

УДК 69.035.4:65.011.12

Ж.А. Франкевич**МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ЭКОНОМИЧЕСКОЙ
ОЦЕНКЕ ВЫБОРА РАЦИОНАЛЬНОГО СПОСОБА
СТРОИТЕЛЬСТВА КОЛЛЕКТОРНЫХ ТОННЕЛЕЙ**

Разработан экономический механизм выбора рациональных параметров сооружения инженерных коммуникаций.

Семинар № 6

Необходимость освоения подземного пространства предопределяется интенсивным развитием городов. При этом первоочередной задачей является строительство коммунальных тоннелей, обеспечивающих подводку к строящимся объектам необходимых коммуникаций. Среди основных инженерных коммуникаций, обеспечивающих нормальные условия жизни современного крупного города, можно выделить:

- линии промышленного (хозяйственного) водоснабжения;
- линии питьевого водоснабжения;
- ливневая канализация, бытовая канализация;
- трубопроводы теплофикации;
- трубопроводы горячего водоснабжения;
- газопроводы;
- кабели и линии связи;
- электрические линии различного напряжения;
- топливопроводы;
- кабели электрифицированных железных дорог и др.

Сегодня в городе Москве функционирует около 700 км коллекторов для инженерных коммуникаций, в которых проложено более 9700 км кабелей связи, 5500 км оптоволокон-

ных кабелей, 5000 км силовых электрических кабелей напряжением до 10 кВ, 1000 км трубопроводов тепловых сетей, 650 км водопроводов. По оценкам специалистов, для нормального развития нашей столицы, необходимо ежегодно строить около 20 км подземных коллекторов, в которых размещаются различные инженерные коммуникации.

Важная роль, которую играет сооружение инженерных коммуникаций городского хозяйства, предопределяет необходимость повышения эффективности инженерного строительства в Москве. Специфика горно-геологических условий и целого ряда других факторов определяет необходимость оценки выбора рационального способа строительства коллекторных тоннелей по экономическим показателям. В качестве экономического показателя целесообразно принимать затраты на строительство тоннеля.

При экономической оценке уровня затрат на строительство коллекторных тоннелей необходимо учитывать затраты, величина которых зависит от проектных параметров подземного объекта, технологии строительства, от со-пряженных затрат, связанных с необходимыми компенсациями организациям, у которых ухудшаются экономиче-

ские показатели в период строительства подземных сооружений, а также от дополнительных затрат, связанных с охраной природных ресурсов.

Затраты, связанные с осуществлением строительства коллекторных тоннелей различными способами можно условно разделить на четыре группы.

К первой группе можно отнести, во-первых, затраты на планирование, а также управленческие затраты на осуществление проектирования, во-вторых, затраты на разрешительную документацию и различные согласования (в их состав входят как издержки на открытие титула стройки, так и оформление различных согласований и т. п. во время строительства). Кроме того, к первой группе относятся затраты, связанные с производством строительных работ, обусловленные технологией и организацией производства. Они включают стоимость использованных в производстве материалов, строительных конструкций и деталей, топлива, энергии и т. п.; расходы на оплату труда рабочих; расходы по содержанию и эксплуатации строительных машин и механизмов.

Вторая группа включает косвенные затраты, которые возникают при строительстве коллекторных тоннелей открытым способом. К ним относятся остаточная стоимость подлежащих разрушению автодорог, тротуаров, существующих коммуникаций, представляющих материальную ценность для города; дополнительные затраты при ведении работ в зоне, насыщенной подземными коммуникациями, на их перекладку, в том числе отключения, ликвидацию внезапных аварий на них; дорожно-транспортная составляющая стоимость дополнитель-

ных машино-часов, затрачиваемых всеми видами транспорта на пробег из-за облезлая строительных площадок, потеря пропускной способности улиц; убытки от возможных аварий в связи с увеличением интенсивности движения по другим улицам; убытки от изъятия земельных участков на период строительства и будущих ремонтов в эксплуатационный период, требующих вскрытия земной поверхности; убытки от изъятия земельных участков и закрытия улиц на период строительства (государственные и частные учреждения, магазины, астостоянки и другие организации, расположенные вблизи от места строительства); ущерб городскому хозяйству от загрязнения улиц, засорения систем городской канализации; затраты по рекультивации земель, включая периоды ремонтов; затраты на послепосадочные ремонты дорожных покрытий, возникающие в последние 1-2 года после обратной засыпки траншей; материальный и психологический ущерб для людей, проживающих по улицам, где ведутся строительно-монтажные работы (шум, грязь, пыль, увеличение расстояния до остановки городского транспорта и прочие дискомфортные условия).

К третьей группе затрат относятся эксплуатационные затраты, связанные с эксплуатацией подземного сооружения. Эти затраты во многом определяются надежностью построенных коллекторных тоннелей, а также активными технологическими воздействующими факторами при создании подземных сооружений. Эксплуатационные затраты зависят от глубины заложения коллектора, разновидности крепи и т. п., то есть определяют-

ся технологией строительства подземного сооружения.

Четвертая группа включает экономический ущерб, который является вероятностной величиной, зависит от надежности построенных коллекторных тоннелей и возникает в процессе их эксплуатации в результате простоя промышленных предприятий или потери их мощности при выходе из строя сточных коллекторных тоннелей; ущерба от загрязнения водных источников. В данной группе затрат необходимо, также, учитывать затраты, связанные с риском возникновения непредвиденных препятствий (например, на пути проходки могут встречаться заброшенные коллекторы, строительный мусор, различные коммуникации, отсутствующие в проектной документации); воздействия изменений в геотехнических условиях, возникших во время строительства; наличия обводненных грунтов или высокого уровня грунтовых вод (не всегда запроектированные мероприятия дают необходимый эффект, в таком случае возникают издержки на организацию дополнительных мероприятий, таких, как химическое закрепление грунтов, замораживание и т. п.).

Экономическая эффективность того или иного варианта строительства коллекторных тоннелей определяется выбором такого варианта, который

при минимальных экономических затратах и риске, обеспечивает требуемый уровень надежности подземного сооружения.

Таким образом, в общем виде:
 $C_{об} = (\sum K + C_{косв.} + \sum C_{экспл.} + C_{ущ.}) \rightarrow \min,$

где $\sum K$ – капитальные затраты на строительство подземного сооружения; $C_{косв.}$ – косвенные затраты на строительство подземного сооружения; $\sum C_{экспл.}$ – эксплуатационные затраты на строительство подземного сооружения; $C_{ущ.}$ – вероятностная величина экономического ущерба.

Для разработки экономического механизма выбора рациональных параметров сооружения инженерных коммуникаций необходимо исследовать перечисленные затраты по отдельным составляющим элементам с учетом основных природно-технических и организационных факторов, влияющих на экономические результаты создания и функционирования коммуникационных тоннелей.

На стадии проектирования подземных сооружений разработанный экономический механизм обеспечит выбор оптимальных решений, учитывающих прямые и косвенные экономические последствия от принимаемых проектных решений в процессе эксплуатации подземных сооружений.

ГИАБ

Коротко об авторе

Франкевич Ж.А. – старший преподаватель, кафедра «Экономика и планирование горного производства», Московский государственный горный университет,

