



ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ
КОМИТЕТ ГОРОДА МОСКВЫ
ПО ЦЕНОВОЙ ПОЛИТИКЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ ПРОЕКТОВ

П Р И К А З

30.12.2020

№ МКЭ-ОД/20-100

**Об утверждении Методики расчета
объема горной массы, полученной
в результате разработки грунта с
использованием тоннелепроходческих
механизированных комплексов
с грунтопригрузом**

В соответствии с пунктами 4.2.9 и 4.2.17 Положения о Комитете города Москвы по ценовой политике в строительстве и государственной экспертизе проектов, утвержденного постановлением Правительства Москвы от 24 февраля 2011 г. № 48-ПП, **приказываю:**

1. Утвердить и ввести в действие Методику расчета объема горной массы, полученной в результате разработки грунта с использованием тоннелепроходческих механизированных комплексов с грунтопригрузом (приложение).

2. Признать утратившим силу приказ Комитета города Москвы по ценовой политике в строительстве и государственной экспертизе проектов от 29.12.2018 г. № МКЭ-ОД/18-82 «Об утверждении Методики расчета объема горной массы, полученной в результате разработки грунта с использованием ТПМК».

3. Заместителю начальника Управления финансового контроля, конкурсных процедур, организационной и плановой работы - начальнику Отдела организационной и плановой работы **Дыкиной М.Н.** обеспечить размещение приказа на официальной странице Москомэкспертизы на официальном портале Мэра и Правительства Москвы <https://www.mos.ru/mke/> в установленном порядке.

4. Контроль исполнения настоящего приказа оставляю за собой.

Председатель Комитета

В.В.Леонов

Приложение
к приказу Комитета города Москвы
по ценовой политике в строительстве и
государственной экспертизе проектов
от «30» сентября 2020 г.
№ МКЭ-ОД/20-100

МЕТОДИКА
расчета объема горной массы, полученной в результате разработки грунта
с использованием тоннелепроходческих механизированных комплексов
с грунтопригрузом

Содержание

1. Область применения	3
2. Термины и определения	3
3. Общие положения	4
4. Порядок определения количества грунтов, разработанных при проходке тоннелепроходческим механизированным комплексом с грунтопригрузом	5
Приложение	7

1. Область применения

1.1. Методика устанавливает порядок определения количества вывозимых за пределы строительной площадки до пункта сбора грунтов, которые разработаны тоннелепроходческими механизированными комплексами с пеногрунтопригрузом (далее – ТПМК) при сооружении тоннелей диаметром от 5,3 м из сборной обделки в сложных инженерно-геологических, гидрогеологических и градостроительных условиях города Москвы.

1.2. Методика подлежит применению при определении сметной стоимости объектов капитального строительства, строительство (реконструкция, капитальный ремонт, техническое перевооружение, реставрация) которых финансируется с привлечением средств бюджета города Москвы.

2. Термины и определения

В настоящем документе применены следующие термины с соответствующими определениями и сокращениями:

– **горная масса (г.м.):** продукт технологического воздействия на горную породу (грунт).

– **горная порода (г.п.):** устойчивая по составу и строению природная ассоциация одного или нескольких минералов или минеральных агрегатов.

– **грунт:** любые горные породы, почвы, осадки и техногенные образования, рассматриваемые как многокомпонентные динамические системы и как часть геологической среды, подвергшиеся инженерно-хозяйственной деятельности человека.

– **пеногрунтовый пригруз:** активный пригруз забоя, создаваемый с помощью разработанного грунта с добавлением в него специальной пены.

– **проходка:** комплекс технологических операций, имеющих циклический характер и направленных на искусственное образование полостей в земной коре (в данном случае тоннелей).

– **обделка тоннеля:** постоянная несущая конструкция, ограждающая подземную выработку и образующая внутреннюю поверхность подземного сооружения, возводимая в подземных сооружениях для восприятия нагрузок, сохранения размеров и формы выработок.

– **тоннель:** горизонтальное или наклонное подземное искусственное сооружение, предназначенное для транспорта, пропуска воды, размещения коммуникаций и других целей и назначения.

– **тоннелепроходческий механизированный комплекс (ТПМК):** комплект механизмов и устройств, осуществляющих во взаимосвязи и взаимодействии все этапы работ строительства тоннелей, связанные с

разработкой грунта, креплением забоя, уборкой грунта, возведением сборной обделки, нагнетанием тампонажного раствора за обделку.

3. Общие положения

3.1. Проходка тоннелей в сложных инженерно-геологических и гидрогеологических условиях и условиях плотной городской застройки города Москвы тоннелепроходческими механизированными комплексами с активным пригрузом забоя должна обеспечивать сохранность имеющихся подземных выработок и окружающего грунтового массива за счет стабилизации грунта, т.е. удержания в нарушенных грунтах равновесия путем создания пригруза, противодействующего давлению грунта и воды.

3.2. Порядок определения количества грунтов, разработанных ТПМК и вывозимых за пределы строительной площадки до пункта сбора, отраженный в настоящей Методике, применим при ведении проходческих работ по сооружению тоннелей диаметром от 5,3 м из сборной обделки в соответствии с проектом, инструкциями поставщика технологического оборудования по эксплуатации ТПМК, требованиями действующей нормативной и технической документации в области проектирования и строительства.

3.3. При применении настоящей Методики необходимо обеспечивать выполнение следующих положений:

– в проектной документации отражены сведения о грунтах, подлежащих разработке тоннелепроходческим механизированным комплексом с пеногрунтопригрузом при сооружении тоннелей (наименование грунта, его физико-механические характеристики (свойства), в том числе степень водонасыщения и водопроницаемости, происхождение, подвид и/или разновидность, принадлежность к стратиграфическому подразделению);

– на стадии проекта определен способ стабилизации разрабатываемых горных пород, используемый для создания пригруза забоя. При этом выбор материалов для кондиционирования грунта осуществлен исходя из того, что грунт после обработки реагентами должен быть превращен в горную массу, разработка и удаление которой из призабойной камеры повышает эффективность работы ТПМК, а также осуществлено создание и поддержание необходимого давления в рабочей камере ТПМК без резких колебаний давления пригруза забоя;

– в проекте указано количество грунтов, подлежащих вывозу за пределы строительной площадки до пункта сбора после их разработки тоннелепроходческим механизированным комплексом с пеногрунтопригрузом при сооружении тоннелей.

4. Порядок определения количества грунтов, разработанных при проходке тоннелепроходческим механизированным комплексом с грунтопригрузом и вывозимых за пределы строительной площадки до пункта сбора

4.1. В сметной документации количество влажного и водонасыщенного крупнообломочного грунта и песка, пластичного и текучего глинистого грунта, получаемого при проходке тоннелей с помощью ТПМК и вывозимого за пределы строительной площадки до пункта сбора, определяется в тоннах на основании данных, приведенных в проектной документации.

При отсутствии в проектной документации данных необходимых для определения количества вывозимой с объектов строительства горной массы, получаемой от проходки тоннелей, (в тоннах) к массе грунта, подлежащему разработке ТПМК, в природном сложении (в тоннах) при расположении трассы тоннеля ниже одного из водоносных горизонтов или выше одного из напорных водоносных горизонтов применяются следующие коэффициенты:

- глинистые грунты ледникового генезиса и нижнего отдела меловой системы – 1,19;
- глинистые грунты верхнего и среднего отделов юрской системы – 1,42;
- грунты верхнего и среднего отделов каменноугольной системы (мергели, известняки и доломиты с прослоями глинистых грунтов и без, а также глинистые грунты с прослоями мергеля, известняка, доломита) – 1,33;
- пески ледникового генезиса, среднего отдела юрской системы и нижнего отдела меловой системы – 1,21.

4.2. В случае необходимости объем (в м³) влажного и водонасыщенного крупнообломочного грунта и песка, пластичного и текучего глинистого грунта, получаемого при ведении проходческих работ ТПМК с грунтопригрузом, определяется в сметной документации на основании данных, приведенных в проектной документации.

При отсутствии в проектной документации данных необходимых для определения объема горной массы, получаемой от проходки тоннелей и вывозимой за пределы строительной площадки до пункта сбора, (в м³) к объему грунта, подлежащему разработке ТПМК, в природном сложении (в м³), при расположении трассы тоннеля ниже одного из водоносных горизонтов или выше одного из напорных водоносных горизонтов, применяются следующие коэффициенты:

- глинистые грунты ледникового генезиса и нижнего отдела меловой системы – 1,40;
- глинистые грунты верхнего и среднего отделов юрской системы – 1,72;
- грунты верхнего и среднего отделов каменноугольной системы (мергели, известняки и доломиты с прослоями глинистых грунтов и без, а также глинистые грунты с прослоями мергеля, известняка, доломита) – 1,78;
- пески ледникового генезиса, среднего отдела юрской системы и нижнего отдела меловой системы – 1,52.

4.3. В случаях ведения проходческих работ ТПМК с грунтопригрузом при сооружении тоннелей в условиях, отличных от указанных в пунктах 4.1 и 4.2, количество вывозимой с объектов строительства горной массы, получаемой от проходки тоннелей, (в тоннах) определяется в сметной документации на основании данных, приведенных в проектной документации с учетом того, что к массе грунта, подлежащему разработке ТПМК, в природном сложении, необходимо прибавить количество грунтов (в тоннах), которые являются регламентированными вынужденными переборами, а также количество пенообразующих материалов (в тоннах), используемых для кондиционирования грунта при создании пригруза забоя, и количество воды (в тоннах), предусмотренной для поддержания в чистоте рабочего пространства с целью правильной и безопасной эксплуатации ТПМК во время разработки грунта и передвижки щита в зависимости от его модификации и конструктивного исполнения.

В случае отсутствия необходимых для осуществления расчетов количества вывозимой с объектов строительства горной массы, получаемой от проходки тоннелей ТПМК с грунтопригрузом, показателей в проектной документации в таблице справочно приведены соответствующие величины в процентах по отношению к массе грунта, подлежащему разработке ТПМК, в природном сложении:

Наименование	Количество воды, предусмотренной для поддержания в чистоте рабочего пространства с целью правильной и безопасной эксплуатации ТПМК во время разработки грунта и передвижки щита, %	Количество пенообразующих материалов, используемых для кондиционирования грунта при создании пригруза забоя и подаваемых на забой в процессе ведения проходческих работ, %
глинистые грунты ледникового генезиса, верхнего и среднего отдела юрской системы, нижнего отдела меловой системы	3	11
грунты верхнего и среднего отделов каменноугольной системы (мергели, известняки и доломиты с прослоями глинистых грунтов и без, а также глинистые грунты с прослоями мергеля, известняка, доломита)	5	8
пески ледникового генезиса, среднего отдела юрской системы и нижнего отдела меловой системы	6	6

Приложение
(справочное)

Пример расчета

количества горной массы, полученной в результате разработки грунта с использованием тоннелепроходческих механизированных комплексов с грунтопригрузом и подлежащей вывозу за пределы строительной площадки до пункта сбора, по п. 4.1 и 4.2

Исходные данные:

Диаметр режущего органа ТПМК, м, – 6,28

Длина участка продвижения ТПМК с грунтопригрузом за период разработки грунта, м, – 1,38

Геологическое строение участка продвижения ТПМК – отложения верхнего отдела каменноугольной системы (С₃), представленные известняками, разрушенными до глыб, щебня и дресвы с суглинистым заполнителем, влажные и водоносные, имеют следующие нормативные показатели: плотность грунта – 2,10 г/см³. Каменноугольный водоносный комплекс приурочен к каменноугольным отложениям и носит напорный характер.

Расчет:

Для определения объема горной массы, получаемой в результате ведения проходческих работ ТПМК с грунтопригрузом необходимо рассчитать объем грунта в естественном залегании:

$$V_e = S_p \cdot L_{\pi} = \frac{\pi \cdot D_p^2}{4} \cdot L_{\pi} = \frac{3,14 \cdot 6,28^2}{4} \cdot 1,38 = 42,72 \text{ м}^3,$$

где: D_p – диаметр режущего органа ТПМК, м;

L_{π} – длина участка продвижения ТПМК за период разработки грунта, м.

Для определения количества горной массы, получаемой в результате ведения проходческих работ ТПМК с грунтопригрузом необходимо рассчитать массу грунта в естественном залегании:

$$M_e = V_e \cdot \rho = 42,72 \cdot 2,10 = 89,71 \text{ т},$$

где: ρ – плотность грунта, т/м³.

На основании полученных значений объема и массы грунта в естественном залегании и значения коэффициентов приращений массы и объема горной массы к массе и объему грунта, подлежащему разработке ТПМК, в природном сложении объем горной массы определяется по формуле:

$$V_o = V_e \cdot k_o = 42,72 \cdot 1,78 = 76,04 \text{ м}^3.$$

масса горной массы определяется по формуле:

$$M_o = M_e \cdot k_m = 89,71 \cdot 1,33 = 119,31 \text{ т.}$$