

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Уплотнение грунтов укаткой самоходными или прицепными катками

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Типовая технологическая карта (ТТК) составлена на один из вариантов уплотнения грунтов укаткой самоходными или прицепными катками.

ТТК предназначена для ознакомления рабочих и инженерно-технических работников с правилами производства работ, а также с целью использования при разработке проектов производства работ, проектов организации строительства, другой организационно-технологической документации.

2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Уплотнение строительных материалов (грунтов) производится для увеличения их прочностных характеристик и избежания осадок в процессе эксплуатации. Уплотнение происходит за счет приложения статической или вибрационной силы на уплотняемый материал. Наибольшее распространение уплотнение получило в дорожном строительстве, возведении насыпей и дамб, фундаментных и ландшафтных работах.

Качество уплотнения каменной отсыпки, грунтов и асфальтобетона напрямую связано с несущей способностью материала и его водонепроницаемостью. Причем увеличение степени уплотнения на 1% ведет к увеличению прочности материала на 10-20%.

Некачественное уплотнение ведет к последующим усадкам грунтов, что значительно увеличивает стоимость содержания или приводит к дорогостоящему ремонту.

Области применения уплотнения

Вот список областей, где уплотнение используется наиболее часто:

- Автодорожное строительство;
- Железные дороги;
- Фундаменты зданий;
- Аэропорты и порты.

Автомобильные дороги

Разнообразие современных автомобильных дорог очень большое: начиная от грунтовых проселочных дорог, заканчивая многополосными магистралями с асфальтобетонным покрытием.



Рис.1. Уплотнение дорожного полотна укаткой

Вне зависимости от типа дороги, для увеличения несущей способности полотна и увеличения срока службы необходимо использовать уплотнение всех слоев дороги, включая насыпь (рис.1).

Дорога возводится двумя способами - на насыпи или в выемке. Дорожная одежда состоит из подстилающего слоя, слоя основания и финальных слоев покрытия. Основная ее задача - равномерно распределять давление от поверхностных нагрузок по всему земляному полотну.

Максимальное давление возникает на поверхности, поэтому требование к качеству материала и его уплотнению максимальны для слоев покрытия - асфальту или асфальтобетону.

Слой основания обеспечивает жесткость слоям покрытия, поэтому требования к его уплотнению также велики. Обычно для этих слоев используется щебень или каменная отсыпка.

Железные дороги



Рис.2. Уплотнение железнодорожной насыпи

Во всем мире железные дороги обеспечивают большую часть грузового трафика. Значительная часть таких перевозок занимает транспортировка крайне тяжелых материалов, таких как руда и уголь. Поэтому способность противостоять нагрузкам критически важна для железной дороги. А этого невозможно добиться без качественного уплотнения железнодорожной насыпи (рис.2).

Фундаменты зданий



Рис.3. Возведение дренажной подушки под основание зданий

Устойчивость и срок службы любых типов построек напрямую зависят от качества фундамента. Особенно это важно в местах, где отсутствуют прочные грунты.

Возведение качественной дренажной подушки под основание зданий проблематично выполнить без использования уплотнительной техники (рис.3).

Крупные инфраструктурные проекты: порты и аэропорты

В современном мире грузооборот аэропортов и морских портов вырос многократно. Чтобы справиться с этим потоком грузов - значительно возросла интенсивность движения судов и самолетов, а, следовательно, выросли нагрузки на взлетные полосы и причалы. На данных объектах требования к качеству работ и используемых материалов максимальны. Стандарты по уплотнению всех подстилающих слоев и слоев покрытия значительно выше, чем на прочих объектах.

Технические требования

До начала работ по уплотнению необходимо уточнить природную влажность и плотность сухого грунта на глубину, определяемую проектом по ГОСТ 5180-2015 или экспресс-методами (зондированием по ГОСТ 19912-2012, радиоизотопным по ГОСТ 23061-2012 и др.).

Если природная влажность грунта окажется ниже оптимальной на 0,05 и более, надлежит производить его доувлажнение расчетным количеством воды.

Поверхностное уплотнение грунтов трамбованием включает следующие процессы: отрыв котлована или траншей; подготовку основания для уплотнения, включая планировку и при необходимости доувлажнение грунта до оптимальной влажности; уплотнение грунта основания; проверку качества уплотнения.

Выполнять поверхностное уплотнение грунтов трамбованием следует с соблюдением следующих требований:

а) при различной глубине заложения фундаментов уплотнение грунта следует производить, начиная с более высоких отметок;

б) по окончании поверхностного уплотнения верхний недоуплотненный слой грунта необходимо доуплотнить по указанию проекта;

в) уплотнение грунта трамбованием в зимнее время допускается при немерзлом состоянии грунта и естественной влажности. Необходимая глубина уплотнения при влажности грунта ниже оптимальной достигается увеличением веса, диаметра или высоты сбрасывания трамбовки;

г) контрольное определение отказа производится двумя ударами трамбовки при сбрасывании ее с высоты, принятой при производстве работ, но не менее 6 м. Уплотнение признается удовлетворительным, если понижение уплотняемой поверхности под действием двух ударов не превышает величины, установленной при опытном уплотнении.

Устройство грунтовых подушек включает:

- разработку котлована;
- планировку и уплотнение его дна;
- отсыпку, планировку и уплотнение каждого слоя до требуемой плотности;
- проверку качества уплотнения грунта в каждом слое.

Грунтовые подушки устраиваются в котлованах, отрытых ниже проектной отметки заложения фундаментов на глубину, равную толщине грунтовой подушки, с соблюдением следующих требований:

а) грунт для устройства грунтовой подушки должен уплотняться при оптимальной влажности W , которая должна быть в пределах $A W_o \leq W \leq B W_o$, где W_o - оптимальная влажность, определяемая в приборе стандартного уплотнения по ГОСТ 22733-2002. Коэффициенты A и B следует принимать по нижеследующей

таблице 2.1.

Таблица 2.1

Тип грунта	Величина коэффициентов А и В при коэффициенте уплотнения K_{com}					
	0,98		0,96		0,92	
	А	В	А	В	А	В
Пески крупные, средние, мелкие	Не ограничивается					
Пески пылеватые	0,60	1,35	0,50	1,45	0,40	1,60
Супеси	0,80	1,20	0,75	1,35	0,56	1,40
Суглинки	0,85	1,15	0,80	1,20	0,70	1,30
Глины	0,90	1,10	0,85	1,15	0,75	1,20

б) отсыпку каждого последующего слоя надлежит производить только после проверки качества уплотнения и получения проектной плотности по предыдущему слою;

в) устройство грунтовых подушек в зимнее время допускается из талых грунтов с содержанием мерзлых комьев размером не более 15 см и не более 15% общего объема при среднесуточной температуре воздуха не ниже минус 10°C. В случае понижения температуры или перерывов в работе подготовленные, но не уплотненные участки котлована должны укрываться теплоизоляционными материалами или рыхлым сухим грунтом.

При производстве работ по уплотнению грунтов естественного залегания и устройству грунтовых подушек состав контролируемых показателей, предельные отклонения, объем и методы контроля должны соответствовать приведенным в нижеследующей таблице 2.2.

Таблица 2.2

Технические требования	Предельные отклонения	Контроль (метод и объем)
1. Влажность уплотняемого грунта	Должна быть в пределах, установленных проектом	Измерительный, по указаниям проекта
2. Поверхностное уплотнение: а) средняя по принимаемому участку плотность уплотненного грунта	То же, не ниже проектной. Допускается снижение плотности сухого грунта на 0,05 т/м ³ не более чем в 10% определений	То же, по указаниям проекта, а при отсутствии указаний один пункт на 300 м ² уплотненной площади с измерениями в пределах всей уплотненной толщи через 0,25 м по глубине при толщине уплотненного слоя до 1 м и через 0,5 м при большей толщине; число проб в каждой точке не менее двух
б) величина понижения поверхности грунта (отказа) при уплотнении тяжелыми трамбовками	Не должна превышать установленной при опытно уплотнении	Измерительный, одно определение на 300 м ² уплотняемой площади
3. Средняя по принимаемому участку плотность сухого грунта при устройстве грунтовых подушек	Должна быть не ниже установленной проектом. Допускается снижение плотности на 0,05 т/м ³ не более чем в 10% определений	То же, один пункт на каждые 300 м ² площади подушки, не менее трех измерений в каждом слое
4. Устройство фундаментов в вытрамбованных котлованах а) положение котлована относительно центра и осей фундамента	Отклонения от проектного положения не должны превышать: центра ±3 см, разворот осей ±5°	Измерительный, каждый котлован

б) глубина вытрамбованного котлована	Отклонение от проектной не должно превышать ± 5 см	То же
в) высота сбрасывания трамбовки, общее число ударов, объем и число порций засыпаемого жесткого материала, число ударов для вытрамбовывания каждой порции	Должны соответствовать величинам, определенным в результате опытного вытрамбовывания	То же
5. Глубинное уплотнение грунтов грунтовыми сваями, в т.ч. с помощью взрыва: а) влажность грунта в уплотняемом массиве: при проходке скважин с помощью взрыва при проходке скважин другими способами	Должна быть не ниже влажности на границе раскатывания. То же, в пределах, установленных проектом	Измерительный, одно определение на 1000 м ² уплотняемой площади
б) влажность грунта, засыпаемого в скважину	Допускаются отклонения от оптимальной влажности не более $\pm 0,04$	Измерительный, ежемесячно
в) глубина и состояние скважин	Высота завалов не должна превышать двух диаметров скважин	То же, каждая скважина
г) плотность грунта, уплотненного в массиве	Средняя плотность сухого грунта на отметке заложения фундаментов должна быть не ниже проектной. Допускается снижение плотности на 0,05 т/м ³ не более чем в 10% определений	То же, один пункт на 500 м ² уплотненной площади
д) расположение грунтовых свай в плане	Отклонения от проектного положения не должны превышать 0,4 м	То же, каждая свая
6. Уплотнение просадочных грунтов замачиванием, а также водонасыщенных грунтов временной нагрузкой с вертикальными дренами: а) осадка поверхностных и глубинных марок	Должна соответствовать проекту	То же, по указаниям проекта
б) плотность и влажность в пределах зоны уплотнения	Должны быть не ниже проектных значений	То же, один пункт на 500 м ² площади с определением не реже чем через 2 м по глубине в пределах всей уплотненной толщи
7. Виброуплотнение песчаных грунтов	Средняя по принимаемому участку плотность сухого грунта должна быть не ниже проектной. Допускается снижение плотности на 0,05 т/м ³ не более чем в 10% определений	То же, зондированием или радиоизотопным способом, одно определение не реже чем на 500 м ² уплотненной площади

3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

3.1. В настоящее время наиболее производительный и экономичный способ уплотнения земляного полотна - укатка самоходными или прицепными катками.

3.2. Слой рыхлого связного грунта, отсыпанного, например, грейдер-элеватором, экскаватором-драглайном и т.п., рекомендуется уплотнять в две стадии. Вначале во избежание сдвигов и образования волн грунта перед рабочими органами уплотняющей машины следует сделать прикатку легким катком массой 6-12 т, а затем основную укатку - более тяжелым катком массой 25 т и более.

Предварительная прикатка не требуется, когда слой грунта отсыпается с регулированием движения транспортных и землеройно-транспортных машин по всей ширине насыпи. Землевозный транспорт выполняет первую стадию укатки до плотности около 0,9 от ее максимального значения по стандартному уплотнению. В этом случае применяют уплотняющие машины сразу тяжелого типа. Четкая организация совместной работы землеройно-транспортных и грунтоуплотняющих машин позволяет обеспечить полное и равномерное уплотнение грунта по всей ширине земляного полотна.

3.3. Катки на пневматических шинах - наиболее универсальные средства уплотнения грунтов. Постепенное повышение удельных давлений - одно из основных требований при уплотнении связных грунтов, обеспечивающее получение плотной и прочной структуры грунта по всей толщине слоя. Давление в шинах катка на начальном этапе уплотнения связных грунтов не должно превышать 0,2-0,3 МПа. Давление в шинах на заключительном этапе уплотнения должно соответствовать при уплотнении супеси 0,3-0,4 МПа, суглинков - 0,6-0,8 МПа. При уплотнении песков давление в шинах на всех стадиях уплотнения не должно быть более 0,2-0,3 МПа.

3.4. При предварительном уплотнении грунта катком более легким нагрузка на каждое из колес должна быть примерно в 2 раза меньше нагрузки на колесо основного, более тяжелого катка.

Первый и последний проходы по полосе укатки следует производить на малой скорости передвижения катка (2-2,5 км/ч), промежуточные проходы - на большой скорости (8-10 км/ч).

3.5. Для достижения равномерности уплотнения грунта давление во всех шинах колес катка должно быть одинаковым. Наиболее равномерную плотность уплотняемого слоя насыпи обеспечивают секционные катки, у которых пневматические колеса с отдельными секциями бункера для балласта имеют независимую подвеску.

3.6. Уплотнение кулачковыми катками эффективно для связных грунтов, когда грунты в начале уплотнения достаточно рыхлы. Рекомендуются следующие оптимальные расчетные удельные давления на опорную подвижность кулачков:

Супеси тяжелые пылеватые, легкие суглинки	0,7-1,5	МПа	(7-15	кгс/см ²)
Суглинки легкие пылеватые, суглинки тяжелые	1,5-4,0	"	(15-40	")
Тяжелые пылеватые суглинки, глины	4,0-6,0	"	(40-60	")

Указанные значения удельных давлений относятся к грунтам оптимальной влажности.

3.7. Прицепные решетчатые катки наиболее эффективны при уплотнении крупнообломочных и гравелистых грунтов, грунтов с примесью мерзлых комьев, связных комковатых грунтов, так как они дают хорошее размельчение и однородную плотность по всей толщине уплотняемого слоя. Аналогичную область применения имеют сегментные катки, эффективность которых обуславливается вибрационным воздействием на грунты.

3.8. Уплотнение грунта прицепными кулачковыми и решетчатыми катками выполняется круговыми проходами по рабочей захватке. Укатка грунта производится от краев насыпи к ее середине (рис.4.) с перекрытием полос уплотнения на 0,15-0,25 м. Для предотвращения обрушения откосов и сползания катков под откос во время работы кромка вальца не должна быть ближе 0,3 м от бровки отсыпанного слоя. При укатке верхних слоев насыпи высотой более 1,5 м прицепными катками на пневмоколесном ходу первый и второй проходы следует выполнять на расстоянии 2 м от бровки насыпи, а затем, смещая ходы на $\frac{1}{3}$ ширины катка в сторону бровки, уплотняют края насыпи (рис.5). После этого укатку продолжают круговыми проходами от края к середине насыпи.

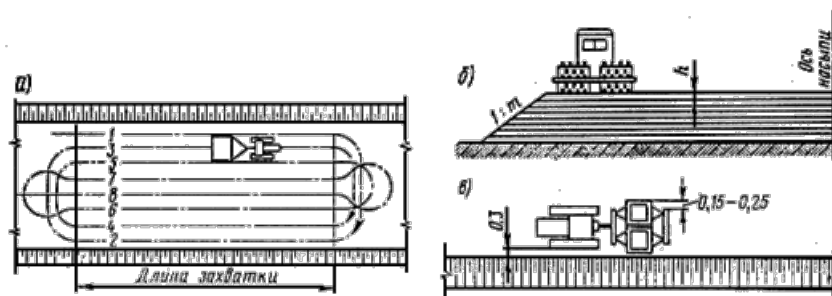


Рис.4. Схема работы прицепных кулачковых катков:

а - схема движения трактора с кулачковыми катками; *б* - поперечный разрез; *в* - перекрытие полос укатки;

1-8 - последовательность проходов; *h* - толщина слоя грунта; *b* - ширина укатываемой полосы

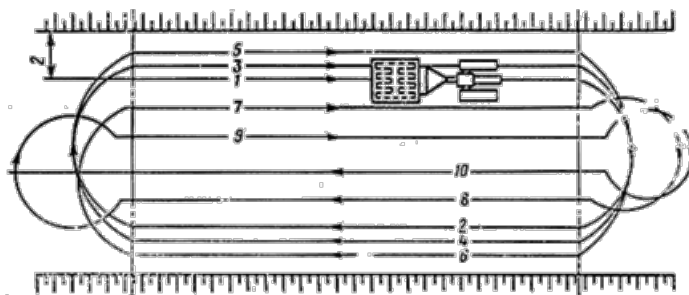


Рис.5. Схема работы прицепного катка на пневматических шинах:

1-10 - последовательность проходов

Приближение рабочих органов уплотняющих машин к бровке насыпи ближе 0,3 м (рис.6) не допускается из условий безопасности при любых методах уплотнения (кроме навесных трамбовок).

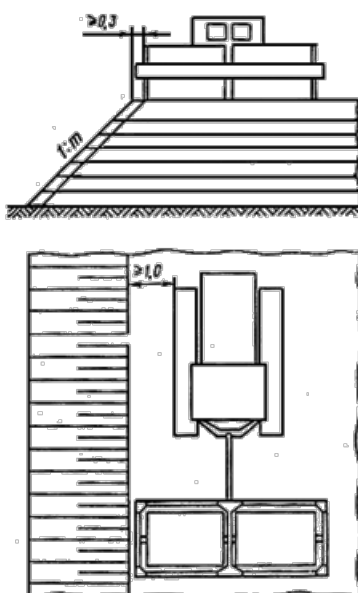


Рис.6. Схема уплотнения бровочной части насыпи с учетом правил техники безопасности

3.9. Для работы прицепных катков целесообразные размеры захватки должны быть не менее 200 м по всей ширине насыпи. Увеличение фронта укатки повышает производительность работы прицепных катков. Однако при увеличении длины участка, подготавливаемого под укатку, следует учитывать, что в сухую и жаркую погоду происходит интенсивная потеря влажности грунтом.

3.10. При интенсификации и увеличении темпов возведения земляного полотна уплотнение грунтов можно осуществлять теми же катками, но перемещающимися со скоростями 10-15 км/ч. Это потребует более мощных (на 50-70%) базовых или тяговых средств, снижения толщины отсыпаемых слоев на 30-40% и увеличения числа проходов по одному следу не менее чем на $\frac{1}{3}$.

4. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ РАБОТ

До начала производства работ заказчик должен оформить и передать подрядной строительной организации разрешение на производство строительных работ.

Перед началом выполнения земляных работ на территории организации генеральный подрядчик (субподрядчик) и администрация организации, эксплуатирующая этот объект, обязаны оформить акт-допуск по форме приложения В к СНиП 12-03-2001.

На выполнение работ в зонах действия опасных производственных факторов, возникновение которых не связано с характером выполняемых работ, должен быть выдан наряд-допуск по форме приложения Д к СНиП 12-03-2001.

К основным работам по строительству объекта или его части разрешается приступать только после отвода в натуре площадки (трассы) для его строительства, создания разбивочной геодезической сети.

Уплотнение грунтов следует производить в соответствии с требованиями СП 45.13330.2012, СП 48.13330.2011, проекта, ППР, технологических карт и схем операционного контроля качества (таблица 4.1).

Земляные работы должны выполнять строительные организации, получившие в установленном порядке соответствующие лицензии на их производство.

Таблица 4.1

Контролируемые операции	Состав и средства контроля	Документация
Подготовительные работы	<p>Проверить:</p> <ul style="list-style-type: none"> - наличие утвержденной проектно-сметной документации с разрешением заказчика на производство работ; - наличие геодезической разбивочной основы и технической документации на нее; наличие закрепленных на площадке строительства пунктов основы; - наличие ППР, технологических карт, схем операционного контроля качества земляных работ; - завершение подготовительных внеплощадочных и внутриплощадочных работ; - завершение геодезических разбивочных работ по выносу в натуре и закреплению осей и характерных основных и промежуточных точек земляных сооружений; - завершение и приемка земляных работ, предшествующих уплотнению грунта 	<p>Проектно-сметная документация Акт приемки, техническая документация ППР, технологические карты, СОКК</p> <p>Акт об окончании подготовительных работ</p> <p>Акты освидетельствования скрытых работ</p>

Уплотнение грунта	Контролировать: - соблюдение заданной в ППР (технологическими картами) технологии уплотнения грунта; типы и физико-механические свойства отсыпаемых грунтов, степень их уплотнения; величину понижения поверхности грунта (отказа); осадку марок; - геометрические размеры котлованов	Общий и специальный журналы работ. Акты лабораторных испытаний Геодезические схемы
Приемка	Проверить: - соответствие геометрических размеров уплотненных оснований требованиям проекта и нормативных документов; - соответствие фактического напластования и свойств грунтов, степени их уплотнения требованиям проекта и нормативных документов; - составление и надлежащее оформление актов освидетельствования скрытых работ, актов приемки оснований и другой приемо-сдаточной исполнительной документации	Исполнительные геодезические схемы Протоколы (акты) испытаний Акты освидетельствования скрытых работ, акты приемки насыпей
<p>ВХОДНОЙ И ОПЕРАЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ осуществляют:</p> <p>мастер (прораб), геодезист, лаборант (инженер) строительной или геотехнической лаборатории - в процессе производства работ</p> <p>ПРИЕМОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ ОСУЩЕСТВЛЯЮТ:</p> <p>прораб (мастер), представители генподрядчика и технадзора заказчика</p> <p>КИП - лабораторные приборы, линейка и рулетка измерительные металлические, геодезические приборы (теодолит, нивелир и др.)</p>		

СП 45.13330.2012 Земляные сооружения, основания и фундаменты.
 Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87

До начала работ по уплотнению необходимо уточнить природную влажность и плотность сухого грунта на глубину, определяемую проектом по ГОСТ 5180 или экспресс-методами (зондированием по ГОСТ 19912, радиоизотопным по ГОСТ 23061 и др.), а также оптимальную влажность и максимальную плотность уплотняемого грунта по ГОСТ 22733.

Если природная влажность грунта окажется ниже оптимальной, надлежит производить его доувлажнение расчетным количеством воды.

Поверхностное уплотнение грунтов трамбованием следует выполнять с соблюдением следующих требований:

а) при различной глубине заложения фундаментов уплотнение грунта следует производить, начиная с более высоких отметок;

б) по окончании поверхностного уплотнения верхний недоуплотненный слой грунта необходимо доуплотнить по указанию проекта;

в) уплотнение грунта трамбованием в зимнее время допускается при немерзлом состоянии грунта и естественной влажности. Необходимая глубина и степень уплотнения его при влажности грунта ниже оптимальной достигается увеличением веса, диаметра или высоты сбрасывания трамбовки;

г) контрольное определение отказа производится двумя ударами трамбовки при сбрасывании ее с высоты, принятой при производстве работ, но не менее 6 м. Уплотнение признается удовлетворительным, если понижение уплотняемой поверхности под действием двух ударов не превышает величины, установленной при опытном уплотнении.

5. ПОТРЕБНОСТЬ В МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕСУРСАХ

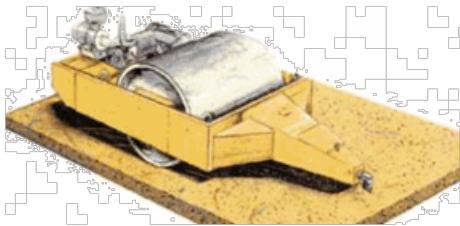
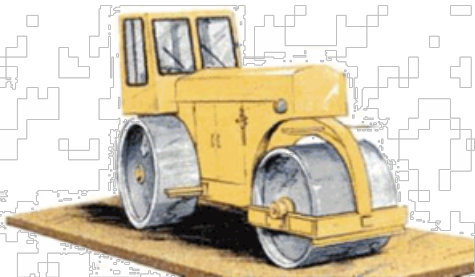

Тракторы на гусеничном ходу при работе на других видах строительства 79 кВт (108 л.с.).

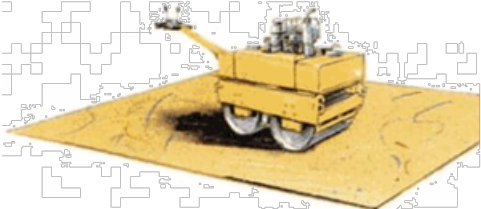
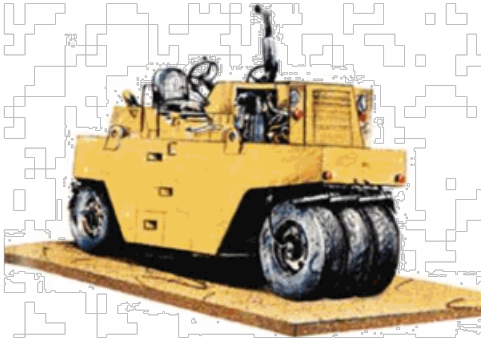

Бульдозеры при работе на других видах строительства 79 кВт (108 л.с.).

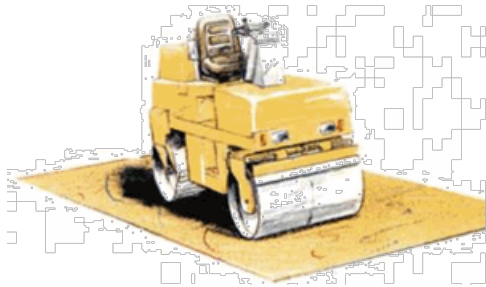
Катки дорожные прицепные кулачковые 8 т.

Грунтоуплотняющее оборудование

Имеется несколько типов катков, используемых для линейного уплотнения скальной отсыпки и обычных грунтов. Наиболее распространенные типы машин и их общепринятое назначение представлены ниже.

Название	Применение	Внешний вид
Прицепной вибрационный каток	Пригоден для широкого круга грунтов. Тяжелые модели с толстой обечайкой вальца используются на скальнокрупноблочных отсыпках. Диапазон массы: 3-15 тонн	
Статический трехвальцовый каток	Два приводных стальных вальца и один ведомый. Жесткая рама. Уплотняющее усилие может изменяться путем пригрузки водой. Масса 8-15 тонн	
Самоходный вибрационный каток с одним вальцом	С одним вибрационным вальцом и приводными пневматическими колесами. Используется на каменной насыпи и грунте. Специальные модели с кулачками "пэдфут" наиболее эффективны на глинистых грунтах. Масса 3-17 тонн	

<p>Двухвальцовый ручной каток</p>	<p>Два вальца на жесткой раме. Обычный, распространенный вариант облегченного оборудования. Масса 400-1000 кг</p>	
<p>Каток на пневматических шинах</p>	<p>Обычно - 7-11 пневматических шин. Передние и задние шины перекрывают следы друг друга. Уплотняющее давление может изменяться за счет пригрузки водой или песком. Масса 10-35 тонн</p>	
<p>Вибрационный тандемный каток</p>	<p>Обычно вибрация и привод хода - на обоих вальцах. Используется на грунте, большей частью на подстилающих слоях, а также на асфальтобетонных покрытиях. Масса 2-15 тонн</p>	
<p>Статический каток с трамбующим воздействием</p>	<p>Четыре кулачковых вальца. Подвижной пульт управления. Перемещается с более высокой скоростью, чем вибрационные катки. Эффективен на связных грунтах. Масса 15-30 тонн</p>	

Легкий тандемный виброкаток	Обычно - с вибрирующим задним вальцом. Жесткая или шарнирно-сочлененная рама. Масса 1-2 тонны	
-----------------------------	---	--

6. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ТРУДА

Перед началом выполнения земляных работ на территории организации генеральный подрядчик (субподрядчик) и администрация организации, эксплуатирующая этот объект, обязаны оформить акт-допуск по форме приложения В к СНиП 12-03-2001.

На выполнение работ в зонах действия опасных производственных факторов, возникновение которых не связано с характером выполняемых работ, должен быть выдан наряд-допуск по форме приложения Д к СНиП 12-03-2001.

Земляные работы должны выполнять строительные организации, получившие в установленном порядке соответствующие лицензии на их производство.

ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

1. При производстве работ необходимо соблюдать требования СНиП 12-03-2001, СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве", СП 45.13330.2012 "Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87.

2. К работам по уплотнению грунтов допускаются лица, достигшие 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, специальное обучение, вводный инструктаж и инструктаж на рабочем месте по технике безопасности.

3. Все применяемые машины, приспособления должны иметь паспорта и инвентарные номера, по которым они записываются в специальные журналы учета и периодических осмотров. К управлению строительными машинами и к работе с приспособлениями допускаются специально обученные рабочие и обслуживающий персонал.

4. Места работ на улицах, проездах, во дворах, а также в местах, где происходит движение людей или транспорта, должны быть ограждены защитными ограждениями. На ограждении необходимо устанавливать предупредительные надписи и знаки, а в ночное время место производства работ должно быть освещено.

5. Лица, допускаемые к управлению ручными электрическими машинами, должны иметь II квалификационную группу по технике безопасности.

6. При производстве работ пользоваться только исправным оборудованием и приспособлениями.

7. Производство земляных работ в зоне действующих подземных коммуникаций следует осуществлять под непосредственным руководством прораба или мастера, а в охранной зоне кабелей, находящихся под напряжением, или действующего газопровода, кроме того, под наблюдением работников электро- или газового хозяйства.

При разгрузке грунта располагать автомобиль-самосвал не ближе чем на расстоянии 1 м от бровки траншеи.

8. Не допускать присутствия людей, а также производства других работ в зоне действия землеройных машин.

9. Односторонняя засыпка пазух у свежевыложенных подпорных сетей и фундаментов допускается после

осуществления мероприятий, обеспечивающих устойчивость конструкции при принятых условиях, способах и порядке засыпки.

10. Систематически контролировать состояние откосов траншей, а при появлении трещин принимать меры против обрушения грунта.

11. Систематически проверять качество уплотнения грунтов. Вблизи конструкций все работы выполнять только в светлое время суток.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

1. Необходимо осуществлять мероприятия и работы по охране окружающей природной среды.

2. Запрещается применение для уплотнения грунта оборудования, являющегося источником выделения вредных веществ в атмосферный воздух и повышенных уровней шума и вибрации.

3. Все участки территории, где производятся уплотнения грунта, - в траншеях, котлованах, пазухах - должны быть ограждены согласно стройгенплану или схеме работ.

4. На строительной площадке должны быть размещены бытовые и подсобные помещения для рабочих и ИТР в соответствии с нормативными требованиями. Следует оборудовать места для складирования материалов, конструкций, изделий и инвентаря, а также для установки строительной техники.

5. В зоне производства работ по уплотнению грунта должна быть произведена срезка и складирование растительного слоя грунта в специальные отведенные места, сохраняемые деревья должны быть ограждены.

6. Вся территория, на которой производились работы по уплотнению грунта в траншеях, котлованах и пазухах, должна быть озеленена.

7. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Таблица ГЭСН 01-02-002 Уплотнение грунта прицепными кулачковыми катками 8 т

Состав работ:

01. Разравнивание грунта перед уплотнением. 02. Уплотнение грунта.

Измеритель: 1000 м³ уплотненного грунта

Уплотнение грунта прицепными кулачковыми катками 8 т на первый проход по одному следу при толщине слоя:

01-02-002-03 20 см

Шифр ресурса	Наименование элемента затрат	Ед. измер.	01-02-002-03
2	Затраты труда машинистов	чел.-ч	22,76
3	МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ		
010312	Тракторы на гусеничном ходу при работе на других видах строительства 79 кВт (108 л.с.)	маш.-ч	3,37
070149	Бульдозеры при работе на других видах строительства 79 кВт (108 л.с.)	маш.-ч	19,39
120701	Катки дорожные прицепные кулачковые 8 т	маш.-ч	6,74

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

ГОСТ 5180-2015 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.

ГОСТ 23061-2012 Грунты. Методы радиоизотопных измерений плотности и влажности.

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

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

СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004.

ГОСТ 12.3.033-84 ССБТ. Строительные машины. Общие требования безопасности при эксплуатации.

ГОСТ Р 12.1.019-2009 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.

СП 45.13330.2012 Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87.