееся пространство вставляют другой патрубок удвоенной длины и так продолжают до тех пор, пока не закончат прокол первого звена трубопровода (обычно длиной 6 м). Затем к нему приваривают второе звено и указанные операции повторяют до тех пор, пока не будет завершен прокол всего трубопровода [9].

Шомпола делают из труб с отверстиями по бокам, расстояния между которыми соответствуют длине хода штоков домкратов. Шомпола бывают внутренние,двигающиеся внутри прокладываемой трубы, и наружные, охватывающие трубу снаружи. Шомпола жестко крепятся к напорной балке домкратов, давление от которых к трубам передается через фланец-шайбу и стальной стержень диаметром 50 мм с рукоятью, вставляемый поочередно в сквозные попарно расположенные отверстия.

С помощью установки Главмосстроя можно прокалывать трубы диаметром 209—426 мм на длину до 45 м в грунтах I—IV групп независимо от его влажности. Установка работает, как и установка ГПУ-600, по принципу «шагающих домкратов» [12].

Гидропроколом трубы прокладывают с использованием кинетической энергии струи воды, выходящей под давлением из расположенной впереди трубы специальной конической насадки. Струя воды, выходящая из насадки под давлением, размывает в грунте отверстие диаметром до 500 мм, в котором прокладывают трубы. Удельный расход воды при этом зависит от скорости струи, напора воды и категории проходимых грунтов.

Вода под напором в горизонтальную скважину подается центробежными насосами, а откачка воды из котлована производится грязевыми (грунтовыми) насосами. Длина проходок зависит от свойств грунта и диаметра труб [13].

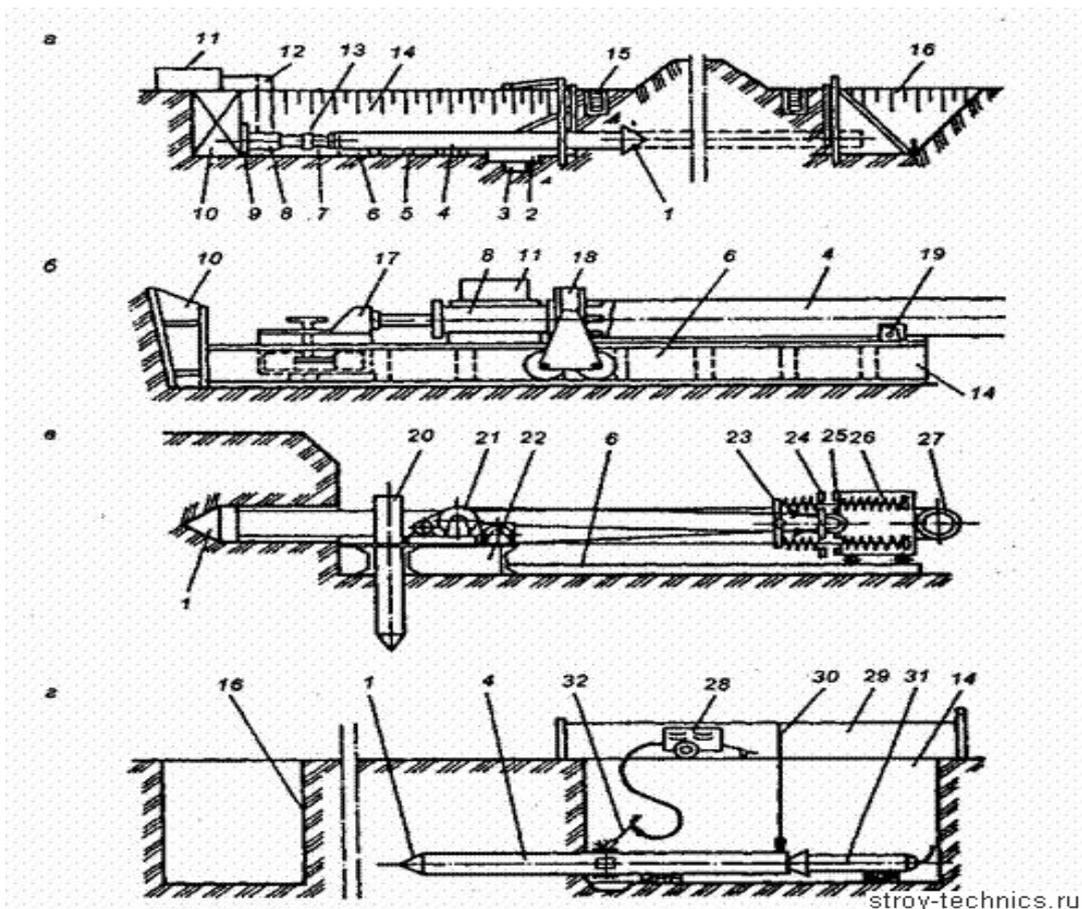


Рис. 2. Способы прокола труб: а — общая схема работ; б — прокол установкой ГПУ-600; в — вибропрокол установкой УВВП-400; г — прокол труб с помощью пневмопробойников; 1 — наконечник; 2, 3 — прямки; 4 — прокалываемая труба; 5 — шпалы; 6 — направляющая рама; 7 — нажимной патрубок; 8 — гидродомкраты; 9 — опорный башмак; 10 — упорная стенка; 11 — насосная станция; 12 — маслопроводы; 13 — нажимная заглушка; 14, 16 — рабочий и приемный котлоуны; 15 — обводной лоток; 17 — подвижный упор; 18 — нажимная плита на тележке; 19 — фиксатор; 20 — свая; 21 — лебедка; 22 — рама; 23 — планка; 24 — ударная приставка; 25 — направляющие стержни; 26 — вибрационный механизм; 27 — электродвигатель; 28 — электросварочный агрегат; 29 — причалка; 30 — отвес; 31 — пневмопробойник; 32 — сварка труб

Для труб 100—200 мм максимальная длина скважин достигает 30—40 м, а для труб диаметром 400—500 мм — до 20 м [14]. Наиболее целесообразно применять гидропрокол в легко размываемых (песчаных, супесчаных) грунтах; меньший эффект достигается в глинистых грунтах.

Список литературы / References

1. Пермяков М.Б., Пивоварова К.А., Домнин В.Ю. Использование новых дорожных ограждений для безопасности движения на автодорогах // ВЕСТНИК ДонНАСА, 2016. 3 (119). С. 190-194.
2. Пермяков М.Б., Пивоварова К.А., Домнин В.Ю. Процессы получения резиновой крошки и ее применение в системе дорожного ограждения // Вестник науки и образования. № 9 (21), 2016. С. 28-31.
3. Chernyshova E.P., Permyakov M.B. Architectural town-planning factor and color environment. World applied sciences journal, № 27(4), 2013. Pp. 437-443. ISSN 1818-4952.
4. Permyakov M.B. Building residual life calculation at hazardous production facilities // Advances in Environmental Biology / Volume 8. Number 7, 2014. Pp. 1969-1973.
5. Permyakov M.B. Methods of building residual life calculation // Advances in Environmental Biology / Volume 8. Number 7, 2014. Pp. 1983-1986.
6. Пермяков М.Б. Анализ аварий производственных зданий и сооружений // Архитектура. Строительство. Образование, 2014. № 1 (3). С. 264-270.
7. Пермяков М.Б., Тимофеев С.В. Совершенствование технологии устройства противодиффузионных завес способом «стена в грунте» // Архитектура. Строительство. Образование, 2013. № 2. С. 129-138.

8. *Пермяков М.Б., Веселов А.В., Токарев А.А., Пермякова А.М.* Исследование технологии погружения забивных свай различных конструкций // *Архитектура. Строительство. Образование*, 2015. № 1 (5). С. 12-17.
9. *Пермяков М.Б.* Методика расчета остаточного ресурса зданий на опасных производственных объектах // *Архитектура. Строительство. Образование*, 2012. № 1. С. 169-176.
10. *Пермяков М.Б.* Расчет и оценка остаточного ресурса зданий // *Архитектура. Строительство. Образование*, 2014. № 2 (4). С. 66-72.
11. *Mishurina O.A., Mullina E.R., Chuprova L.V., Ershova O.V., Chernyshova E.P., Permyakov M.B., Krishan A.L.* Chemical aspects of hydrophobization technology for secondary cellulose fibers at the obtaining of packaging papers and cardboards // *International Journal of Applied Engineering Research / Volume 10. Number 24*, 2015. Pp. 44812-44814. ISSN 0973-4562.
12. *Пермяков М.Б., Мышинский М.И., Давыдова А.М., Степочкин В.М., Гибадуллин Р.Ф., Лапшин В.В., Сагитдинов Р.А.* Повышение длительных эксплуатационных свойств металла зон сварных тавровых соединений большепролетных подкрановых балок // *European Science*, 2016. № 2 (12). С. 17-20.
13. *Пермяков М.Б., Широкова К.С., Ильин А.Н.* Уменьшение электрической мощности на строительной площадке с использованием технологических решений // *Проблемы современной науки и образования*, 2017. № 4 (86). С. 27-29.
14. *Shentsova O.M., Savelyeva O.P., Krasnova T.V., Demenev D.N., Kayumova N.A., Mashinskaya M.S.* The development of interest to the artistic and creative activity as the basis of future bachelor professional self-determination in the field of architecture, art and design//*The Social Sciences (Pakistan)*, 2015. Т. 10. № 9. С. 2234-223.