Проектно-конструкторский и технологический
институт промышленного строительства
ОАО ПКТИпромстрой

ПКТИ ПРОМСТРОЙ

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

НА РАЗРАБОТКУ ГРУНТА В ТРАНШЕЯХ С ОТКОСАМИ

109-05 ТК

2005

gost.e-ecolog.ru

Открытое акционерное общество

Проектно-конструкторский и технологический
институт промышленного строительства

ОАО ПКТИпромстрой

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор, к.т.н.
_____ С.Ю. Едличка
«____» _____2005 г.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

НА РАЗРАБОТКУ ГРУНТА В ТРАНШЕЯХ С ОТКОСАМИ

109-05 ТК

Главный инженер
_____ А.В. Колобов
Начальник отдела
_____ Б.И. Бычковский

Взам.инв. № | Подпись и дата | Инв.№ подл.

2005

Настоящая технологическая карта является обязательным организационно-технологическим документом, регламентирующим правила производства земляных работ в траншеях с откосами, используемых для устройства ленточных фундаментов и прокладки сетей водопровода, канализации, газопровода и т.п. на территориях, свободных от существующих коммуникаций.

В карте приведены указания по организации и технологии земляных работ рациональными средствами механизации, представлены данные для выбора геометрических размеров оптимального сечения траншей, а также приведены данные по контролю качества и приемке работ, требования безопасности и охраны труда, экологической и пожарной безопасности при производстве земляных работ.

Технологическая карта предназначена для производителей работ, мастеров и бригадиров организаций, производящих земляные работы, а также работников технического надзора заказчика и инженерно-технических работников строительных и проектно-технологических организаций.

Технологическая карта откорректирована сотрудниками ОАО ПКТИпромстрой:

Савина О.А. – компьютерная обработка и графика;

Чернов В.В. – технологическое сопровождение корректировки;

Бычковский Б.И. – руководитель и ответственный исполнитель корректировки технологической карты, корректура и нормоконтроль;

Колобов А.В. – общее техническое руководство корректировкой технологической карты;

Едличка С.Ю., к.т.н., заслуженный строитель РФ – общее руководство разработкой технологических карт.

Авторы будут признательны за предложения и возможные замечания по составу и содержанию настоящей карты.

Контактный телефон: (095) 214-14-72 Факс: (095) 214-95-53

E-mail: gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru

© ОАО ПКТИпромстрой

Настоящая «Технологическая карта на разработку грунта в траншеях с откосами» не может быть полностью или частично воспроизведена, тиражирована и распространена без разрешения ОАО ПКТИпромстрой.

1 ОБЩИЕ ДАННЫЕ

1.1 Технологическая карта предназначена для использования линейным производственным и инженерно-техническим персоналом строительных и проектных организаций при разработке грунта в траншеях с откосами, используемых для устройства ленточных фундаментов и прокладки трубопроводов инженерных сетей при отсутствии существующих коммуникаций.

1.2 Привязка технологической карты к местным условиям строительства заключается в уточнении объемов работ, средств механизации и потребности в материально-технических ресурсах, а также в уточнении схемы организации процесса соответственно фактическим габаритам траншеи, калькуляции и календарного плана производства работ.

1.3 При привязке технологической карты к объекту строительства в стесненных условиях необходимо учитывать рекомендации «Организационно-технологического регламента строительства (реконструкции) объектов в стесненных условиях существующей городской застройки», введенного в действие в 2002 г., и «Правила подготовки и производства земляных работ, обустройства и содержания строительных площадок в г. Москве» (утверждены постановлением Правительства Москвы № 857-ПП от 07.12.2004 г.).

1.4 Производство работ по прокладке и переустройству инженерных сетей и коммуникаций, проведение подготовительных и земляных работ разрешается выполнять при наличии ордера, оформленного уполномоченным органом Правительства Москвы – Объединением административно-технических инспекций.

1.5 Форма использования технологической карты предусматривает обращение ее в сфере информационных технологий с включением в базу данных по технологии и организации строительного производства автоматизированного рабочего места технолога строительного производства (АРМ ТСП), подрядчика и заказчика.

2 ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

2.1 До начала производства земляных работ необходимо:

– завершить подготовку фронта работ (раскорчевку, планировку, снос и перенос препятствующих работам сооружений и коммуникаций) в соответствии с требованиями технологии производства работ и ПОС;

– установить инвентарные здания и сооружения согласно стройгенплану строительной площадки;

– ознакомить участников строительства с технологической картой и с требованиями безопасности и охраны труда под расписку;

– установить вдоль трассы временные реперы, связанные нивелирными ходами с постоянными реперами;

– произвести разбивку оси траншеи и ее кромок, границ отвала грунта и подготовить место для складирования;

– закрепить разбивочные оси и углы поворота трассы и привязать их к постоянным объектам на местности (зданиям, сооружениям, деревьям и др.);

– оформить актом разбивку трассы с приложением ведомостей реперов и привязок;

– производителю работ ознакомить и передать машинисту экскаватора всю трассу с углами поворотов для выполнения работ.

2.2 Технологической картой предусматривается следующая последовательность работ:

– планировка поверхности земли по всей трассе бульдозерами;

– разработка грунта в траншее экскаваторами, оборудованными обратной лопатой, открытым способом с отсыпкой грунта в отвал или погрузкой в автотранспортные средства;

– доработка грунта и зачистка откосов и дна траншеи средствами малой механизации либо вручную;

– рытье приямков под соединения труб при последующей прокладке трубопроводов.

2.3 Производство земляных работ должно осуществляться с соблюдением действующих строительных норм и правил, государственных стандартов, правил технической эксплуатации, охраны труда, безопасности и других нормативных документов на проектирование, строительство, приемку в эксплуатацию и эксплуатацию инженерных коммуникаций при авторском надзоре проектной организации, техническом надзоре заказчика, а также государственном контроле надзорных органов.

2.4 Для обеспечения проектного уклона поверхность земли по всей трассе должна быть спланирована на ширину, обеспечивающую свободный проход по ней ходовой части экскаватора. Планировка поверхности земли выполняется бульдозерами 3 и 4 тягового класса, технические характеристики которых представлены в приложении А.

Бульдозеры 3 и 4 тягового класса предназначены для выполнения землеройно-планировочных работ в строительстве и в сельском хозяйстве на грунтах I ÷ III групп в рай-

онах с умеренным климатом при температуре воздуха ± 40 °С без предварительного рыхления. Более тяжелые грунты должны быть предварительно разрыхлены.

Экономически эффективная дальность перемещения грунта не превосходит 50 м, а использование бульдозеров более тяжелого тягового класса экономически не целесообразна.

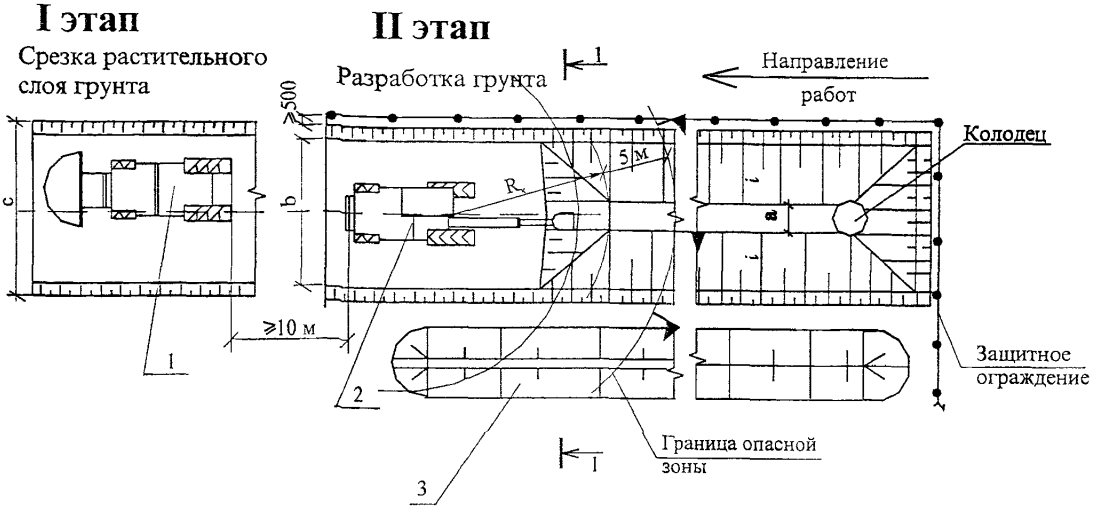
При планировке поверхности бульдозером предусматривается срезка неровностей до 15 см и перемещение грунта. Планировка ведется полосами, равными ширине отвала бульдозера, при рабочем ходе в одном направлении.

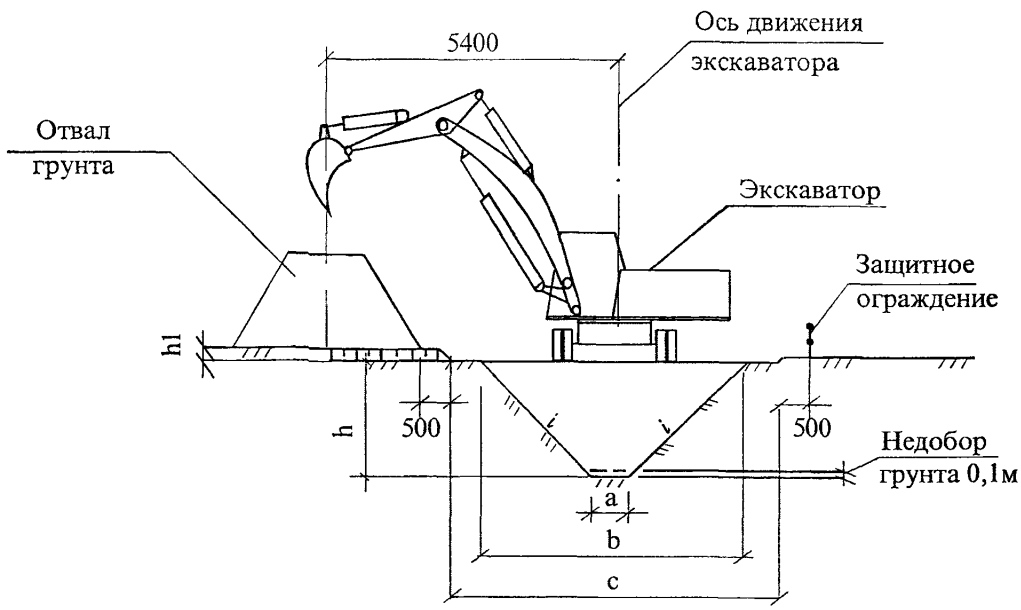
При планировке поверхности земли бульдозером резание и перемещение грунта производится на первой передаче трактора, а возвращение в забой выполняется задним ходом на второй или третьей передачах без разворота бульдозера.

Подъем ножа необходимо совмещать с разгрузкой грунта, а опускание его - с переключением передачи трактора и началом движения бульдозера задним ходом. Совмещение отдельных рабочих операций сокращает продолжительность цикла и повышает производительность бульдозера.

2.5 Разработка грунта производится экскаваторами, оборудованными обратной лопатой соответствующей емкости ковша, технические характеристики которых представлены в приложении Б. Размещение и перемещение грунта, места складирования и вывоза грунта (почвы) определяются в строгом соответствии с действующим порядком в г. Москве, утвержденным постановлением Правительства Москвы от 06.04.1999 г. № 259 и другими нормативными документами.

2.6 Размеры траншей должны обеспечивать размещение конструкций и механизированное производство работ по устройству фундаментов и гидроизоляции, прокладке трубопроводов, водоотводу или водопонижению и другим работам, выполняемым в траншее, а также возможность перемещения людей в пазухе траншеи. Размеры выемок по дну в натуре должны быть не менее установленных в ППР. Схемы подбора геометрических размеров траншеи, срезки растительного слоя и разработки грунта траншеи при отсыпке грунта в отвал или погрузке в автосамосвал представлены на рисунках 1 и 2.





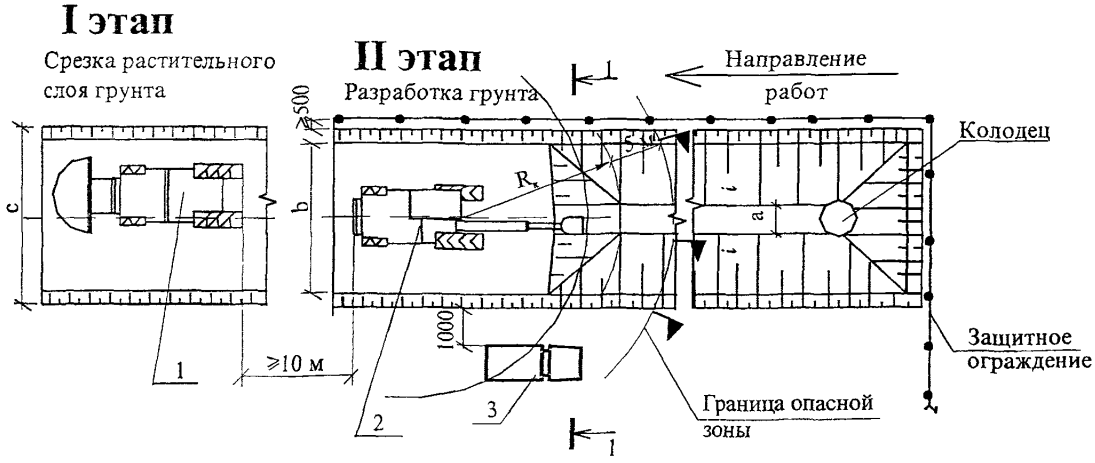
1 – бульдозер; 2 – экскаватор (обратная лопата); 3 – отвал грунта

Примечания

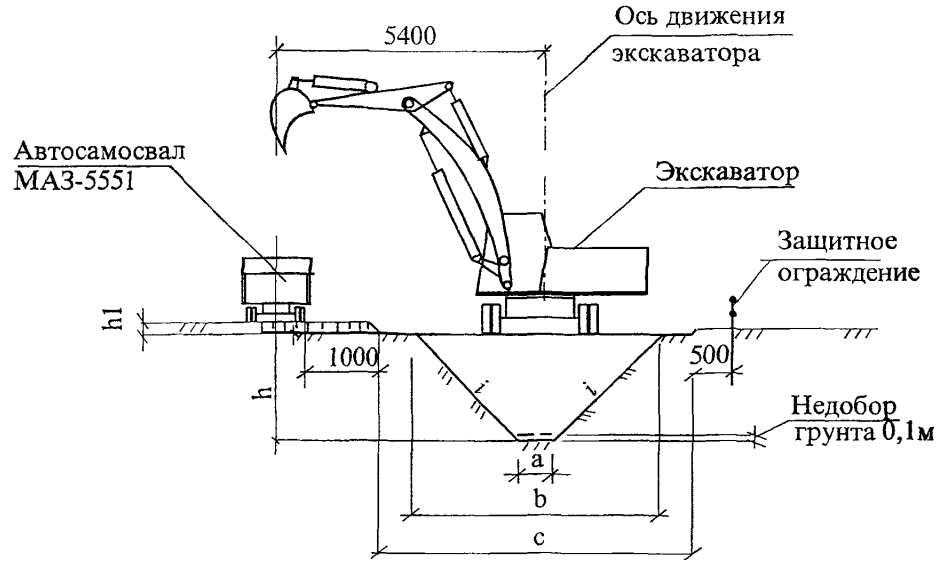
1 Марки обслуживающих машин выбираются в каждом конкретном случае.

2 Габариты траншеи определяются по ширине фундаментов или диаметру укладываемых труб и виду грунта

Рисунок 1 – Схема подбора геометрических размеров траншеи при отсыпке грунта в отвал



1-1



1 – бульдозер; 2 – экскаватор (обратная лопата); 3 – автосамосвал МАЗ-5551

Примечания

1 Марки обслуживающих машин выбираются в каждом конкретном случае.

2 Габариты траншеи определяются по ширине фундаментов или диаметру укладываемых труб и виду грунта.

Рисунок 2 – Схема подбора геометрических размеров траншеи при погрузке грунта в транспортные средства

2.7 Минимальная ширина траншеи «а» не должна приниматься наибольшей из числа величин, удовлетворяющих следующим требованиям:

– под ленточные фундаменты и другие подземные коммуникации – должна включать ширину конструкции с учетом опалубки, толщины изоляции и креплений с добавлением 0,2 м с каждой стороны;

– под трубопроводы, кроме магистральных, с откосами 1:0,5 и круче – согласно таблице 1;

Таблица 1 – Минимальная ширина траншей с откосами 1:0,5 и круче

Способ укладки трубопровода	Ширина траншеи, м, без учета креплений при стыковом соединении		
	сварном	раструбном	муфтовом, фланцевом, фальцевом для всех труб и раструбном для керамических труб
1. Плетями или отдельными секциями при наружном диаметре труб, D, м:			
до 0,7 включительно	D + 0,3, но не менее 0,7	–	–
свыше 0,7	1,5 D	–	–
2. Отдельными трубами при наружном диаметре труб D, м, включительно:			
до 0,5	D + 0,5	D + 0,6	D + 0,8
от 0,5 до 1,6	D + 0,8	D + 1,0	D + 1,2
от 1,6 до 3,5	D + 1,4	D + 1,4	D + 1,4

Примечания

1 Ширина траншей для трубопроводов диаметром свыше 3,5 м устанавливается в проекте, исходя из технологии устройства основания, их монтажа, изоляции и заделки стыков.

2. При параллельной укладке нескольких трубопроводов в одной траншее расстояние от крайних труб до стенок траншей определяется требованиями настоящей таблицы, а расстояние между трубами устанавливается проектом.

– под трубопроводы, кроме магистральных, с откосами положе 1:0,5 – не менее наружного диаметра трубы с добавлением 0,5 м при укладке отдельными трубами и 0,3 м – при укладке плетями;

– под трубопроводы на участках кривых вставок – не менее двукратной ширины траншеи на прямолинейных участках;

– при устройстве искусственных оснований под трубопроводы, кроме грунтовых подсыпок, коллекторы и подземные каналы – не менее ширины основания с добавлением 0,2 м с каждой стороны;

– при разработке грунта одноковшовыми экскаваторами – не менее ширины режущей кромки ковша с добавлением 0,15 м в песках и супесях; 0,1 м – в глинистых грунтах; 0,4 м – в разрыхленных скальных и мерзлых грунтах.

2.8 Размер «b» траншеи поверху определяется заложением откосов «i» и глубиной траншеи «h», а также необходимостью срезки определенной толщины слоя растительного грунта «h_1». В этом случае раскрытие траншеи составит величину «c».

2.9 При прокладке трубопроводов в местах их стыкования необходимо устраивать приямки. Размеры приямков для заделки стыков трубопроводов должны быть не менее указанных в таблице 2.

Таблица 2 – Размеры приямков для заделки стыков трубопроводов

Трубы	Стыковое соединение	Уплотнитель	Условный проход трубопровода, мм	Размеры приямков, м		
				длина	ширина	глубина
Стальные	Сварное	–	Для всех диаметров	1,0	D + 1,2	0,7
Чугунные	Раструбное	Резиновая манжета	До 300 включ.	0,5	D + 0,2	0,1
		Пеньковая прядь	До 300 включ.	0,55	D + 0,5	0,3
			Свыше 300	1,0	D + 0,7	0,4
		Герметики	До 300 включ.	0,5	D + 0,5	0,2
			Свыше 300	1,0	D + 0,7	0,3
Асбесто-цемент-ные	Муфта типа САМ	Резиновое кольцо фигурного сечения	До 300 включ.	0,7	D + 0,2	0,2
			Свыше 300	0,7	D + 0,5	0,2
	Чугунная фланцевая муфта	Резиновое кольцо круглого сечения и типа КЧМ	До 300 включ.	0,7	D + 0,5	0,3
			Свыше 300	0,9	D + 0,7	0,3
	Любое для безнапорных труб	Любой	До 400 включ.	0,7	D + 0,5	0,2
Бетонные и железо-бетонные	Раструбное, муфтовое и с бетонным поясом	Резиновое кольцо круглого сечения	До 600 включ.	0,5	D + 0,5	0,2
			От 600 до 3500	1,0	D + 0,5	0,3
Пласт-массовые	Все виды стыковых соединений	–	Для всех диаметров	0,6	D + 0,5	0,2
Керами-ческие	Раструбное	Асфальто-битум, герме-тик и др.	То же	0,5	D + 0,6	0,3

Обозначение, принятое в таблице 2: D - наружный диаметр трубопровода в стыке

Примечание – Для всех конструкций стыков и диаметров трубопроводов размеры приямков следует устанавливать в проекте.

2.10 Выемки в грунтах, кроме валунных, скальных и элювиальных грунтов, меняющих свои свойства под влиянием атмосферных воздействий, необходимо разрабатывать, как правило, до проектной отметки с сохранением природного сложения грунтов основания. Допускается разработку грунта производить в два этапа: черновая - с отклонениями, приведенными в позициях 4-7 таблицы 3; и окончательная, выполняемая непосредственно перед возведением конструкций, с отклонениями по позиции 8 таблицы 3.

2.11 Разрабатывая грунт обратной лопатой, машинист экскаватора обязан стремиться полностью использовать конструктивные возможности машины и мощность двигателя в данных конкретных условиях. Резать грунт при наполнении ковша необходимо стружкой наибольшей толщины при максимальных оборотах двигателя, стремясь наполнить ковш с «шапкой» на сколько возможно короткими движениями ковша в грунте. Влажный грунт рекомендуется резать тонкой стружкой, чтобы устранить его налипание, при этом потери времени на резании компенсируются ускорением разгрузки ковша.

Ковш из грунта в забое выводится немедленно после достаточного его наполнения. Во время поворота платформы экскаватора к месту загрузки самосвала ковш поднимается на разгрузочную высоту, а опорожнение его производится в момент, когда он находится над точкой, намеченной для разгрузки грунта в отвал.

Платформа экскаватора при разработке грунта поворачивается на угол не более 90° для его разгрузки в отвал с обязательным расположением его на расстоянии от верхней бровки траншеи, указанном на рисунке 1, но не менее 0,5 м.

Грунт в отвал укладывается на одну сторону траншеи первоначально в наиболее удаленные места отвала с постепенным приближением к бровке откоса траншеи. Запрещается складирование грунта на проезжей части улицы, тротуарах, ухоженных газонах.

2.12 Доработка недобора грунта до проектной отметки производится средствами малой механизации с сохранением природного сложения грунтов основания либо вручную. Толщина слоя недобора зависит от применяемого типа экскаватора.

2.13 В случае появления грунтовых вод необходимо предусмотреть сток воды по уклону траншеи в зумпфы с последующей откачкой насосами.

2.14 Восполнение переборов в местах устройства фундаментов и укладки трубопроводов выполняется местным грунтом с уплотнением до плотности грунта естественного сложения основания или малосжимаемым грунтом, модуль деформации которых составляет не менее 20 МПа. В просадочных грунтах II типа применение дренирующего грунта не допускается.

2.15 Способ восстановления оснований, нарушенных в результате промерзания, затопления, а также переборов глубиной более 0,5 м, необходимо согласовать с проектной организацией.

2.16 Во избежание неравномерной осадки труб и расстройства стыковых соединений каждая труба должна опираться на ненарушенный грунт (естественное основание) своей нижней частью не менее чем на 3/4 ее длины с учетом длины приямков.

2.17 Производство земляных работ осуществляется в соответствии со СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения, основания и фундаменты», «Правилами подготовки и производства земляных работ, обустройства и содержания строительных площадок в г. Москве», «Регламентом подготовки, организации и производства строительных (земляных) работ в стесненных условиях городской застройки».

3 ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И ПРИЕМКЕ РАБОТ

3.1 Контроль качества работ должен осуществляться специальными службами строительных организаций. При производстве земляных работ и устройстве оснований следует выполнять входной и операционный контроль и оценку соответствия выполненных работ, руководствуясь требованиями СНиП 12-01-2004 и приложением 1 СНиП 3.02.01-87.

3.2 Входной контроль включает контроль поступающих материалов, изделий, грунта и т.п., технической документации, а также приемку вынесенной в натуру геодезической разбивочной основы.

При входном контроле проектной документации следует проанализировать представленную документацию, включая ПОС и рабочую документацию, проверив при этом:

- ее комплектность;
- соответствие проектных осевых размеров и геодезической основы;
- наличие ссылок на материалы и изделия;
- соответствие границ стройплощадки на стройгенплане установленным сервитутам;
- наличие перечня работ и конструкций, показатели качества которых влияют на безопасность объекта и подлежат оценке соответствия и процессе строительства объекта;
- наличие предельных значений контролируемых по указанному перечню параметров, допускаемых уровней несоответствия по каждому из них;
- наличие указаний о методах контроля и измерений, в том числе в виде ссылок на соответствующие нормативные документы.

При обнаружении недостатков соответствующая документация возвращается на доработку.

Входным контролем исполнитель работ выполняет приемку предоставляемой ему застройщиком (заказчиком) геодезической разбивочной основы, проверяет ее соответствие установленным требованиям к точности. Приемку геодезической разбивочной основы у застройщика (заказчика) следует оформлять соответствующим актом.

Результаты входного контроля должны быть задокументированы в «Журнале входного учета и контроля качества получаемых деталей, материалов, конструкций и оборудования».

3.3 Операционный контроль осуществляется в ходе выполнения строительных процессов, производственных операций или непосредственно после их завершения и обеспечивает своевременное выявление дефектов и принятие мер по их устранению и предупреждению. Осуществляется преимущественно измерительным методом или техническим осмотром. Результаты операционного контроля фиксируются в общих или специальных журналах работ, журналах геотехнического контроля и других документах, предусмотренных действующей в данной организации системой управления качеством.

3.4 Оценка соответствия выполненных работ, результаты которых становятся недоступными для контроля после начала выполнения последующих работ, это – контроль, выполняемый по завершении земляных работ по объекту или его этапов с участием заказчика. Приемка земляных работ должна состоять в проверке:

– отметок бровок дна и размеров траншеи;

– крутизны откосов;

– правильности расположения и оформления нагорных канав и приямков для сварочных работ.

Сдача-приемка работ оформляется актом, который должен содержать перечень технической документации, на основании которой были выполнены работы, данные о проверке правильности выполнения земляных работ и несущей способности основания, топографических, геологических и гидрогеологических условиях, в т.ч. об уровне грунтовых вод, наличии карстовых и оползневых явлений, а также перечень недоделок с указанием сроков их устранения.

3.5 Изменение планово-высотного положения запроектированных коммуникаций в процессе строительных работ без согласования ОПС и автора проекта категорически запрещается.

3.6 При производстве земляных работ и в процессе монтажа или бетонирования конструкций подземной части или укладки трубопроводов необходимо постоянное наблюдение

за состоянием траншеи, откосов, поверхностного стока воды и водоотводу. Состав контролируемых показателей, предельные отклонения, объем и методы контроля должны соответствовать таблице 3.

Таблица 3 – Состав контролируемых операций, отклонения и способы контроля

Технические показатели	Предельные отклонения	Контроль (метод и объем)
1	2	3
1 Концентрация химических веществ и взвесей в воде, сбрасываемой в естественные водостоки и водоемы	Не более предельно допустимых концентраций, установленных «Правилами охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами»	Лабораторные исследования, не реже двух раз в месяц
2 Контроль за состоянием откосов и дна траншей	Не допускается сосредоточенная фильтрация, вынос грунта и оплывание откосов	Визуальные наблюдения, ежедневно
3 Контроль за осадками зданий и сооружений	Осадки не должны превышать величин, установленных СНиП 2.02.01-83*	Нивелирование по маркам, установленным на здании или сооружении
4 Отклонения отметок дна выемок от проектных (кроме выемок в валунных, скальных и вечномерзлых грунтах) при черновой разработке:		Измерительный, точки измерений устанавливаются случайным образом; число измерений на принимаемый участок должно быть не менее:
а) одноковшовыми экскаваторами, оснащенными ковшами с зубьями	Для экскаваторов с механическим приводом по видам рабочего оборудования:	
	драглайн + 25 см	20
	прямого копания + 10 см	15
	обратная лопата +15 см	10
	Для экскаваторов с гидравлическим приводом + 10 см	10
б) одноковшовыми экскаваторами, оснащенными планировочными ковшами, зачистным оборудованием и другим специальным оборудованием для планировочных работ, экскаваторами-планировщиками	+ 5 см	5
в) бульдозерами	+ 10 см	15
г) траншейными экскаваторами	+ 10 см	10
д) скреперами	+ 10 см	10

Продолжение таблицы 3

1	2	3
5 Отклонения отметок дна выемок от проектных при черновой разработке в скальных и вечномерзлых грунтах, кроме планировочных выемок: а) недоборы б) переборы	Не допускаются По таблице 4	Измерительный, при числе измерений на сдаваемый участок не менее 20 в наиболее высоких местах, установленных визуальным осмотром
6 То же, планировочных выемок: а) недоборы б) переборы	10 см 20 см	То же
7 То же, без рыхления валунных и глыбовых грунтов: а) недоборы б) переборы	Не допускаются Не более величины максимального диаметра валунов (глыб), содержащихся в грунте в количестве свыше 15 % по объему, но не более 0,4 м.	— « —
8 Отклонения отметок дна выемок в местах устройства фундаментов и укладки конструкций при окончательной разработке или после доработки недоборов и восполнения переборов	± 5 см	Измерительный, по углам и центру котлована, на пересечениях осей здания, в местах изменения отметок, поворотов и примыканий траншей, расположения колодцев, но не реже чем через 50 м и не менее 10 измерений на принимаемый участок.
9 Вид и характеристики вскрытого грунта естественных оснований под фундаменты и земляные сооружения	Должны соответствовать проекту. Не допускается размыв, размягчение, разрыхление или промерзание верхнего слоя грунта основания толщиной более 3 см	Технический осмотр всей поверхности основания
10 Отклонения от проектного продольного уклона дна траншей под безнапорные трубопроводы, водоотводных канав и других выемок с уклонами	Не должны превышать ± 0,0005	Измерительный, в местах поворотов, примыканий, расположения колодцев и т.п., но не реже чем через 50 м

Продолжение таблицы 3

1	2	3
11 Отклонения уклона спланированной поверхности от проектного, кроме орошаемых земель	Не должны превышать ± 0,001 при отсутствии замкнутых понижений	Визуальный (наблюдения за стоком атмосферных осадков) или измерительный, по сетке 50 × 50 м
12 Отклонения отметок спланированной поверхности от проектных, кроме орошаемых земель: , а) в нескальных грунтах б) в скальных грунтах	Не должны превышать: ± 5 см От + 10 до – 20 см	Измерительный, по сетке 50 × 50 м

Таблица 4 – Допустимые величины переборов

Разновидность грунта в соответствии с ГОСТ 25100-95 и модулем трещиноватости	Допустимые величины переборов, см, при рыхлении способом		
	взрывным		механическим
	методом скважинных зарядов	методом шпуровых зарядов	
Прочные и очень прочные при модуле трещиноватости менее 1,0	20	10	5
Прочие скальные грунты, вечномерзлые грунты	40	20	10
Примечание – Модуль трещиноватости – среднее число трещин на один метр линии измерения, расположенной на поверхности забоя перпендикулярно главной или главным системам трещин.			

3.7 По результатам приемочного контроля принимается документированное решение о пригодности основания траншеи к выполнению последующих работ (укладке трубопроводов или сооружению ленточных фундаментов).

4 ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ТРУДА, ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При выполнении земляных работ, связанных с размещением рабочих в траншее, могут возникнуть следующие опасные и вредные производственные факторы, связанные с характером работы:

- обрушающиеся горные породы (грунты);
- падающие предметы (куски породы);
- движущиеся машины и их рабочие органы, а также передвигаемые ими предметы;

– расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;

– повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;

– химически опасные и вредные производственные факторы.

4.2 Для предупреждения воздействия на работников опасных и вредных производственных факторов безопасность работ при разработке грунта и размещении рабочих мест в траншее должна быть обеспечена соблюдением следующих мероприятий по охране труда:

– соблюдение безопасной крутизны незакрепленных откосов траншей с учетом нагрузки от машин и грунта;

– выбор типов машин, применяемых для разработки грунта и мест их установки;

– дополнительные мероприятия по контролю и обеспечению устойчивости откосов в связи с сезонными изменениями;

– определение мест установки и типов ограждений котлованов и траншей, а также лестниц для спуска работников к месту работ.

4.3 Участки производства работ в населенных пунктах или на территории организации во избежание доступа посторонних лиц должны быть ограждены. Технические условия по устройству инвентарных ограждений установлены ГОСТ 25407-78.

4.4 При приближении к линиям подземных коммуникаций земляные работы должны производиться под наблюдением производителя работ или мастера, а в охранной зоне кабелей, находящихся под напряжением, или действующего газопровода, кроме того, под наблюдением работников электро- или газового хозяйства при наличии наряд-допуска.

4.5 При обнаружении не предусмотренных планом коммуникаций, подземных сооружений, взрывоопасных материалов и боеприпасов земляные работы в этих местах следует прекратить, на место работы вызвать представителей заказчика и организаций, эксплуатирующих обнаруженные коммуникации, и принять меры по предохранению обнаруженных подземных устройств от повреждения. Работы возобновляются после выявления характера обнаруженных сооружений или предметов и получения соответствующего разрешения. В случае обнаружения боеприпасов к работе можно приступить только после их удаления саперами.

4.6 Разработка грунта в непосредственной близости от линий действующих подземных коммуникаций допускается только при помощи ручных землекопных лопат, без резких ударов.

4.7 Производство работ, связанных с нахождением работников в выемках с откосами

без креплений в насыпных, песчаных и пылевато-глинистых грунтах выше уровня грунтовых вод (с учетом капиллярного поднятия) или грунтах, осушенных с помощью искусственного водопонижения, допускается при глубине выемки и крутизне откосов, указанных в таблице 5.

Таблица 5 – Допускаемая крутизна откосов траншей (СНиП 12-04-2002)

№ п/п	Виды грунтов	Крутизна откоса (отношение его высоты к заложению) при глубине выемки, м, не более		
		1,5	3	5
1	Насыпные неслежавшиеся	1 : 0,67	1 : 1	1 : 1,25
2	Песчаные	1 : 0,5	1 : 1	1 : 1
3	Супесь	1 : 0,25	1 : 0,67	1 : 0,85
4	Суглинок	1 : 0	1 : 0,5	1 : 0,75
5	Глина	1 : 0	1 : 0,25	1 : 0,5
6	Лессовые	1 : 0	1 : 0,5	1 : 0,5

Примечания

1 При напластовании различных видов грунта крутизну откосов назначают по наименее устойчивому виду от обрушения откоса.

2 К неслежавшимся насыпным относятся грунты с давностью отсыпки до двух лет для песчаных; до пяти лет – для пылевато-глинистых грунтов.

Крутизна откосов выемок глубиной более 5 м во всех случаях и глубиной менее 5 м при гидрологических условиях и видах грунтов, не предусмотренных в таблице 5, а также откосов, подвергающихся увлажнению, должна устанавливаться проектом.

4.8 При необходимости разработки траншей в непосредственной близости и ниже подошвы фундаментов существующих зданий и сооружений проектом должны быть предусмотрены технические решения по обеспечению их сохранности.

4.9 Для спуска и подъема рабочих в траншею установить стремянки шириной не менее 0,75 м с перилами, а места перехода людей через траншею оборудовать переходными мостиками, освещаемыми в ночное время.

4.10 Грунт, извлекаемый из траншеи, укладывается на расстоянии не менее 0,5 м от бровки выемки.

4.11 Производство работ в траншеях с откосами, подвергшимися увлажнению, разрешается только после тщательного осмотра прорабом (мастером) состояния грунта откосов. Устойчивость откосов должна быть проверена независимо от атмосферного воздействия при глубине траншей более 1,3 м, а также после наступления оттепели.

4.12 Погрузка грунта на автосамосвалы должна производиться со стороны заднего или бокового борта.

4.13 Расстояние между бульдозером и экскаватором, идущими один за другим, должно быть не менее 10 метров.

4.14 Пожарную безопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах следует обеспечить в соответствии с требованиями ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации».

4.15 Электробезопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001.

4.16 Освещение строительной площадки, участков работ, рабочих мест, проездов и проходов к ним в темное время суток должно отвечать требованиям ГОСТ 12.1.046-85. Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия осветительных приспособлений на работающих. Строительное производство в неосвещенных местах не допускается.

4.17 Перед началом производства земляных работ на участках с возможным патогенным заражением почвы (свалка, скотомогильники и т.п.) необходимо получить разрешение органов Государственного санитарного надзора.

4.18 На территории строящихся и реконструируемых объектов не допускается непредусмотренное проектной документацией сведение древесно-кустарниковой растительности и засыпка грунтом корневых шеек и стволов растущих деревьев и кустарника. Сохраняемые деревья должны быть ограждены.

4.19 В зоне производства планировочных работ почвенный слой должен предварительно сниматься и складироваться в специально отведенных местах с последующим использованием для рекультивации земель. Выпуск воды со стройплощадки непосредственно на склоны без надлежащей защиты от размыва грунта не допускается.

4.20 Поверхность земли территорий стройплощадок после окончания всех работ должна соответствовать отметкам, указанным в ППР, и засеяна газонной травой, а также должны быть высажены зеленые насаждения, кустарники и деревья. Растительный грунт, песок и песчаный грунт, завозимые на строительные объекты, должны иметь сертификат качества и данные по радиационным, экологическим и агрохимическим характеристикам.

4.21 В сложившихся условиях производства работ в г. Москве необходимо осуществлять мероприятия и работы по охране окружающей природной среды согласно «Правилам подготовки и производства земляных работ, обустройства и содержания строительных площадок в г. Москве» (постановление Правительства Москвы №857-ПП от 17.12.2004 г.) с соблюдением требований безопасности и охраны труда согласно:

– СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»;

– СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»;

– ГОСТ 12.0.004-90 «ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения»;

– ГОСТ 12.1.004-91* «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования»;

– ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации»;

– ПОТ РМ-016-2001 «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок»;

– СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда»;

– СанПиН 2.2.3.1384-03 Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ.

5 ПОТРЕБНОСТЬ В МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕСУРСАХ

5.1 Потребность в машинах, инструменте, инвентаре для разработки грунта в траншее под инженерные коммуникации или ленточные фундаменты определяется с учетом специфики выполняемых работ, назначения и их технических характеристик в соответствии с таблицей 6

Таблица 6 – Ведомость потребности в машинах, инструменте, инвентаре

№ п/п	Наименование	Тип, марка, ГОСТ	Техническая характеристика	Назначение	Кол. на звено (бригаду), шт.
1	2	3	4	5	6
1	Бульдозер	Подбирается по приложению А		Планировочные работы	1
2	Экскаватор	Подбирается по приложению Б		Разработка грунта	1
3	Теодолит	ОТ-02 ГОСТ10529-96		Для измерительных работ	1
4	Нивелир с рейкой	НВ-1 ГОСТ10528-90			1
5	Рулетка измерительная	ГОСТ 7502-98		Для линейных измерений	2
6	Стальная лента	Тип ИР-749 ГОСТ 427-75*	Длина 25 м	Для линейных измерений	1

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6
7	Автосамосвал	МАЗ-5551	Вместимость 5,1 м^3	Для перевозки грунта	2
8	Лестница-стремянка		Длина по месту	Для спуска в траншею	3
9	Лопата штыковая	ГОСТ 19596-87*		Для зачистки и подбора недобора грунта	1
10	Лопата подборочная				1
11	Каска строительная	ГОСТ 12.4.087-84		Для защиты головы	3
12	Рукавицы	ГОСТ 12.4.011-89		Для защиты рук	3
13	Комплект знаков по технике безопасности	ГОСТ Р 12.4.026-2001		Для обеспечения техники безопасности	1
14	Спецодежда	ГОСТ 12.4.011-89		Для индивидуальных средств защиты	3

5.2 Расход эксплуатационных материалов, необходимых для обслуживания машин при разработке грунта (бульдозера ДЗ-109 и экскаватора ЭО-3311), приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Ведомость расхода эксплуатационных материалов

№ п/п	Наименование эксплуатационных материалов	Расход материалов, кг					
		для бульдозера			для экскаватора		
		на 1 час работы	на 1000 м^3 грунта	на объем работ	на 1 час работы	на 1000 м^3 грунта	на объем работ
1	Дизельное топливо	9,8	62,8	6,28	5,6	210	139
2	Бензин	0,05	0,32	0,032	0,03	1,17	1,05
3	Дизельное масло	0,44	2,82	0,282	0,24	9,35	8,43
4	Индустриальное масло	0,01	0,06	0,006	0,04	1,56	1,41
5	Нигрол	0,03	0,19	0,019	0,002	0,1	0,09
6	Автол	0,02	0,13	0,013	–	–	–
7	Солидол	0,15	0,96	0,096	0,15	5,85	5,25
8	Керосин	0,03	0,19	0,019	0,05	1,95	1,76
9	Обтирочные материалы	0,02	0,09	0,009	0,03	1,17	1,05
10	Канатная мазь	0,02	0,13	0,013	0,02	0,78	0,69
11	Стальной канат	0,07	0,32	0,032	–	12,5	11,2
12	Графитная мазь	–	–	–	0,12	4,65	4,20

Примечание – Ведомость расхода эксплуатационных материалов составлена для бульдозера ДЗ-109 и экскаватора ЭО-3311. Для других марок строительных машин расход материалов уточняется по факту.

6 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

6.1 Технико-экономические показатели в технологической карте определены для случая разработки грунта II группы экскаватором ЭО-3311Г при отсутствии грунтовых вод в траншее с откосами по рисунку 3 при геометрических размерах траншеи шириной по дну 1 м, глубиной 3 м и длиной 10 м с отсыпкой грунта в отвал.

Состав звеньев (бригад) по профессиям и распределение работ между ними приводится в таблице 8.

6.2 Затраты труда и машинного времени на разработку грунта в траншее подсчитаны по «Единым нормам и расценкам на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы», введенным в действие в 1987 г., и представлены в таблице 9.

Таблица 8 – Состав звена по профессиям

№№ звеньев	Состав звена по профессиям	Количество человек в смену	Перечень выполняемых работ
1	Машинист бульдозера ДЗ-109	1	Планировка поверхности
2	Машинист экскаватора ЭО-3311	1	Разработка грунта траншеи
3	Землекоп	1	Доработка грунта в траншее
4	Землекоп	1	Копка приямков под трубы

6.4 Продолжительность работ на разработку грунта в траншее определяется календарным планом производства работ согласно таблице 10.

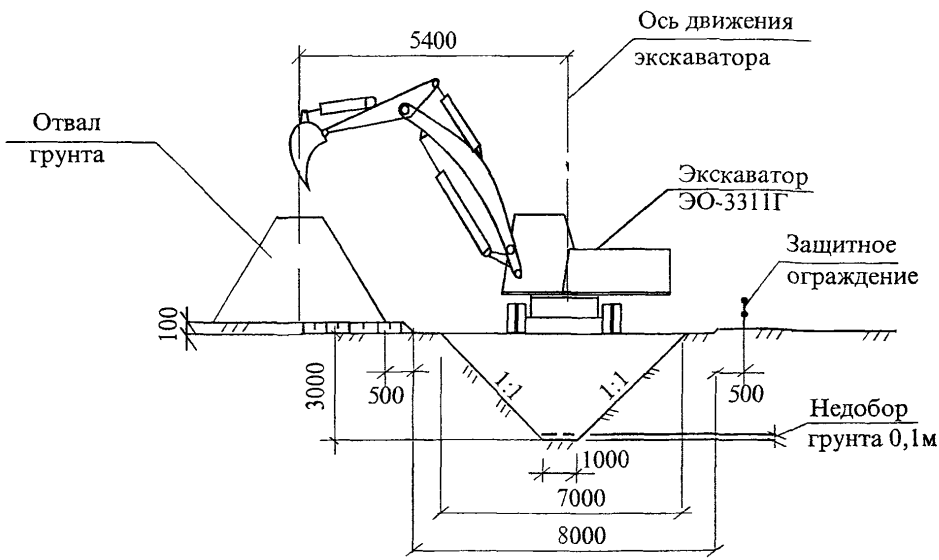


Рисунок 3 – Пример геометрии траншеи для цифровых расчетов

Таблица 9 — Калькуляция затрат труда и машинного времени

Измеритель конечной продукции – 10 м траншеи.

№ п/п	Обоснование (ЕНиР и др. нормы)	Наименование технологических процессов	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени		Затраты труда	
					рабочих, чел.-ч.	машиниста, чел.-ч. (работа машин, маш.-ч.)	рабочих, чел.-ч.	машиниста, чел.-ч. (работа машин, маш.-ч.)
1	Е 2-1-35 № 4 а	Приведение агрегата в рабочее положение. Планировка поверхности на глаз со срезкой излишков грунта и засыпкой впадин. Холостой ход бульдозера при работе с рабочим ходом в одном направлении	1000 $м^2$	0,08	–	0,2 (0,2)	–	0,016 (0,016)
2	Е 2-1-11	Разработка грунта II группы в траншее экскаватором ЭО-3311, оборудованным обратной лопатой, с отсыпкой грунта в отвал	100 $м^3$	1,2	–	4,5 (4,5)	–	5,4 (5,4)
3	Е 2-1-47Б №1 е	Доработка недобора грунта II группы до проектных отметок на величину 0,1 м по дну траншеи вручную	$м^3$	1,0	1,3	–	1,3	–
4	Е 2-1-60 № 7 б	Выравнивание поверхностей выемки	100 $м^3$	0,10	6,0	–	0,6	–
5	Е 2-1-47Б № 1 е	Разрыхление грунта II группы, копка приямков под соединения труб на глубину 0,2 м с выбрасыванием грунта на высоту 0,2 м	$м^3$	0,42	1,3	–	0,546	–
						ИТОГО:	2,446	5,42 (5,42)

Таблица 10 - Календарный план производства работ

Измеритель конечной продукции - 10 м траншеи

№ п/п	Наименование технологических процессов	Ед. изм.	Объем работ	Затраты труда		Принятый состав звена	Продолжительность процесса, час	Рабочие смены										
				рабочих чел.-ч.	машиниста, чел.-ч. (работа машин, маш.-ч.)			1						2				
								Рабочие часы										
								1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5
1	Предварительная планировка поверхности бульдозером	$м^2$	80	–	0,016 (0,016)	Машинист 6 разр. –1	0,1													
2	Разработка грунта в траншее экскаватором	$м^3$	120	–	5,4 (5,4)	Машинист 5 разр. –1	5,4													
3	Доработка грунта по дну траншеи вручную	$м^3$	1,0	1,3	0,036 (0,036)	Землекоп 2 разр. –1	1,3													
4	Выравнивание поверхности выемки	100 $м^3$	0,10	0,6	–	Землекоп 2 разр. –1	0,6													
5	Разработка приямков вручную	$м^3$	0,42	0,546	–	Землекоп 2 разр. –1	1													

7 ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗОВАННОЙ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1 СНиП 12-01-2004 Организация строительства

2 СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования

3 СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство

4 СНиП 2.02.01-93* Основания зданий и сооружений

5 СНиП 3.02.01-87 Земляные сооружения, основания и фундаменты

6 ГОСТ 12.1.046-85 ССБТ. Строительство. Нормы освещения строительных площадок

7 ГОСТ 12.4.010-75* ССБТ. Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. Технические условия

8 ГОСТ Р 12.4.026-2001 Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний

9 ГОСТ 12.4.087-84 ССБТ. Строительство. Каски строительные. Технические условия

10 ГОСТ 25100-95 Грунты. Классификация

11 ГОСТ 25407-78 Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительно-монтажных работ

12 ППБ 01-03 Правила пожарной безопасности в Российской Федерации. МЧС России, М., 2003

13 ЕНиР. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сборник Е 2. Земляные работы. Механизированные и ручные земляные работы.

14 Регламент подготовки, организации и производства строительных (земляных) работ в стесненных условиях городской застройки. ОАО ПКТИпромстрой, ГУП НИИОСП им. Н.М. Герсеванова, М., 2000

15 ТР 94.01-99 Технический регламент операционного контроля качества строительно-монтажных и специальных работ при возведении зданий и сооружений. Производство земляных работ. ОАО ПКТИпромстрой, М., 2000

16 Правила подготовки и производства земляных работ, обустройства и содержания строительных площадок в г. Москве. М., 2004

17 Организационно-технологический регламент строительства (реконструкции) объектов в стесненных условиях существующей городской застройки. ОАО ПКТИпромстрой, ГУП НИИОСП им. Н.М. Герсеванова, М., 2002

18 СанПиН 2.2.3.1384-03 Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ

Приложение А

(справочное)

Технические характеристики бульдозеров

Показатели	Марка бульдозера							
	ДЗ-42	ДЗ-42Г ДЗ-42Г-1	ДЗ-128	ДЗ-186	ДЗ-130	ДЗ-101 ДЗ-101А	ДЗ-104	ДЗ-109 ДЗ-109Б
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тип базового трактора	ДТ-75	ДТ-75М	Р-С2	ДТ-75НР-С2	Т-90П	Т-4АП2-С1	Т-4АП2-С1	Т-130.1Г-1 Т-130МГ-1
Мощность двигателя, кВт	66	66	66	70	90	96	96	118
Тяговый класс	3	3	3	3	4	4	4	10
Скорость движения, км/ч:								
вперед:								
наибольшая	9,5	9,5	9,5	8,54	6,69	9,1	9,1	10,5
наименьшая	5,3	5,3	5,3	3,26	3,17	2,4	2,4	3,2
назад:								
наибольшая	8,3	8,3	8,3	8,07	8,3	6,1	6,1	6,1
наименьшая	3,94	3,94	3,94	3,83	3,94	3,6	3,6	4,4
Тип отвала	прямой, неповоротный в плане						прямой, поворотный в плане	
Размеры отвала:								
– ширина (без уширителей), мм	2560	2520	2560	2520	2520	2860	3280	4120
– высота (без козырька), мм	804	800	950	960	950	1050	990	1140

Продолжение приложения А

1	2	3	4	5	6	7	8	9
– высота с козырьком, мм	–	–	–	–	1135	–	–	–
Наибольший подъем отвала над опорной поверхностью, мм	600	830	760	830	760	860	700	935
Наибольшее заглубление ниже опорной поверхности, мм	300	410	300	360	300	435	300	535
Поперечный перекос отвала, град.	–	–	12	–	12	12	± 6	± 6
Угол резания отвала, град.	55	55	55	55	55	55	55	55
Угол поворота отвала в горизонтальной плоскости, град.	–	–	–	–	–	–	± 30	± 30
Скорость подъема-опускания отвала, м/с	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Масса, кг:								
– рабочего оборудования	–	–	1070	900	1206	1424	1800	2193
– общая	7000	7085	7280	7100	7846	9900	10800	16443

Продолжение приложения А

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Размеры, мм:								
– длина	4650	4980	4825	–	4826	5029	4900	5800
– ширина	2560	2520	2560	2530	2530	2860	3250	4120
– высота	2300	2650	2550	–	2923	2565	2565	3300
Производительность на грунтах II группы и дальности транспортировки 50 км, $м^3/ч$	50	50	50	55	60	65	60	95
Изготовитель	Украина	Россия	Украина	Россия	АО «Калкаманский завод дорожных машин», Россия			АО «Челябинский завод дорожных машин»
Выпуск	Прекращен	Ведется	Прекращен	Ведется	Ведется	Прекращен		Прекращен

Приложение Б

(справочное)

Технические характеристики экскаваторов, оснащенных ковшом обратная лопата

Показатели	Марка							
	ЭО-2621 В-3	ЭО-2626	ЭО-2627	ЭО-3311 Г	ЭО-3323А-10	ЭО-43211	ЭО-4421А	ЕК-12
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Мощность, кВт:								
– двигателя	44	55	55	37	59,6	111,0	73,6	
– насосов	–	42,8	42,8	–	–	–	53	
Рабочее давление в гидросистеме, МПа:								
– экскавационного оборудования	14	14	14		28	25	18	
– погрузочного оборудования	14	20	14		–	–	–	
Скорость движение наибольшая, км/ч	19	33,4	33,4	15,0	19,4	20	70	
Колея колес, мм:								
– передних	1460	1600	1600		2100	2200	–	
– задних	1600	1750	1750		–	2200		
Преодолеваемый уклон твердого сухого пути, град	15	20	18	–	–	22	27	
Вместимость ковша, $м^3$:								
– геометрическая	0,25	0,25	0,25	0,4	0,25 ÷ 0,63	1,05	0,63	0,5
– «с шапкой»	0,28	0,28	0,28	–	0,3 ÷ 0,81	0,72 ÷ 1,47	0,72	
Ширина ковша (Вк), м	1,2	1,2	1,2		0,5 ÷ 1,0			
Наибольшие:								
– радиус копания на уровне стояния (Rк), м	5,3	5,3	5,3	–	7,93 ÷ 9,33	7,5 ÷ 9,35	6,83 ÷ 7,34	
– глубина копания (Нк), м	4,15	4,15	4,15	4,0	4,95 ÷ 6,33	4,3 ÷ 5,7	2,1 ÷ 3,25	5,08
– высота выгрузки в транспортное средство (Нв), м	3,5	3,2	3,2	–	6,16 ÷ 7,37	6,55	4,48	6,5
– усилие копания, кН	35	35	35	–		143	91,3	
– радиус выгрузки (Rв), м	3,25	3,25	3,25	–	6,69 ÷8,1	5,4 ÷ 6,9		
Длительность рабочего цикла, с	16	16	16	15		18	20	

Продолжение приложения Б

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Наибольший угол поворота стрелы в плане, град	150	150	180	–				
Размеры экскаватора в транспортном положении, мм:								
– длина	7000	8000	8570		8000	9750	9400	
– ширина	2500	2500	2250		2500	2500	2750	
– высота	3800	3800	3800		3800	3550	4200	
Масса (эксплуатационная), т	6,1	7,4	7,9	11,7	13,9	19,5	20	12,0
Эксплуатационная производительность, $м^3/ч$				96	100	92 ÷ 150	125	
Частота вращения платформы, об/мин						11,5		
Расход топлива, л						16,5		

Взам.инв. №
Подпись и дата
Инв.№ подл.
gost.e-ecolog.ru