

УДК 621.644

**ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ  
РЕКОНСТРУКЦИИ ГАЗОПРОВОДОВ ПРИ ПЕРЕСЕЧЕНИИ  
АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ В СТЕСНЕННЫХ УСЛОВИЯХ****Белоглазова Татьяна Николаевна**  
кандидат технических наук, доцент**Челпанов Павел Андреевич**  
студентПермский национальный исследовательский  
политехнический университет, Пермь

**Аннотация.** В статье сравниваются методы реконструкции газопроводов в стесненных условиях с технико-экономической точки зрения.

**Ключевые слова:** газопроводы, реконструкция газопроводов, бес-траншейный способ прокладки труб, технико-экономическое сравнение.

Плотная застройка жилых микрорайонов и разветвленная структура сетей газораспределения приводит к необходимости замены или восстановления отдельных участков. В современных условиях существует множество технологий, которые позволяют реконструировать участки подземных коммуникаций. Это связано с особенностями объекта реконструкции и зависит от внешних условий. Такие технологии можно использовать при условии плотной городской застройки, при минимальном количестве земляных работ, в кратчайшие сроки.

Такие методы как: «труба в трубе», санации и другие [1], характеризуются как техническими, так и экономическими особенностями. Актуальность данных методов объясняется ежегодным увеличением объемов по замене и реконструкции частично изношенных и полностью утративших свой ресурс газопроводов.

В представленной работе проведено технико-экономическое сравнение бестраншейного метода «труба в трубе» и траншейного метода при реконструкции участка газопровода, который пересекает автомобильную дорогу с усовершенствованным покрытием. Для сравнения был выбран участок трубопровода, длиной 30 метров, проложенный под дорогой с покрытием в виде асфальта.

Метод протяжки полиэтиленовых труб в существующем газопроводе – «труба в трубе» позволяет без разрушения старого газопровода провести его реконструкцию. Суть метода заключается в протяжке новой трубы в уже существующем газопроводе [2]. Основным недостатком является уменьшение диаметра газопровода. Основным достоинством метода является дополнительная защита новой трубы от механических внешних воздействий благодаря старому газопроводу, который выполняет роль футляра. Для данного метода необходимо вырыть два котлована. С одной стороны заменяемого участка подается новая труба, с другой устанавливается специальная лебедка для протягивания новой трубы.

Открытый способ строительства заключается в извлечении старого газопровода и установка нового участка [3]. Сопровождается разрушением асфальта и рытьем траншеи.

Технико-экономическое сравнение производится по следующим показателям: трудозатраты рабочих, затраты на эксплуатацию машин и механизмов, затраты на расход материалов, общие затраты на реализацию метода. Оценка выполнена на основе современной нормативной литературы: ГЭСН 27-03-008-04 (Разборка покрытий и оснований: ас-

фальтобетонных), ГЭСН 25-10-022-01 (Протаскивание в защитный кожух рабочей плети длиной 30 м при диаметре трубопровода: Ду 350 мм) и других.

Расчет производится ресурсным методом по следующим показателям: трудозатраты, эксплуатация машин и механизмов, затраты на материалы и общие затраты на реализацию метода. Коэффициенты к базовым ценам учитывают региональный характер (Пермский край) и составляют на 2 квартал 2017 г.: трудозатраты – 12.51, эксплуатация машин и механизмов – 5.75, на расход материалов – 5.17.

Трудозатраты: в открытом способе строительства направлены на демонтаж асфальта, частичную разработку траншеи вручную, газовую резку и сварка труб. Всего трудозатраты при этом составляют 2965 человеко-часов. В бестраншейном методе «труба в трубе» затраты рабочего труда включают: разработку траншеи вручную, но в меньшем объеме, работы по установке новой части газопровода в старом футляре, сварка газопроводов. Трудозатраты при этом составляют 501 человеко-час, что по времени в человеко-часах на 83.1 % меньше, чем в открытом способе.

Эксплуатация машин и механизмов в открытом способе учитывает работу трактора на гусеничном ходу, экскаватора, бульдозера, крана, сварочные аппараты и передвижную электростанцию, трубоукладчик. Всего эксплуатация машин и механизмов в машино-часах составляет 818.

В бестраншейном методе «труба в трубе» применяются экскаватор, бульдозер, сварочный аппарат и трубоукладчик. Затраты эксплуатации машин и механизмов при этом составляют 132 машино-часа, что меньше, чем затраты открытого способа на 83.9 %.

Материальные ресурсы при открытом способе реконструкции газопровода участка длиной 30 м включают трубу стальную электросварную и электроды для сварки. В бестраншейном методе «труба в трубе» ос-

новные расходные материалы это: электроды для сварки, рабочая плеть, канат, кольца центрирующие.

Результаты технико-экономического сравнения реконструкции участка газопровода длиной 30 м с помощью открытого (траншейного) и бестраншейного способа прокладки представлены ниже (см. табл. 1 и рис. 1).

Таблица 1

### Затраты на реализацию методов

Статья затрат / Способ прокладки	Открытый (Траншейный)	Бестраншейный
Трудозатраты	4012.95 руб.	3125.09 руб.
Эксплуатация машин и механизмов	8715.27 руб.	17214.24 руб.
Расход материалов	29553.68 руб.	20280.81 руб.
Общие затраты	42281.90 руб.	40620.14 руб.

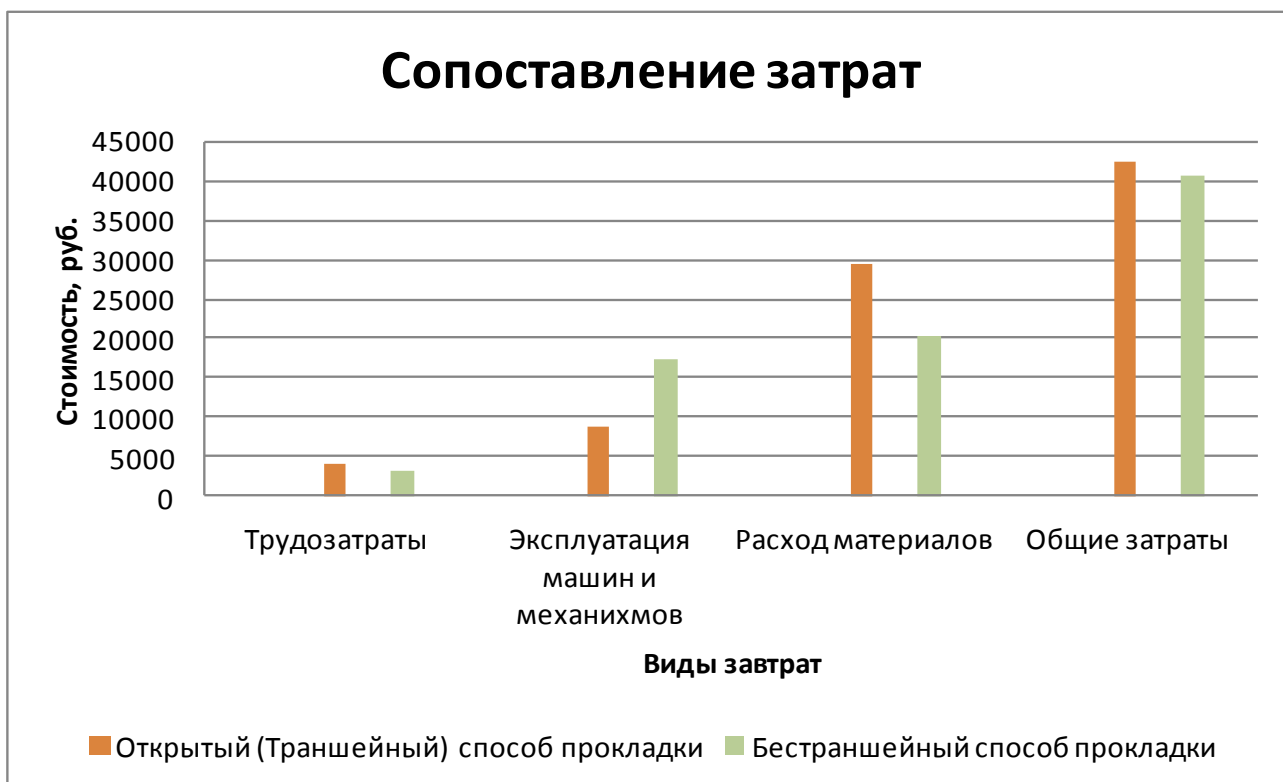


Рис. 1. Сопоставление затрат

Анализ значений показал, что за счет большей стоимости стальной трубы, по сравнению с полиэтиленовой газопроводной, затраты на

расход материалов открытого способа превосходят, аналогичные затраты бестраншейного метода на 31 % на участке 30 м. Так как применяется более современное и дорогостоящее оборудование в бестраншейном методе, затраты на эксплуатацию машин и механизмов этого метода превосходят, аналогичные затраты открытого способа строительства на 49 % на участке 30 м. В связи с большим объемом работ по разработке траншеи, трудозатраты открытого способа строительства превосходят, трудозатраты бестраншейного метода на 22 % на участке 30 м., В открытом способе строительства не производится учет трудозатрат на восстановления усовершенствованного покрытия, в связи с разнообразием видов и стоимости.

В результате технико-экономического сравнения открытого способа строительства и бестраншейного способа прокладки методом «труба в трубе», было выявлено, что общие затраты на реализацию бестраншейного метода меньше, чем на реализацию открытого способа строительства на 4 %. В расчете не учтены затраты на восстановление покрытия и благоустройство. По укрупненным показателям затраты на благоустройство и восстановление открытого способа в 5 раз превышают бестраншейный метод. Данный результат является определяющим аргументом при выборе способа реконструкции газопроводов в застроенных кварталах городов. Технология реконструкции участков газопроводов бестраншейным способом технически и экономически обоснована существенными затратами на восстановительные работы по устройству усовершенствованных дорожных покрытий и благоустройство территорий.

## Список использованных источников

1. Кускильдин Р.А., Закирова З.А., Юсупова Э.К. Реконструкция изношенных распределительных газопроводов путем применения бестраншейных технологий как способ повышения безопасности газораспределительных систем // Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. 2018. № 111. С. 116-124.
2. Шалдыбина Г.Р., Кузина М.С., Садович Е.В. Реконструкция стальных изношенных газопроводов и газораспределительных сетей методом протаскивания полиэтиленовых труб на предприятиях газпром добыча Оренбург // Нефтепромысловое дело. 2010. № 12. С. 63-65.
3. Сенцов С.И., Ганзиков А.С. Выбор оптимальной технологии реконструкции распределительных газопроводов на основе многокритериального анализа // Наука и техника в газовой промышленности. 2012. № 1. С. 89-96.

Дата публикации: 04.10.2018

© Белоглазова Татьяна Николаевна, Челпанов Павел Андреевич