

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Укладка грунта в земляные сооружения способом намыва при производстве гидромеханизированных работ

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Типовая технологическая карта (ТТК) составлена на укладку грунта намывом в земляные сооружения при гидромеханизации.

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

2.1. Технология намыва оснований должна обеспечивать заданные в проекте значения физико-механических характеристик намывных грунтов и сроки подготовки основания [ВСН 385-88 (Минмонтажспецстрой СССР) Устройство оснований под гражданское и промышленное строительство гидромеханизированным способом].

2.1.1. Способ, схему намыва и технологические параметры следует назначать в основном исходя из гранулометрического состава карьерного грунта, устойчивости природного основания и требований к намывному основанию, принятых в проекте и предусмотренных техническими условиями по его устройству. Способы и технологические схемы намыва оснований применительно к карьерным грунтам и типам природного основания приведены в таблице 1.

Таблица 1

Выбор способа намыва и технологической схемы в зависимости от вида грунта и типа природного основания

Способ намыва	Технологическая схема	Карьерный грунт	Тип природного основания
1	2	3	4
Эстакадный	Односторонняя, рассредоточенно-торцевая, встречно-торцевая	Супесь, суглинок, глина	Устойчивое I, II
Низкоопорный	Пионерно-торцевая, встречно-торцевая, односторонняя	Супесь, песок пылеватый	Устойчивое I, II
	Односторонняя, рассредоточенно-торцевая		Неустойчивое III
Послойно-грунтоопорный	Пионерно-торцевая	Песок пылеватый	Устойчивое I, II
	Односторонняя, зональная		Устойчивое I, II Неустойчивое III
Безэстакадный	Пионерно-торцевая, односторонняя	Песок гравелистый, крупный, средний, мелкий	Устойчивое I, II
	Двухъярусная, однослойная	Песок средний	Устойчивое I
	Циклическая, дренажная	Песок средний, мелкий	Неустойчивое III
Выторфовочно-намывной	Дренажная	Песок средний, мелкий	Неустойчивое III

Примечание - Тип природного основания устанавливается по таблице 2.

2.1.2. При выборе способа и технологической схемы рекомендуется разделять:

- а) природные основания на три типа (таблица 1);
- б) карьерные грунты по гранулометрическому составу (рисунок 1).

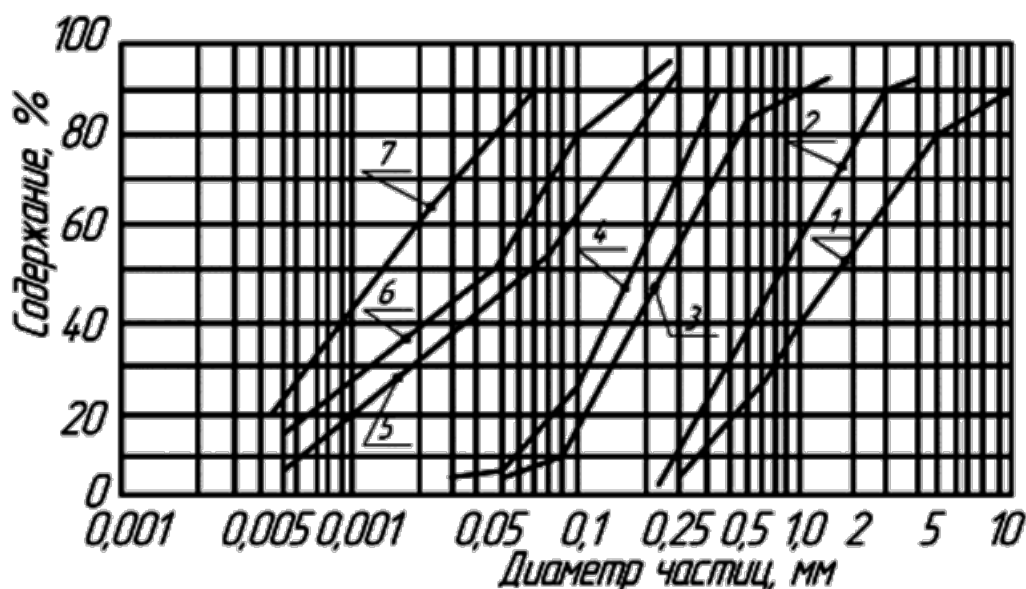


Рис. 1. Группы карьерных грунтов для намыва оснований:

Песок: 1 - гравелистый; 2 - крупный; 3 - средней крупности; 4 - мелкий; 5 - пылеватый; 6 - супесь; 7 - суглинок

Таблица 2

Деление природных оснований на устойчивое и неустойчивое по деформационным и прочностным свойствам слагающих его грунтов

Тип природного основания	Грунт естественного основания	Модуль деформации E, МПа	Коэффициент пористости e	Угол внутреннего трения ϕ град.	Удельное сцепление c, МПа	Показатель текучести J \underline{L}	Сопротивление сдвигу τ , МПа	Коэффициент фильтрации K ϕ , м/сут
I устойчивое	Песок	Более 20	Менее 0,65	Более 30	0,002 0,004	-	-	Более 0,3
II устойчивое	Супеси, суглинки, глины	20-5	0,65-0,80	30-12	0,011 0,036	Менее 0,75	Более 0,075	$0,3-1 \times 10^{-5}$
III неустойчивое	Илы, торф, суглинки, глины	Менее 5	Более 0,8	Менее 12	Менее 0,036	Более 0,75	Менее 0,075	$1,0-1 \times 10^{-5}$

В зависимости от местных условий сооружения объекта, на котором применяются средства гидромеханизации, используются следующие способы производства гидромеханизированных работ:

- разработка грунта в открытом сухом забое гидромониторами с самотечным (рис.2, а) или принудительным (рис.2, б) транспортированием пульпы (смеси воды с грунтом);
- разработка грунта земснарядом в подводном забое с принудительным транспортированием пульпы (рис.2, в);
- разработка грунта в открытом сухом забое землеройными машинами с последующим его размывом

гидромониторами и самотечным (рис.2, г) или принудительным (рис.2, д) транспортированием пульпы.

Основным оборудованием для гидромеханизации являются гидромониторы, разрушающие грунт в открытом сухом забое водяной струей высокого давления, землесосные снаряды, разрабатывающие грунт в подводном забое гидравлическими и механическими рыхлителями или водой, поступающей с большой скоростью к всасывающей трубе, а также бульдозеры-трубоукладчики, которыми монтируют и демонтируют пульпопроводы и обваловывают карты намыва.

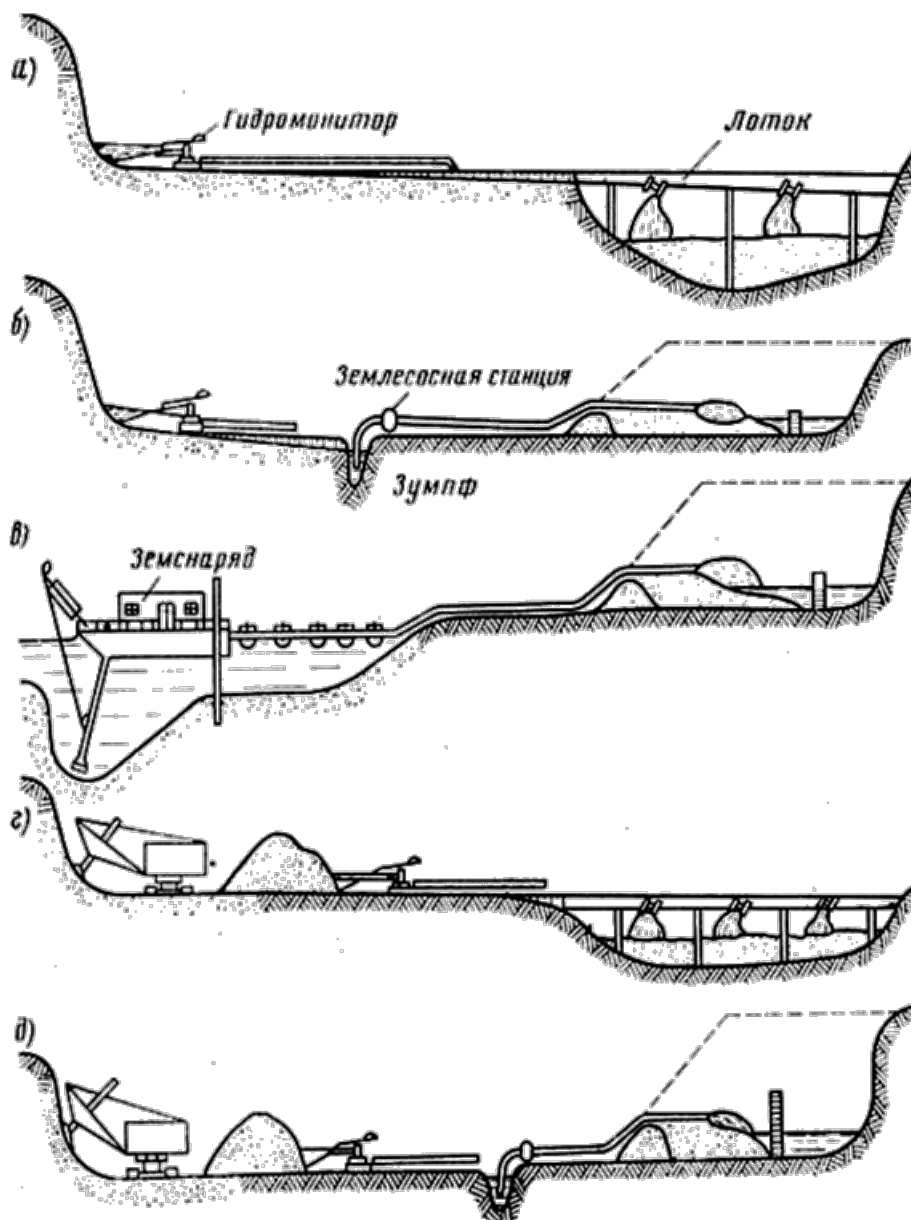


Рис.2. Схемы способов производства гидромеханизированных работ

2.2. Прогнозирование состояния намывного основания

2.2.1. Прогнозирование состояния намывного основания производится с целью обеспечения требуемого качества намывных грунтов при минимальных затратах в конкретных инженерно-геологических условиях на стадии проектирования и производства работ.

2.2.2. При прогнозировании следует определять:

- изменение гранулометрического состава грунта в зависимости от требований качества намывного основания;
- осадку намывной толщи от собственного веса;

- осадку природного основания под нагрузкой намывого грунта.

2.2.3. Гранулометрический состав намывого грунта определяется закономерностями фракционирования грунта. На характер фракционирования влияют состав карьерного грунта и технология намыва.

2.2.4. При прогнозировании раскладки фракций на откосе рекомендуется пользоваться следующими методами:

- методом аналогового расчета, основанного на материалах геотехнического контроля намыва оснований разных типов;

- расчетным методом, в основу которого положено использование вероятностного подхода при определении раскладки частиц грунта и изменения гидравлических параметров потока на откосе.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

3.1. Земляные сооружения следует намывать в соответствии с требованиями СП 45.13330 и проектной документации.

3.2. Рекомендуются для намыва следующие способы возведения земляных сооружений [ВСН 34-91, ВСН 214-93]:

- безэстакадный;
- послойно-грунтоопорный;
- продольно-торцовый;
- эстакадный;
- встречно-торцовый;
- тонкослойный безэстакадный.

3.2.1. При безэстакадном способе магистральный пульпопровод укладывают вдоль основания возводимой насыпи (с одной или двух сторон в зависимости от ее размеров и местных условий рельефа), грунт намывается слоями в 1-1,5 м при выпуске пульпы из торцов специальных раструбных труб или труб со специальными выпускными патрубками, укладываемых на поверхности карты намыва краном повышенной проходимости без прекращения процесса намыва (рисунок 3).

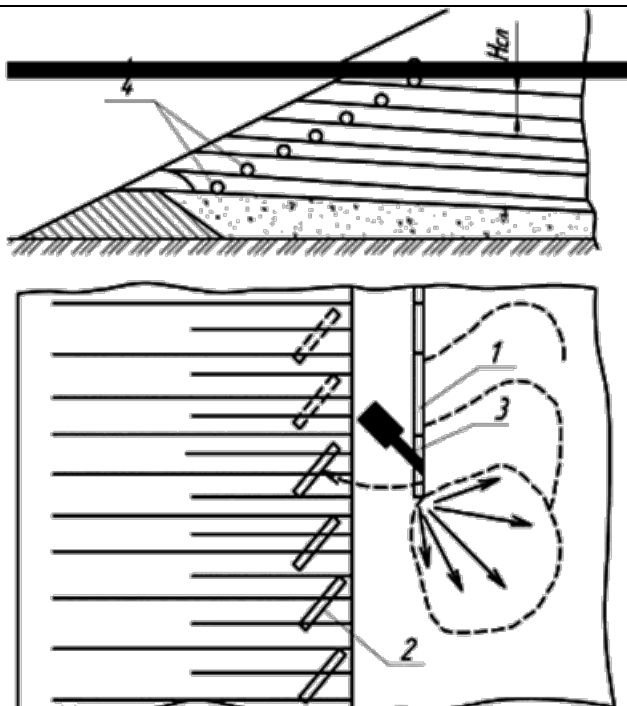


Рис.3. Безэстакадный способ намыва сооружений:

Hсл - высота намываемого слоя; 1 - разборный пульпопровод; 2 - трубы; 3 - подъемный кран; 4 - местоположение пульпопровода

3.2.2. Послойно-грунтоопорный, при котором производится сосредоточенный выпуск пульпы из торцов стандартных труб, укладываемых на земляные валы высотой до 1,5 м, заменяющие опоры.

3.2.3. Продольно-торцовый, при котором производится сосредоточенный выпуск пульпы из торца трубы, укладываемой непосредственно на намый грунт. Намыв производится слоями толщиной от 1,5 м и более, в отдельных случаях - на полную проектную высоту.

Продольно-торцовый способ применяется при намыве линейных сооружений и частично при намыве штабелей грунта.

Данный способ следует применять при намыве песчаных грунтов гидроустановками производительностью более 400 м³/ч по пульпе.

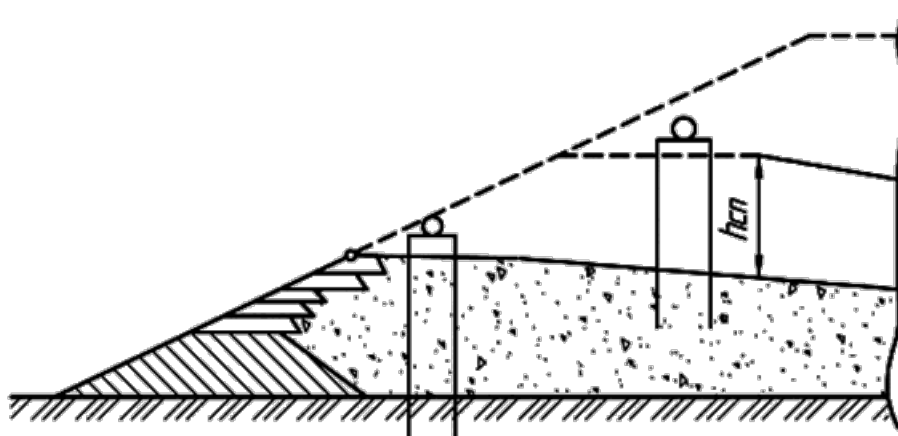


Рис.4. Эстакадный способ намыва сооружений

3.2.4. Эстакадный (рисунок 4), при котором производится рассредоточенный выпуск пульпы из отверстий в стенках труб, укладываемых на эстакадах более 2 м с подачей пульпы к основанию обвалования при помощи

подвесных лотков (рисунок 5).

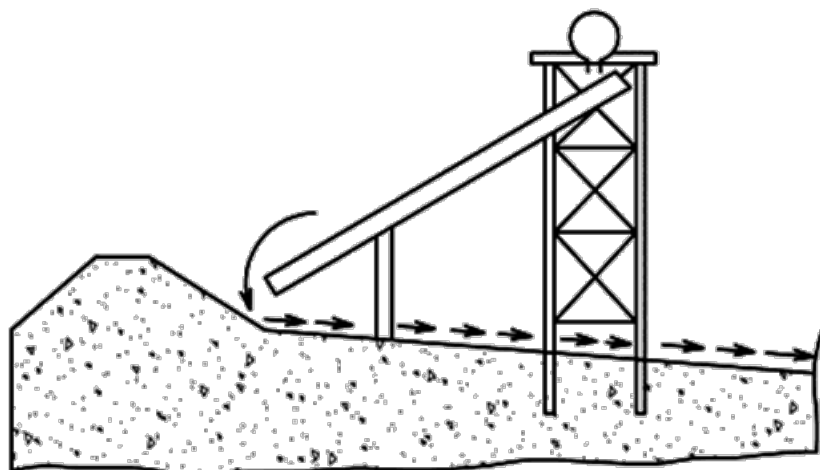


Рис.5. Эстакадный способ намыва сооружений с использованием подвесных лотков

Регулирование фронта намыва по длине карты осуществляется при непрерывном процессе намыва с помощью специальных шиберных задвижек, устанавливаемых на трубах.

3.2.5. Встречно-торцовый способ, при котором намыв каждого очередного слоя производится в противоположном направлении при работе из двух попеременно работающих водосборных колодцев. Это позволяет рассредоточить скопление мелких фракций грунта у колодцев как по высоте слоев, так и в плане. Этот способ может применяться при повышенных требованиях к плотности и равномерности распределения грунта по фракциям при намыве линейных сооружений и штабелей песка для всех способов намыва, кроме продольно-торцового.

3.2.6. При намыве напорных сооружений следует применять рассредоточенное истечение пульпы из пульпопровода, смонтированного на опорах и оборудованного выпусками, с задвижками, либо применять тонкослойный безэстакадный способ намыва.

Обвалование на откосах, подлежащих креплению, следует выносить за контур сооружения частично или полностью согласно проекту организации строительства.

3.3. Двустороннюю схему укладки грунта следует применять при намыве широкопрофильных сооружений.

3.4. Метод набивки гребня, при котором верхняя часть насыпи высотой 1-1,5 м набивается намывным грунтом при помощи бульдозера в направлении, противоположном намыву, при этом вынуженное бульдозером корыто заполняется намывом. Этот метод применяется при намыве узкопрофильных земляных сооружений.

3.5. Для намыва земляного полотна дамб, образования территорий под застройку промышленными и гражданскими зданиями следует применять несвязные грунты всех групп: песчаные, гравийные, галечниковые. Допускается применение супесей при обеспечении отмыва илистых и пылеватых фракций. Для намыва напорных земляных сооружений использование связных грунтов должно быть предусмотрено в проекте конструкции земляного сооружения [ВСН 34-91].

3.6. Заложение откосов насыпи при одностороннем способе намыва следует устанавливать в соответствии с данными, приведенными в таблице 3 [ВСН 214-93].

Таблица 3

Заложение откосов в зависимости от вида грунта

Грунты	Заложение откосов, <i>m</i>
--------	-----------------------------

	с обвалованием	без ограничения растекания пульпы
Гравелистый песок	4	6
Крупный песок	5	8
Средней крупности песок	8	12
Мелкий песок	10	25
Пылеватый песок	15	50

Волноустойчивое заложение пляжных откосов устанавливается по расчету и зависимости от волнового воздействия, крупности намываемого грунта и технологических параметров.

Переувлажнение грунта по высоте и ширине гребня и откосам к профилю намыва, принятому в проекте, не допускается.

3.7. Подводную часть насыпи следует намывать при сосредоточенном выпуске пульпы из торца пульпопровода, при этом интенсивность намыва не ограничивается.

Намыв со свободным откосом надводной части насыпи следует производить выше уровня на 1-1,5 м в месте пересечения линии свободного откоса с проектными.

3.8. Заложение подводных откосов следует принимать по таблице 11 в зависимости от физико-механических свойств грунтов при скорости течения воды водотока 0,2-0,5 м/с [ВСН 214-93]. При скорости течения воды водотока более 0,5 м/с заложение откосов следует устанавливать по проектным данным.

Таблица 4

Заложение подводного откоса от вида грунта

Вид грунта	Заложение подводного откоса, <i>m</i>
Пылеватые пески	8-10
Мелкозернистые пески	6-8
Среднезернистые пески	5
Крупнозернистые пески	4
Гравий	2-2,5

3.9. Рациональная интенсивность намыва надводных сооружений указана в таблице 5 [ВСН 34-91].

Таблица 5

Средняя интенсивность намыва надводных сооружений в зависимости от водопроницаемости основания

Грунты	Средняя интенсивность намыва, м/сут на основание	
	водопроницаемое	водонепроницаемое
Тонкозернистые и мелкозернистые пески	0,40-0,60	0,20-0,40
Среднезернистые и разнозернистые пески	0,60-0,80	0,40-0,60
Крупнозернистые пески и песчано-гравийные грунты	0,80-1,50	0,60-1,00
Гравий	До 2,00	До 1,50

3.10. Проектный объем намываемой насыпи определяется суммированием объема, вычисленного по поперечным профилям насыпи, объема грунта на осадку основания и нормативными допусками превышения

проектного объема.

Объем потерь следует исчислять в соответствии с п.6.2.2 СП 45.13330.

3.11. Общие потери грунта при намыве земляных сооружений следует принимать как сумму потерь:

- а) на обогащение грунта карьера в связи со сбросом мелких частиц вместе с водой;
- б) на унос частиц грунта течением и волнением воды;
- в) на унос ветром; на потери грунта при транспортировании пульпы;
- г) на вынос грунта за пределы профильного сооружения или штабели фильтрационной водой;
- д) на перемыв, предусмотренный нормами.

3.12. Намыв насыпей на болотах следует производить на подготовленное основание, в зависимости от типа и глубины болота, высоты и конструкции насыпи [СН 449-72].

3.13. Величина максимального превышения грунта над водной поверхностью при намыве на заболоченных или затопляемых территориях для обеспечения безопасного перемещения механизмов по намывтой поверхности и устройства первичного обвалования должна составлять не менее: для гравийных грунтов 0,5 м, для песчано-гравийных - 0,7 м, для песчаных и мелкопесчаных - 1,0-1,3 м [ВСН 34-91].

3.14. При расширении насыпи ее примывают к существующим грунтам, имеющим коэффициент фильтрации не менее, чем коэффициент фильтрации грунта существующей насыпи.

3.15. Подача всей пульпы землесосными снарядами или установками должна рассчитываться в соответствии с возможностью приема ее каждой из карт намываемого сооружения, а также полного отвода осветленной воды.

3.16. Укладка грунта на две и более карты применяется при намыве сооружений из мелкозернистых и пылеватых песков, а также супесей.

3.17. Не допускается недомыв сооружения по высоте и откосам по сравнению с проектным профилем. В случае перенамыва сооружения необходимо произвести срезку грунта в пределах установленных допусков.

3.18. Уклон подводного откоса следует принимать в зависимости от глубины водоема и намываемых грунтов в соответствии с разделом 5 СП 39.13330.

3.19. При намыве сооружений, возводимых на подводных намывных основаниях, должен учитываться запас грунта на осадку в теле сооружений, на унос волнением, ветром и прочее.

3.20. Осадку тела намываемого сооружения следует принимать - 0,75% от его высоты при намыве из песчаных, песчано-гравийных грунтов и 1,5% при намыве из супесчаных и суглинистых грунтов.

3.21. Перед намывом грунта после длительного перерыва следует ликвидировать скопление застойной воды на картах.

3.22. После окончания возведения напорного сооружения все сбросные колодцы и трубы должны быть заполнены песком в соответствии с проектом.

4. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ РАБОТ

4.1. При производстве намывных работ состав контролируемых показателей, предельные отклонения, объем и методы контроля должны соответствовать СП 45.13330.

4.1.2. Для выполнения насыпей и обратных засыпок, как правило, следует использовать местные крупнообломочные, песчаные, глинистые грунты, а также экологически чистые отходы промышленных производств, аналогичные по виду и составу грунтам природного происхождения.

По согласованию с заказчиком и проектной организацией принятые в проекте грунты для выполнения насыпей и обратных засыпок при необходимости могут быть заменены.

4.1.3. При использовании в одной насыпи грунтов разных типов необходимо выполнять следующие требования:

- отсыпать в одном слое грунты разных типов не допускается, если это не предусмотрено проектом;
- поверхность слоев из менее дренирующих грунтов, располагаемых под слоями из более дренирующих, должна иметь уклон в пределах 0,04-0,1 от оси насыпи к краям.

4.1.4. Для засыпки на расстоянии менее 10 м от существующих или проектируемых неизолированных металлических либо железобетонных конструкций применение грунтов с концентрацией растворимых солей в грунтовой воде свыше 10% не допускается.

4.1.5. При использовании для насыпей и засыпок грунтов, содержащих в допусках приложением М пределах твердые включения, последние должны быть равномерно распределены в отсыпанном грунте и расположены не ближе 0,2 м от изолированных конструкций, а мерзлые комья, кроме того, не ближе 1,0 м от откоса насыпи.

4.1.6. При укладке грунта "насухо", за исключением дорожных насыпей, уплотнение следует производить, как правило, при влажности w , которая должна быть в пределах $Aw_{opt} \leq w \leq Bw_{opt}$, где w_{opt} - оптимальная влажность, определяемая в приборе стандартного уплотнения по ГОСТ 22733. Коэффициенты A и B следует принимать по таблице 6 с последующим уточнением по результатам выполнения опытного уплотнения.

При применении крупнообломочных грунтов с глинистым заполнителем влажность на границе раскатывания и текучести определяется по мелкозернистому (менее 2 мм) заполнителю и пересчитывается на грунтовую смесь.

Таблица 6

Тип грунта	Величина коэффициентов A и B при коэффициенте уплотнения k_{com}					
	0,98		0,95		0,92	
	A	B	A	B	A	B
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

4.1.7. При недостатке в районе строительства карьеров с грунтами, удовлетворяющими требованиям 4.1.6, и если по климатическим условиям района строительства естественная подсушка грунта невозможна, а подсушка грунта в специальных установках или специальными способами экономически нецелесообразна, для укладки в насыпи в отдельных случаях допускается применять грунт повышенной влажности с внесением соответствующих изменений в проект.

4.1.8. Подготовка поверхности для отсыпки насыпи обычно включает:

- удаление и выкорчевку деревьев, кустарника, пней и их корней;
- удаление травяной и болотной растительности;
- срезку почвенно-растительного слоя, заторфованного, илистого и другого грунта с содержанием органических веществ в $I_p \geq 0,1$ по весу;
- удаление верхнего разуплотненного (разжиженного), промерзшего слоя грунта, снега, льда и т.п.;

- отсыпку по подготовленной поверхности несущего слоя толщиной 0,2-0,4 м из крупного гравелистого песка, щебеночного грунта с уплотнением его бульдозерами, по которому могут свободно перемещаться и маневрировать автотранспорт и другие строительные машины и механизмы.

Подготовка поверхности при выполнении обратных засыпок котлованов и траншей выполняется путем уборки со дна их древесных и других разлагающихся отходов строительного производства и бытового мусора.

4.1.9. Опытное уплотнение грунтов насыпей и обратных засыпок следует производить при наличии указаний в проекте, а при отсутствии специальных указаний - при объеме поверхностного уплотнения на объекте 10 тыс. м³ и более.

В результате опытного уплотнения должны быть установлены:

а) в лабораторных условиях по ГОСТ 22733:

максимальные значения плотности уплотненных грунтов $\rho_{d \max}$;

оптимальная влажность w_{opt} , при которой достигается максимальные плотности $\rho_{d \max}$;

допустимые диапазоны изменения влажности уплотняемого грунта Δw и соответственно значения показателей A и B по таблице 7.1, при которых достигаются заданные коэффициенты уплотнения k_{com} для всех видов применяемых грунтов;

величины плотностей ρ_d уплотненных грунтов $\rho_d = \rho_{d \max} k_{com}$, при заданных значениях k_{com} , или наоборот значения коэффициентов уплотнения уплотненных грунтов при заданных значениях $k_{com} = \rho_d / \rho_{d \max}$.

б) толщина отсыпаемых слоев, число проходов уплотняющих машин по одному следу, продолжительность воздействия вибрационных и других рабочих органов на грунт, число ударов и высота сбрасывания трамбовок при уплотнении до "отказа", вытрамбовывании котлованов и другие технологические параметры, обеспечивающие проектную плотность грунта;

в) величины косвенных показателей качества уплотнения, подлежащих операционному контролю ("отказа" для уплотнения укаткой, трамбованием, числа ударов динамического плотномера и др.).

Если опытное уплотнение предусмотрено проводить в пределах возводимой насыпи, места выполнения работ должны быть указаны в проекте.

При уплотнении грунтов в насыпях и обратных засыпках укаткой, трамбованием, вибрацией, а также грунтовыми сваями, гидровиброуплотнением, пригрузом с вертикальными дренами, в том числе при выполнении грунтовых подушек, опытное уплотнение следует производить в соответствии с приложением Г.

4.1.10. При возведении насыпей, ширина которых по верху не позволяет производить разворот или разъезд транспортных средств, насыпь необходимо отсыпать с местными уширениями для устройства разворотных или разъездных площадок. Дополнительные объемы земляных работ должны быть учтены в ПОС.

4.1.11. Отсыпаемые в насыпь грунты и используемые при выполнении обратных засыпок должны отвечать требованиям приложения М и иметь влажность, близкую к оптимальной w_{opt} .

При пониженной влажности грунтов необходимо доувлажнять их расчетным количеством воды, как правило, в карьере или резерве, либо в процессе отсыпки и разравнивания отдельных слоев путем равномерного разбрызгивания воды из шлангов с перемешиванием доувлажненных грунтов бульдозерами.

Уплотнение доувлажненных в процессе отсыпки грунтов следует осуществлять через 0,5-2 сут после достаточно полного распределения воды по всему объему отсыпанного слоя.

При повышенной влажности грунтов частичное подсушивание глинистых грунтов возможно:

- в сухое летнее время на промежуточном резерве с периодическим перемешиванием грунтов;

- в процессе отсыпки и разравнивания отдельных слоев переувлажненного грунта с равномерным добавлением в него расчетного количества сухой негашеной извести по специально разработанной методике.

4.1.12. Отсыпку отдельных слоев грунтов в насыпь с влажностью, близкой к оптимальной, следует выполнять, как правило, наступающим фронтом с движением автотранспорта по вновь отсыпанному слою с одновременным его уплотнением. При этом движение автотранспорта следует организовать таким образом, чтобы автотранспорт, груженный грунтом, проходил по предварительно уплотненному грунту бульдозером, легкими пневмокатками, а разгрузившиеся автосамосвалы проходили по участкам вновь отсыпанного слоя, выполняя предварительное уплотнение рыхлого грунта.

4.1.13. Отсыпку в насыпь грунтов с пониженной влажностью рекомендуется выполнять отступающим фронтом с движением автосамосвалов и других механизмов по ранее отсыпанному, уплотненному и принятому для дальнейшего выполнения работ слою. При этом необходимо движение автосамосвалов и других строительных машин организовать таким образом, чтобы исключить разуплотнение ранее уплотненного слоя грунта за счет образования колеи и других факторов.

4.1.14. Толщину отсыпаемых слоев глинистых грунтов в рыхлом состоянии следует принимать на 15-20%, а песчаных на 10-15% больше заданных в проекте, которая должна быть уточнена по результатам выполнения опытного уплотнения по приложению Г.

В том случае, если толщина отсыпанного и частично или полностью уплотненного слоя окажется больше заданной в проекте и уточненной по результатам опытного уплотнения, необходимо срезать верхнюю излишнюю часть его или уплотнение такого слоя выполнять более тяжелыми грунтоуплотняющими механизмами, либо с увеличенным количеством проходов их в 1,5-2 раза.

4.2. Контроль качества технологических параметров и намывого грунта

4.2.1. При намыве оснований под строительство контроль качества гидромеханизированных работ необходимо производить на основе сопоставления технологии разработки и укладки грунта с ППР.

4.2.2. Контроль качества намыва должен осуществляться строительной организацией, производящей намыв, в течение всего периода выполнения работ.

4.2.3. При разработке грунта в карьере необходимо контролировать последовательность разработки блоков, полноту и глубину их разработки.

4.2.4. При намыве территорий необходимо контролировать следующие технологические параметры:

- правильность прокладки распределительных пульпопроводов и подачи пульпы на карту, устройство обвалований, предотвращение промоин и застойных зон;

- плотность пульпы на выпуске, плотность (мутность) отработанных вод гидромеханизации. Плотность пульпы при необходимости рекомендуется измерять ареометрическим методом, а также с использованием мерной емкости, заполняемой из дополнительных выпусков диаметром 70-80 мм, врезанных в трубопровод вблизи основного выпуска;

- отметки намывтой поверхности путем периодической нивелировки;

- соблюдение допустимых размеров прудка, режима работы и состояния водосбросных сооружений и дренажных устройств.

4.2.5. Отбор проб намывого грунта для определения показателей состава и физико-механических свойств необходимо производить по поперечникам, нанесенным на координатную основу территории намыва.

4.2.6. Для определения гранулометрического состава, влажности и плотности сложения намывого грунта следует отбирать пробы по толщине намывого слоя из расчета одна проба на объем 2000-5000 м³ намывого грунта. В случае специальных исследований, предусмотренных проектом, для определения коэффициентов фильтрации, сжимаемости, модуля деформации, угла внутреннего трения, удельного сцепления - одна проба на 50 тыс. м³ намывого грунта.

При лабораторных испытаниях грунта следует соблюдать требования ГОСТ 12536-79, ГОСТ 25100-82 и ГОСТ

5180-84.

4.2.7. Плотность намывого песчаного грунта $\rho_d = 1,53$ г/см³ (плотность сухого грунта) при влажности грунта 16-18% с несущей способностью более 0,05 МПа следует принимать за показатель, обеспечивающий возможность продолжения работ по намыву до проектной отметки, проезда машин и механизмов.

Для контроля степени уплотненности намывого песчаного грунта рекомендуется определять показатель относительной плотности J_d :

- плотные $0,66 < J_d < 1$;
- средней плотности $0,33 < J_d < 0,66$;
- рыхлые $0 < J_d < 0,33$.

4.2.8. Перед устройством фундаментов на намывных основаниях производят дополнительные инженерно-геологические изыскания в соответствии с требованиями СНиП 2.02.01-83.

4.2.9. При намыве на торфах и слабых грунтах с модулем деформации $E \leq 5$ МПа необходимо производить контроль за осадкой грунта естественного основания под намывной толщей по осадочным реперам.

4.2.10. Материалы геотехнического контроля и состояния водной среды должны быть занесены в журналы (рекомендуемое приложение 8, формы 1-5).

Оформление производственной документации при намыве должно осуществляться по инструкции ВСН 79-81.

4.2.11. Журналы производства работ и контроля качества намыва необходимо вести на каждом объекте.

По окончании работ на объекте журнал производства работ должен быть приложен к акту сдачи-приемки объекта.

На основе геотехнического контроля и производственной документации составляют техническую документацию для сдачи объекта в соответствии со СНиП 3.02.01-87.

5. ПОТРЕБНОСТЬ В МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕСУРСАХ

Подбор диаметров трубопроводов для гидравлического транспортирования грунта [ВСН 34-91]

Потери напора в пульпопроводах следует учитывать при выборе трасс и оборудования на земснарядах и станциях перекачки пульпы. В таблице В.1 приведены значения потерь напора.

Места расположения перекачивающих станций (перекачек) устанавливаются в проекте организации строительства. При изменении условий гидротранспорта в ходе производства работ следует иметь в виду, что в случае уменьшения потерь напора в пульпопроводе за перекачкой не должно нарушаться условие $\sum h_1 \leq \sum h_2$, где $\sum h_1$ и $\sum h_2$ - общие потери напора в пульпопроводах соответственно от земснаряда до перекачки и от перекачки до карты намыва.

Таблица 5.1

Потери напора (м) в трубопроводе при различных скоростях, диаметрах и удельном весе гидросмеси

Скорость воды и гидросмеси в трубопроводе v , м/с	Потери напора на 100 м ($L_{см}$) длины трубопровода при различном удельном весе воды и гидросмеси, γ_0 , $\gamma_{см}$
---	--

	$\gamma_0 =$	$\gamma_{см} =$	$\gamma_{см} =$	$\gamma_{см} =$	$\gamma_0 =$	$\gamma_{см} =$	$\gamma_{см} =$	$\gamma_{см} =$	$\gamma_0 =$	$\gamma_{см} =$	$\gamma_{см} =$	$\gamma_{см} =$	$\gamma_0 =$	$\gamma_{см} =$	$\gamma_{см} =$	$\gamma_{см} =$
	1,0	1,1	1,2	1,3	1,0	1,1	1,2	1,3	1,0	1,1	1,2	1,3	1,0	1,1	1,2	1,3
	Д=200 мм				Д=300 мм				Д=400 мм				Д=500 мм			
2,5	2,23	3,29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3,0	3,10	3,92	4,69	5,60	1,93	2,88	3,82	4,77	1,37	1,65	-	-	-	-	-	-
3,5	4,13	4,78	5,43	6,09	2,56	3,34	4,13	4,92	1,82	2,08	2,34	2,59	1,41	1,67	-	-
4,0	5,25	5,85	6,43	7,01	3,25	3,92	4,19	5,25	2,32	2,66	2,81	3,05	1,79	2,05	2,27	2,52
4,5	6,50	6,69	7,52	8,03	4,03	4,62	5,20	5,78	2,88	3,12	3,36	3,59	2,22	2,45	2,68	2,91
5,0	7,88	8,34	8,78	9,25	4,90	5,53	6,05	6,58	3,52	3,77	3,98	4,23	2,70	2,93	3,15	3,37
5,5	9,33	9,73	10,15	10,54	5,85	6,30	6,77	7,24	4,17	4,41	4,66	4,92	3,20	3,43	3,55	3,87
6,0	11,00	11,40	11,79	12,10	6,85	7,28	7,70	7,13	4,91	5,16	5,42	5,67	3,78	4,01	4,23	4,47
6,5	12,28	12,60	12,90	13,23	7,91	8,30	8,67	9,06	5,72	6,00	6,26	6,53	4,40	4,61	4,86	5,11
7,0	14,56	14,88	15,20	15,50	9,09	9,45	9,78	10,13	6,51	6,80	7,07	7,36	5,03	5,27	5,53	5,77
7,5	16,57	16,85	17,10	17,40	10,29	10,60	10,92	11,25	7,40	7,68	8,00	8,31	5,68	5,95	6,21	6,47
8,0	18,61	18,90	19,20	19,45	11,65	11,96	12,25	12,55	8,33	8,66	9,00	9,32	6,51	6,78	7,07	7,35

6. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ТРУДА

Мероприятия по технике безопасности при производстве земляных работ методом гидромеханизации, выполняемые при строительстве дамб, плотин, котлованов, каналов, а также производстве работ по дноуглублению и расширению русел водных объектов должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 12.3.048-2002.

7. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

7.1. В процессе разработки дамб, плотин, котлованов, каналов, а также производстве работ по дноуглублению и расширению русел водных объектов должны быть предусмотрены следующие меры, исключающие загрязнение мест производства работ:

- а) оборудованы площадки для отстоя строительных машин, механизмов и транспортных средств;
- б) производство технического ухода за машинами, механизмами и транспортными средствами только на специальных площадках;
- в) оборудованы строительных площадок местами сбора технических и бытовых отходов, подсланевых вод и отработанных масел;
- г) обеспечена надежная герметизация стыков и шарнирных соединений пульпопроводов.

7.2. Категорически запрещается слив отработанных масел в водные объекты или бытовую и ливневую канализацию.

7.3. Запрещается применять на земснарядах и вспомогательных плавсредствах открытые устройства для приемки топлива.

7.4. При гидромеханизации земляных работ для намыва сооружений рекомендуется применять оборотную схему водоснабжения с подпиткой из поверхностных и подземных источников. В случае невозможности применения оборотной схемы необходимо разрабатывать мероприятия по дополнительному осветлению сбросных вод гидромеханизации.

7.5. Для водоснабжения средств гидромеханизации могут использоваться подземные воды, не отнесенные к питьевым и минеральным.

7.6. Расчет водозаборного сооружения для рек равнинного типа необходимо выполнять с обеспечением их минимально допустимого расхода (МДР). Для малых рек с расходом до 1 м³/с МДР принимается в размере минимального месячного расхода года 95% обеспеченности. В бассейне этих рек забор воды допускается только за счет использования зарегулированного весеннего стока. Для рек со среднегодовым расходом более 1 м³/с и с

незарегулированным речным стоком МДР принимается в размере минимального суточного расхода года 95% обеспеченности, но не менее минимального наблюдаемого. Минимально допустимый расход, оставляемый в реке для охраны природы, должен согласовываться с органами рыбоохраны.

7.7. Забор воды водозаборными сооружениями из рыбохозяйственных водоемов осуществляется только при условии установки рыбозащитных устройств. Место размещения водозаборных сооружений, тип рыбозащитных устройств на водозаборе согласовываются с органами рыбоохраны.

7.8. Выпуск сбросных вод гидромеханизации осуществляется при условии их полной безвредности и безопасности для водного объекта с учетом величины предельнодопустимого сброса (ПДС), устанавливаемой по ПДК веществ в местах водопользования.

7.9. Условия выпуска сбросных вод определяются с учетом требований охраны объектов водопользования, прилегающих к району производства гидромеханизированных работ. Выпуск сбросных вод гидромеханизации должен быть расположен за пределами районов и зон санитарной охраны источников водопользования хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения, мест массовых скоплений рыб - нерестилиц, зимовальных ям, рыбопромысловых и нагульных участков, путей миграции рыб и ската молоди, районов массовых концентраций нерыбных объектов промысла, водоохранных зон предприятий искусственного разведения рыб и нерыбных объектов, особо охраняемых участков - рыбохозяйственных заповедных зон, заказников и прилегающих к ним территорий. Требования рыбохозяйственного водопользования должны обеспечиваться с учетом рыбохозяйственной ценности участка водного объекта в каждом конкретном случае в створе не далее 500 м от места производства гидромеханизированных работ. Проведение гидромеханизированных работ в период массового нереста, а также в местах зимовки, миграции рыб, воспроизводства нерыбных объектов промысла запрещается.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

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

ВСН 214-93 Нормы проектирования и производства гидромеханизированных работ в транспортном строительстве.

ВСН 34-91 Правила производства и приемки работ на строительстве новых, реконструкции и расширении действующих гидротехнических морских и речных транспортных сооружений. - М.: Минтрансстрой СССР, 1992 г.

РД 31.74.08-94 Техническая инструкция по производству морских дноуглубительных работ.

ВСН 385-88 (Минмонтажспецстрой СССР) Устройство оснований под гражданское и промышленное строительство гидромеханизированным способом.

ГОСТ Р 12.3.048-2002 ССБТ. Строительство. Производство земляных работ способом гидромеханизации. Требования безопасности.

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

ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.

Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения".

