Область применения

Технологическая карта разработана на разработку котлована размерами 26×10 м.
Время производства работ — лето.
Место строительства — Восточно-Казахстанская область.
Площадка строительства имеет спокойный рельеф, не имеет стеснённой застройки.
Грунт строительной площадки — суглинок.
Предусматривается срезка растительного слоя мощностью 0,15 м, разработка котлована экскаватором, отвозка грунта автосамосвалами, обратная засыпка пазух и уплотнение.

Организация и технология выполнения работ

Кп.р.=1,27 ; Ко.р.= 1,1 ; m= 1:1,25 ; γ=1,75 т/м3

Перед началом основных земляных работ выполняется срезка растительного слоя бульдозером ДТ-75. Срезка производится делянками размерами 3,2 м по длине и 2,56 м по ширине. Бульдозер заходит на делянку передним ходом, нож отвала опускается до глубины 0,15 м, после чего слой равномерно срезается и перемещается перед отвалом. Каждый ряд делянок выполняется последовательно, пока не будет охвачена вся площадь участка. Срезанный растительный грунт перемещается бульдозером в кавальер, размещённый вдоль границ строительной площадки, с последующим использованием для рекультивации. После завершения снятия растительного слоя переходят к следующему этапу.

После выполнения срезки производится разработка котлована экскаватором Э-302 с рабочим оборудованием «обратная лопата». Разработка выполняется по технологической схеме, включающей одну лобовую проходку и две боковые проходки. При лобовой проходке экскаватор разрабатывает грунт перед собой и формирует основную часть котлована. Две боковые проходки обеспечивают выборку грунта вдоль боковых стенок, доведение котлована до проектных размеров и формирование откосов требуемой крутизны. После завершения разработки по проходкам экскаватор приступает к погрузке грунта в автосамосвалы САЗ-3504.

Погрузка грунта экскаватором производится циклически. Ковш заглубляется в грунт, наполняется, затем экскаватор поднимает ковш, разворачивает платформу на 90–145°, перемещает ковш над кузовом самосвала и выгружает грунт свободным опрокидыванием. Каждый кузов заполняется несколькими подачами до достижения нормированного объёма. После погрузки самосвал отправляется к месту разгрузки, и экскаватор приступает к следующему циклу. После полного завершения разработки котлована производится следующий этап.

Для погрузки растительного слоя и рыхлых грунтов используется погрузчик ТО-6А. Погрузчик движется вперёд, ковш подрезает грунт нижней кромкой, наполняется и поднимается над бортом самосвала. Грунт выгружается свободным опрокидыванием. Погрузчик работает короткими циклами, обеспечивая быструю погрузку рыхлых масс. После выполнения погрузки растительного слоя и разрыхлённого грунта переходят к операции обратной засыпки.

Обратная засыпка пазух котлована производится бульдозером ДТ-75. Грунт подается послойно, равномерно разравнивается отвалом и уплотняется проходами техники. Бульдозер двигается вдоль контура котлована, последовательно распределяя грунт до достижения проектной отметки. После завершения послойной засыпки вся площадь подготавливается под уплотнение, после чего выполняется следующий этап работ.

Уплотнение грунта выполняется трамбовщиком, который движется параллельными линиями. Каждая линия проходится четыре раза, обеспечивая требуемую степень уплотнения на глубину слоя. Смещение трамбовщика между соседними линиями составляет 10 см, что обеспечивает перекрытие уплотняемых полос и получение равномерной плотности по всей площади. После завершения уплотнения выполняется окончательная проверка отметок и переход к заключительному этапу.

На завершающем этапе производится предварительная планировка растительного слоя бульдозером. Бульдозер распределяет ранее снятый растительный слой по поверхности участка, заполняет неровности, разравнивает площади равномерными проходами. Перемещение грунта производится тонкими слоями, обеспечивая создание ровной поверхности, подготовленной для дальнейших работ. После завершения планировки технологический процесс земляных работ считается выполненным.

Требования к качеству и приемке работ

Качество выполняемых земляных работ должно соответствовать требованиям СНиП, проектной документации и технологической карты. Контроль качества выполняемых земляных работ осуществляется мастером, прорабом и геодезистами пооперационно на всех этапах производства работ. Качество срезки растительного слоя контролируется мастером, на соответствие глубины снятия проектной величине 0,15 м, равномерность работы бульдозера ДТ-75, правильность разработки делянками, отсутствие недосрезанных участков, а также правильность перемещения снятого грунта в кавальер. Прораб контролирует соответствие фактических границ участка проекту и соблюдение технологического режима срезки, а геодезист выполняет инструментальную проверку полученной отметки рабочей площадки и её ровности после завершения работ.

Качество разработки котлована экскаватором Э-302 контролируется мастером путём наблюдения за правильностью выполнения одной лобовой и двух боковых проходок, состоянием стенок котлована, отсутствием подрезки откосов и нарушений дна. Прораб проверяет соответствие фактических геометрических размеров котлована проектным данным, соответствие крутизны откосов коэффициенту естественного откоса, отсутствие переувлажнений и просадок. Геодезист выполняет нивелирование дна котлована, проверяет глубину, длину, ширину, горизонтальность, фиксирует отклонения и составляет исполнительную схему.

Качество погрузки грунта экскаватором и погрузчиком ТО-6А контролируется мастером, который следит за точностью погрузки грунта в автосамосвалы САЗ-3504, отсутствием потерь грунта, равномерностью заполнения кузова, соблюдением безопасного расстояния техники и правильностью работы ковша. Прораб контролирует организацию транспортного процесса, правильность чередования самосвалов, отсутствие перегрузки и соблюдение технологии погрузки. Геодезист фиксирует объёмы перемещаемого грунта по исполнительным расчетам.

Транспортировка грунта контролируется мастером, который наблюдает за отсутствием потерь грунта на маршруте и исправностью механизмов самосвалов, а прораб – за соблюдением маршрута, своевременной разгрузкой и соответствием объёмов вывезенного грунта проекту.

Качество обратной засыпки пазух котлована контролируется мастером, который проверяет равномерность подачи грунта бульдозером ДТ-75, толщину каждого слоя, отсутствие крупных комьев и посторонних включений, а также правильность подготовки основания перед засыпкой. Прораб контролирует влажность грунта, соответствие слоёв проектной толщине и соблюдение последовательности засыпки. Геодезист выполняет нивелирование каждого слоя и проверяет отметки горизонтов обратной засыпки.

Качество уплотнения грунта катком Д-48 контролируется мастером, который проверяет толщину слоя перед уплотнением, равномерность движения катка, отсутствие колеи и просадки, а также достижение требуемого коэффициента уплотнения. Прораб контролирует правильность работы катка по захваткам длиной 23 м и соответствие влажности грунта оптимальной для уплотнения. Геодезист выполняет контроль коэффициента уплотнения по результатам испытаний.

При уплотнении грунта электротрамбовками ИЭ-4502 мастер проверяет выполнение движения трамбовщика параллельными линиями со смещением 10 см, выполнение четырёх проходок на каждую полосу, перекрытие ранее уплотнённых участков ударами трамбовки и отсутствие неуплотнённых зон. Прораб контролирует соответствие технологии трамбования проекту, влажность грунта и равномерность уплотнения.

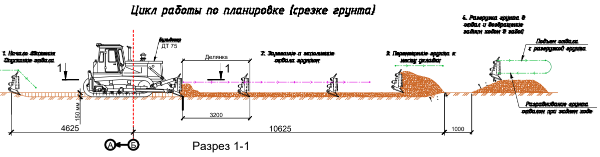
Качество предварительной и окончательной планировки бульдозером контролируется мастером, который проверяет равномерность распределения грунта, отсутствие ям, бугров, наплывов и правильность выполнения планировки. Прораб контролирует соответствие формы поверхности проекту, отсутствие переработанных или недоработанных участков, а геодезист определяет соответствие поверхности проектным отметкам и выполняет исполнительную съёмку после завершения работ.

Вся информация о ходе контроля заносится в журнал производства работ, а операции, относящиеся к скрытым работам, подлежат приёмке с оформлением актов. Исполнительные схемы и геодезические данные являются обязательной частью приёмки земляных работ.

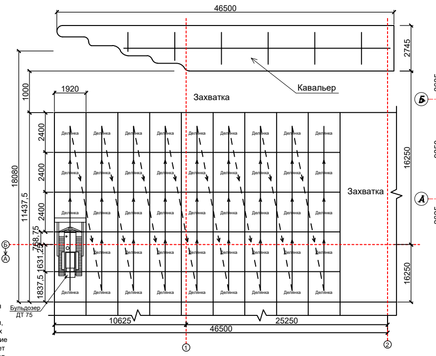
Ведомость основных строительных машин и механизмов

№	Наименование основных машин	Марка ГОСТ	Тип Машины	Кол-во	Техническ. характеристики
1	Автосамосвал	САЗ 3504	корбюраторный	12	Грузоподъёмность - 2,25т. Мощность - 55,2 кВт. Вместимость кузова - 2 м3. Размеры кузова: длина - 2300мм; ширина - 1800 мм; высота - 485 мм.
2	Каток	Д-48	прицепной	1	Тип катка - виброкаток. Ширина уплотняемой полосы - 1,4 м. Толщина уплотняемого слоя - до 0,5-0,6 м. Мощность двигателя - 55(75) кВт (л.с).
3	Электротрамбовка	ИЭ-4502	электр.	1	Глубина уплотнения (за 2 прохода) - 40 см. Масса - 27 кг Габариты - 255х440х785 мм.
4	Бульдозер	ДТ-75	С гидравлич. управлением	1	Тип отвала - поворотный. Длина отвала - 2,56 м. Высота отвала - 0,8 м. Мощность - 66 кВт.
5	Экскаватор	Э-302	Обратная лопата	1	Вместимость ковша-0,3 м3.Наибольшая глубина копания-2,6 м.Наибольший радиус копания-6,5 м. Угол повортоа - 90 град.
6	Погрузчик	ТО-6А	Фронтальный	1	Вместимость ковша- 1 м3. Наибольшая высота выгрузки-2,76м. Грузоподъёмность - 2 т.

Цикл работы по планировке (срезке грунта)



Разрез 1-1



Техника безопасности
Техника не должна приближаться к краю откоса ближе 2 м, а расстояние между машинами при работе должно быть не менее 2 м.

График производства работ

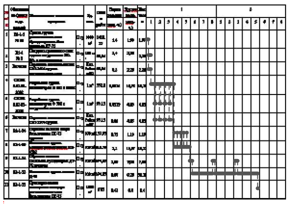
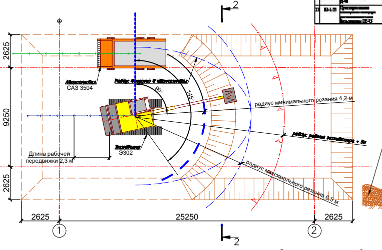
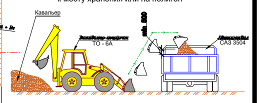


Схема разработки грунта экскаватором (лобовая проходка)

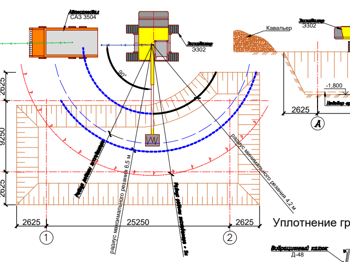


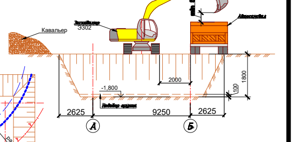
Погрузка грунта в самосвалы и вывоз к месту хранения или на полигон



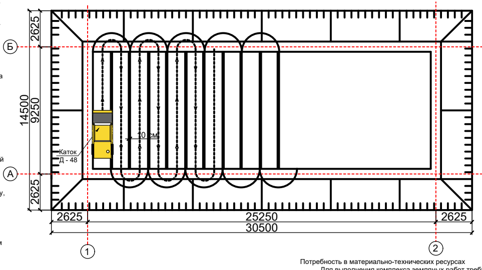
Разрез 2-2

Схема разработки грунта экскаватором (боковая проходка)

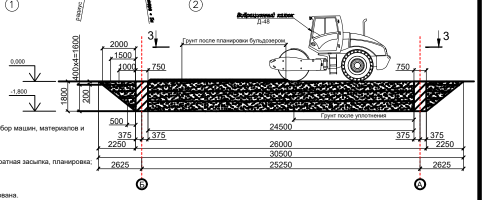




Разрез 3-3



Уплотнение грунта



Технико-экономические показатели

Основные технико-экономические показатели определяются по результатам расчётов объемов земляных работ, производительности механизмов и трудозатрат:
– Объём разработки грунта: по проектным размерам котлована (26×10×1,8 м) плюс объём срезки растительного слоя.
– Производительность экскаватора Э-302: принимается по паспортным данным и корректируется коэффициентами условий работы.
– Производительность бульдозера ДТ-75: определяется по нормам сменной выработки при срезке, разравнивании и перемещении грунта.
– Производительность катка Д-48: определяется по площади уплотнения за смену.
– Трудозатраты рабочих: устанавливаются на основе ЕНиР и типовых норм по видам работ.
– Продолжительность выполнения работ: определяется по графику использования машин и последовательности технологических процессов.
– Механизация работ: уровень механизации составляет 85–95 % (в зависимости от видов работ и участвующей техники).
– Коэффициент использования машинного парка: определяется как отношение фактического времени работы к календарному.

Показатели технико-экономической эффективности позволяют оценить затраты ресурсов, продолжительность и качество выполнения земляных работ.

Потребность в материально-технических ресурсах

Для выполнения комплекса земляных работ требуется следующий набор машин, материалов и вспомогательных средств:

Строительные машины:
– экскаватор Э-302 (1 ед.) — разработка котлована, погрузка грунта;
– бульдозер ДТ-75 (1 ед.) — срезка растительного слоя, разравнивание, обратная засыпка, планировка;
– погрузчик ТО-6А (1 ед.) — погрузка растительного слоя и рыхлого грунта;
– автосамосвалы САЗ-3504 (2–3 ед.) — транспортировка грунта;
– каток Д-48 (1 ед.) — послойное уплотнение грунта;
– электротрамбовки ИЭ-4502 (1–2 ед.) — локальное уплотнение пазух котлована.

Материальные ресурсы:
– грунт растительный для рекультивации;
– минеральный грунт для обратной засыпки;
– вода для увлажнения грунта при трамбовании;
– деревянные колья, рейки и шнуры для разбивки;
– геодезические приборы (нивелир, рейки).

Вспомогательный инвентарь:
– лопаты, скребки, ручной инструмент;
– средства связи и ограждения рабочей зоны;
– аптечка, переносное освещение при необходимости.

Ведомость эксплуатационных материалов

Наименование	Единицы измерения	Количесво
Бензин	л/маш.	435,326
Диз. топливо	л/маш.	87,192
Трансмис. масло	л/маш.	25,499
Моторное масло	л/маш.	40,658
Смазки	л/маш.	3,422

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	6B07305
Разраб.	Каменский Н.					Стадия / Лист / Листов
Н. контр.						23-СС-1 ВКТУ