ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА
(ГОССТРОЙ СССР)

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

Часть III, раздел Б

Глава 1

ЗЕМЛЯНЫЕ СООРУЖЕНИЯ
ПРАВИЛА ПРОИЗВОДСТВА И ПРИЕМКИ РАБОТ

СНиП III-Б.1-71

ИЗМЕНЕН (дополнен)
(чем)
в части
(разд., пункт)
ОСНОВАНИЕ 1) БСТ №5, 1974г.
(наименов. источн. №, дата № тр.)

Москва—1972

gost.e-ecolog.ru

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА
(ГОССТРОЙ СССР)

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

Часть III, раздел Б

Глава 1

ЗЕМЛЯНЫЕ СООРУЖЕНИЯ
ПРАВИЛА ПРОИЗВОДСТВА И ПРИЕМКИ РАБОТ

СНиП III-Б.1-71

Утверждены
Государственным комитетом Совета Министров СССР
по делам строительства
10 августа 1971 г.

ИЗДАТЕЛЬСТВО ЛИТЕРАТУРЫ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ
Москва — 1972

УДК 69(083 75) + 624 134

Глава СНиП III-Б 1-71 «Земляные сооружения Правила производства и приемки работ» разработана ЦНИИОМТП Госстроя СССР при участии ПК треста Трансгидромеханизация Минтрансстроя, Гидропроекта и треста Гидромеханизация Минэнерго СССР, Гипроводхоза Минводхоза СССР, Ленморниипроекта Минморфлота, треста Союзвзрывпром Минмонтажспецстроя

С введением в действие настоящей главы утрачивают силу главы СНиП III-Б 1-62, III-Б 2-62, III-Б 4-62, СН 31-58, СН 48-59 и СН 50-59.

Редакторы — инженеры *С. Ф. Гусаков, В И Серегина* (Госстрой СССР), *Л. Ф. Лукьяненко, В. И. Гадзевич, А В Куртинов* (ЦНИИОМТП), *С. Т. Розиноер* (трест Гидромеханизация)

3-2-4

План II—III кв 1971 г., № 1/12

Государственный комитет Совета Министров СССР по делам строительства (Госстрой СССР)	Строительные нормы и правила	СНиП III-Б.1-71
	Земляные сооружения. Правила производства и приемки работ	Взамен глав СНиП III-Б. 1-62; III-Б.2-62; III-Б.4-62; СН 31-53; СН 48-59 и СН 50-59

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Нормы и правила настоящей главы распространяются на производство и приемку земляных работ, выполняемых землеройными, землеройно-транспортными машинами, способами гидромеханизации и взрывными способами на строительстве и при реконструкции промышленных, жилых, общественных, сельскохозяйственных зданий и сооружений, внешних инженерных сетей, магистральных трубопроводов, сооружений транспорта и связи, мелиоративных систем, гидротехнических и энергетических сооружений.

1.2. При производстве земляных работ на строительстве специальных сооружений (тоннелей, метрополитенов, горных выработок, магистральных трубопроводов, сооружений транспорта и связи, внешних инженерных коммуникаций, гидротехнических, мелиоративных сооружений, строительстве на просадочных грунтах) кроме правил настоящей главы должны соблюдаться требования соответствующих глав III части СНиП.

1.3. При производстве земляных работ кроме правил настоящей главы следует соблюдать требования СНиП по технике безопасности в строительстве, единых правил безопасности при взрывных работах, утвержденных Госгортехнадзором СССР, а при работах на судоходных путях — «Правил плавания по внутренним судоходным путям РСФСР» Минречфлота РСФСР и аналогичных документов Минречфлота других союзных республик, а в портовых водах — извещений мореплавателям и обязательных постановлений по соответствующим портам.

1.4. Соблюдение правил настоящей главы обязательно при производстве земляных работ, составлении проектов организации строительства и проектов производства работ, а также при проектировании земляных сооружений.

1.5. Исходными материалами для составления проектов организации строительства земляных сооружений должны служить:

а) топографические планы с указанием рельефа (в горизонталях), глубин воды (в изобатах) и проектных отметок; на плане должна быть нанесена стройплощадка и прилегающее к ней пространство по 200 *м* с каждой стороны, а также места, отводимые для отвалов грунта, грунтовых карьеров и временных землевозных дорог, а при применении гидромеханизации — для прокладки трубопроводов и устройства отстойников;

б) чертежи котлованов или фундаментов, а также чертежи всего подземного хозяйства;

в) проекты плотин, дамб, каналов и прочих земляных сооружений;

г) проекты сооружений и устройств для пропуска воды в период строительства (в необходимых случаях);

д) продольные профили по трассам линейных сооружений с нанесенными на них геологическими разрезами и гидрогеологическими данными, а для плотин, расположенных в глубоких ущельях с крутыми откосами, на раз-

Внесены Центральным научно-исследовательским и проектно-экспериментальным институтом организации, механизации и технической помощи строительству Госстроя СССР	Утверждены Государственным комитетом Совета Министров СССР по делам строительства 10 августа 1971 г.	Срок введения 1 января 1972 г.

резах по оси плотины и на поперечных разрезах должно быть показано также геологическое строение берегов на высоту не менее высоты плотины, считая от ее гребня;

е) ведомости попикетных объемов основных и дополнительных земляных работ или картограммы земляных работ;

ж) данные геологических изысканий и геотехнические характеристики грунтов и массивов;

з) генплан строительства;

и) гидрогеологические и метеорологические характеристики района работ;

к) данные геологических изысканий по участкам, отводимым для карьеров песка, суглинка, камня и других грунтов, требующихся для возведения земляных сооружений, в объеме, устанавливаемом в каждом отдельном случае программой изысканий.

Исходными данными для составления проекта производства земляных работ служат материалы проекта организации строительства и рабочие чертежи, а также данные, приведенные в настоящем пункте, уточненные при разработке рабочих чертежей.

Примечание. При применении буро-взрывных работ для рыхления грунтов на топографических планах должно быть показано окружающее пространство на 200—300 *м* от мест взрывных работ, а при взрывах на выброс или сброс это пространство определяется радиусом взрывоопасной зоны.

1.6. Геологическая разведка в районе строительства сооружений, выемок и грунтовых карьеров должна производиться по прямоугольной сетке 200 × 200 *м*, которая может быть сокращена в зависимости от условий залегания и литологического состава грунтов.

При производстве работ способом гидромеханизации сетка скважин может быть принята 100 × 100; 50 × 50; 25 × 25 *м*.

Разведочные выработки должны проходить всю толщу грунтов, подлежащих разработке, и не менее чем на 2 *м* ниже подошвы котлованов или других земляных сооружений.

При наличии в грунте включений разведкой должны быть установлены их размеры, процентное содержание и характер расположения по разведанному массиву, а при необходимости — физико-механические характеристики.

Количество геологоразведочных выработок при линейных сооружениях должно определяться в соответствии с нормами инструкции по инженерным изысканиям для линейного строительства.

1.7. При исследовании физико-механических свойств грунтов необходимо определять:

а) гранулометрический состав;

б) удельный и объемный вес скелета грунта;

в) объемный вес и влажность грунта в условиях естественного залегания;

г) пределы и число пластичности, а также показатель консистенции;

д) минералогический состав грунта и данные о наличии в нем растительных остатков и гумуса;

е) коэффициент фильтрации (в необходимых случаях);

ж) угол внутреннего трения и коэффициент сцепления (при необходимости расчета устойчивости сооружений);

з) степень засоленности и другие специфические свойства грунта (размокаемость, набухание, усадка и пр.), в необходимых случаях;

и) временное сопротивление сжатию и характеристику трещиноватости (для скальных грунтов);

к) максимальную плотность и оптимальную влажность грунтов по методу стандартного уплотнения (при необходимости их уплотнения);

л) степень засоренности грунта топляками, корнями деревьев, взрывоопасными предметами и другими включениями (при разработке грунта способом гидромеханизации и на дноуглубительных работах);

м) группу грунта по трудности разработки по установленным классификациям в зависимости от предполагаемых способов разработки;

н) несущую способность грунта на требуемых отметках.

Примечание. Степень засоренности грунтов выемки или карьера определяется инженерно-геологической разведкой и, при необходимости, дополняется материалами обследования местных условий, вызвавших засоренность. Степень засоренности должна учитываться техническим проектом.

При производстве работ способом гидромеханизации и дноуглубления степень засоренности забоя уточняется по фактическим данным о простоях для очистки рабочего колеса или всасывающего наконечника. При этом учитываются потери времени на промывку пульповода и врезку в забой при каждой остановке и пуске снаряда.

При определении гранулометрического состава грунтов, используемых для намыва сооружений, должны быть выделены следующие фракции в *мм*:

глина — менее 0,005 (по Стоксу); пылеватый грунт — 0,005—0,01 и 0,01—0,05; песок тонкий — 0,05—0,1; песок мелкий — 0,1—0,25; пе-

сок средней крупности — 0,25—0,5; песок крупный — 0,5—1 и 1—2; гравий — 2—5; 5—10; 10—20; галька — 20—40; 40—60; 60—80; 80—100; 100—120; 120—150; 150—200; валуны — более 200.

1.8. Объем и состав проекта организации строительства и проекта производства работ должны соответствовать требованиям инструкции о порядке составления и утверждения проектов организации строительства и проектов производства работ.

1.9. Гидромеханизированные работы должны быть обеспечены надежными источниками водоснабжения. Возможность использования рек с небольшими расходами воды или малых водоемов должна устанавливаться водохозяйственным расчетом, учитывающим санитарный минимум потребности в воде нижерасположенных районов, потери на фильтрацию, испарение и насыщение грунта.

1.10. При производстве гидромеханизированных работ не допускается затопление и подтопление населенных пунктов, промышленных предприятий, дорог, а также земель, используемых для сельского хозяйства или занятых лесами и т. п.

Мероприятия по очистке и осветлению сбрасываемой с карт намыва воды, а также спуск ее в реки и водоемы производятся только с разрешения органов по регулированию использования и охране вод после согласования с органами, осуществляющими государственный санитарный надзор, охрану рыбных запасов, и другими заинтересованными органами.

1.11. Строительные предприятия и организации обязаны не допускать загрязнения сельскохозяйственных и других земель производственными и другими отходами, а также сточными водами.

1.12. В проекте организации строительства должен составляться баланс земляных масс, разрабатываемых и укладываемых в пределах строительной площадки. Баланс составляется из расчета наивыгоднейшего распределения и перемещения грунта с учетом последовательности производства земляных работ по срокам на объектах строительства, с учетом осадок основания и тела насыпей при заданной степени их уплотнения, а также потерь грунта при транспортировании, определяемых в соответствии с п. 3.59.

Баланс земляных масс для работ, выполняемых способом гидромеханизации, должен учитывать сброс грунта, технологические потери, переборы или перемыв и другие потери, отражаемые в проектах.

В случаях, когда невозможно получить равенства объемов грунта полезных выемок и насыпей на строительной площадке, следует предусматривать в проекте организации строительства устройство карьеров или отвалов.

Размещение их на территории промузлов должно быть согласовано с заказчиками строящихся предприятий, а вне пределов промузлов — с местными исполнительными комитетами Советов депутатов трудящихся.

1.13. Отвалы грунта следует, как правило, располагать в естественных углублениях рельефа (замкнутых котлованах, оврагах, балках, болотах, старых выработках и т. п.). Размещение отвалов и отстойников в оврагах и понижениях, перемычки, обвалование и водосбросные сооружения должны проектироваться с учетом геологических и гидрогеологических условий. Расположение и форма отвалов не должны препятствовать стоку поверхностных вод или должен быть предусмотрен их отвод. К окончанию работ поверхность отвалов должна быть спланирована и в необходимых случаях укреплена посевом трав во избежание заноса грунтом водопропускных, водоотводных или других сооружений. Правила по организации гидроотвалов приведены в пп. 5.48—5.50.

1.14. Земляные работы должны, как правило, осуществляться специализированными организациями или специальными подразделениями общестроительных трестов.

На строительстве линейных сооружений (автомобильных и железных дорог, каналов, линий электропередачи и связи, линий трубопроводов и т. п.) земляные работы, как правило, следует осуществлять поточным способом специализированными механизированными колоннами.

1.15. Выбор комплекта машин для выполнения основных и подготовительных земляных работ должен быть экономически обоснован.

В проекте организации строительства должно быть учтено наличие машин у строительной организации и возможное пополнение парка. Если по производству земляных работ строительная организация не определена, предусмотренный в проекте парк машин должен быть согласован с главным управлением соответствующего строительного министерства.

1.16. Земляные работы на болотах, засоленных грунтах и в условиях барханных песков

должны осуществляться в соответствии с требованиями соответствующих глав III части СНиП и указаниями в проекте.

2. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

2.1. В подготовительный период выполняются работы, предусмотренные правилами СНиП по организационно-технической подготовке к строительству, а также правилами, приведенными в данном разделе.

2.2. Для строительства должны быть отведены площади не только под строящиеся объекты, но также под грунтовые карьеры и резервы, под постоянные и временные отвалы грунта и вскрышных пород, под временные землевозные дороги, трубопроводы и линии электропередачи с учетом необходимой ширины полосы отвода для производства работ, а также площади, необходимые при работах способом гидромеханизации для устройства водоемов и отстойников.

2.3. Вырубка леса и кустарника на территории расположения земляных сооружений и всех вспомогательных устройств, указанных в п. 2.2, должна производиться в границах, установленных проектом.

2.4. Валку деревьев следует производить вместе с корнями или спиливанием. При мерзлом грунте деревья следует спиливать, руководствуясь существующими указаниями по лесозаготовительным работам.

2.5. Срезку кустарника и мелколесья следует производить кусторезом или бульдозером.

2.6. Для вывозки хлыстов за пределы расчищаемой площади следует применять, как правило, специальные трелевочные тракторы. Допускается применение тракторов общего назначения, приспособленных для этой цели.

2.7. Корчевка пней должна осуществляться:

а) на участках расположения мелких выемок и берм, траншей, канав;

б) под дорожными насыпями при высоте их до 1 *м* для железных дорог и до 1,5 *м* — для автомобильных;

в) в пределах оснований подушек, дамб и гидротехнических насыпей — независимо от их высоты;

г) в пределах планировочных насыпей высотой до 0,5 *м*;

д) в пределах территории выемок, резервов и грунтовых карьеров, грунт из которых используется для возведения насыпей;

е) по трассе подземных магистральных трубопроводов — на ширину полосы, указанную в проекте организации строительства.

Пни разрешается оставлять:

а) в основании насыпей автомобильных дорог высотой более 1,5 *м*; при этом при высоте насыпи от 1,5 до 2 *м* пни должны быть срезаны в уровень с землей, а при высоте насыпи более 2 *м* пни могут быть оставлены высотой не более 10 *см* (над естественной поверхностью земли);

б) в основании насыпей железных дорог высотой более 1 *м*, при этом пни могут быть оставлены высотой не более 20 *см* (над естественной поверхностью земли);

в) в основании планировочных насыпей высотой более 0,5 *м*; при этом пни могут быть оставлены высотой не более 20 *см* (над естественной поверхностью земли).

2.8. Необходимость предварительной корчевки пней на участках расположения выемок, траншей и канав глубиной более 0,5 *м* устанавливается проектом организации строительства в зависимости от вида и типоразмера землеройной машины, принятой для разработки и назначения разработанного грунта.

2.9. Корчевка пней может производиться механизированным или взрывным способом с одновременным удалением выкорчеванных пней с очищаемой территории.

Для этих целей следует применять машины:

а) при диаметре пней до 30 *см* — тракторы, бульдозеры, корчеватели-собиратели;

б) при диаметре пней 30—40 *см* — бульдозеры, корчеватели-собиратели, экскаваторы со специальным оборудованием;

в) при диаметре пней 40—50 *см* — корчевательные лебедки и машины.

При диаметре пней более 50 *см*, а также пней с сильно развитой корневой системой или при диаметре пней более 30 *см* в мерзлом грунте для корчевки следует применять взрывной способ.

2.10. Валуны (камни), находящиеся на поверхности земли в местах устройства выемок в нескальных грунтах, должны удаляться до начала земляных работ только в том случае, если они для применяемой землеройной машины являются «негабаритными».

Примечание. «Негабаритными» считаются камни (валуны), наибольший поперечный размер которых превышает:

а) для экскаваторов, оборудованных прямой или обратной лопатой,— $^2/_3$ ширины ковша;

б) для экскаваторов, оборудованных драглайном,— $^1/_2$ ширины ковша;

в) для скреперов — $^2/_3$ наибольшей конструктивной глубины копания;

г) для бульдозеров и грейдеров — $^1/_2$ высоты отвала;

д) для автосамосвалов — $^1/_2$ ширины кузова, а по весу — половину его паспортной грузоподъемности;

е) для дробилки — $^3/_4$ меньшей стороны приемного отверстия (если предусмотрено последующее дробление камня).

Для средств гидромеханизации и дноуглубления величина «негабаритных» камней устанавливается проектом.

«Негабаритные» валуны (камни) удаляются за пределы зоны работ бульдозером или дробятся взрывным способом согласно требованиям п. 7.17.

В отдельных случаях допускается закапывать камни в грунт на глубину не менее 0,3 *м* от проектной отметки дна выемки или планировочной насыпи. Этот способ запрещается в местах устройства основания под покрытия, в пределах траншей для подземных коммуникаций и в основаниях гидротехнических сооружений, дамб, подушек и каналов.

Отдельные камни, находящиеся на поверхности земли в местах устройства выемок в скальных грунтах, независимо от их размеров должны удаляться до начала буро-взрывных работ. Это правило должно соблюдаться и в тех случаях, когда скальный грунт рыхлится взрывным способом без предварительного удаления покрывающего слоя мягкого грунта.

2.11. Растительный слой грунта в основании насыпей, дамб, подушек, отвалов и на площади, занимаемой выемками, траншеями, резервами и карьерами, до начала основных земляных работ должен быть предварительно снят в размерах, установленных проектом, и уложен в отвалы для использования его в последующем для укрепления откосов и для восстановления (рекультивации) нарушенных или малопродуктивных сельскохозяйственных земель. Снятие растительного слоя для восстановления (рекультивации) нарушенных или малопродуктивных сельскохозяйственных земель должно быть выполнено до наступления морозов.

При производстве вышеуказанных работ должны соблюдаться «Основные положения по восстановлению земель, нарушенных при разработке месторождений полезных ископаемых, проведении геологоразведочных, строительных и иных работ», утвержденные Государственным комитетом Совета Министров СССР по науке и технике.

ОТВОД ПОВЕРХНОСТНЫХ И ГРУНТОВЫХ ВОД

2.12. Все виды выемок (котлованы, траншеи, каналы и т. п.), а также грунтовые карьеры должны быть ограждены от стока поверхностных вод.

Водоотвод следует осуществлять до начала производства основных земляных работ с помощью постоянных или временных устройств.

Для временного водоотвода могут быть использованы существующие: резервы, кавальеры, располагаемые с нагорной стороны выемок, а также специальные оградительные обвалования, нагорные и водоотводные канавы и спланированная территория, прилегающая к выемке.

2.13. Поперечное сечение и уклоны всех временных водоотводных устройств должны быть рассчитаны на пропуск ливневого расхода воды, от таяния снега или смешанного с повторяемостью в три раза более срока строительства ограждаемого сооружения. Бровка временных водоотводных канав должна возвышаться над расчетным уровнем воды не менее чем на 0,1 *м*.

2.14. Предельные значения неразмывающей скорости течения воды для временных водоотводных устройств следует принимать по нормам СНиП на проектирование сооружений мелиоративных систем с увеличением их на 20%.

2.15. Продольный уклон временных водоотводных устройств должен быть не менее 0,003 (в исключительных случаях 0,002). В пределах речных пойм и болотистых мест уклон может быть уменьшен до 0,001.

2.16. Все водоотводные устройства в период строительства должны содержаться строительной организацией в исправном состоянии.

2.17. При устройстве временных водоотводных сооружений должны соблюдаться следующие правила:

а) расстояние от бровки откоса выемки до бровки ближайшей нагорной канавы (при отсутствии между ними отвала грунта или кавальера) должно быть не менее 5 *м* для постоянной выемки и не менее 3 *м* для временной;

б) при наличии кавальеров с нагорной стороны расстояние от подошвы полевого откоса кавальера до бровки нагорной канавы должно приниматься равным 1—5 *м* в зависимости от условий снегозаносимости и фильтрационной способности грунта; поверхность земли между кавальером и нагорной канавой должна быть спланирована с уклоном 0,02 в сторону нагорной канавы;

в) ширина бермы между подошвой откоса насыпи и ближайшей бровкой резерва или водоотводной канавы должна приниматься, как правило, не менее 3 *м*;

г) поверхности забоя в карьерах, разрабатываемых сухим способом, следует придавать продольный уклон в сторону начала разработки 0,005 и поперечный уклон 0,02.

Примечание. Кавальеры с низовой стороны должны отсыпаться согласно требованиям п. 3. 57.

2.18. Вдоль насыпей землевозных дорог высотой до 2 *м* водоотводные канавы следует устраивать с обеих сторон. При высоте насыпи более 2 *м* и поперечном уклоне местности менее 0,02 водоотводные канавы не устраиваются.

При хорошо выраженном поперечном уклоне местности (круче 0,04) продольные водоотводные канавы вдоль насыпей линейных сооружений должны устраиваться только с нагорной стороны.

При высоте насыпи автомобильных дорог до 0,6 *м* сечение устраиваемых кюветов должно быть треугольным, глубина — равной 0,3 *м*, внутренние откосы — 1 : 3 и наружные — 1 : 2.

При высоте насыпи автомобильных дорог свыше 0,6 *м* сечение кюветов принимается треугольным, крутизна откосов 1:1,5 и глубина не менее: 0,35 *м* — в гравийных и песчаных грунтах; 0,55 *м* — в супесях и пылеватых песках; 0,75 *м* — в суглинках и глинах.

2.19. Грунт из нагорных и водоотводных канав, устраиваемых на косогорах, должен быть уложен в виде призмы вдоль этих канав с низовой стороны. Укладывать грунт с нагорной стороны запрещается.

При расположении нагорных и водоотводных канав в непосредственной близости от выемок линейных сооружений между выемкой и канавой должен быть устроен треугольный банкет; поверхности банкета придается уклон 0,02—0,04 в сторону нагорной канавы.

2.20. Выпуск воды из всех водоотводных устройств, а также из резервов и грунтовых карьеров должен осуществляться в пониженные места, удаленные от строящихся и существующих сооружений, при этом не должно допускаться заболачивание местности или размыв грунта.

Примечание. Если самотечный водоотвод из карьера не может быть осуществлен, то в проекте организации строительства должен быть предусмотрен механизированный водоотлив.

2.21. При наличии грунтовых вод в пределах выемок или вблизи их дна мокрыми следует считать не только грунты, расположенные ниже уровня зеркала грунтовых вод и находящиеся под их воздействием (в период производства работ), но и расположенные выше этого уровня на величину, указанную в табл. 1, что должно быть учтено в проекте.

Таблица 1

Размер слоя мокрого грунта, расположенного выше уровня зеркала грунтовых вод

Наименование грунта	Слой в *м*
Пески и легкие супеси	0,3
Пески пылеватые и тяжелые супеси	0,5
Суглинки, глины и лессовые грунты . . .	1

2.22. При разработке выемок в лёссовых грунтах необходимо принимать специальные меры против застоя воды во время производства работ, которые должны быть предусмотрены в проекте в соответствии с правилами производства и приемки работ (СНиП) по строительству на просадочных грунтах.

2.23. Устройство каналов, траншей и других линейных выемок следует начинать с низовой стороны, удаляя стекающую воду в места с пониженными отметками.

Если канал или траншея примыкают к водотокам или водоемам, то во избежание их затопления следует оставлять грунтовую перемычку необходимой ширины по условиям производства работ и обеспечивающую минимальную фильтрацию воды.

Для удаления воды, стекающей по каналу или выемке к перемычке, следует предусматривать открытый водоотлив.

2.24. Работы по открытому водоотливу и водопонижению следует выполнять в соответствии с правилами производства и приемки работ (СНиП) по открытому водоотливу и искусственному понижению уровня грунтовых вод.

ЗЕМЛЕВОЗНЫЕ ДОРОГИ

2.25. Для транспортирования грунта следует максимально использовать существующую дорожную сеть. Кроме того, должна быть использована запроектированная и построенная сеть постоянных внутриплощадочных и городских дорог, для чего необходимо в проекте организации строительства увязывать сроки их строительства со сроками производства земляных работ. При невозможности использовать только постоянную сеть необходимо предусматривать устройство временных землевозных дорог.

Примечание. При проектировании автомобильных дорог промышленных предприятий должны учитываться грузонапряженность и интенсивность движения транспорта в период строительства в соответствии с нормами СНиП проектирования генеральных планов промышленных предприятий.

2.26. Временные землевозные дороги следует устраивать, как правило, для двустороннего движения. Однополосные дороги допускаются только при кольцевом движении.

2.27. Ширина проезжей части землевозной дороги при движении по ней автомобилей-самосвалов грузоподъемностью до 12 *т* должна быть при двустороннем движении 7 *м*, а при одностороннем — 3,5 *м*.

При грузоподъемности автомобилей-самосвалов более 12 *т* ширину проезжей части землевозных дорог следует назначать по расчету в проекте организации строительства.

2.28. Ширина каждой обочины должна быть не менее 1 *м*. В стесненных условиях и на въездах и съездах указанная ширина может быть уменьшена до 0,5 *м*.

В забоях, на отвалах и дорогах без покрытий обочины не устраиваются.

Ширина обочин временных дорог, устраиваемых по косогорам или по откосам возводимых насыпей, а также на откосах карьеров и выемок, должна составлять с нагорной стороны 0,5 *м*, а с подгорной — 1 *м*.

При установке на обочинах надолб или парапетов ширина обочин должна быть не менее 1,5 *м*.

2.29. Радиусы закруглений временных автомобильных землевозных дорог должны назначаться в зависимости от интенсивности и скорости движения в соответствии с табл. 2.

Таблица 2

Радиусы закруглений временных автомобильных землевозных дорог

Число автомашин в одном направлении в 1 *ч*	Рекомендуемые радиусы закруглений в *м*	Допускаемые скорости движения в *км/ч* при рекомендуемых радиусах закруглений		Наименьшие радиусы закруглений в *м*	Допускаемые скорости движения в *км/ч* при наименьших радиусах закруглений	
		без виража	с виражом		без виража	с виражом
Более 100 . .	300	40	65	100	25	40
15—100 . . .	200	35	55	50	20	30
Менее 15 . . .	100	25	40	35	15	20
В забоях и на отвалах независимо от числа автомашин	50	—	—	20	—	—

2.30. На кривых участках радиусом менее 125 *м* проезжую часть временных автомобильных землевозных дорог следует уширять с внутренней стороны согласно табл. 3.

Таблица 3

Уширение проезжей части двухполосных автомобильных землевозных дорог на кривых участках

Радиус кривой в *м*	90—125	70—80	40—60	30	20
Уширение в *м*	1	1,25	1,4	2	2,5

Примечания: 1. При другом числе полос величина уширения изменяется пропорционально числу полос.

2. Ширина обочин при уширении проезжей части не изменяется.

2.31. Руководящий уклон автомобильных землевозных дорог следует принимать равным 0,05. Наибольший уклон следует принимать не более 0,08, а в исключительных случаях (сложные топографические условия, выезды из котлованов и карьеров, въезды на насыпи и т. п.) величина уклона может быть повышена до 0,1 и при специальном обосновании — до 0,15.

При кольцевом движении для порожнего направления величину наибольшего уклона дороги следует принимать равным 0,12, а в исключительных случаях 0,15.

При назначении величины уклона дороги следует учитывать тип покрытия.

2.32. При длинных затяжных уклонах величиной более 0,08 необходимо через каждые 600 *м* устраивать вставки с уклоном не более 0,03 и длиной не менее 50 *м*.

При совпадении подъема с кривой в плане предельный продольный уклон дороги должен быть уменьшен согласно табл. 4.

Таблица 4

Величина снижения продольного уклона на кривых в плане

Радиус кривой в *м*	50	45	40	35	30	25	20
Уменьшение уклона в *м*	0,01	0,015	0,02	0,025	0,03	0,035	0,04

Горизонтальные участки дороги в выемках могут быть допущены длиной не более 100 *м* при двустороннем выпуске воды из кюветов и не более 50 *м* при одностороннем.

Во всех случаях следует обеспечить сток воды по кюветам, которые должны иметь уклон не менее 0,003, а в исключительных случаях не менее 0,002.

2.33. Для временных автомобильных землевозных дорог, проходящих на влажных песчаных грунтах, покрытие не устраивается, а производится только профилирование и укатка земляного полотна. При земляном полотне из сухих песчаных грунтов производится подсыпка из суглинка толщиной 0,3—0,5 *м*, а из глинистых грунтов — из мелочи горной породы или шлака толщиной 0,4 *м*.

При устройстве выездов из котлованов и въездов на насыпи кроме перечисленных подсыпок следует применять при соответствующем технико-экономическом обосновании сплошное или колейное покрытие из сборных железобетонных плит.

Примечание. При глинистых грунтах сборные железобетонные плиты должны укладываться на основание из дренирующих материалов.

2.34. При большом объеме перевозимого грунта и длительном сроке эксплуатации на временных автомобильных землевозных дорогах следует устраивать усовершенствованные типы покрытий, назначаемые с учетом:

а) срока эксплуатации дороги;

б) грузонапряженности дороги;

в) грузоподъемности автомобилей-самосвалов;

г) наличия крутых уклонов;

д) грунтовых и климатических условий;

е) наличия материалов.

Выбор покрытия должен быть экономически обоснован в проекте организации строительства.

2.35. При устройстве автомобильных землевозных дорог с небольшой интенсивностью движения на слабых грунтах, болотах и заболоченных участках допускается использование колейных покрытий из инвентарных сборных элементов (щитов и т. п.), а также сплошных поперечных настилов.

2.36. На автомобильных землевозных дорогах, возводимых в скальных выемках и на насыпях из скального грунта, покрытия следует устраивать путем выравнивания неровностей слоем укатанной карьерной мелочи с наибольшим размером отдельных щебенок 30—70 *мм*.

2.37. Ледяные переправы через водоемы следует сооружать согласно проектам производства работ только для одностороннего движения. Для встречного движения устраиваются смежные (вторые) переправы, при этом расстояние между обочинами дорог должно быть не менее 100 *м*.

2.38. Землевозные дороги для скреперов следует устраивать с наименьшим числом поворотов в грузовом направлении.

Наибольший уклон дорог для скреперов следует назначать согласно табл. 5.

Таблица 5

Наибольшие уклоны землевозных дорог для скреперов

Тип скрепера	Направление			
	грузовое		порожнее	
	подъем	спуск	подъем	спуск
Прицепной	0,15	0,25	0,17	0,30
Самоходный	0,12	0,20	0,15	0,25

2.39. Ширина проезжей части въездов и съездов при одностороннем движении скреперов должна быть (в *м*) не менее:

для скреперов с емкостью ковша менее 6 $м^3$ . . . 4
» » » » » » 6—10 » . . . 4,5
» » » » » более 10 » . . . 5,5

2.40. Наименьшая ширина площадки для поворота скреперов на обратный ход должна быть (в *м*) не менее:

при емкости ковша 3 $м^3$ 7
» » » 6 » 12,5
» » » 8 » 14
» » » 10 » 15
» » » более 10 $м^3$ 21

2.41. Землевозные дороги должны в летнее время периодически поливаться водой, очищаться от грязи и пыли, в зимнее время очищаться от снега и льда, а при гололеде, кроме того, посыпаться песком, шлаком и пр.

2.42. Ширина однопутного земляного полотна временных рельсовых землевозных путей колеи 1524 *мм* должна составлять 4,6—5 *м* при балластируемых путях, 4,2—4,5 *м* при отсутствии балластного слоя.

2.43. Предельный уклон временных рельсовых путей не должен превышать 0,03 при тепловозной тяге и 0,04 при электровозной тяге. Передвижные пути в забоях и на отвалах могут иметь уклон не круче 0,0025, а при работе без отцепки локомотива 0,015.

2.44. Наименьший радиус закругления временных рельсовых путей нормальной колеи должен составлять 200 *м*. В особо сложных условиях радиус может быть уменьшен до пре-

делов, допускаемых конструкцией подвижного состава, что должно быть обосновано в проекте организации строительства.

2.45. Тип рельсов, число шпал на 1 *км*, материалы для устройства пути и толщина балластного слоя устанавливаются проектом организации строительства.

РАЗБИВКА ЗЕМЛЯНЫХ СООРУЖЕНИЙ

2.46. На строительстве земляных сооружений разбивка и закрепление трассы производится силами и средствами заказчика и передается строительной организации по акту.

2.47. Установка реперов для линейных сооружений производится с учетом рельефа местности через 1—2 *км* один от другого, а также у естественных преград. Кроме того, должно быть установлено по одному реперу у выемок с глубиной более 5 *м* и у насыпей высотой более 5 *м*.

2.48. Закрепление разбивочных знаков земляных работ следует производить деревянными кольями с установкой выносных столбов вне расположения земляных сооружений, резервов или кавальеров.

Закрепление основных разбивочных точек производится металлическими, железобетонными или иными прочными знаками. В скальных грунтах положение точек разбивки может быть обозначено пересечением двух канавок, высеченных в скале. Точки при этом обкладываются камнями, а надписи обозначаются масляной краской.

2.49. Производство земляных работ разрешается только после геодезической разбивки сооружений и постановки соответствующих разбивочных знаков.

2.50. Представители строительной организации и заказчик до начала производства земляных работ должны совместно освидетельствовать рабочую разбивку сооружений, выполненную подрядчиком, установить ее соответствие проектной документации и составить акт, к которому должны быть приложены схемы разбивки и привязки к опорной геодезической сети.

2.51. В процессе производства земляных работ строительная организация должна обеспечить сохранность всех разбивочных и геодезических знаков и при повреждениях немедленно их восстанавливать.

2.52. Разбивка земляных сооружений должна производиться при помощи геодезических инструментов, с тщательным соблюдением расположения проектных осей и отметок сооружений. При разбивке насыпей (в соответствующих случаях) должна учитываться их последующая осадка.

2.53. При гидромеханизированных и дноуглубительных работах основными разбивочными линиями должны быть:

а) продольная осевая линия симметричных прорезей;

б) для прорезей несимметричных одна из бровок и ее дополнительные оси (последние выбираются в зависимости от конфигурации прорези).

Линии разбивки отдельных элементов прорези должны быть привязаны к основным разбивочным линиям.

2.54. При гидромеханизированных и дноуглубительных работах разбивка и эксплуатация разбивочных знаков должны осуществляться с соблюдением следующих правил:

а) осевые и бровочные створные разбивочные знаки следует устанавливать на берегу по данным инструментальной разбивки;

б) береговые и плавучие разбивочные знаки должны быть надежно закреплены против воздействия волн, льда, приливов и т. п.;

в) разбивочные знаки следует предохранять от смещений и повреждений в процессе производства работ;

г) для работы в темное время все створные знаки должны быть оборудованы ясно видимыми световыми сигналами;

д) водомерная рейка должна устанавливаться вблизи места работы снаряда, быть неподвижной и удобной для пользования ею.

3. ПРОИЗВОДСТВО ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ

ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПЛАНИРОВКА

3.1. Производство работ по вертикальной планировке территорий промышленных предприятий и населенных мест, а также специальных площадок (стадионов, станционных площадок и пр.) допускается только при наличии проекта планировки, проектов всех подземных сооружений и общего баланса грунта.

3.2. Планируемая территория или отдельные ее участки до начала работ и в процессе строительства должны быть ограждены от поступления поверхностных вод.

При производстве планировочных работ не допускается оставлять замкнутые понижения, не предусмотренные проектом.

3.3. Отсыпку грунта в насыпи планировки следует вести слоями, толщина которых определяется в зависимости от применяемых машин и оборудования для уплотнения грунта.

Грунт на участках, подлежащих уплотнению, следует укладывать горизонтальными или слабонаклонными слоями с уклоном не выше 0,005 в сторону отвода воды.

Насыпи без искусственного уплотнения при наличии основания, не дающего осадки, следует отсыпать с запасом на осадку при скальных грунтах до 6%, а при нескальных до 9%. Величина осадки должна уточняться в проекте в зависимости от высоты насыпи и способа производства работ.

3.4. Для работ по вертикальной планировке в зависимости от объемов работ и дальности перемещения грунта следует применять следующее оборудование: экскаваторы-планировщики, автогрейдеры — при дальности перемещения до 20 *м*, бульдозеры — при дальности перемещения до 100 *м*, скреперы — при дальности перемещения более 100 *м* и одноковшовые экскаваторы с автотранспортом или с другими видами транспорта — при грунтах, не допускающих разработку скреперами, или при большой дальности транспортирования грунта.

3.5. Количество и грузоподъемность транспортных средств должны быть установлены проектом организации строительства в зависимости от объемов и видов земляных работ, дальности перемещения, условий погрузки и укладки грунта, а также с учетом других условий для данного строительства.

3.6. Грузоподъемность землевозных автотранспортных средств должна назначаться в зависимости от емкости ковша экскаватора и дальности транспортирования грунта. Рациональную грузоподъемность указанных средств следует принимать по табл. 6.

Таблица 6

Рациональная грузоподъемность автомобилей-самосвалов в зависимости от емкости ковша экскаватора и расстояния транспортирования грунта

Расстояние транспортирования в *км*	Грузоподъемность автомобилей-самосвалов (в *т*) при емкости ковша экскаватора в $м^3$						
	0,4	0,65	1	1,25	1,6	2,5	4,6
0,5	4,5	4,5	7	7	10	—	—
1	7	7	10	10	10	12	27
1,5	7	7	10	10	12	18	27
2	7	10	10	12	18	18	27
3	7	10	12	12	18	27	40
4	10	10	12	18	18	27	40
5	10	10	12	18	18	27	40

Примечания: 1. При выборе грузоподъемности и типа автомобиля-самосвала необходимо учитывать тип и состояние дорог и искусственных сооружений на пути следования автомобилей-самосвалов.

2. При больших объемах работ и большом парке автомобилей-самосвалов необходимо обосновывать выбор типа и грузоподъемности автомобилей-самосвалов на основании технико-экономических расчетов.

Наименьшая грузоподъемность автомобилей-самосвалов приведена в табл. 7.

Таблица 7

Наименьшая грузоподъемность автомобилей-самосвалов в зависимости от емкости ковша экскаватора

Емкость ковша экскаватора в $м^3$	0,4—0,65	1—1,6	2,5	4,6
Наименьшая грузоподъемность автомобиля-самосвала в *т*	4,5	7	12	18

3.7. При эксплуатации землевозного автомобильного транспорта надлежит руководствоваться «Правилами движения по улицам городов, населенных пунктов и дорогам СССР», утвержденными МВД СССР, и «Правилами техники безопасности для предприятий автомобильного транспорта», утвержденными ЦК профсоюза рабочих автомобильного транспорта и шоссейных дорог.

3.8. Конвейерный транспорт на земляных работах следует применять при сосредоточенных объемах или при очень стесненных условиях работ, а также при разработке грунта землеройными машинами непрерывного действия.

Целесообразность конвейерного транспорта грунта обосновывается технико-экономическими расчетами в проекте организации строительства.

3.9. В зависимости от местных условий может применяться комбинированный транспорт. Целесообразность применения комбинированного транспорта обосновывается технико-экономическими расчетами в проекте организации строительства.

3.10. При разработке планировочных выемок в мягких грунтах недоборы и переборы допускаются в пределах, установленных примечанием 4 к табл. 23.

При скальных грунтах допускаются недоборы до 10 *см* и переборы до 20 *см*. Переборы должны быть засыпаны мелким местным скальным грунтом, а недоборы не должны препятствовать стоку поверхностных вод.

Поверхности планировочных насыпей при скальных грунтах должны быть выровнены мелким скальным грунтом, соблюдая проектные уклоны.

3.11. Вертикальная планировка на участках выемок должна быть осуществлена до устройства на них коммуникаций и фундаментов, а на участках насыпей — после устройства тех же сооружений, с соблюдением в обоих случаях требований п. 3. 2.

ТРАНШЕИ И КОТЛОВАНЫ

3.12. Наименьшая ширина траншей по дну для укладки трубопроводов должна назначаться согласно табл. 8 и п. 3.49.

Таблица 8

Наименьшая ширина траншей с вертикальными стенками по дну для укладки трубопроводов

Способ укладки трубопроводов	Ширина траншей по дну (в *м*) без учета креплений		
	стальных и пластмассовых	раструбных чугунных, бетонных, железобетонных и асбестоцементных	бетонных, железобетонных на муфтах и фальцах и керамических
1. Плетями или отдельными секциями при наружном диаметре D труб в *м*:			
до 0,7	D+0,3, но не менее 0,7	—	—
более 0,7	1,5D		
2. Отдельными трубами при наружном диаметре D в *м*:			
до 0,5	D+0,5	D+0,6	D+0,8
от 0,5 до 1,6 . . .	D+0,8	D+1	D+1,2
от 1,6 до 3,5 (общих и водосточных коллекторов)	D+1,4	D+1,4	D+1,4

Примечания: 1. Ширина траншей по дну для укладки трубопроводов диаметром свыше 3,5 *м*, а также на кривых участках трассы устанавливается проектом.

2. Ширина траншей по дну в грунтах естественной влажности при рытье траншей с откосами должна быть не менее D + 0,5 *м* при укладке отдельными трубами, а при укладке плетями или секциями D + 0,3 *м* независимо от диаметра труб.

3. Ширина траншей для трубопроводов в мокрых грунтах, разрабатываемых с открытым водоотливом, должна приниматься с учетом водосборных и водоотливных устройств согласно указаниям проекта.

4. Ширина траншей для прокладки тепловых сетей и магистральных трубопроводов устанавливается в соответствии с нормами и правилами производства и приемки работ (СНиП) по наружным сетям теплоснабжения и магистральным трубопроводам.

3.13. Ширина траншей при устройстве искусственных оснований под трубопроводы, коллекторы, когда основание более ширины траншеи, принятой в соответствии с п. 3.12, а также при устройстве оснований под проходные и непроходные каналы и пр. устанавливается по ширине основания с увеличением на 0,2 *м*.

3.14. При необходимости работы людей в траншее с вертикальными стенками наименьшее расстояние в свету между боковой поверхностью возводимого сооружения и досками крепления или шпунтом должно составлять не менее 0,7 *м*.

3.15. Ширина котлованов и траншей по дну для ленточных и отдельно стоящих фундаментов должна назначаться с учетом ширины конструкций, гидроизоляции, опалубки и крепления с добавлением 0,2 *м*.

При необходимости спуска людей в котлован наименьшая ширина между боковой поверхностью конструкции и креплением должна составлять не менее 0,7 *м*.

Для котлованов с откосами расстояние между подошвой откоса и сооружением сокращается до 0,3 *м*.

3.16. Размеры котлованов под массивные фундаменты отдельных сооружений (мостов, градирен, бетонных плотин и т. п.) и крупного оборудования (прокатных станов, кузнечно-прессового оборудования и т. п.) должны указываться в проекте.

3.17. Наименьшая ширина траншей по дну при разработке грунта землеройными машинами должна соответствовать ширине режущей кромки рабочего органа машины с добавлением в песчаных и супесчаных грунтах 0,15 *м*; в глинистых и суглинистых — 0,1 *м*.

3.18. В грунтах естественной влажности при отсутствии грунтовых вод и расположенных поблизости подземных сооружений рытье котлованов и траншей с вертикальными стенками без крепления может осуществляться на глубину (в *м*) не более:

в песчаных и гравелистых грунтах	1
» супесях	1,25
» суглинках и глинах	1,5
» особо плотных нескальных грунтах	2

3.19. Необходимость крепления вертикальных стенок траншей и котлованов или разработка их с откосами обосновывается проектом в зависимости от глубины, состояния грунта, величины притока грунтовых вод и других местных условий. При сильном притоке грунтовых вод необходимо предусматривать искус-

ственное водопонижение или открытый водоотлив, а при илистых оплывающих грунтах или при возможном выносе частиц грунта следует применять шпунтовое крепление.

Конструкция креплений, порядок их установки и способ разработки грунта должны быть взаимно увязаны.

Крепление траншей и котлованов в процессе их обратной засыпки следует разбирать, за исключением тех случаев, когда это является технически невозможным или может повлечь деформацию существующих зданий и сооружений, что должно быть обосновано в проекте.

3.20. Разработка траншей с вертикальными стенками роторными и траншейными экскаваторами в связных грунтах (суглинках, глинах) для укладки трубопроводов плетями допускается без креплений на глубину не более 3 *м*.

В местах спуска рабочих в траншею для выполнения работ следует устраивать на необходимом расстоянии откосы или крепления.

3.21. Наибольшую крутизну откосов траншей и котлованов, устраиваемых без креплений в однородных материковых связных грунтах естественной влажности, следует принимать в соответствии с табл. 9.

Таблица 9

Наибольшая допустимая крутизна откосов траншей и котлованов в грунтах естественной влажности

Грунты	Глубина выемки в *м*, до					
	1,5		3		5	
	угол между направлением откоса и горизонталью в *град.*	отношение высоты откоса к его заложению	угол между направлением откоса и горизонталью в *град.*	отношение высоты откоса к его заложению	угол между направлением откоса и горизонталью в *град.*	отношение высоты откоса к его заложению
Насыпные	56	1:0,67	45	1:1	38	1:1,25
Песчаные и гравелистые влажные (ненасыщенные)	63	1:0,50	45	1:1	45	1:1
Глинистые:						
супесь	76	1:0,25	56	1:0,67	50	1:0,85
суглинок	90	1:0	63	1:0,50	53	1:0,75
глина	90	1:0	76	1:0,25	63	1:0,50
лёссовый сухой	90	1:0	63	1:0,50	63	1:0,50
Моренные:						
песчаные и супесчаные	76	1:0,25	60	1:0,57	53	1:0,75
суглинистые	78	1:0,20	63	1:0,50	57	1:0,65

Примечания: 1. При напластовании различных видов грунта крутизну откоса для всех пластов надлежит назначать по более слабому виду грунта.

2. Ширина полок и крутизна откосов траншей для совмещенной прокладки трубопроводов должны назначаться проектом.

3. Крутизна откосов для моренных грунтов установлена для районов Крайнего Севера европейской части СССР при наличии сильно выраженного структурного сцепления (цементации) и при разработке их без предварительного рыхления взрывным способом.

4. К насыпным грунтам относятся грунты, пролежавшие в отвалах менее 6 месяцев и не подвергавшиеся искусственному уплотнению (проездом, укаткой и т. п.).

3.22. Крутизна откосов траншей и котлованов глубиной более 5 *м* во всех случаях, глубиной менее 5 *м* при неблагоприятных гидрогеологических условиях и при грунтах, не предусмотренных табл. 9, должна устанавливаться в проекте по расчету.

3.23. Планировка откосов траншей и котлованов не должна производиться. В скальных грунтах после уборки взорванной массы с откосов должны быть удалены неустойчивые куски породы.

3.24. Складирование материалов, движение транспортных средств и установка строительных машин вдоль бровок траншей и котлованов допускается на расстоянии не менее указанного в правилах техники безопасности в строительстве.

3.25. Излишний и непригодный для использования грунт, вынимаемый из котлованов и траншей, следует, как правило, направлять сразу в места его укладки, не допуская устройства временных отвалов.

3.26. Временные отвалы грунта, вынутого из котлованов и предназначенного для обратной засыпки и других нужд, не должны создавать затруднений при выполнении строительных и монтажных работ и должны размещаться, как правило, с одной стороны выемки.

В отдельных случаях, обоснованных в проекте организации строительства, временные отвалы грунта, пригодного для обратной засыпки, разрешается устраивать на специальных резервных площадках.

В необходимых случаях поверхность отвалов должна быть спланирована в целях предотвращения переувлажнения их.

3.27. Основания траншей и котлованов, подлежащих уплотнению, должны разрабатываться с недобором, величина которого устанавливается в проекте и при необходимости уточняется по результатам опытного уплотнения.

3.28. В районах с сильными или продолжительными ветрами отвалы раздуваемых грунтов следует размещать с подветренной стороны траншеи или котлована.

3.29. Переходы через водные пространства, а также устройство подземных каналов для бестраншейной прокладки трубопроводов способами прокалывания, продавливания, горизонтального бурения или щитовым осуществляются по правилам соответствующих нормативных документов.

Выбор наиболее экономичного способа должен быть сделан в проекте организации строительства.

3.30. Разработку траншей и котлованов, а также последующие строительные работы в них и особенно в траншеях с незакрепленными вертикальными стенками следует осуществлять в предельно короткие сроки.

Размеры приямков для монтажа трубопроводов следует принимать не менее указанных в табл. 10.

3.31. В котлованах гидротехнических сооружений и других особо ответственных сооружений разработку грунтов, меняющих свои свойства под влиянием атмосферных воздействий, следует осуществлять с оставлением защитного слоя, величина которого устанавливается проектом сооружения. Защитный слой удаляется непосредственно перед началом возведения сооружений. В проекте сооружения должен быть указан способ механизации работ по снятию защитного слоя в соответствии с п. 3.33.

3.32. В мягких грунтах котлованы и траншеи под фундаменты, а также каналы, подлежащие облицовке, и иные подземные сооружения, разрабатываемые одноковшовыми экскаваторами, следует устраивать без нарушения естественной структуры грунта в основании с недобором, не превышающим величин, приведенных в табл. 11.

Таблица 10

Размеры приямков

Трубы	Тип стыкового соединения	Наружный диаметр трубопровода D в *мм*	Размер приямков в *м*		
			длина	ширина	глубина
Стальные	Сварное	Для всех диаметров	1	$D_0+1{,}2$	0,7
Чугунные	Раструбное	До 326 вкл.	0,55	$D_0+0{,}5$	0,3
		Более 326	1	$D_0+0{,}7$	0,4
Асбоцементные	Муфтовое	До 325 вкл.	0,7	$D_0+0{,}5$	0,2
		Более 324	0,9	$D_0+0{,}7$	0,3
Бетонные и железобетонные	Раструбное и муфтовое	До 640 вкл.	1	$D_0+0{,}5$	0,3
		Более 640	1	$D_0+1{,}0$	0,4
Пластмассовые	Все виды стыковых соединений	Для всех диаметров	0,6	$D_0+0{,}5$	0,2
Керамические	Раструбное		0,5	$D_0+0{,}6$	0,3

Примечание. D_0 — наружный диаметр раструба, муфты и бетонного пояска.

Таблица 11

Допускаемые недоборы грунта в основании в *см* при работе одноковшовыми экскаваторами

Рабочее оборудование экскаватора	Емкость ковша экскаватора в $м^3$				
	0,25—0,4	0,5—0,65	0,8—1,25	1,5—2,5	3—5
Лопата:					
прямая	5	10	10	15	20
обратная	10	15	20	—	—
Драглайн	15	20	25	30	30

При выполнении земляных работ многоковшовыми экскаваторами и скреперами недобор при доработке выемок не должен превышать 5 *см*, а бульдозерами — 10 *см*.

Примечания: 1. Недоборы должны быть ликвидированы в соответствии с п. 3.33.

2. Недоборы при рытье траншей для магистральных газонефтепроводов не допускаются.

3. Недоборы в котлованах гидротехнических сооружений не предусматриваются в случае, если защитный слой в основании равен или превышает величины, указанные в табл. 11.

4. Недоборы, приведенные в табл 11, могут быть сокращены при применении экскаваторов-планировщиков, экскаваторов с гидроприводом или экскаваторов обычного типа с ковшами с прямой режущей кромкой или специальных насадок на ковши с зубьями.

3.33. Разработку недоборов грунта, как правило, необходимо производить механизированным способом. При зачистке недоборов дна котлованов бульдозерами, экскаваторами со специальными зачистными ковшами или другими планировочными машинами остающийся недобор до проектной отметки не должен превышать 5—7 *см*, который в местах установки фундаментов дорабатывается вручную.

3.34. Переборы при устройстве котлованов в мягких грунтах, как правило, не разрешаются. При соответствующем технико-экономическом обосновании в проекте сооружения разрешаются переборы грунта с последующим заполнением их грунтом, однородным с грунтом основания, или песчаным грунтом, щебнем и другими несвязными материалами с соответствующим уплотнением.

Случайные переборы грунта в местах установки фундаментов должны быть восполнены грунтом или перечисленными материалами, при этом материал заполнения и степень уплотнения должны быть согласованы с проектной организацией.

В котлованах под особо ответственные сооружения места переборов должны заполняться бетоном.

3.35. Для контроля за соблюдением проектных уклонов и отметок дна выемок следует применять специальные приборы, установленные на землеройных машинах.

При разработке траншей траншейными экскаваторами при отсутствии специальных приборов поверхность грунта вдоль трассы трубопровода на ширине не менее 3 *м* должна быть предварительно спланирована.

3.36. Перед укладкой труб случайные переборы грунта в траншее должны быть заполнены грунтом, однородным с основанием траншеи, или песчаным грунтом с соответствующим уплотнением, а в местах недоборов под трубу должен быть устроен лоток. Недоборы в траншеях для закрытого дренажа не допускаются.

3.37. В скальных грунтах дно котлованов, траншей и каналов, а также откосы каналов не должны иметь недоборов.

Переборы после окончательной зачистки этих поверхностей должны быть не более указанных в табл. 20.

Переборы по дну траншей и котлованов в скальных грунтах следует заполнять песчаным или местным мягким грунтом с тщательным уплотнением.

3.38. Разработка траншей и котлованов в непосредственной близости и ниже уровня заложения фундаментов существующих зданий и сооружений, а также действующих подземных коммуникаций должна производиться лишь при условии принятия мер против осадки этих сооружений и предварительного согласования с организациями, эксплуатирующими эти здания и сооружения.

Мероприятия, обеспечивающие сохранность существующих зданий и сооружений, должны быть разработаны в проекте.

3.39. Разработка грунта в траншеях и котлованах при пересечении ими всех видов подземных коммуникаций допускается лишь при наличии письменного разрешения организации, эксплуатирующей эти коммуникации, или соответствующих управлений или отделов Исполнительного комитета Советов депутатов трудящихся и в присутствии ответственных представителей строительной организации и организации, эксплуатирующей подземные коммуникации.

Организации, эксплуатирующие подземные коммуникации, обязаны до начала производства работ обозначить на местности хорошо заметными знаками оси и границы этих коммуникаций.

3.40. При пересечении траншеи с действующими подземными коммуникациями разработка грунта механизированным способом разрешается на расстоянии не более 2 *м* от боковой стенки и не более 1 *м* над верхом трубы, кабеля и др.

Грунт, оставшийся после механизированной разработки, должен дорабатываться вручную без применения ударных инструментов и с принятием всех мер, исключающих возможность повреждения этих коммуникаций.

3.41. В случае обнаружения действующих подземных коммуникаций и других сооружений, не обозначенных в имеющейся проектной документации, земляные работы должны быть приостановлены, на место работы вызваны представители организаций, эксплуатирующих эти сооружения, с одновременным ограждением указанных мест и принятием необходимых мер по предохранению от повреждений обнаруженных подземных устройств.

3.42. Засыпка траншей с уложенными тру-

бопроводами должна производиться в два приема:

1) сначала мягким грунтом засыпаются и подбиваются приямки и пазухи, одновременно с обеих сторон, а затем засыпается траншея на 0,2 *м* выше верха труб с разравниванием грунта слоями и с уплотнением ручными и навесными электровибротрамбовками; для трубопроводов из керамических, асбестоцементных и полиэтиленовых труб высота слоя засыпки грунта над трубой должна быть 0,5 *м*;

2) остальная часть траншеи после испытания трубопроводов засыпается любым грунтом без крупных включений с выполнением всех операций механизированным способом с обеспечением сохранности труб.

Примечание Засыпка магистральных трубопроводов должна производиться в соответствии с *нормами и правилами производства и приемки работ* (СНиП) по магистральным трубопроводам.

3.43. При укладке трубопроводов в скальных грунтах или грунтах, содержащих щебень, крупный гравий и другие твердые включения, необходимо устраивать подушку из мягкого грунта толщиной не менее 10 *см* над выступающими неровностями основания.

3.44. Грунт засыпки траншей и пазух котлованов, служащий основанием для фундаментов под оборудование, полы и отмостки, должен уплотняться. Плотность грунта устанавливается проектом.

3.45. Обратная засыпка котлованов и пазух гидротехнических сооружений производится согласно указаниям в проекте.

3.46. Уплотнение грунта при засыпке траншей и пазух котлованов следует производить в соответствии с указаниями пп. 10.1—10.11 настоящей главы.

3.47. Обратная засыпка траншей, на которые не передаются дополнительные нагрузки (кроме собственного веса грунта), может выполняться без уплотнения грунта, но с отсыпкой по трассе траншеи валика, размеры которого должны учитывать последующую естественную осадку грунта.

3.48. Траншеи на участках пересечений с дорожным полотном, имеющим усовершенствованные покрытия, а также проходящие вдоль городских улиц и проездов, под проезжей частью, должны засыпаться на всю глубину песчаным грунтом с увлажнением его до насыщения или с послойным уплотнением.

3.49. Для механизированной засыпки, разравнивания и уплотнения грунта в пазухах фундаментов и траншей при технико-экономическом обосновании разрешается увеличивать размеры котлованов и траншей в пределах, обеспечивающих беспрепятственную работу разравнивающих и уплотняющих машин.

3.50. В местах пересечения траншей с подземными коммуникациями или кабелями, проложенными в пределах глубины траншеи, засыпка последней производится песчаным грунтом слоями, толщина которых назначается в зависимости от применяемых уплотняющих машин.

При засыпке трубопроводов, проложенных с уклоном более 20°, следует принимать меры против сползания грунта и размыва его ливневыми водами. Способ укрепления грунта должен быть указан в проекте.

Примечание. В местах пересечений траншей или котлованов с кабельными линиями связи производство работ следует осуществлять в соответствии с «Условиями производства работ в пределах охранных зон и просек на трассах линий связи и радиофикации», утвержденными Министерством связи СССР по согласованию с Госстроем СССР

3.51. В местах пересечения траншей с осушительными, нагорными, мелиоративными и другими каналами (канавами) надлежит принимать меры против проникания воды в траншеи.

Способы засыпки траншей в местах указанных пересечений, а также способы укрепительных работ должны быть установлены проектом.

НАСЫПИ И ВЫЕМКИ ТРАНСПОРТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

3.52. Земляное полотно автомобильных и железных дорог следует возводить, руководствуясь типовыми и индивидуальными поперечными профилями, утвержденными для данного строительства.

3.53. При устройстве насыпей на устойчивых косогорах крутизной от 1 : 10 до 1 : 5 и высоте насыпи до 1 *м* необходимо производить срезку дерна; при большей высоте насыпи срезка дерна не производится, но перед отсыпкой насыпи из глинистых грунтов следует производить вспахивание основания насыпи.

При крутизне косогора от 1 : 5 до 1 : 3 в пределах основания насыпи должны быть устроены уступы шириной от 1 до 3 *м* с уклоном 0,01—0,02 в направлении падения косогора. При высоте уступов до 1 *м* стенки их должны быть вертикальными, а при большей высоте — с откосом крутизной 1 : 0,5.

На косогорах, сложенных из дренирующих

грунтов (рыхлые пески, гравий, галька, дресва, обломки слабовыветривающихся пород и т. п.), не покрытых растительностью, устройства уступов не требуется.

На косогорах, сложенных скальными породами, подготовка основания насыпи должна осуществляться по проекту.

3.54. На косогорах положе 1 : 10 удаление дерна не обязательно, за исключением нулевых мест и насыпей высотой менее 0,5 *м* для железных дорог и 1 *м* для автомобильных дорог.

3.55. При возведении насыпей на сырых основаниях необходимо до начала отсыпки насыпи обеспечить отвод поверхностных вод и осушение основания. В необходимых случаях в соответствии с проектом должны быть выполнены противопучинные мероприятия.

Примечание. К сырым относятся основания, которые могут периодически увлажняться; при этом для глинистых грунтов влажность в верхнем метровом слое в предморозный период должна быть от $W_р + 0{,}25\ W_п$ до $W_р + 0{,}75\ W_п$.

Мокрыми считаются основания при отсутствии поверхностного стока и при влажности верхнего метрового слоя для глинистых грунтов более $W_р + 0{,}75\ W_п$, где $W_р$ — влажность на границе раскатывания; $W_п$ — число пластичности.

3.56. Излишний грунт из выемок, при невозможности полного использования в насыпи, следует использовать при экономически целесообразной дальности возки для уполаживания откосов земляного полотна, засыпки пониженных мест, оврагов, тальвегов или отсыпать в кавальеры с учетом указаний п. 1.13.

3.57. Кавальеры, расположенные с низовой стороны, должны отсыпаться с разрывами в пониженных местах, но не реже чем через каждые 50 *м*. Ширина разрывов понизу должна быть не менее 3 *м*.

С верховой стороны кавальеры должны отсыпаться без разрывов.

3.58. Устройство кавальеров не допускается:

а) с нагорной стороны полувыемок;

б) на территории промышленных предприятий, станционных площадок и населенных пунктов;

в) в местах, где они могут способствовать образованию снежных или песчаных заносов.

3.59. При транспортировании грунта в возводимые насыпи или другие земляные сооружения необходимо учитывать его потери в размере 0,5—1,5% в зависимости от вида транспорта, категории грунта и расстояния.

3.60. Размеры карьеров и резервов должны назначаться в проекте с учетом:

потерь грунта при транспортировании (п. 3.59);

степени уплотнения грунтов;

осадок основания и тела насыпей.

3.61. Виды грунтов, используемых для отсыпки насыпей, должны устанавливаться в проекте.

3.62. Насыпи следует, как правило, возводить из однородных грунтов. Отсыпаемый грунт должен разравниваться горизонтальными или слабонаклонными слоями, толщина которых назначается в зависимости от используемых уплотняющих средств и норм плотности.

3.63. При необходимости отсыпки насыпи из неоднородных грунтов должны соблюдаться следующие условия:

а) 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;

б) поверхность слоев из более дренирующих грунтов, располагаемых под слоями менее дренирующих, должна быть горизонтальной;

в) запрещается покрывать откосы насыпей грунтом с худшими дренирующими свойствами, чем у грунта, уложенного в тело насыпи;

г) возведение насыпей из неоднородных грунтов, состоящих из песка, суглинка и гравия, допускается лишь в виде естественной карьерной смеси.

3.64. Отсыпку слоев грунта следует вести от краев насыпи к середине. На переувлажненных и слабых основаниях отсыпка слоев грунта должна вестись от середины насыпи к краям до достижения высоты 3 *м*, а далее — от краев к середине.

Примечание. Возведение насыпей земляного полотна без уплотнения (в расчете на естественную осадку) не допускается для всех видов грунтов, за исключением скальных слабовыветривающихся. В этом случае должен быть дан занас на осадку в соответствии с п. 3.3.

3.65. Отсыпка насыпи с эстакад может применяться в исключительных случаях, при этом методы производства работ и конструкция эстакад должны определяться проектом.

3.66. Отсыпка насыпи «с головы» допускается при пересечении узких и глубоких логов и только из несвязных грунтов.

3.67. Выбор машин для разработки выемок и возведения насыпей должен быть обоснован технико-экономическим расчетом.

3.68. При разработке грунта скреперами следует:

а) производить для легких скреперов послойное рыхление плотных грунтов на глубину резания скрепера;

б) не допускать передвижение и набор грунта на уклонах более указанных в паспорте машины;

в) применять при наборе грунта тракторы-толкачи;

г) применять скреперы с принудительным наполнением;

д) производить разгрузку грунта на насыпи при движении скрепера параллельно продольной оси насыпи;

е) отсыпать каждый слой грунта в насыпи, начиная от откосов к оси продольными полосами;

ж) возводить насыпи попеременно на картах согласно указанию п. 3.89.

3.69. При глубине резерва или выемки до 1 *м* устройство выездов не обязательно, расстояние между въездами при глубине карьеров, резервов или выемок до 2—5 *м* следует назначать соответственно 50 и 100 *м*. При более глубоких карьерах или выемках расстояния между въездами, а также съездами на насыпи должны быть указаны в проекте с соответствующим обоснованием.

3.70. Разработку грунта бульдозерами следует вести под уклон, наибольшая величина которого не должна превышать допустимых уклонов, указанных в паспорте машины.

3.71. Для увеличения объема грунта, перемещаемого бульдозером, и уменьшения его потерь следует применять боковые щитки, уширители и открылки к отвалам бульдозеров, вести разработку траншейным способом, работать с промежуточными валами, а также применять спаренную или строенную работу бульдозеров.

3.72. Наиболее эффективная высота забоя для экскаватора с прямой лопатой должна быть в пределах 0,8—1,2 высоты напорного вала, но не больше паспортной наибольшей высоты резания для данного экскаватора.

Наименьшая высота забоя, обеспечивающая наполнение ковша экскаватора на 50%, должна быть не меньше $^1/_3$ высоты до напорного вала в мягких грунтах и $^1/_4$ высоты до напорного вала в скальных грунтах.

Примечание. Высота забоя в скальных грунтах при равномерном разрыхлении, исключающем образование козырьков, может быть увеличена в 1,5 раза против высоты резания экскаватора при условии, что высота развала не превышает высоты резания экскаватора.

3.73. Для разработки мягких грунтов экскаваторы следует оборудовать ковшами со сплошной режущей кромкой, а также обычными ковшами увеличенной емкости.

3.74. Площадка стоянки одноковшового экскаватора при работе должна быть, как правило, горизонтальной или иметь уклон в сторону разгрузки ковша не более 0,09.

3.75. Выемки дорожных сооружений в мягких грунтах необходимо разрабатывать с недобором и без нарушения структуры грунта в основании. Величина недобора по основанию не должна превышать данных, приведенных в табл. 11. Переборы грунта ниже проектных отметок не допускаются.

Случайные переборы в основании выемок должны заполняться грунтом, однородным с грунтом основания, с соответствующим уплотнением.

Случайные переборы на откосах должны быть спланированы без подсыпки грунта с плавным переходом к проектному профилю.

3.76. Передвижение одноковшовых гусеничных экскаваторов собственным ходом на расстояние более 5 *км*, как правило, не разрешается.

3.77. Необходимость оставления в насыпях прогалов для строительства водопропускных сооружений должна быть обоснована проектом.

Ширину прогала понизу следует назначать из расчета обеспечения расстояния между торцовым откосом насыпи и трубой не менее 4 *м*. Ширина прогала понизу должна быть не менее 10 *м*.

3.78. Засыпку водопропускных труб следует производить тем же грунтом, из которого возведена насыпь. Грунт должен укладываться горизонтальными слоями по всей длине трубы одновременно с обеих ее сторон на одинаковую высоту и уплотняться послойно.

3.79. При отсыпке насыпи или засыпке прогалов скальным грунтом или грунтом, содержащим камни размером более 100 *мм*, водопропускная труба должна быть предварительно засыпана мягким грунтом (согласно п. 3.78) на высоту не менее 0,5 *м* над верхом трубы. Ширина этой засыпки поверху должна быть не менее ширины трубы плюс 1 *м*.

3.80. Конусы и участки насыпей, примыкающих к устоям мостов, должны отсыпаться из гравелистых, щебенистых или песчаных грунтов (за исключением пылеватых песков) горизонтальными слоями с уплотнением.

3.81. Ширина присыпки к существующей

насыпи под второй путь или под расширяемую автомобильную дорогу должна устанавливаться проектом. При расширении дороги на откосе существующей насыпи должны быть нарезаны уступы шириной 1—1,5 *м* с уклоном 0,01—0,02 в полевую сторону.

НАСЫПИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

3.82. Укладка грунта в насыпи гидротехнических сооружений разрешается только после подготовки основания согласно проекту и принятия его комиссией по акту.

Для больших плотин и для плотин, строящихся в сложных геологических и гидрогеологических условиях, на устройство их оснований и сопряжений с берегами проектной организацией должны быть разработаны специальные технические условия, которыми необходимо руководствоваться при производстве работ.

3.83. Проверку соответствия грунтов основания требованиям проекта сооружения следует осуществлять путем отбора проб по всей вскрытой поверхности основания. При однородных грунтах отбор производится с каждого угла всех квадратов со стороной 50—100 *м*, а при неоднородных грунтах также и со всех участков с различными грунтами.

3.84. Основание плотин, дамб и подушек перед укладкой грунта должно увлажняться или подсушиваться до оптимальной влажности, а затем уплотняться до требуемой степени плотности.

Подготовка основания производится в соответствии с проектом.

3.85. Непосредственно перед укладкой первого слоя из связных грунтов гладкая поверхность уплотненного основания, а также каждого гладкого уплотненного слоя грунта возводимой насыпи перед укладкой последующего должна быть разрыхлена боронованием, за исключением песчаных грунтов.

Поверхность основания или предыдущего слоя, уплотненного кулачковыми или пневмоколесными катками, перед отсыпкой последующего слоя может не рыхлиться.

3.86. При возведении земляных плотин, дамб и подушек следует учитывать общую осадку сооружения, слагающуюся из осадки основания и самого сооружения, определяемую в проекте.

3.87. При большом протяжении плотины укладку грунта в ее тело, как правило, следует начинать с более низких отметок.

3.88. Грунт при отсыпке плотин следует разравнивать слоями заданной толщины с уклоном 0,005 в сторону верхнего бьефа для обеспечения стока атмосферных осадков. При укладке дренирующих грунтов укатываемые слои должны быть горизонтальными.

3.89. Рабочая площадь напорного сооружения или его части (верховой клин, ядро, переходная зона, экран и т. п.) должна быть разделена на равновеликие по площади карты, на каждой из которых последовательно производятся операции: выгрузка, разравнивание, увлажнение или подсушивание и уплотнение грунта.

Размер карт и потребность в оборудовании назначаются из условия непрерывного выполнения всех необходимых операций.

Примечание. При возведении плотин из связного грунта с наличием в нем значительного количества крупных комьев надлежит производить боронование грунта, обеспечивающее их размельчение.

3.90. При возведении плотин смешанного типа, состоящих из нескольких зон, послойно отсыпаемых из различных грунтов, необходимо применять переносные ограничительные знаки и принимать меры к недопущению попадания грунта из одной зоны в другую.

3.91. Для обеспечения проектной плотности грунта откосы гидротехнических насыпей при подготовке их под жесткое крепление следует отсыпать с уширением на 20—40 *см* по нормали к откосу (в зависимости от средств, применяемых для уплотнения грунта). Неуплотненный грунт с откосов должен сниматься и укладываться в сооружение в процессе его возведения.

Откосы, подлежащие гибкому креплению (посевом трав, каменной наброской, отсыпкой гравием и т. п.), должны отсыпаться без уширения и только планироваться.

3.92. В случае использования для плотины неоднородного грунта, содержащего в виде включений крупнообломочный материал, проектом должен устанавливаться допустимый максимальный размер этих фракций, который не должен превышать половины толщины отсыпаемого слоя грунта в уплотненном состоянии. Фракции крупнее допустимых должны быть удалены.

Обломочный материал в теле плотины следует располагать равномерно без образования скоплений в виде гнезд и цепочек, при этом общее количество его не должно превышать 20% общего объема грунта в каждом слое.

3.93. Рыхлый грунт с сопрягаемой поверх-

ности подлежит срезке с образованием откоса 1 : 4 и укладке во вновь отсыпаемый участок. Границам сопряжений отдельных участков, направленных нормально к оси сооружения, следует придавать в плане ломаное очертание (штрабление) путем нарезки траншей. Траншеи должны иметь ширину 3 *м* и глубину не менее 1 *м* и располагаться вдоль сопрягаемого откоса.

3.94. Лёссовидные, песчано-гравелисто-галечниковые и моренные грунты разрешается укладывать послойно с уплотнением механическими средствами (укатка, трамбование и т. п.), а также путем послойной отсыпки в воду — в прудки, специально устраиваемые при возведении сооружения. Толщина слоев при отсыпке грунта в воду устанавливается проектом в зависимости от характера грунта, типа и размеров сооружения.

Пригодность того или иного вида грунта для отсыпки его в воду определяется проектом. Отсыпка грунта в воду должна производиться с соблюдением специальных технических условий.

3.95. При соответствующем технико-экономическом обосновании разрешается возводить плотины из твердых плотных глинистых пород при соблюдении следующих условий:

а) твердые глины отсыпаются в тело плотины в виде прочных комьев и глыб различной величины слоями от 1 до 3 *м*;

б) комья в предварительно увлажненном отсыпанном слое сплачиваются тремя-четырьмя проходками легкого гладкого катка или гусеничного трактора.

При возведении плотины из твердых глин должны соблюдаться специальные технические условия.

3.96. Грунт в сооружении должен быть уплотнен до требуемой величины объемного веса скелета грунта, заданной проектом.

Отступления от заданных величин должны быть согласованы с проектной организацией.

3.97. В начальной стадии работ надлежит обязательно производить опытное уплотнение в производственных условиях с применением выбранных машин для уточнения:

а) толщины уплотняемого слоя;

б) количества проходов, уплотняющих средств по одному следу;

в) оптимальной влажности грунта.

Опытное уплотнение следует производить для каждого вида грунта, используемого в сооружении, и для каждого типа применяемых уплотняющих машин.

3.98. При отсыпке каменно-земляных плотин пионерным способом толщина отсыпаемого слоя должна назначаться в проекте сооружения. При послойной укладке камня в каменно-земляные плотины толщина слоев должна соответствовать техническим возможностям уплотняющих машин или гидромониторов. При этом допустимый процент мелочи в каменной наброске и ее пустотность устанавливаются проектом сооружения.

3.99. При отсыпке камня в текущую воду крупность и порядок отсыпки должны устанавливаться проектом сооружения.

3.100. Понур может сооружаться независимо от времени укладки тела плотины. При наличии экрана понур должен возводиться до укладки экрана или его части, прилегающей к понуру.

3.101. Укладку грунта в понур следует вести горизонтальными слоями, а уплотнение его — согласно указаниям проекта сооружения. Если понур выполняется отдельными участками, то сопряжение их между собой осуществляется по откосу не круче 1 : 2.

3.102. Неровности в основании понура перед укладкой грунта следует ликвидировать, соблюдая правила подготовки основания плотины. Крутые или обрывистые откосы в основании понура следует уполаживать, придавая им уклоны не круче 1 : 4.

3.103. Перед началом укладки грунта в пластичный экран тело плотины должно быть возведено настолько, чтобы работы по укладке грунта в экран, как правило, не прерывались до окончания его устройства.

3.104. Экраны, устраиваемые из глины или суглинка, следует укладывать горизонтальными слоями с тщательным уплотнением. Возведенная часть экрана должна быть пригружена немедленно или с отставанием по высоте не более 3 *м* от уровня укладки тела плотины.

3.105. Ширина (по горизонтали) слоя переходных зон (фильтров) должна быть не менее 3,5 *м* по условиям проезда транспортных средств и движения уплотняющих машин.

3.106. При возведении плотин с пластичными экранами и наклонными ядрами укладка переходных зон во избежание засорения фильтрового материала связными грунтами должна производиться с опережением, величина которого в каждом конкретном случае устанавливается проектом сооружения.

3.107. При возведении плотин с центральным ядром, имеющим крутые откосы (до 10 : 1), укладку переходных зон (материал

которых имеет более пологие углы естественного откоса) следует осуществлять, сохраняя углы естественного откоса и последовательно смещая слои один относительно другого (укладка «елочкой»).

3.108. Материалы переходных зон следует уплотнять легкими катками или гусеничными тракторами.

КАНАЛЫ И ДАМБЫ

3.109. Оросительные каналы шириной по дну до 2,5 *м*, сооружаемые в насыпях и полунасыпях, следует устраивать методом вырезки в грунтовой подушке, а при большей ширине канала по дну — раздельного возведения дамб. Подготовка оснований под подушки и дамбы должна вестись в соответствии с требованиями пп. 2.11, 3.84 и 3.85 настоящей главы.

Грунтовые подушки следует отсыпать послойно, уплотняя грунт до гребня подушки, а дамбы — до отметки максимального горизонта. Отсыпка грунта выше указанных горизонтов допускается без уплотнения, но с запасом 10—20% высоты неуплотненного слоя на последующую осадку.

3.110. Для соблюдения запроектированных уклонов продольного профиля на каналах мелкой сети следует применять на землеройных машинах автоматические системы контроля, а при отсутствии соответствующего оборудования такие каналы следует нарезать по предварительно спланированной полосе, которой придается уклон будущего дна канала.

3.111. Отсыпка грунтовой подушки должна производиться из резервов, а разработка корыта — с укладкой грунта согласно указаниям проекта.

Работы, как правило, следует производить грейдер-элеваторами, бульдозерами и скреперами.

3.112. Среднюю часть подушки по оси трассы перед вырезкой сечения канала плужными канавокопателями следует предварительно разрыхлять на глубину 0,35—0,4 *м*.

3.113. Рациональные средства механизации для устройства каналов приводятся в табл. 12.

3.114. Разработка грунта в каналах ниже уровня зеркала грунтовых вод должна производиться в соответствии с п. 2.21 экскаваторами, оборудованными драглайном, обратной лопатой или грейфером, а также однопроходными машинами непрерывного действия.

Таблица 12

Рациональные средства механизации земляных работ для устройства каналов

№ п. п.	Вид земляных работ	Группа грунта	Машины для производства земляных работ
1	Разработка грунта при глубине канала до 0,6 *м*, ширине по дну до 0,8 *м* и крутизне откосов от 1:1 до 1:1,5	I—III	Канавокопатели
2	То же, при глубине разработки до 2 *м*, ширине по дну до 1,2 *м* и крутизне откосов от 1:1 до 1:1,5	I—III и с каменистыми включениями	Роторные экскаваторы и одноковшовые с профильным ковшом
3	То же, при больших сечениях каналов	I—IV	Экскаваторы-драглайны, скреперы и бульдозеры
4	Разравнивание грунта, планировка трасс, отсыпка подушек, обратные засыпки, снятие растительного слоя	I—IV I—II I—III	Бульдозеры и погрузчики Скреперы Автогрейдеры
5	Планировка откосов каналов, дамб, насыпей	I—IV I—II I—III	Экскаваторы-планировщики, бульдозеры Экскаваторы-драглайны Автогрейдеры
6	Предварительное разрыхление растительного слоя и тяжелых глинистых грунтов	—	Многокорпусные плуги и рыхлители

Примечание. Ширина дамб поверху, исходя из условий производства работ и габаритов землеройных механизмов, может быть увеличена, при этом дополнительный объем сверх проектного отсыпается без уплотнения.

Разрешается также из условий производства работ, при надлежащем обосновании, увеличение против проектной ширины бермы между бровкой выемки и подошвой дамбы, между бровкой резерва и подошвой дамбы.

3.115. При рытье каналов на косогорах крутизной до 1:3 отсыпка разработанного грунта должна производиться на низовую сторону для образования дамбы.

При крутизне поверхности более 1:3 в основании дамб следует устраивать уступы согласно п. 3.53.

3.116. Каналы на косогорных участках крутизной положе 1:3 должны устраиваться в полках. Во всех случаях канал в пределах полки должен находиться в материковом слое.

3.117. Выемки каналов в мягких грунтах не-

обходимо разрабатывать с недобором без нарушения структуры грунта по периметру канала. Величина недоборов по дну не должна превышать данных, приведенных в табл. 11.

Переборы грунта ниже проектных отметок дна не допускаются, кроме случаев, предусмотренных проектом.

Откосы выемок должны разрабатываться с недобором 10—15 *см*, который ликвидируется при отделочных работах или при подготовке под крепление.

Случайные переборы по дну канала, подлежащего креплению, должны заполняться грунтом, однородным с грунтом дна канала, с соответствующим уплотнением.

Случайные переборы на откосах каналов не должны засыпаться грунтом. В каналах с жестким креплением эти переборы заполняются материалом подстилающего слоя, а под гибкое крепление — материалом обратного фильтра. На откосах, не подлежащих креплению, случайные переборы должны быть спланированы с плавным переходом к проектному профилю.

Примечание. Работы, вызванные переборами и их ликвидацией, не включаются в объем выполненных работ.

3.118. При устройстве каналов в дамбах недоборы и переборы в части сечения канала, проходящей в выемке, должны соответствовать требованиям п. 3.117, а при возведении дамб — п. 3.91.

3.119. Производство работ по сооружению дренажных каналов оросительной системы должно осуществляться по трассе канала снизу вверх против течения воды.

3.120. Грунт, вынутый из осушительных каналов, следует планировать на месте бульдозером или грейдером.

Зачистка откосов осушительных каналов должна производиться лишь выше уровня воды в канале.

3.121. Грунт, вынутый из осушительных каналов, следует использовать для отсыпки насыпей или укладывать в кавальеры с их последующим благоустройством, которое состоит из следующих работ:

а) нарезки воронок при помощи бульдозера с воронкоделателем при высоте разравниваемого слоя до 0,3 *м*;

б) устройства разрывов в местах понижений, а также на участках с малыми объемами выемок;

в) планировки бульдозером откосов и гребня кавальера.

Примечания 1. Благоустройство кавальеров следует производить после просыхания грунта, вынутого из каналов.

2. В кавальерах следует оставлять разрывы в местах будущих отводов от магистрального канала.

3.122. Земляные работы по регулированию рек следует, как правило, выполнять гидромеханизированным способом и лишь при невозможности применения этого способа — землеройными машинами, что должно быть обосновано в проекте.

3.123. Спрямление русл рек с топкими берегами, не проходимыми для экскаваторов, следует осуществлять предварительно устраивая одну или несколько прорезей гидромеханизированным или другими способами, определяемыми в проекте организации строительства.

3.124. Дамбы обвалования следует возводить из грунта, разработанного бульдозерами, скреперами, грейдер-элеваторами и экскаваторами, оборудованными драглайнами, из боковых резервов, располагаемых со стороны реки или иного источника затопления, а также и из привозного грунта.

Возведение дамб обвалования следует производить послойной отсыпкой, разравнивая и уплотняя грунт при его оптимальной влажности.

Примечание. При отсыпке дамб обвалования въезды и съезды устраиваются согласно п. 3.69.

3.125. Дамбы обвалования на осушительных системах следует возводить из минеральных грунтов резервов, закладываемых с затопляемой стороны, или из карьера.

Слой растительного грунта в основании дамб, возводимых на минеральных грунтах, должен быть срезан с соблюдением требований п. 2.11 настоящей главы. Дамбы, возводимые на торфах, следует отсыпать непосредственно на поверхность основания либо предварительно сняв с него слой торфа согласно проекту сооружения.

3.126. Возведение дамб обвалования из илистых грунтов, глин и пылеватых суглинков, находящихся в мерзлом состоянии, а также засоленных или содержащих гипс в количестве более 5%, запрещается.

ПЛАНИРОВКА ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ

3.127. Правила настоящего раздела распространяются на капитальную планировку, осуществляемую при строительстве оросительных систем.

При производстве земляных работ по планировке орошаемых земель следует соблюдать также правила других разделов настоящей главы.

3.128. Работы по планировке должны осуществляться согласно проекту, который должен учитывать наиболее выгодное направление, распределение и перемещение грунта с преимущественным равенством объемов выемки и насыпи по полосам.

При составлении баланса грунта должно быть учтено разрыхление грунта при последующей вспашке.

3.129. Производству планировочных работ должны предшествовать подготовительные работы, выполняемые согласно указаниям пп. 2.1—2.11 настоящей главы, и разбивочные работы.

3.130. В состав земляных работ при планировке орошаемых земель входят следующие работы:

удаление растительного слоя;

срезка грунта с повышенных участков и перемещение его в пониженные места;

окончательная планировка поверхности;

восстановление растительного слоя.

Детальный состав работ и последовательность их производства определяются проектом.

3.131. Толщина слоя растительного грунта, удаляемого с поверхности участков орошаемых земель на время производства земляных работ, а также места, с которых он снимается и на которые укладывается вновь, должны быть указаны в проекте.

3.132. Для срезки и перемещения грунта и планировки поверхности следует применять:

бульдозеры — при толщине срезок более 5 *см* и дальности перемещения грунта до 100 *м;*

скреперы — при толщине срезок более 5 *см* и дальности перемещения более 100 *м;*

длиннобазовые планировщики — при толщине срезок и подсыпок ± 30 *см*;

грейдеры и планировщики — при толщине срезок менее 5 *см* и для окончательного выравнивания поверхности после работы бульдозеров и скреперов.

Точность планировки поверхностей поливных земель должна быть ± 5 *см.*

3.133. Планировку поверхности следует выполнять, как правило, при оптимальной влажности грунтов, приведенной в табл. 13.

Таблица 13

Оптимальная влажность грунтов

Грунты	Глины	Тяжелые суглинки	Средние суглинки	Легкие суглинки	Песчано-пылеватые	Черноземы	Лёссовые
Влажность в %	20—24	19—21	18—20	13—14	10—14	21—30	16—18

4. КАРЬЕРЫ

4.1. Карьеры должны выбираться, как правило, вблизи возводимых сооружений и с таким расчетом, чтобы подходы от карьера к сооружению выполнялись с минимальным объемом работ и обеспечивали наиболее удобную доставку материалов.

При необходимости расположения карьеров в пределах будущего водохранилища следует учитывать сроки его наполнения и вызываемое этим сокращение срока эксплуатации карьеров.

При наполнении водохранилища в процессе строительства под карьеры может быть отведено несколько участков на разных отметках, работа на которых прекращается по мере наполнения водохранилища.

4.2. До начала эксплуатации карьера должны быть выполнены необходимые подготовительные работы, обеспечивающие непрерывность последующей его эксплуатации.

Подготовительные работы в карьерах с длительным сроком эксплуатации должны выполняться согласно проекту и приниматься комиссией по акту.

4.3. Разработку карьеров следует производить по проекту, в котором должны быть определены типы и потребное количество землеройных и других видов машин и их расстановка, а также установлены последовательность развития работ и параметры их основных элементов (высота уступов и ширина рабочих площадок, способ буро-взрывных работ, ширина въездных и разрезных траншей, расположение карьерных дорог и т. д.).

4.4. Наименьшая ширина разрезных траншей в грунтах, не требующих предварительного рыхления взрывным способом, при лобовой проходке должна удовлетворять требова-

ниям пп. 2.26—2.30, а кроме того, обеспечивать возможность поворота автомобилей-самосвалов на 180° согласно табл. 14.

Таблица 14

Наименьшая ширина разрезных траншей, обеспечивающая поворот автомобилей-самосвалов на 180°

Автомобили-самосвалы	Ширина траншей в *м*
Двухосные грузоподъемностью до 7 *т*	16,5
То же, более 25 *т*	20,5
Трехосные грузоподъемностью до 12 *т*	22,5

Ширину траншей в карьерах, разрабатываемых скреперами, при необходимости поворота скреперов на 180° следует принимать согласно пп. 2.39—2.40.

Ширину разрезных траншей в грунтах, требующих предварительного рыхления взрывным способом, следует определять по формуле

$$Ш_т = А - В + С, \quad (1)$$

где А — ширина развала породы после взрыва первой выемочной ленты в *м;*

В — расчетная линия сопротивления по подошве в *м;*

С — ширина однополосной дороги в *м,* принимаемая в соответствии с п. 2.27 настоящей главы.

Примечание. При железнодорожном транспорте ширина траншей должна устанавливаться проектом.

4.5. Наименьшая длина разрезной траншеи в карьере должна определяться проектом производства работ.

4.6. Ширина рабочих площадок должна рассчитываться в зависимости от вида применяемых землеройно-транспортных средств и технологии ведения работ. Минимальную ширину рабочей площадки при разработке карьера следует определять по формулам:

при разработке мягких грунтов

$$Ш_м = А + Г + Д + Е; \quad (2)$$

при разработке скальных грунтов

$$Ш_с = Б + Г + Д + Е, \quad (3)$$

где А — ширина проходки в *м;*

Б — полная ширина развала взорванного грунта в *м;*

Г — расстояние от подошвы забоя (развала) до транспортной полосы в *м;*

Д — ширина транспортной полосы в *м;*

Е — берма, равная ширине призмы обрушения (принимается в соответствии с требованиями СНиП по технике безопасности в строительстве).

При производстве работ на нижележащем уступе минимальная ширина рабочей площадки должна дополнительно увеличиваться на ширину полосы, обеспечивающую независимую разработку этого уступа и равную ширине проходки.

4.7. Качество буро-взрывных работ при разработке скальных грунтов в карьере должно соответствовать следующим основным требованиям:

а) развал взорванного грунта на уступе должен быть компактным, а разброс его минимальным, без завала транспортной полосы;

б) откосы уступов не должны иметь крупных неровностей и заколов;

в) подошва уступа должна быть отработана без оставления целиков, а разработка взорванного грунта должна производиться с минимальным объемом дополнительных взрывных работ;

г) количество негабаритных кусков взорванного грунта должно быть минимальным, а дробление грунта равномерным;

д) количество взорванного грунта на уступе должно быть достаточным, чтобы обеспечить бесперебойную работу каждого экскаватора, как правило, не менее чем на 5 суток.

4.8. Для складирования получаемого в карьере крупноблочного материала для гидротехнического строительства проектом должны быть предусмотрены специальные площадки, обеспеченные удобными подъездами.

4.9. Разработка вскрышных пород в карьере должна производиться предварительно или параллельно с добычными работами в зависимости от графика, установленного проектом.

Загрязнение добываемого материала вскрышным грунтом не допускается. Вскрышные грунты следует вывозить в отвалы вне контура карьера или укладывать в выработанное пространство.

4.10. Углы откосов уступа при разработке и погашении работ в зависимости от вида грунта не должны превышать значений, приведенных в табл. 15.

Таблица 15

Допускаемые углы откосов уступа при разработке и погашении работ в карьере

№ п п.	Грунты	Коэффициент крепости по Протодьяконову	Предельный угол откоса уступа в *град* в период	
			разработки	погашения работ на уступе
1	Наиболее крепкие, плотные и вязкие кварциты и базальты. Исключительные по крепости другие породы. Очень крепкие гранитные породы. Кварцевый порфир. Самые крепкие песчаники и известняки	15—20	80	75—80
2	Плотный гранит и гранитные породы. Очень крепкие песчаники и известняки	8—14	70—80	70—75
3	Обыкновенный песчаник, крепкий глинистый сланец, некрепкий известняк, мягкий конгломерат, разнообразные сланцы, плотный мергель . . .	3—7	60—70	60—65
4	Тяжелая ломовая глина, жирная глина и тяжелый суглинок с примесью щебня или гальки. Моренная глина с валунами размером более 30 *см*, при наличии валунов 10% по объему. Крупная галька (до 90 *мм*) чистая с примесью булыг весом до 10 *кг*	1—2	45—60	35—45
5	Жирная мягкая глина, тяжелый и легкий суглинок, гравий, лёсс, песок и растительный грунт с примесью щебня. Растительный грунт, торф	0,6—0,8	35—45	25—40

При погашении уступов должны оставляться предохранительные бермы шириной не менее $^1/_3$ расстояния по вертикали между смежными бермами. Ширина бермы должна допускать механизированную ее очистку. Бермы должны оставляться не более чем через каждые три уступа.

4.11. В случае разработки сильно трещиноватых скальных грунтов допускаемые углы откосов уступов при погашении работ в карьере должны приниматься в соответствии с данными табл. 16.

Таблица 16

Допускаемые углы откосов трещиноватых скальных грунтов при погашении работ в карьере

№ п п.	Грунты	Размер блоков трещин в *см*	Предельный угол в *град*
1	Крепкие скальные прямоугольной отдельности	50	70—75
2	То же, прямоугольной и косоугольной отдельности	30—50	65—70
3	То же, с интенсивной трещиноватостью	10—30	55—60
4	Выветренные мелкообломочные и рассланцованные	—	50—55
5	Сильно выветренные, в которых полевые шпаты полностью коалинизированы	—	45—50

4.12. По окончании эксплуатации карьеры следует благоустраивать и использовать для культурных, промышленных или сельскохозяйственных надобностей.

5. ГИДРОМЕХАНИЗИРОВАННЫЕ РАБОТЫ

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

5.1. В настоящем разделе содержатся требования к производству земляных работ, выполняемых способом гидромеханизации на всех видах строительства, перечисленных в п. 1.1 настоящей главы, а также на добычных и вскрышных работах в строительных карьерах.

5.2. Исходные материалы для разработки проектов организации строительства перечислены в пп. 1.6—1.9 настоящей главы.

На объектах с интенсивной заносимостью контрольный промер глубин должен производиться перед началом и в процессе производства работ, с тем чтобы обеспечить возможность правильного учета объема работ, выполняемых землесосными снарядами.

5.3. Устройство эстакад, прокладка магистральных водоводов и пульповодов, работы по энергоснабжению земснарядов и установок должны быть закончены одновременно со всеми подготовительными работами, предусмотренными в пп. 2.1—2.54 настоящей главы.

5.4. В подготовительный период кроме работ, указанных в п. 5.3, должны быть выполнены следующие работы:

а) разбивка прорезей (трассы канала, котлована, траншеи и т. п.) и установка створных знаков;

б) разбивка намываемых сооружений;

в) трассировка запроектированных трубопроводов, канав, дамб, перемычек и линий электропередач;

г) установка основных и контрольных водомерных реек и увязка их нулей с отсчетным уровнем и постоянным репером;

д) установка вех по контуру границ допустимого подхода плавучего снаряда к подводным кабелям, трубопроводам и местам прочих подводных сооружений, расположенных в зоне производства работ;

е) подготовка мертвяков, причальных и швартовых приспособлений;

ж) установка на картах намыва грунтомерных реек для контроля объема выполненных работ.

5.5. Воздушные линии электропередачи низкого напряжения, расположенные по высоте в пределах габаритов земснарядов, карт намыва и гидромониторных забоев и в пределах досягаемости струи гидромонитора, должны по согласованию с организацией, эксплуатирующей эти линии, на период производства работ сниматься или переключаться на временный обход, обеспечивающий безопасность ведения работ.

Гидромониторы, работающие вблизи воздушной линии электропередачи высокого напряжения, должны находиться от нее на расстоянии не менее двукратной дальности действия водяной струи.

5.6. Производство работ на эксплуатируемых водных путях допускается лишь после обследования всей площади, на которой намечается работа земснарядов (с учетом расстояния закладки рабочих якорей), и удаления препятствий, мешающих работе. Если препятствия не могут быть удалены, то до начала работ должно быть принято согласованное с организацией, эксплуатирующей акваторию, решение об обходе этих препятствий.

РАЗРАБОТКА ГРУНТА ГИДРОМОНИТОРАМИ

5.7. Разработку грунта гидромониторами следует осуществлять в зависимости от мощности разрабатываемой толщи и ее геологического строения одним или несколькими уступами. Наибольшая высота уступа должна выбираться с учетом обеспечения безопасности производства работ и устанавливаться в проекте.

5.8. Технология ведения гидромониторных работ, выбор типа гидромонитора и его параметров, частота передвижки и способы уменьшения недомывов должны быть установлены в проекте.

5.9. При разработке трудноразмываемых грунтов их следует предварительно рыхлить механическими средствами или взрывным способом.

5.10. Для повышения эффективности размыва грунта в забое следует применять гидромониторы дистанционного управления, позволяющие сократить расстояние до забоя.

5.11. При гидромониторных работах в полезных выемках (котлованы, каналы, дорожные выемки и т. п.) при необходимости следует производить зачистку подошвы забоя бульдозерами или другими землеройными машинами с последующим смывом зачищенного грунта гидромониторами. Способ зачистки недоборов по откосам выемки должен определяться проектом.

5.12. При разработке выемок железных и автомобильных дорог и выполнении сопутствующих планировочных работ допускаются отклонения от проектного профиля согласно табл. 17.

Таблица 17

Допускаемые отклонения от проектного профиля выемок железных и автомобильных дорог

Дороги	Отклонения в *м*		
	по глубине	по ширине	оси
Железные	±0,1	+0,5	±0,1
Автомобильные	±0,2	+0,5	±0,2

Примечание. В случае перебора грунта по ширине выемок или по откосам досыпка не разрешается; откосы планируются с плавным переходом к проектному очертанию.

РАЗРАБОТКА ГРУНТА ПЛАВУЧИМИ ЗЕМЛЕСОСНЫМИ СНАРЯДАМИ

5.13. Разработка грунта земле сосными снарядами в профильных выемках и карьерах должна производиться прорезями, ширина которых определяется проектом.

5.14. Производство работ на судоходных речных и морских акваториях, состав и расположение судоходной обстановки должны быть согласованы с местными организациями речного или морского флота по принадлежности, при этом суда, участвующие в производстве работ, должны удовлетворять требованиям Речного или Морского регистра СССР.

5.15. Производство работ плавучими снарядами допускается при силе ветра до 4 баллов, волнении до 3 баллов или скорости течения

до 0,75 *м/сек* и должно удовлетворять условиям, указанным в инструкции по эксплуатации соответствующего земснаряда.

При работах с несамоходными плавучими средствами на незащищенной от волнения акватории должна быть обеспечена возможность отвода этих средств в безопасное место в случае шторма.

5.16. Глубина разработки грунта плавучими землесосными снарядами должна быть не меньше величин, указанных в табл. 18.

Таблица 18

Наименьшая глубина разработки грунта, толщина защитного слоя и допускаемые отклонения в размерах выемок при работе землесосными снарядами

Производительность земснаряда по воде в $м^3/ч$	Наименьшая глубина разработки (ниже уровня воды) в *м*	Наименьшая толщина защитного слоя грунтов в *м*		Допускаемые отклонения в *м*		
		несвязных	связных	по длине и ширине выемок по дну и откосам (на каждой стороне выемки)	от проектной отметки защитного слоя	перебора дна каналов (в среднем)
Более 7500	6	2	1,1	±2	±0,9	0,9
3501—7500	5	1,5	0,9	±1,8	±0,7	0,6
2001—3500	3,5	1,25	0,7	±1,5	±0,5	0,5
1001—2000	2,5	1	0,5	±1	±0,3	0,3
801—1000	1,8	0,7	0,5	±0,8	±0,3	0,3
400—800	1,7	0,6	0,4	±0,7	±0,2	0,2
Менее 400	1,5	0,5	0,3	±0,6	±0,2	0,2

5.17. При применении гидромеханизации для устройства котлованов гидротехнических и промышленных сооружений переборы или какие-либо нарушения естественного сложения грунта ниже проектных отметок подошвы фундаментов, бетонной подготовки или каменной отсыпки не допускаются.

При разработке этих выемок землесосными снарядами надлежит оставлять защитный слой грунта, подлежащий впоследствии удалению землеройными средствами.

Наименьшая толщина защитного слоя и допускаемые отклонения по длине и ширине выемок при работе землесосных снарядов приведены в табл. 18.

5.18. Допускаемые отклонения от проектной отметки защитного слоя по дну котлованов должны соответствовать данным табл. 18.

5.19. Разработку грунта в котлованах гидротехнических сооружений землесосными снарядами допускается осуществлять послойно в несколько проходов при соответствующем обосновании. При этом первыми проходами следует выполнять основной объем, а при последнем проходе добирать грунт с тщательным соблюдением заданных отметок.

5.20. При разработке грунта в карьерах землесосными снарядами величина допускаемых недоборов до поверхности подстилающих пород не должна превышать 1,5 *м* при водопроизводительности земснаряда свыше 7500 $м^3/ч$, 1 *м* при водопроизводительности 3501—7500 $м^3/ч$ и 0,7 *м* при водопроизводительности менее 3500 $м^3/ч$, если в проекте не указана другая обоснованная величина.

5.21. Переборы по откосам и дну каналов, подлежащих креплению после предварительной откачки воды, не допускаются.

При разработке неукрепляемых каналов или каналов, укрепляемых каменной наброской в воду, недоборы по дну не допускаются, величины допускаемых переборов по дну приведены в табл. 18. Указанные в таблице переборы по дну должны быть учтены при составлении проекта.

5.22. При наличии в грунте крупных включений допускаемые переборы по дну увеличиваются: при размере валунов до 60 *см* на 0,2 *м*; до 80 *см* — на 0,4 *м*. При наличии в грунте включений крупностью более 80 *см* допуски по глубине устанавливаются в проекте с учетом способа удаления этих включений.

5.23. При разработке грунта в подводных выемках и расчистках, откосы которых не подлежат креплению, переборы по дну и допускаемые отклонения по их длине и ширине разрешаются в пределах, установленных в табл. 18.

5.24. Допуски, предусмотренные табл. 18, установлены для условий работы землесосных снарядов с применением папильонажа и с помощью механической фрезы в пределах паспортных глубин разработки.

При работе землесосного снаряда со свободным всасыванием или с удлиненной всасывающей трубой допуски устанавливаются проектом.

5.25. Для производства работ на открытых морских акваториях и водохранилищах следует применять озерные снаряды типа «О». Производство работ на водохранилищах речными землесосными снарядами допускается лишь в отдельных случаях с разрешения регистра.

5.26. Расстояние карьера от напорного сооружения определяется проектом исходя из условий фильтрации в основании сооружения

и устойчивости сооружения. Это расстояние должно быть наименьшим.

Вскрышные грунты карьера при обосновании в проекте разрешается предварительно не удалять, а разрабатывать земснарядами или гидромониторами совместно с полезным грунтом, отмывая их в процессе возведения сооружения.

ГИДРАВЛИЧЕСКОЕ ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ ГРУНТА

5.27. Все напорные пульповоды до начала работ должны быть испытаны на максимальное рабочее давление. Правильность их монтажа и надежность в работе оформляются соответствующим актом.

5.28. Резкие повороты магистральных пульповодов в горизонтальной и в вертикальной плоскости не допускаются. Радиусы поворота должны быть не менее 3—6 диаметров труб.

На поворотах с углом более 15° пульповоды необходимо закреплять анкерными упорами, установленными согласно проекту.

5.29. Трассы магистральных пульповодов следует, как правило, выбирать с учетом полного самотечного их опорожнения. В пониженных местах на пульповодах должны устанавливаться сбросные выпуски с заглушками, а в повышенных — воздушные вантузы.

5.30. При соединении магистральных пульповодов сваркой или на фланцах температурные компенсаторы следует устанавливать в соответствии с проектом, но не реже чем через 500 *м*; при быстроразъемных соединениях компенсаторы не устанавливаются.

5.31. При работе с высоконапорными грунтовыми насосами (выше 60 *м. вод. ст.*) применение труб с износом более 30% не допускается.

5.32. При пересечении водоводами и пульповодами железных и автомобильных дорог, постоянных линий связи, линий электропередачи или других коммуникаций, а также при прокладке пульповодов вблизи сооружений и строений проекты производства работ должны быть согласованы с организациями, эксплуатирующими эти сооружения.

При длительной разработке и транспортировании абразивных грунтов трубы следует периодически поворачивать вокруг оси.

НАМЫВ ЗЕМЛЯНЫХ СООРУЖЕНИЙ, ШТАБЕЛЕЙ И ОТВАЛОВ

5.33. Технология намыва должна устанавливаться в проекте и соответствовать техническим условиям на возводимое сооружение и местным условиям производства работ. Характеристики способов намыва приведены в приложении 1.

5.34. При определении запаса грунта в карьере кроме установленного проектом профильного объема намываемого сооружения должны учитываться потери объема грунта в связи:

а) с осадкой основания под сооружением;

б) с уплотнением грунта в теле сооружения;

в) с уносом грунта течением при намыве подводных частей сооружений;

г) с уносом грунта ветром;

д) с перемывом профиля в пределах допускаемых отклонений, а также технологические потери грунта при грунтозаборе и сбросе с водой.

На уплотнение грунта в теле сооружения должен приниматься запас по высоте, равной 1,5% высоты сооружения при намыве из супесчаных и суглинистых грунтов и 0,75% при намыве из песчаных и песчано-гравийных грунтов.

Запас грунта на потери, указанные подпунктами «а», «в», «г», «д», определяется проектом, при этом запас на унос грунта ветром принимается в пределах 0,5—2% объема сооружения в зависимости от вида сооружения, его профиля и района производства работ.

5.35. Недомыв сооружения по высоте и откосам по сравнению с профилем, установленным в проекте производства работ, не допускается.

Перемыв по нормали к откосу допускается в среднем не более 0,2 *м* для земснарядов производительностью по воде до 2500 *м/ч* и 0,4 *м* для снарядов большей производительности.

Объем перемытого грунта в пределах установленных допусков и его последующая срезка при планировочных работах должны учитываться в проекте сооружения.

5.36. При намыве железнодорожных и автодорожных насыпей допускаются отклонения от проектного положения оси: для железных дорог ± 0,1 *м*; для автомобильных дорог ± 0,2 *м*.

Перемыв земляного полотна по ширине допускается до 0,2 *м*. Недомыв не допускается.

5.37. Недомыв по объему грунта при намыве территорий не допускается, средняя высота перемыва, отнесенная ко всей поверхности намытой территории, не должна превышать 0,1 *м*. Отклонения от проектной отметки на отдельных участках допускаются не более —0,2 и + 0,3 *м*.

5.38. Дамбы первичного обвалования до-

пускается возводить из песчаных и песчано-гравелистых грунтов, а при их отсутствии — из местных грунтов с выносом дамбы обвалования за пределы профиля сооружения.

На заболоченных или затопленных территориях, а также в других предусмотренных проектом условиях дамбы первичного обвалования могут возводиться из предварительно намытого песчаного грунта, причем непрофильные потери грунта за счет свободных откосов должны учитываться проектом сооружения. На заболоченных трассах запас на внепрофильный намыв грунта должен рассчитываться не только для первичного обвалования, но и для создания площадок под трубы пульповодов и подъездные автодороги.

Обвалование в процессе возведения земляного сооружения выполняется из намывного или привозного грунта, если последнее предусмотрено проектом.

Внешний откос определяется профилем сооружения согласно проекту производства работ и должен контролироваться шаблонами.

На насыпях, откосы которых подлежат креплению, дамбы обвалования следует частично или полностью выносить за контур сооружения, что должно быть предусмотрено в проекте.

5.39. Односторонний намыв со свободным откосом допускается применять в случае возведения напорных однородных сооружений распластанного профиля с облегченным креплением или без крепления верхового откоса при обосновании этого способа намыва в проекте.

5.40. При намыве сооружений, штабелей, отвалов и территорий работы по подготовке оснований должны быть определены проектом.

При намыве сооружений, штабелей, территорий или отвалов грунта должны соблюдаться следующие требования:

а) вдоль границ намываемых территорий или площадок должны устраиваться канавы для отвода фильтрационной воды и предотвращения заболачивания окружающей территории;

б) земляное полотно существующих железных и автомобильных дорог, а также другие сооружения, расположенные в районе намывных работ, должны быть защищены дамбами обвалования или канавами от повреждения их водой;

в) при большой интенсивности намыва удаление воды из тела сооружения может производиться с применением водопонижающих устройств (дренажей, иглофильтров и т. д.), что должно быть обосновано технико-экономическими расчетами;

г) территория намыва должна быть защищена от ливневого и паводкового стока.

5.41. Дренажные устройства внутри напорных сооружений перед намывом последних следует защищать слоем песчаного грунта толщиной 1—2 *м*, укладываемого насухо, или другими способами, предусмотренными проектом. Грунт засыпки должен иметь одинаковый гранулометрический состав с намываемым или быть более крупнозернистым.

5.42. Пазухи бетонных сооружений должны замываться по специальному проекту для каждого конкретного случая с обязательным проверочным расчетом фильтрации и возникающего при намыве гидростатического давления.

5.43. Намыв подлежащих застройке территорий пылевато-илистыми грунтами, супесями или суглинками должен производиться таким образом, чтобы обеспечивалась однородность намываемого грунта по гранулометрическому составу (при обязательном условии равномерного распределения пылеватых и глинистых частиц во всей массе намытого грунта в пределах, установленных техническими условиями на возведение сооружения). Способ намыва устанавливается проектом.

5.44. Поверхности незаконченных намываемых сооружений перед длительным перерывом в намыве должны быть приведены в состояние, при котором скопление застойной воды исключается.

5.45. После возведения напорного сооружения сбросные колодцы и трубы должны быть заделаны в соответствии с проектом.

5.46. Элементы деревянных эстакад, а также части деревянных конструкций, поддерживающих пульповоды и лотки при намыве с высоких эстакад, по мере роста намываемого сооружения должны разбираться (за исключением стоек, которые могут оставаться в теле сооружения). Верхнюю часть сбросных колодцев, стоек и раскосов эстакад откапывают и срезают на глубине не менее 0,5 *м* проектной отметки намываемого сооружения. Стойки инвентарных эстакад должны извлекаться из тела сооружения.

Оставление древесины и других посторонних включений в теле намываемого сооружения, кроме перечисленных в настоящем пункте, не разрешается.

5.47. Водосбросные трубопроводы на картах намыва должны быть пригружены во избежание всплывания, а при намыве напорных

сооружений обеспечены диафрагмами против фильтрации вдоль стенок труб.

5.48. Гидроотвалы грунтов должны быть организованы по проекту с учетом рекомендаций п. 1.11 с включением сооружений для осветления и сброса воды. При повышенном требовании к чистоте сбросных вод на гидроотвалах должна быть создана система многократного отстоя или устроены отстойные водохранилища.

5.49. Во всех случаях размещения гидроотвалов на пути поверхностного стока следует предусматривать специальные мероприятия против насыщения водой и смыва гидроотвалов паводковыми и ливневыми водами. В основании гидроотвала должны быть предусмотрены специальные водопропускные трубчатые устройства, а при повышенных расходах воды — дополнительные обводные канавы.

5.50. Использование под гидроотвалы выработанного пространства карьеров допускается только при условии полного использования полезных запасов и на недействующих, изолированных карьерах или его участках.

6. ДНОУГЛУБИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

6.1. Настоящие правила распространяются на производство и приемку дноуглубительных работ, выполняемых землечерпательными землесосными плавучими снарядами при создании глубин для целей судоходства, подводных новых и восстановлении ранее существовавших котлованов и траншей для гидротехнических сооружений и инженерных сетей, а также при разработке подводных карьеров для добычи грунтов и намыва территорий, плотин и других сооружений, выполняемых в речных, озерных и морских условиях.

6.2. При выполнении дноуглубительных работ следует руководствоваться указаниями п. 1.3 настоящей главы, правилами технической эксплуатации рабочих устройств и оборудования судов дноуглубительного флота, правилами техники безопасности при производстве дноуглубительных работ, указаниями и инструкциями для персонала, обслуживающего суда землечерпательного или землесосного каравана.

6.3. Кроме требований пп. 1.6—1.8 настоящей главы для составления проекта организации строительства по дноуглублению гидрометеорологическая характеристика района должна содержать: отметки условного горизонта, режим уровней, даты начала и конца навигации, сведения о толщине льда, данные об участках образования донного льда и ледяных заторов, силе и направлении ветра, волнении, видимости на поверхности и под водой, колебаниях температуры воздуха, скорости и направлении ветровых, стоковых и приливно-отливных течений.

Данные о грунтах кроме физико-механических свойств, указанных в п. 1.8 настоящей главы, должны содержать следующие характеристики:

а) показатели ряда специфических свойств (размокания, набухания, усадки, естественной уплотненности, принадлежности к плывунам и сцементированности);

б) время стабилизации и крутизну постоянных и временных естественных откосов подводных выемок.

6.4. Выбор типа дноуглубительного снаряда для выполнения работ на объектах должен производиться при проектировании в зависимости от вида и условий работ, от характеристики разрабатываемого грунта, а также с учетом наличного состава флота, технико-эксплуатационных характеристик судов и указаний, изложенных в приложении 2.

ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

6.5. Производству дноуглубительных работ должны предшествовать следующие подготовительные работы, выполняемые в сроки, предусмотренные проектом:

а) разбивка в натуре базиса и границ черпания рабочих прорезей (трассы канала, подводного котлована, траншей и т. п.) и установка створных знаков;

б) установка вех и светящихся буев для обозначения мест подводных свалок, карьеров и складов грунта;

в) обстановка судового хода для движения грунтоотвозного и вспомогательного флотов к местам подводных свалок, карьеров, складов грунта, а также к убежищам и базам снабжения;

г) установка основной и контрольных водомерных реек и увязка их нулей с отсчетным уровнем и постоянным репером;

д) установка вех по контуру границ допустимого подхода земснаряда к подводным кабелям, трубопроводам и прочим сооружениям, расположенным в зоне производства работ;

е) подготовка «мертвых» якорей и других швартовных и причальных приспособлений;

ж) в отдельных случаях водолазное обследование участков работ с удалением обнару-

женных предметов, мешающих производству работ;

з) валка деревьев, корчевка пней, срезка кустарника и вывозка их за пределы зоны работ, очистка строительной площадки от валунов и других предметов, удаление растительного слоя и недоброкачественных грунтов за пределы котлованов сооружений;

и) строительство временных линий связи и электропередачи, а также складских помещений для горючих и смазочных материалов, запасных частей, такелажа, инструмента и т. д.;

к) подготовка оснований намываемых сооружений и резервов, а также обеспечение отвода сбросных и поверхностных вод от сооружений;

л) сборка и установка эстакад и монтаж магистральных пульповодов, устройство первичного обвалования, водосбросных и других сооружений на картах намыва.

6.6. Производство дноуглубительных работ допускается лишь после обследования всей площади в соответствии с указаниями п. 5.6 настоящей главы.

ОСНОВНЫЕ РАБОТЫ

6.7. Дноуглубительные работы должны производиться с разделением всего участка по слоям и на отдельные прорези с таким расчетом, чтобы условия разработки обеспечивали наибольшую производительность земснаряда и высокое качество работ.

6.8. Ширина прорези, одновременно разрабатываемой папильонажными снарядами, должна быть не более 110 *м*. Участки шириной более 110 *м* при отсутствии в проекте специальных решений разрабатываются равными прорезями.

6.9. При отвозке грунта в шаландах от папильонажных снарядов ширина прорези на участках, где забровочные глубины менее осадки применяемых судов (с необходимым запасом под килем), должна быть не менее 40 *м*. В остальных случаях минимальная ширина прорези устанавливается проектом в зависимости от производственных условий и технических характеристик применяемых судов земкаравана.

6.10. Длина рабочей прорези должна устанавливаться с учетом постепенного углубления рабочего устройства земснаряда на проектную глубину. Начало постепенного углубления устанавливается вне проектных границ нижней бровки на расстоянии от нее, равном заложению естественного откоса для данного грунта, но не менее трех толщин снимаемого слоя для рыхлых мягкопластичных грунтов и не менее пяти толщин для грунтов плотного сложения.

Конец рабочей прорези определяется поверхностью, по которой обрушившийся грунт образует проектное очертание откоса прорези.

6.11. Рабочая глубина грунтозабора должна устанавливаться равной сумме проектной глубины и допусков на переборы согласно табл. 19.

Таблица 19

Допускаемые переборы по глубине при выполнении дноуглубительных работ земснарядами

Земснаряды	Техническая производительность земснаряда в $м^3/ч$	Допускаемые переборы по глубине в *м*
Многочерпаковые	До 500	0,2
»	Более 500	0,3
Землесосные папильонажные	—	0,4
Одночерпаковые (штанговые и грейферные)	До 300	0,5

Примечание. Если в грунте имеются включения размером более 40 *см* при работе многочерпаковых снарядов и более 25 *см* землесосных снарядов, величина переборов по глубине устанавливается в проекте с учетом количества, местоположения этих включений и способа их удаления.

6.12. Контроль за соблюдением проектных глубин должен осуществляться путем промеров через каждые 2—4 ч работы земснаряда у места грунтозабора, посередине корпуса и у кормы снаряда либо специальными приборами (эхолот, эхограф и др.).

6.13. Размеры прорези по ширине должны обеспечиваться точным выходом грунтозаборного устройства на створы при каждом подходе землечерпательного снаряда к границе прорези.

Допустимый перебор по ширине с каждой стороны прорези не должен превышать: при восстановлении ранее существовавших глубин 2 *м;* при создании новых глубин — 3 *м*.

Примечание. Отклонения в пределах допусков могут иметь место только эпизодически — не более чем на 25% протяженности контура или площади, по которым задан допуск.

6.14. При работе землечерпательных снарядов вблизи сооружений должны соблюдаться меры, обеспечивающие сохранность сооружений. Навал судов каравана, а также повреж-

дение сооружений канатами, цепями и якорями не допускаются.

6.15. При производстве дноуглубительных работ на объектах, где предполагается засоренность грунта взрывоопасными предметами, надлежит руководствоваться специальной инструкцией.

6.16. При дноуглубительных работах в местах возможного выделения вредных газов необходимо соблюдать соответствующие мероприятия, предписываемые органами санитарного и противопожарного надзора.

6.17. При производстве дноуглубительных работ с намывом грунта в сооружения и отвалы кроме правил настоящего раздела надлежит руководствоваться требованиями пп. 5.33—5.50 настоящей главы.

7. БУРО-ВЗРЫВНЫЕ РАБОТЫ

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

7.1. Правила настоящего раздела распространяются на буро-взрывные работы в строительстве всех видов, указанных п. 1.1 настоящей главы.

7.2. Буро-взрывные работы, выполняемые при уширении выемок под второй железнодорожный путь, а также вблизи железнодорожных путей, следует производить в соответствии со специальными инструкциями.

Буро-взрывные работы при посадке насыпей на минеральное дно болот должны производиться согласно правилам настоящей главы и специальным указаниям и инструкциям.

7.3. Подготовка к производству взрывных работ должна выполняться при максимальной механизации процессов бурения, проходки подготовительных выработок, заряжания и забойки. Как скважины, так и шпуры по окончании бурения надлежит предохранять от засорения и обрушения. Устья пробуренных скважин в необходимых случаях следует предохранять от обвалов грунта обсадными трубами.

7.4. Взрывные работы должны обеспечивать необходимое дробление и расположение взорванной горной массы, позволяющее организовать высокопроизводительную работу погрузочно-транспортных средств, получение выемок требуемых размеров с минимумом планировочных и дополнительных работ, а также с минимальным нарушением откосов.

7.5. Проект производства взрывных работ, выполняемых в непосредственной близости от зданий, сооружений и оборудования, должен предусматривать специальную технологию их производства и меры защиты сооружений, к которым относятся:

а) направленное, короткозамедленное и замедленное взрывание;

б) образование экранирующих щелей;

в) ограничение веса зарядов и обеспечение требуемой степени рыхления породы за счет максимального рассредоточения зарядов;

г) размещение зарядов уменьшенного веса в нижней части сближенных шпуров или скважин;

д) специальные укрытия защищаемых объектов или взрываемого массива;

е) образование вдоль охраняемого сооружения щели предварительного откола;

ж) применение пузырьковой завесы вблизи от подводных частей сооружений при взрывании под водой;

з) применение технологии с использованием электрогидравлического эффекта.

Примечание При производстве буро-взрывных работ, ведущихся вблизи ответственных инженерных сооружений (бетонных плотин, тоннелей, действующих цехов заводов и т. п.), должны соблюдаться специальные технические условия и требования проекта.

7.6. Установленные проектной документацией величины зарядов и их размещение следует при необходимости уточнять после пробных или первых взрывов.

ВЗРЫВЧАТЫЕ ВЕЩЕСТВА И СРЕДСТВА ВЗРЫВАНИЯ

7.7. При взрывных работах разрешается применять только те взрывчатые вещества и средства взрывания, на которые имеются ГОСТы или утвержденные в установленном порядке технические условия, а также журнальные постановления Госгортехнадзора СССР.

7.8. Для взрывания обводненных пород с проточной водой должны, как правило, использоваться водоустойчивые взрывчатые вещества.

7.9. Для хранения взрывчатых материалов надлежит предусматривать, как правило, использование постоянных складов взрывчатых материалов. При строительстве предприятий, в составе которых отсутствуют постоянные склады взрывчатых материалов, необходимо предусматривать их как временные сооружения.

БУРОВОЕ И ГОРНОПРОХОДЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

7.10. В качестве основных средств бурения следует применять станки шарошечного, ударно-вращательного, ударно-поворотного и вращательно-шнекового бурения. В отдельных случаях, вызываемых местными условиями, разрешается применять станки ударно-канатного бурения.

7.11. Проходку шурфов, штолен, камер и других горных выработок для массовых взрывов надлежит производить в соответствии с правилами производства и приемки работ (СНиП) по подземным горным выработкам предприятий по добыче полезных ископаемых.

РЫХЛЕНИЕ ГРУНТОВ

7.12. Производству буро-взрывных работ в строительстве должны предшествовать следующие подготовительные мероприятия:

а) разбивка и закрепление оси и контура выемки в плане;

б) устройство нагорных и водоотводных канав;

в) разбивка мест заложения скважин и шурфов;

г) устройство на косогорах полок-уступов для работы станков и перемещения средств транспорта.

7.13. В тех случаях, когда не допускаются нарушения структуры массива дна и бортов котлована или выемки, рыхление грунта следует производить с помощью контурного взрывания с предварительным щелеобразованием.

7.14. Если в подошве разрабатываемого уступа расположены слабые грунты или на уровне отработки имеется горизонтальная трещиноватость, гарантирующая свободное отделение взрываемого массива, то перебур шпуров и скважин не допускается.

7.15. При размещении зарядов в камерах, непосредственно примыкающих к шурфам и штольням, перед взрыванием следует последние забивать грунтом по всей длине.

Если же заряды размещаются в камерах, соединенных со штольнями рассечками, то перед взрыванием разрешается забивать грунтом только рассечки и места их сопряжения со штольнями.

7.16. Наибольшие линейные размеры кусков взорванной породы должны удовлетворять требованиям примечания к п. 2.10.

7.17. Вторичное дробление «негабаритных» кусков и валунов осуществляется наружными или шпуровыми зарядами, а также механическими или физическими способами.

Выбор способа вторичного дробления обосновывается экономическими расчетами и условиями безопасности работ.

7.18. При строительстве линейных сооружений (каналов, выемок) и при вскрышных работах на карьерах с целью сокращения сроков строительства следует применять взрывы на выброс и сброс. Применение взрывов на выброс и сброс определяется технико-экономическим обоснованием в проекте.

7.19. На косогорах и в ущельях в случаях, когда имеется возможность сбросить скальную породу ниже отметок заложения зарядов (при сооружении полок плотин, перекрытий рек и т. п.), следует применять взрывы на сброс, при этом необходимо при проектировании учитывать возможность образования зоны обрушения и предусматривать меры по уборке породы.

7.20. Для получения строго заданных контуров выемки при взрывании на рыхление без нарушения или с наименьшими нарушениями остающегося массива следует применять контурное взрывание. Для предотвращения нарушения стенок котлованов за контуром щели заряды рыхления следует располагать на расстоянии, обеспечивающем сохранность стенок.

7.21. Дно котлованов, траншей и каналов, а также откосы каналов не должны иметь недоборов. Переборы после окончательной зачистки этих поверхностей шпуровыми зарядами или отбойными молотками должны быть не более размеров, приведенных в табл. 20.

Таблица 20

Допускаемые переборы дна котлованов, траншей и каналов, а также откосов каналов

Скальные грунты	Размеры переборов (в *см*) при разработке	
	взрывным способом методом шпуровых зарядов	отбойными молотками
Мягкие, средней крепости и крепкие трещиноватые . .	20	10
Крепкие нетрещиноватые	10	5

Примечание. При производстве буро-взрывных работ под водой на морских акваториях и рейдах размеры переборов устанавливаются в проекте.

7.22. При разработке транспортных выемок в скальных грунтах по основанию и откосам допускаются недоборы 10 *см* и переборы 20 *см* при условии обеспечения устойчивости откосов

земляного полотна, сохранения габарита приближения строений и хорошей видимости впереди лежащей дороги.

Переборы в основании выемок должны быть заполнены местным скальным грунтом.

БУРО-ВЗРЫВНЫЕ РАБОТЫ В ГИДРОТЕХНИЧЕСКОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

7.23. Все объекты буро-взрывных работ в гидротехническом строительстве в зависимости от требований к сохранности дна и откосов каналов, котлованов, траншей и других выемок разделяются на три группы:

I группа — отводящие каналы ГЭС, водосбросные каналы, русловые расчистки в нижнем бьефе, площадки открытых распределительных устройств, подходные каналы судоходных шлюзов в нижнем бьефе и другие сооружения, в дне и откосах которых допускается увеличение природных или образование дополнительных трещин;

II группа — котлованы судоходных шлюзов, каналы деривационные, судоходные и подходные каналы судоходных шлюзов в верхнем бьефе, оросительные, обводнительные каналы, а также другие сооружения, в дне и откосах которых естественная трещиноватость пород и дополнительные трещины от взрывов перекрываются облицовкой, цементируются и т. п.;

III группа — котлованы бетонных водосливных и глухих плотин, подводящие каналы к приплотинным ГЭС, траншеи для зуба земляных и набросных плотин, котлованы приплотинных зданий ГЭС и другие сооружения, в которых увеличение природных и образование дополнительных трещин не допускается.

7.24. Разработку скальных грунтов на объектах II и III группы надлежит производить не менее чем в два уступа (слоя), из которых нижний является защитным. Мощность защитного слоя должна быть: для выемок II группы в пределах 4—7, а третьей группы 8—12 диаметров зарядов, применяемых в вышележащем уступе, и уточняться опытным взрывом.

Диаметр скважин для уступа, расположенного непосредственно над защитным, следует принимать для объекта II группы не более 200 *мм*, а III группы — не более 110 *мм*.

7.25. На уступах, расположенных выше защитного слоя, взрывные работы надлежит производить, как правило, при помощи скважинных зарядов. Высоту уступов при этом следует принимать в зависимости от применяемого оборудования, крепости скальных грунтов, размеров и очертаний сооружений и рельефа местности. Перебур скважин в защитный слой не допускается, а сетка скважин уменьшается до 0,7 нормальной величины.

7.26. Взрывные работы в защитном слое надлежит производить только шпуровыми зарядами.

Длина перебура шпуров за пределы защитного слоя для объектов II группы допускается не более 200 *мм*. Для объектов III группы перебуры шпуров за пределы защитного слоя не допускаются. Рыхление недоборов породы в нижней части защитного слоя на объектах III группы производится без применения взрывных работ.

7.27. При отработке откосов на объектах II и III группы следует применять контурное взрывание. На объектах II группы боковой защитный слой не предусматривается, а на объектах III группы за контурной стенкой оставляется защитный слой мощностью до 0,5 *м*, дорабатываемый без применения взрывных работ.

Для объектов I группы целесообразность применения контурного взрывания устанавливается проектом.

При крутизне откосов менее 40° и при неблагоприятных геологических условиях, затрудняющих предварительное щелеобразование, откосы следует отрабатывать вертикальными скважинными зарядами рыхления, оставляя защитный слой согласно требованиям пп. 7.24 и 7.25.

7.28. Подводное рыхление скальных грунтов надлежит производить с применением наружных, шпуровых или скважинных зарядов. Бурение подводных шпуров или скважин следует производить, как правило, в зимнее время года со льда, а в незамерзающих водоемах — с понтонов или специальных судов.

7.29. Подводное взрывание на реках, озерах и морских акваториях надлежит производить по согласованию в установленном порядке с органами Главного управления по охране и воспроизводству рыбных запасов и регулированию рыболовства Минрыбхоза СССР, а на судоходных реках, озерах и морских акваториях, кроме того, и с организациями, эксплуатирующими речные, озерные и морские пути сообщения.

7.30. При необходимости производства буро-взрывных работ в непосредственной близости от бетонируемых блоков сооружения ранее семи суток после укладки бетона, предельный вес заряда и наименьшее допустимое расстояние зарядов от сооружения устанавливается специалистами сейсмологами.

8. ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ

8.1. Земляные работы в зимних условиях разрешается производить, если они необходимы для своевременного выполнения последующих общестроительных работ или если это вызывается необходимостью использования имеющегося на строительстве мощного землеройного оборудования (емкостью ковша 1 $м^3$ и более). Для зимних работ должны выбираться объекты с сосредоточенными объемами работ, имеющие забои большой высоты. Объем зимних земляных работ должен быть минимальным.

Работы в зимних условиях должны выполняться по специальному проекту производства работ и обосновываться технико-экономическим расчетом.

8.2. Разработка мерзлого грунта одноковшовыми экскаваторами (прямая и обратная) без предварительного рыхления допускается:

с емкостью ковша 0,5—0,65 $м^3$ — при толщине мерзлого слоя до 0,25 *м;*

с емкостью ковша 1—1,25 $м^3$ — при толщине мерзлого слоя до 0,4 *м.*

Толщина слоя мерзлого грунта при разработке роторными экскаваторами должна устанавливаться в зависимости от конструкции рабочих органов и мощности экскаватора.

8.3. Подлежащий разработке грунт при промерзании его на глубину более указанной в п. 8.2 должен быть предварительно подготовлен одним из следующих способов:

а) предохранением грунта от промерзания;

б) оттаиванием мерзлого грунта;

в) рыхлением мерзлого грунта.

Способ подготовки должен выбираться и обосновываться в проекте в зависимости от объемов и условий работ, сроков их выполнения и наличия оборудования.

8.4. Предохранение грунта от промерзания надлежит осуществлять с помощью:

а) предварительного рыхления до промерзания грунта (вспахивания, боронования, перелопачивания);

б) засоления;

в) покрытия поверхности грунта теплоизоляционными материалами;

г) удержания снегового покрова.

8.5. Предохранение грунта от промерзания следует производить до наступления устойчивых отрицательных температур. При планировании разработки грунта в первой трети зимнего периода следует предусматривать вспахивание и боронование, а также удержание снегового покрова, утепление и засоление, а в остальной части зимы — глубокое рыхление (перелопачивание) или утепление теплоизолирующими материалами.

Рыхление грунта следует производить плугами, одно- или многостойковыми рыхлителями на глубину не менее 35 см, а последующее боронование на 15 *см.* Работы по рыхлению грунта должны производиться в пределах рабочих контуров выемок с уширением на двойную глубину промерзания.

Перелопачивание производится экскаваторами на глубину возможного промерзания, но не более 1,5 *м.*

Примечание. Необходимая толщина слоя рыхления или утепления, указанного в пп. 8.5, 8.6, 8.7 уточняется теплотехническими и экономическими расчетами.

8.6. Задержание снегового покрова должно осуществляться валиками из грунта или снега или путем установки снегозадерживающих щитов. Расстояние между валиками или линиями щитов должно составлять 10—15-кратную высоту валика или щита.

8.7. Утепление грунта производится соломой, опилками, сухим торфом или шлаком, а также синтетическими покрытиями на площади в контуре траншеи, котлована или выемки с уширением на величину глубины промерзания с каждой их стороны. Толщина слоя утеплителя определяется расчетом.

8.8. Засоление грунта должно производиться осенью, в том числе песчаных и супесчаных грунтов — за 5—15 суток до наступления устойчивых отрицательных температур, глинистых грунтов — за 20—25 суток.

Расход соли (хлористого натрия) в зависимости от влажности грунта должен приниматься по табл. 21.

Таблица 21

Расход соли для предохранения грунта от промерзания

Средняя влажность грунта в пределах глубины промерзания в %	До 8	10	12	14	16
Количество поваренной соли в $кг/м^2$	10	12	14	15	16

Не допускается производить засоление грунта при наличии или при предполагаемой укладке на расстояние менее 10 *м* от участка засоления металлических и железобетонных конструкций или трубопроводов, не защищенных битумной или другой изоляцией, а также

использование засоленных грунтов для обратных засыпок таких конструкций.

8.9. Рыхление мерзлого грунта должно производиться механическим или взрывным способом. Для механического рыхления мерзлых грунтов следует применять:

а) при разработке траншей — машины ударного действия, дисковые экскаваторы и фрезерные машины, баровые машины, роторные и цепные экскаваторы со специальным рабочим оборудованием;

б) при разработке котлованов и карьеров — машины ударного действия, навесные рыхлители и землеройно-фрезерные машины при послойной разработке, баровые машины для нарезки мерзлых грунтов на блоки.

8.10. Рыхление мерзлых грунтов взрывным способом следует применять при глубине промерзания их более 0,4 *м* (преимущественно на незастроенных площадках).

При промерзании грунта на глубину до 1,5 *м*, а также при доработке откосов и оснований траншей и котлованов следует применять шпуровой и щелевой методы, при промерзании на глубину более 1,5 *м* — скважинный или щелевой методы в зависимости от решения, принятого в проекте.

Бурение скважин в нескальных грунтах скважинным методом следует вести буровыми станками шнекового типа и при глубине промерзания грунта до 2 *м* применять сосредоточенные заряды, а при большей глубине промерзания — рассредоточенные заряды. Метод короткозамедленного взрывания следует применять при любой глубине промерзания.

Щели в мерзлом грунте следует нарезать на расстоянии 0,9 *м* друг от друга на всю глубину промерзания грунта щелерезными машинами фрезерного типа или баровыми машинами.

Заряжание следует производить через одну щель удлиненными или рассредоточенными зарядами. Забойку следует производить до верха щели просеянным штыбом или песком.

8.11. Фронт работ для каждого экскаватора при разработке грунта, разрыхленного механическим или буро-взрывным способом, следует разделять на два блока: в пределах одного должна вестись разработка грунта, а в пределах другого одновременно его рыхление или производство буровых работ.

8.12. Максимальные линейные размеры кусков разрыхленного мерзлого грунта не должны превышать величин, приведенных в примечании к п. 2.10.

8.13. Подготовку к разработке мерзлых грунтов с помощью оттаивания следует применять в стесненных условиях, труднодоступных местах и при незначительных объемах работ (до 50 $м^3$), а также при невозможности использования других более экономичных способов.

При глубине промерзания грунта более чем на 0,4 *м* его оттаивание следует производить радиальным методом, устанавливая нагреватели в толще мерзлого грунта.

При меньшей глубине промерзания допускается в необходимых случаях применять способ поверхностного оттаивания.

8.14. Работа землеройных машин в забоях с подготовленным к разработке грунтом должна производиться непрерывно и круглосуточно, узким фронтом во избежание промерзания грунта во время перерывов.

Для предотвращения промерзания грунта в открытых забоях и вторичного смерзания разрыхленного грунта необходимо:

а) не раскрывать площади грунта, покрытые теплоизоляционными материалами или снегом до начала производства работ на них;

б) защищать от промерзания грунт открытых частей забоев, подлежащих разработке при последующих проходках.

8.15. В случаях вынужденных перерывов в работе экскаватора вследствие метеорологических условий (метели, бураны, сильные морозы) либо выхода из строя машин необходимо тщательно утеплять забой во избежание промерзания грунта в забое и смерзания разрыхленного грунта.

8.16. Оставление транспортных средств полностью или частично не разгруженными на время перерывов в работе запрещается.

8.17. Грунт оснований котлованов и траншей, разработанных в зимних условиях, должен предохраняться от промерзания путем недобора или укрытия утеплителями. Зачистку оснований следует производить непосредственно перед возведением фундаментов или укладкой трубопроводов.

8.18. Промерзшие в течение зимнего периода вертикальные стенки котлованов и траншей, в которых еще не закончены работы, должны быть закреплены до наступления весенней оттепели.

8.19. Обратную засыпку котлованов и траншей следует производить, соблюдая следующие требования:

а) количество мерзлых комьев в грунте, которым засыпаются пазухи между стенками котлованов (траншей) и возведенных в них зда-

ний или сооружений, не должно превышать 15% общего объема засыпки;

б) при засыпке пазух внутри зданий применение мерзлого грунта не допускается.

8.20. Траншеи, разработанные в зимнее время, следует засыпать немедленно после укладки труб, не допуская повреждения их изоляции.

Траншеи для труб диаметром менее 300 *мм*, отрытые в задел с осени, следует засыпать на высоту 0,2 *м* над верхом трубы талым грунтом.

Примечания: 1. При невозможности произвести частичную засыпку траншей, отрытых с осени, талым грунтом обратную засыпку их следует производить в соответствии со специальными указаниями, приведенными в проекте производства работ.

2. Траншеи, расположенные под проездами и дорогами, немедленно после укладки труб засыпаются талым песчаным грунтом, тщательно послойно уплотняемым.

8.21. Выемки в разрыхленных скальных, сухих песчаных, щебенистых и гравелистых грунтах следует разрабатывать в зимнее время экскаваторами, скреперами и бульдозерами обычными методами. В остальных же грунтах выемки следует разрабатывать с предварительным рыхлением грунта на полную ширину выемки понизу и поверху без окончательной планировки откосов.

8.22. Отсыпка кавальеров из мерзлых грунтов допускается при условии увеличения расстояния от подошвы откоса кавальера до бровки выемки на высоту кавальера, но не менее чем на 1,5 *м* против размеров, установленных техническими условиями на сооружение железнодорожного земляного полотна.

8.23. Общее количество мерзлого грунта в насыпи должно быть не более:

а) 20% — для автодорожных насыпей, покрытие которых устраивается вслед за отсыпкой, для безнапорных дамб и защитных берм;

б) 30% — для железнодорожных насыпей, присыпок к существующим насыпям и для насыпей планировки площадок в пределах расположения железнодорожных путей, автомобильных проездов и тротуаров;

в) 50% — для автодорожных насыпей, покрытие которых устраивается после осадки насыпи;

г) 60% — для насыпей при планировке площадок.

Примечание. Для отсыпки насыпей гидротехнических сооружений, а также оголовков дорожных труб допустимое количество мерзлого грунта должно быть указано в проекте.

8.24. Наличие снега и льда в земляных сооружениях не допускается. При выпадении снега последний подлежит удалению из возводимого сооружения. Укладка грунта во время сильных снегопадов и метелей должна прекращаться.

8.25. Для возведения насыпей в зимнее время могут применяться без ограничения предварительно разрыхленные скальные грунты, гравий, щебень, крупный и средней крупности песок. Несвязные грунты следует укладывать и уплотнять так же, как в летнее время.

В зимнее время для отсыпки насыпей (кроме гидротехнических) допускается применять мелкие и пылеватые пески, а также глинистые грунты при влажности их, не превышающей границы раскатывания. Применяемые грунты должны укладываться и уплотняться в талом состоянии.

Отсыпка насыпей из жирных глин, меловых, тальковых и трепельных грунтов запрещается.

8.26. При возведении дорожных насыпей на болотах с полным или частичным выторфовыванием допускается применять для отсыпки участков насыпи, расположенных ниже уровня грунтовых вод, мерзлые песчаные грунты при условии, что вышележащие части таких насыпей будут отсыпаны из талых грунтов.

8.27. Нижние части дорожных насыпей, окончание сооружения которых намечается в зимнее время, должны отсыпаться из хорошо дренирующих грунтов.

8.28. Дорожные насыпи, располагаемые в пределах поймы реки или на затопляемой территории, а также регуляционные земляные сооружения разрешается возводить в зимнее время только из скальных и крупнообломочных грунтов либо из крупного и средней крупности песка.

8.29. Высота, конструкция и методы производства работ по возведению дорожных насыпей из глинистых грунтов в зимнее время должны быть указаны в проекте.

8.30. Поверхность въездов и съездов, устраиваемых в пределах проектного профиля насыпей, в зимний период перед засыпкой должна быть разрыхлена, а полученный при этом мерзлый грунт удален за пределы насыпи. Засыпку следует производить талым грунтом с одновременным его уплотнением.

8.31. Верхние части дорожных насыпей, а также слои грунта, располагаемые над верхом водопропускных труб, должны отсыпаться талым грунтом на высоту не менее 1 *м*.

8.32. Дорожные насыпи за задними гра-

нями устоев и конусы мостов должны отсыпаться из талых дренирующих грунтов.

8.33. В процессе возведения насыпей в зимнее время на месте работ должны производиться наблюдения за температурой воздуха, грунта, количеством мерзлых комьев грунта, укладываемых в насыпь, количеством осадков, направлением и скоростью ветра. Данные наблюдений заносятся в журнал производства работ.

Кроме того, необходимо вести наблюдения за состоянием насыпи как во время возведения, так и в весенне-летний период до полного оттаивания грунта.

8.34. В случае прекращения отсыпки грунта в насыпи гидротехнических сооружений в зимнее время последний слой грунта следует отсыпать без уплотнения.

Весной следует проверить состояние грунта, уложенного в насыпь и в случае обнаружения деформаций переработать верхний слой грунта и уплотнить его заново.

8.35. С целью сохранения запаса тепла в грунте насыпных гидротехнических сооружений в зимнее время следует:

а) производить заблаговременно при положительных температурах воздуха подготовку основания под плотину;

б) вскрывать при положительных температурах воздуха карьер, намеченный к разработке в зимнее время;

в) предохранять верхний слой грунта вскрытого карьера от глубокого промерзания рыхлением поверхностного слоя, покрытием утепляющими матами, снегозадержанием и иными способами.

8.36. Во избежание снижения прочности укладываемых в зимнее время в насыпи гидротехнических сооружений связных грунтов в результате их замерзания и оттаивания влажность этих грунтов не должна превышать 0,9 границы раскатывания.

8.37. Укладка грунта в экраны, понуры и диафрагмы в зимнее время должна выполняться в соответствии с указаниями проекта или специальными техническими условиями.

8.38. При производстве работ по устройству фильтров дренажей в зимнее время и в период заморозков должно обеспечиваться сыпучее состояние уплотняемых в слои фильтров песка, гравия и гальки и отсутствие в них смерзшихся комьев.

8.39. Для уплотнения грунта в зимних условиях следует применять преимущественно трамбующие машины или плиты тяжелого типа, позволяющие производить работы на коротком фронте работ и при значительной толщине уплотняемых слоев грунта.

8.40. Размеры карт, дальность транспортирования грунта, а также грузоподъемность и количество машин для доставки, разравнивания и уплотнения грунта следует назначать с расчетом сохранения талого состояния грунта до конца уплотнения.

Примечания: 1. Размеры карт следует определять исходя из укладки грунта в течение 2—4 *ч* в зависимости от температуры воздуха.

2. Время начала смерзания влажного грунта после его выемки из забоя составляет 90, 60, 40 и 20 *мин* при температурах воздуха соответственно —5, —10, —20, —30° С.

8.41. Насыпи на участках возможного размыва весенними водами, как правило, должны возводиться и укрепляться в летнее время.

Необходимость возведения этих насыпей в зимнее время и временного крепления их откосов должна быть обоснована в проекте.

8.42. Подготовительные и монтажные работы, связанные с гидромеханизацией в зимних условиях, должны быть выполнены заблаговременно в соответствии с проектом производства работ.

Забой для производства работ способом гидромеханизации должен быть подготовлен к зиме в теплое время года согласно указаниям п. 8.4 настоящей главы.

8.43. Способом гидромеханизации в зимних условиях следует разрабатывать песчаные грунты, не засоренные пнями, корнями, валунами и не содержащие линз глинистого или суглинистого грунта. Надводные забои для зимней разработки следует отводить с наибольшей высотой и ограниченным фронтом работ.

8.44. До начала эксплуатации землесосных снарядов, перекачивающих установок и насосных станций должны быть устранены все неплотности в соединениях труб, задвижках, клапанах и других водопроводящих и пульповодных устройствах во избежание течи и образования наледей. Образовавшиеся наледи на картах намыва надлежит скалывать, лед удалять за пределы сооружения и обеспечить спуск воды из всей водопроводящей системы. Для быстрого и полного опорожнения трубопроводов их следует укладывать с наибольшим возможным уклоном.

8.45. Все рабочие помещения землесосных снарядов, перекачивающих и насосных станций, а также передвижных землесосных установок должны быть утеплены и в них должна

поддерживаться устойчивая положительная температура воздуха.

8.46. При производстве гидромониторных работ в зимних условиях следует предусматривать мероприятия, обеспечивающие предотвращение попадания в зумпф кусков мерзлого грунта и льда.

8.47. Землесосный снаряд на акватории, подверженной замерзанию, в целях сокращения работ по окалыванию снаряда от льда должен иметь укороченный плавучий пульповод с исправными трапами и выпусками.

8.48. В зависимости от климатических условий района производства работ магистральные пульповоды диаметром менее 500 *мм* допускается утеплять слоем снега толщиной 0,5—1 *м* или другим подручным материалом. Задвижки и другая арматура пульповодов должны быть заключены в деревянные короба, утепленные опилками, торфом, шлаком и т. п.

8.49. Кабели от линий электропередачи и маслопроводные шланги дистанционно управляемых гидромониторов в зимних условиях надлежит особо предохранять от попадания в воду, обрызгивания и вмерзания в лед.

8.50. В зимних условиях преимущественно должен применяться намыв сооружений под воду, который осуществляется обычным выпуском пульпы в майну. Возможное возвышение намытых в воду конусов грунта над уровнем воды определяется проектом.

Во всех случаях намыва грунта зимой следует подавать пульпу по возможности ближе к обвалованию.

8.51. В процессе намыва не допускается примерзание ледяного поля прудка-отстойника к стенкам колодца и к поверхности карты намыва. Крупные куски льда не должны попадать в колодцы. Сбросные канавы необходимо постоянно очищать от льда.

8.52. Намыв грунта должен производиться под лед прудка-отстойника, для чего должна быть обеспечена достаточная глубина этого прудка путем устройства обвалования, предусмотренного проектом производства работ.

Намыв грунта при отсутствии прудка-отстойника разрешается только при возведении узкопрофильных сооружений и обеспечении незамерзания пульпы.

8.53. Дамбы обвалования надлежит возводить только из талого грунта.

8.54. Для надводного намыва сооружений, осуществляемого в зимний период, следует выбирать участки с большей фильтрационной способностью грунта основания.

8.55. При надводном намыве необходимо производить вскрытие мерзлой корки до талого грунта в соответствии со специальными указаниями проекта производства работ, если естественное основание намываемого сооружения или поверхность ранее намытой части сооружения промерзает на глубину более 0,4 *м*.

8.56. Для увеличения интенсивности намыва в зимних условиях следует уменьшать длину карт. Подача пульпы на карту намыва должна производиться строго по графику без длительных перерывов во избежание местных промерзаний карт. Для этого должна быть предусмотрена возможность быстрого переключения снарядов на смежные карты.

8.57. При производстве дноуглубительных работ в зимних условиях должна быть обеспечена возможность маневрирования судов и прохода их к месту укрытия в период шторма.

8.58. В зимнее время необходимо непрерывно поддерживать в незамерзающем состоянии майну вокруг земснаряда для передвижения его в процессе работы. Для этой цели, даже в случае прекращения работ по извлечению грунта, перемещение земснаряда по прорези не прерывается.

Для поддержания майны следует применять предусматриваемую в проекте околку льда буксирными катерами с прочными металлическими корпусами, а также водяные или пневматические циркуляционные установки.

В зимнее время работы по извлечению грунта следует вести, как правило, без перерывов, используя в необходимых случаях резервное оборудование.

8.59. При работе в зимних условиях должны использоваться суда, технико-эксплуатационные характеристики которых обеспечивают возможность работы в условиях отрицательных температур, или должны быть осуществлены специальные мероприятия по подготовке судов и рабочих мест экипажа к работе в зимних условиях.

9. ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ В РАЙОНАХ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВЕЧНОМЕРЗЛЫХ ГРУНТОВ

9.1. Материалы инженерно-геологических изысканий для строительства, осуществляемого в районах вечной мерзлоты, помимо требований, изложенных в п. 1.7, должны содержать данные о мерзлотогрунтовых условиях, составе, сложении, залегании, физико-механических свойствах, температурном и водном ре-

жиме вечномерзлых грунтов, а также прогноз возможных изменений мерзлотно-грунтовых условий при освоении площадок и их застройке.

9.2. При составлении проекта организации строительства, помимо данных, полученных в результате соблюдения требований, изложенных в п. 1.5, необходимо иметь следующие дополнительные исходные данные: о климатических условиях района строительства, продолжительности летнего периода и светлого времени года и суток, количестве и периоде выпадения осадков, характере и времени установления снежного покрова, розе и силе ветров и пург, отдаленности района строительства от промышленных предприятий, баз снабжения, источников энергии и постоянно действующих транспортных коммуникаций, а также о продолжительности навигационного периода морских и речных путей сообщения и сроков действия временных (в том числе зимних) транспортных коммуникаций, состоянии и развитии строительной промышленности.

9.3. В зависимости от природных условий и особенностей земляных сооружений вечномерзлые грунты в качестве основания сооружения или среды, где оно возводится, могут использоваться по следующим принципам:

принцип I — грунты используются в мерзлом состоянии в течение всего периода эксплуатации сооружения;

принцип II — грунты при эксплуатации сооружения используются в оттаивающем или оттаявшем состоянии.

9.4. Грунты как основания под линейные сооружения на различных участках в зависимости от местных условий могут использоваться по различным принципам. Выбранный для данного участка принцип должен соблюдаться для всех возводимых на этом участке сооружений.

В проекте организации строительства должны быть указаны меры по сохранению мерзлого состояния грунтов (принцип I) либо способы удаления и замены слабых грунтов (принцип II), которые необходимо принимать в период строительства и эксплуатации.

9.5. В подготовительный период строительства, и особенно по принципу I, должны приниматься меры к сохранению торфяно-мохового покрова.

Рубка леса и кустарника должна производиться строго в границах и в сроки, предусмотренные проектом.

9.6. Земляные работы в районах распространения вечномерзлых грунтов в летний период следует производить в три смены.

9.7. При производстве земляных работ в районах распространения вечномерзлых грунтов должны использоваться машины в северном исполнении и повышенной проходимости.

9.8. Подготовку мерзлых грунтов к разработке следует производить согласно указаниям, изложенным в пп. 8.9—8.12.

Рыхление вечномерзлых грунтов следует производить преимущественно буро-взрывным методом, используя рассредоточенные заряды и короткозамедленное взрывание.

9.9. При строительстве по принципу I траншеи и котлованы должны отрываться в холодное время года и до наступления теплого периода должны быть засыпаны на всю глубину, а весной засеяны травой и засажены кустарником и деревьями или закрыты слоем мха или дерна, предохраняющим вечномерзлые грунты от оттаивания. Вскрытие выемок и траншей в летнее время должно вестись захватками с объемом работ на одни сутки с тщательным предохранением от оттаивания вечномерзлых грунтов.

При строительстве по принципу II крутизна откосов и крепление траншей и котлованов должны соответствовать состоянию и свойствам грунтов деятельного слоя и слоя вскрытой многолетней мерзлоты. Обратная засыпка должна производиться по возможности вслед за укладкой трубопроводов или устройством фундаментов. Работы должны вестись захватками.

9.10. Вид грунтов для возведения насыпей в районах вечной мерзлоты следует выбирать в соответствии с указаниями по проектированию населенных мест, предприятий, зданий и сооружений в северной строительно-климатической зоне.

9.11. До начала работ по возведению транспортного земляного сооружения необходимо тщательно обследовать район строительства для выявления дополнительных карьеров с грунтами, пригодными для отсыпки насыпей, с учетом наименьшей дальности возки грунта в сооружение.

9.12. Насыпи, как правило, следует возводить продольной возкой грунта, а при невозможности применения этого способа нижние слои насыпи до высоты, обеспечивающей перемещение транспорта, необходимо отсыпать с «головы». При необходимости сохранения торфяно-мохового покрова предварительно следует укладывать хворостяную выстилку.

9.13. Отсыпка насыпей мерзлыми и талыми грунтами допускается при соблюдении требований, изложенных в пп. 8.23—8.41.

9.14. В летний период следует разрабатывать только те выемки, грунты которых после оттаивания допускают передвижение землеройных и транспортных машин непосредственно по ним либо по специально уложенным настилам.

Во всех остальных случаях выемки следует разрабатывать при отрицательных температурах воздуха. В исключительных случаях при достаточном технико-экономическом обосновании проектом организации строительства может быть допущена разработка выемок летом узким фронтом с тщательным предохранением мерзлых грунтов от оттаивания.

9.15. В период естественного оттаивания грунт выемки следует разрабатывать послойно преимущественно бульдозерами, а при благоприятных условиях — скреперами.

Искусственные способы оттаивания мерзлоты (электропрогрев, паропрогрев и др.) допускаются лишь при незначительных объемах работ и только при наличии технико-экономического обоснования.

9.16. Разработку выемок, требующих замены грунта в основании, следует производить одновременно на их полный проектный профиль с учетом углубления для замены грунта в основании.

9.17. При строительстве по принципу I вертикальная планировка территории производится только подсыпкой в зимний период с возможно меньшим нарушением торфяно-мохового покрова.

Срезка и подсыпка для планировок допускается только при строительстве по принципу II. В этом случае работы выполняются летом, преимущественно в июне—августе.

9.18. Траншеи, котлованы, выемки, а также насыпи у искусственных сооружений должны охраняться особыми сооружениями от воздействия наледей. Количество и размеры наледей и меры борьбы с ними должны предусматриваться проектом на основе инженерно-геологических материалов и теплотехнических расчетов.

9.19. Резервы вблизи сооружений разрешается закладывать только на участках, где строительство ведется по принципу II.

10. УПЛОТНЕНИЕ ГРУНТОВ

10.1. Требуемая плотность грунта, выражаемая объемным весом скелета грунта или коэффициентом уплотнения, назначается проектом на основании исследований грунта методом стандартного уплотнения, при котором устанавливается его максимальная плотность и оптимальная влажность.

10.2. Уплотнение грунта следует производить при оптимальной влажности.

Допускаются отклонения от оптимальной влажности:

для связных грунтов ± 10%;

для несвязных грунтов ± 20%.

10.3. При недостаточной влажности связные грунты следует увлажнять, как правило, в местах разработки (в карьере, выемке, резерве).

При недостаточной влажности несвязных и малосвязных грунтов допускается увлажнять их в отсыпанном слое.

При избыточной влажности грунта следует производить его подсушивание.

Количество воды q в $т$, необходимой для замачивания 1 $м^3$ грунта по объему в выемке (карьере) с целью повышения его влажности, следует определять по формуле

$$q=\gamma_с\ (W_о - W_к + W_п),$$

где $\gamma_с$ — объемный вес скелета грунта в карьере в $т/м^3$;

$W_о$ — оптимальная влажность (в отвлеченном выражении);

$W_к$ — влажность грунта в карьере (в отвлеченном выражении);

$W_п$ — потери влаги при разработке, транспортировании и укладке грунта (в отвлеченном выражении).

10.4. Уплотнение грунтов насыпей и обратных засыпок должно выполняться послойно.

Толщину уплотняемых слоев следует назначать в зависимости от условий производства работ, вида грунтов, применяемых уплотняющих машин и предварительно принимать по таблице, приведенной в приложении 3 с последующим уточнением по результатам опытного уплотнения.

10.5. Для уплотнения связных грунтов следует применять катки на пневматических шинах, кулачковые и решетчатые, трамбующие и вибротрамбующие машины.

Для уплотнения несвязных грунтов следует применять вибрационные и вибротрамбующие машины и катки на пневматических шинах.

10.6. Уплотнение грунта должно производиться, как правило, проходками уплотняющих машин вдоль насыпи со смещением от бровок насыпи к ее середине.

Наименьшее расстояние прохода уплотня-

ющих машин от бровки насыпи должно быть 0,5 *м*.

Уплотнение откосов должно производиться снизу вверх.

10.7. Каждый последующий проход (удар) уплотняющей машины должен перекрывать след предыдущего на 0,1—0,2 *м*.

10.8. При уплотнении грунта в земляных сооружениях (кроме гидротехнических) кулачковыми катками разрыхленную верхнюю часть слоя следует доуплотнять более легкими уплотняющими машинами других типов.

10.9. Уплотнение грунтов в стесненных местах, при обратных засыпках грунта в пазухи фундаментов, вокруг различного рода опор, трубопроводов, коллекторов, смотровых колодцев, при устройстве грунтовых подсыпок под полы, в сопряжениях земляного полотна с искусственными сооружениями и других должно производиться трамбующими и вибротрамбующими рабочими органами или выполненными как сменное навесное оборудование к базовым серийно выпускаемым машинам (кранам, тракторам и экскаваторам).

В особо стесненных местах следует применять электротрамбовки.

10.10. При технико-экономическом обосновании допускается уширение пазух в стесненных местах до размеров, обеспечивающих фронт работ в этих местах высокопроизводительных серийно выпускаемых уплотняющих машин.

10.11. В местах, труднодоступных для качественного уплотнения грунта, проектная организация при обосновании в проекте выделяет участки, на которых неизбежна засыпка пазух котлованов и траншей только несжимаемыми грунтами.

11. ОТДЕЛКА ЗЕМЛЯНЫХ СООРУЖЕНИЙ

11.1. Отметки бровок и гребней земляных сооружений до начала планировки должны быть проверены нивелировкой, а очертание сооружений — по лекалам или разбивочным знакам.

11.2. Планировку откосов выемок и насыпей глубиной (высотой) до 3 *м* следует производить бульдозерами или автогрейдерами, оборудованными откосниками. Планировку откосов выемок и насыпей глубиной (высотой) более 3 *м* следует производить специальными экскаваторами-планировщиками и сменным оборудованием к экскаваторам (планировщики откосов, скребки). Срезанный при этом с откосов выемки грунт должен быть удален за ее пределы, а грунт, срезанный с откосов насыпей, должен укладываться в ту же насыпь.

Примечание Для планировки откосов гидротехнических сооружений крутизной 1 : 3 и положе разрешается применять бульдозеры.

11.3. Планировку основной площадки железнодорожных насыпей, берм, резервов и кавальеров следует производить бульдозерами или автогрейдерами.

11.4. Планировка откосов каналов производится грейдерами на гибкой сцепке, а также экскаваторами-планировщиками или экскаваторами со специальными ковшами.

Откосы каналов глубиной более 3 *м*, подлежащие жесткому креплению, следует планировать многоковшовыми экскаваторами поперечного копания, экскаваторами-планировщиками или профилировщиками непосредственно перед устройством облицовки.

Дно каналов шириной более 3 *м* надлежит планировать бульдозером с последующим удалением грунта погрузчиком или одноковшовым экскаватором.

11.5. До производства планировочных работ следует ликвидировать все временные въезды и съезды земляных сооружений.

12. УКРЕПЛЕНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ЗЕМЛЯНЫХ СООРУЖЕНИЙ

12.1. Откосы земляных сооружений должны предохраняться от размыва, оползания и выдувания укреплениями, предусмотренными проектом. Основным видом укрепления откосов земляного полотна железнодорожных путей и автомобильных дорог является посев многолетних трав, в отдельных случаях одерновка.

Укрепление должно быть закончено до наступления зимнего периода.

12.2. Отвод грунтовых вод от откосов выемок дренажной системой должен быть закончен до образования откосов.

12.3. Для одерновки откосов насыпей и выемок следует применять свежий плотный луговой дерн. Укрепление бровок откосов насыпей дерновой лентой производится заподлицо с откосом и немедленно вслед за окончанием работ по планировке верхней части насыпей.

12.4. Укрепление откосов посевом многолетних трав следует производить механизированным способом по растительному грунту, уложенному на откосах слоем 10—15 *см*, или

гидропосевом трав с мульчированием без применения растительного грунта.

Выбор способа укрепления откосов обосновывается технико-экономическими расчетами.

Для укрепления откосов посевом трав должна применяться смесь семян трех биологических групп — рыхлокустовых, корневищных и бобовых.

12.5. При механизированном способе укрепления откосов, посев трав рекомендуется производить сразу после нанесения растительного грунта.

Если укрепление откосов производится поздней осенью, когда посев трав уже не допускается, следует подготовленные откосы покрывать растительным грунтом, а высев трав производить весной.

12.6. Укрепление земляных сооружений на участках, где имеется опасность появления оползней, разрешается начинать лишь после выполнения противооползневых мероприятий, предусмотренных проектом.

12.7. Откосы выемок в скальных и крупнообломочных грунтах, как правило, не укрепляются, но с них должны быть убраны выступающие и нависающие камни.

12.8. Крепление откосов насыпей гидротехнических сооружений и дорожных насыпей, подвергающихся воздействию текущей воды и волн, следует производить по однослойной или многослойной фильтровой подготовке, выполняемой согласно проекту.

Насыпи, не имеющие укреплений постоянного типа, предусмотренных проектом, должны быть защищены от паводков укреплениями временного типа.

12.9. Машины для укреплений откосов гидротехнических сооружений следует назначать в зависимости от типа креплений:

а) для укладки и выравнивания сборных железобетонных плит — автокраны, экскаваторы и плитоукладчики; укрепление осуществляется снизу вверх с устройством соединений между плитами и заполнением швов между ними согласно проекту;

б) для укладки бетона и арматуры в монолитные бетонные плиты — краны для подачи арматуры и бетона, электровибраторы для уплотнения бетона, а также машины для укладки бетона на откосах канала; укладка бетона ведется снизу вверх секциями, образуемыми температурно-усадочными швами;

в) для подачи камня при мощении или каменной наброске — грейферы или краны с бадьями; крепление ведется снизу;

г) для укладки асфальтобетонных плит и тюфяков — автокраны и экскаваторы-краны;

д) для подачи асфальтобетона, укладываемого на месте,— краны для подачи горячей смеси в бадьях и катки для ее уплотнения с перемещением их при помощи тракторов либо простых лебедок и такелажных приспособлений.

12.10. Заготовку фашин для укрепления подтопляемых откосов насыпей фашинными тюфяками следует производить с осени, вязку и укладку тюфяков — зимой со льда. Толщина льда при этом должна быть не менее расчетной.

12.11. Защита откосов земляных сооружений от выдувания грунта должна осуществляться по проекту. Отсыпку защитного слоя следует производить экскаватором, оборудованным драглайном либо бульдозером, а планировку слоя — экскаватором, оборудованным планировочной рамой или бульдозером, а также экскаватором-планировщиком. Бровки насыпей укрепляются скрытыми щитами из пучков тростника, камыша и других прямостебельных трав.

12.12. В пустынных районах для предотвращения выдувания песка возведение земляных сооружений следует вести непрерывно с немедленным укреплением законченных участков. Закрепление песков в прилегающей полосе должно производиться одновременно с возведением сооружения.

12.13. На время перерывов в работе, а также в случаях сильных ветров земляные сооружения в районах подвижных и барханных песков необходимо предохранять от выдувания временными защитными устройствами: наброской на откосы камыша или хвороста; устилочной защитой снопами камыша, матами, связным грунтом и т. д.

12.14. В процессе возведения земляного сооружения, а также его последующей эксплуатации необходимо вести постоянный технический надзор за состоянием пескоукрепительных устройств, все повреждения которых должны устраняться немедленно после обнаружения.

13. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И ПРИЕМКА РАБОТ

ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ, ВЫПОЛНЯЕМЫЕ СУХИМ СПОСОБОМ

13.1. Технический контроль качества земляных работ производится в процессе строительства и заключается в систематическом на-

блюдении за выполнением работ согласно проекту и соблюдением требований правил настоящей главы, действующих инструкций и указаний проекта.

13.2. Составление актов на скрытые работы и промежуточная приемка законченных конструктивных элементов и частей земляных сооружений осуществляется техническим надзором заказчика.

13.3. Контроль за качеством сооружения дорожных насыпей должен включать:

а) предварительное обследование грунтов, предназначенных для отсыпки насыпей;

б) текущее наблюдение за качеством отсыпки и уплотнения грунтов в насыпях.

Общее количество проб грунта, отбираемых в карьерах, выемках и резервах, а также в дорожных насыпях, должно обеспечивать полноту контроля и устанавливается из расчета не менее одной пробы на каждые 300 $м^3$ разрабатываемого или уложенного в насыпь грунта.

По отобранным пробам определяется вид грунта, его влажность и плотность.

13.4. При возведении и уплотнении насыпей необходимо вести непрерывный контроль за толщиной каждого уплотняемого слоя и за правильностью технологии работ по уплотнению, предусмотренной в проекте организации строительства или в проекте производства работ.

Все данные, характеризующие степень уплотнения грунта и толщину слоев, следует заносить в журнал производства работ.

13.5. Места отбора проб грунта в плане и по высоте сооружения должны быть распределены равномерно, с тем чтобы была обеспечена проверка степени плотности всех слоев грунта в различных частях сооружения.

13.6. Критерием, определяющим качество выполненных земляных работ по возведению насыпей из однородного материала в основной части профиля земляных плотин, является достижение проектной плотности уложенного грунта, выражаемой объемным весом скелета грунта.

При возведении плотин из песчаных и гравелисто-галечных грунтов к основным контрольным характеристикам относится также гранулометрический состав грунта.

13.7. Объемный вес скелета грунта, уложенного в сооружение, следует определять следующими основными методами:

а) для глинистых и песчаных грунтов — отбором проб уложенного грунта с ненарушенной структурой металлическими цилиндрами и определением веса и влажности проб;

б) для гравелисто-галечных грунтов и мелкозернистых грунтов с включением крупных фракций — отбором проб с нарушенной структурой из шурфика с последующим замером его объема и определением веса вынутой пробы и влажности грунта.

13.8. При необходимости более полного исследования свойств укладываемого и уплотняемого грунта, определения коэффициента фильтрации, сопротивления сдвигу грунта и его сжимаемости соответствующие контрольные операции производятся при наличии специального требования проекта сооружения.

13.9. Пробы грунта из обратных засыпок пазух фундаментов гидротехнических сооружений должны отбираться обязательно на расстоянии 0,2 *м* от фундаментов, а в остальной части засыпки согласно указаниям п. 13.5 настоящей главы.

13.10. В процессе возведения насыпей на болотах надлежит производить контроль с занесением результатов наблюдений в журнал производства работ по следующим видам работ:

а) подготовке основания насыпи (корчевка пней, устройство прорезей);

б) удалению торфа в основании насыпи;

в) засыпке траншей выторфовывания;

г) частичному или полному погружению торфяного покрова на минеральное дно;

д) погружению насыпи на минеральное дно;

е) состоянию насыпи при рабочем движении транспорта по ней.

13.11. При возведении гидротехнических сооружений следует производить контроль:

а) за соответствием проекту подготовительных работ, а также технологии укладки грунта в сооружение;

б) качества грунта в карьерах и правильностью их разработки;

в) качества грунта, укладываемого в различные элементы сооружения (основное тело, экран, дренажные устройства);

г) за соблюдением геометрических размеров сооружения, устойчивостью и качеством укладываемого грунта в теле и на откосах;

д) за закладкой контрольно-измерительной аппаратуры и наблюдениями по ней.

13.12. Контрольные пробы для определения основных характеристик уложенного грунта в напорные насыпи гидротехнических сооружений следует отбирать в зависимости от качества грунта, объема работ и местных условий в количестве, указанном в табл. 22. Контрольные пробы должны отбираться равномерно по

Таблица 22

Количество контрольных проб грунта при возведении гидротехнических сооружений

Грунты	Методы отбора грунта	Характеристика грунта	Объем уложенного грунта на контрольную пробу
Глинистые и песчаные без крупных включений	Металлическими цилиндрами	Объемный вес и влажность	100—200 $м^3$
		Прочие характеристики грунта (для сооружений I и II классов)	20—50 тыс. $м^3$
Гравелисто-галечниковые и мелкозернистые (с включением крупных фракций)	Из шурфиков	Объемный вес и влажность	200—400 $м^3$
		Гранулометрический состав	1—2 тыс. $м^3$
		Прочие характеристики грунта (для сооружений I и II классов)	20—50 тыс. $м^3$

всему сооружению, а также в местах, где можно ожидать пониженную плотность грунта.

13.13. Контроль за укладкой грунта в экраны и ядра следует производить в соответствии с п. 13.12. При этом контрольные пробы следует отбирать в количестве, соответствующем наименьшему значению объемов, указанных в табл. 22.

13.14. При контрольных наблюдениях за укладкой материала в фильтры должны проверяться толщина отсыпаемых слоев и гранулометрический состав используемого материала, *а также соответствие этих данных требованиям* проекта.

Для определения гранулометрического состава уложенных слоев фильтра контрольные пробы следует отбирать в зависимости от качества материала и объема работ из расчета одна проба на каждые 25—50 $м^3$ уложенного фильтра.

13.15. Проверку качества планировочных работ на орошаемых участках следует производить пробным поливом. При невозможности осуществления пробного полива следует производить выборочное нивелирование на 20% площади.

13.16. Приемка траншей и котлованов должна состоять в проверке соответствия проекту их расположения, размеров, отметок, уклонов траншей, качества грунтов основания, а также в правильности устройства и проверке состояния креплений.

13.17. Дно траншей перед укладкой в нее трубопровода должно подготавливаться в соответствии с требованиями проекта и приниматься по акту представителем заказчика.

13.18. Отклонение отметок дна котлована от проектных допускается после доработки не более чем на ± 5 *см*.

13.19. Приемку оснований сооружений по требованию заказчика или подрядчика следует производить с участием геолога. Привлечение геолога и выполнение необходимых исследований грунтов обеспечивает заказчик.

В акте приемки фиксируются геологические и гидрогеологические условия котлована, а также их отклонения от принятых в проекте. К акту прилагаются результаты лабораторных исследований основных характеристик вскрытых грунтов основания.

13.20. При приемке выемок и насыпей следует проверять:

а) расположение трасс сооружений в плане и профиле и геометрических размеров сооружений;

б) отметки бровок, дна, продольных уклонов и поперечных размеров канав и других водоотводных устройств;

в) крутизну и укрепление откосов;

г) степень уплотнения грунта;

д) правильность расположения и оформления резервов, берм, нагорных канав и др.;

е) наличие актов на скрытые работы, а также актов, устанавливающих соблюдение проектных требований к качеству грунтов в насыпях, в том числе возводимых в зимний период.

13.21. Промежуточной приемке с составлением актов на скрытые работы подлежат:

а) основания насыпей под полотно железных и автомобильных дорог и проездов, плотин и дамб, каналов в насыпях и полунасыпях, а также дренажные сооружения;

б) замена грунтов в основаниях насыпей и выемок;

в) мероприятия по обеспечению устойчивости оснований насыпей (заглушение ключей, борьба с обильными и высокими грунтовыми водами, карстовыми явлениями и др.);

г) *основания под фундаменты в котлованах* и трубопроводы в траншеях;

д) нарезка уступов, засыпка кюветов и другие работы при сооружении земляного полотна

второго пути и расширения автомобильных дорог;

е) планировка поверхности нижнего слоя насыпи, отсыпанного из глинистого грунта, в случае возведения верхней части насыпи из дренирующего грунта;

ж) подготовка карьеров к разработке грунта.

13.22. Насыпи после длительного перерыва работ подлежат приемке перед возобновлением работ с составлением соответствующего акта.

13.23. Приемка работ по планировке территории должна состоять в установлении правильности отметок и уклонов спланированной поверхности и степени уплотнения грунта, а также в проверке отсутствия переувлажненных участков и местных просадок грунта.

13.24. Приемку дорожных насыпей, возводимых на болотах, следует производить лишь после пробных испытаний подвижной или статической нагрузками. Длительность и характер нагрузки должны устанавливаться проектом.

13.25. При приемке тела плотин, противофильтрационных элементов (зуба, понура, экрана, ядра) и дренажных устройств должно устанавливаться соответствие размеров этих элементов проектным, а также качество использованных грунтов и выполненных работ.

13.26. К акту приемки работ должны быть приложены поперечные профили сооружений с нанесенными на них значениями плотности грунта в отдельных точках и данные о гранулометрическом составе уложенного грунта.

13.27. Принимая работы по пригрузке экрана и понура, необходимо проверить качество, толщину и заданное уплотнение пригрузки.

13.28. Места установки в плотине контрольно-измерительной аппаратуры, применяемой при окончательной приемке плотины, должны соответствовать проекту.

13.29. Отклонения размеров земляного сооружения от проектных не должны превышать допусков, приведенных в табл. 23.

Таблица 23

Допускаемые отклонения при приемке земляных сооружений

№ п.п.	Вид отклонения	Допускаемое отклонение	Способ проверки
1	Отклонение отметок бровки или оси земляного сооружения	0,05 *м*	Нивелировка
2	Отклонение от проектного продольного уклона дна канала, траншеи, дренажа и т. п.	0,0005	То же
3	Уменьшение минимально допустимых уклонов дна канав и дренажей	Не допускается	»
4	Сужение земляного полотна (уменьшение расстояния от оси пути до бровки)	То же	Промеры через 50 *м*
5	Отклонение по ширине верха сливной призмы	0,1 *м*	То же
6	Увеличение крутизны откосов земляных сооружений	Не допускается	Промеры не менее чем в двух поперечниках на каждом пикете
7	Уменьшение крутизны откосов дренажных призм из каменной наброски плотин	5—10%	То же
8	Отклонение по ширине насыпных берм	0,15 *м*	Промеры через 50 *м*
9	Отклонение в поперечных размерах дренажных траншей	0,05 *м*	Промеры через 50 *м*, а также в местах выпусков
10	Отклонения в поперечных размерах канав . .	0,1 *м*	Промеры через 50 *м*
11	Уменьшение поперечных размеров кювета . .	Не допускается	Промеры через 50 *м*, а также в местах выпусков
12	Отклонения от проекта вертикальной планировки:		
	по уклонам спланированной территории	0,001	Нивелировкой через 50 *м*
	по уклонам водоотводных канав . .	0,0005	То же
	по толщине растительного слоя . . .	10%	Промерами на 1000 $м^2$

Примечания: 1. Отклонения в сторону увеличения ширины сооружения, а также в сторону уположения откосов допускаются без включения излишнего (против проекта) грунта в объем выполненных работ.

2 По основаниям транспортных выемок, разработанных в скальных грунтах, допускаются недоборы до 0,1 *м* и переборы до 0,2 *м*, которые должны быть засыпаны местным скальным грунтом.

3. При приемке мелиоративных земляных сооружений допускаются отклонения, установленные правилами производства и приемки работ (СНиП) по сооружению мелиоративных систем.

4. Отклонения от проектных отметок планировки допускаются лишь в отдельных местах и при условии, если при этом не нарушается заданное направление стока воды.

13.30. Документация, предъявляемая строительной организацией при технической приемке законченных строительством объектов, должна содержать:

а) рабочие чертежи конструктивных элементов с нанесением на них допущенных в процессе строительства изменений, а при значительных отступлениях — соответствующие исполнительные чертежи с документами по оформлению изменений;

б) журналы работ;

в) акты на скрытые работы;

г) ведомость выполненных работ по противопучинным мероприятиям;

д) ведомость постоянных реперов и акты геодезической разбивки сооружений;

е) акты лабораторных испытаний грунтов;

ж) акты лабораторных испытаний материалов, примененных при сооружении насыпей, в том числе камня, материалов для крепления и др.

13.31. Сдача-приемка земляных сооружений должна быть оформлена актом, содержащим:

а) перечень технической документации, на основании которой были произведены работы;

б) данные о проверке правильности выполнения земляных работ и о проверке несущей способности оснований (результаты контрольных наблюдений, нивелировок и т. п.);

в) данные о топографических, гидрогеологических и грунтовых условиях, при наличии которых были выполнены земляные работы, в том числе об уровне грунтовых вод, о наличии карстовых и оползневых явлений и т. д.;

г) перечень недоделок, не препятствующих эксплуатации земляного сооружения, с указанием сроков их устранения;

д) инструкцию по эксплуатации сооружений, возведенных в районах вечномерзлых грунтов по принципу I. К инструкции должен быть приложен план зоны, в которой запрещается нарушение естественного мохо-торфяного и растительного покрова, а также порубка кустарника, леса и производство других работ, нарушающих термический режим грунтов.

Приемка планировочных работ на орошаемых участках производится с составлением промежуточных актов после каждого этапа и окончательного акта по завершении работ.

ГИДРОМЕХАНИЗИРОВАННЫЕ И ДНОУГЛУБИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

13.32. Контроль качества гидромеханизированных и дноуглубительных работ производится в течение всего периода выполнения работ.

Организация, выполняющая гидромеханизированные или дноуглубительные работы, осуществляет контроль качества работ силами инженерно-технических работников и организует для сложных и ответственных сооружений дополнительные внутренние контрольные геотехнические посты.

13.33. Помимо требований п. 13.21 при гидромеханизированных работах промежуточной приемке с составлением актов на скрытые работы подлежат:

а) подготовка карт намыва к приему пульпы (устройство дамб обвалования, водосбросных сооружений и т. д.);

б) закладка глубинных реперов со специальными датчиками;

в) заделка водосбросных устройств после окончания намыва.

13.34. При приемке намытых в зимнее время напорных сооружений производится контрольное бурение и шурфование с целью получения характеристик грунта и обнаружения в теле сооружения мерзлых прослоек и линз для принятия необходимых мер к устранению обнаруженных недостатков.

13.35. Основным документом приемки работ по выемке грунта из-под воды являются планы промера глубин с нанесением на них отметок, полученных не более чем за 10 суток до начала работ, и исполнительных промеров, выполненных не позже чем через 10 суток после их окончания.

Приемка этих работ должна сопровождаться контрольными промерами глубин прорезей и котлованов, а в необходимых случаях водолазным обследованием.

Примечания: 1. На объектах с незначительной заносимостью соблюдение десятидневного срока не является обязательным.

2. При отсутствии особых указаний в проекте допускается увеличение перебора против величин, установленных п. 6.11 и табл. 19 настоящей главы без включения дополнительных объемов в оплачиваемые работы.

13.36. Правильность расположения прорезей, акваторий, котлованов и траншей в плане должна устанавливаться геодезической съемкой с определением ширины, длины, углов поворота и радиусов закругления.

Расстояния между створами промеров должны составлять не более 100 *м*, а между отдельными промерами по створу — не свыше 10 *м* и определяться конфигурацией дна.

13.37. Контроль качества подводных выемок должен осуществляться обследованием

выполняемых работ в натуре, рассмотрением производственной технической документации, а также материалов контрольных исследований, если последние предусматриваются проектом или выполнялись в связи с необходимостью, возникшей в процессе производства работ.

13.38. Контрольные промеры должны производиться при волнении не более 2 баллов, а траление — при волнении не более 1 балла жестким тралом.

Примечание. При разработке текучих илов и плывунных или сильно заиленных мелкозернистых песков допускается вести учет объемов извлеченного грунта по замерам в трюмах или отвалах

13.39. Контроль качества при возведении намывных сооружений заключается в проверке:

а) правильного выполнения всех подготовительных работ по техническому проекту и проекту производства работ;

б) правильности разработки грунта в карьере, котловане, канале и т. п.;

в) правильности укладки грунта в плане и по высоте, в определении гранулометрического состава, плотности и других геотехнических характеристик грунта, уложенного в тело сооружения;

г) состояния возводимого сооружения и его откосов.

Количество проб на плотность, влажность и гранулометрический состав должно быть не менее одной пробы на 2—5 тыс. $м^3$ намытого грунта, если нет других указаний в проекте. Определение других геотехнических показателей производится по нормам табл. 22.

13.40. При приемке планировочных работ намытых территорий проверяется правильность отметок и уклонов спланированной территории.

13. 41. При приемке полностью завершенных намывных сооружений проверяются:

а) расположение сооружений в плане и их размеры;

б) геодезические отметки сооружений и их частей;

в) крутизна откосов;

г) характеристики намытых грунтов и соответствие их гранулометрического состава предусмотренному проектом;

д) правильность расположения и оформления резервов, кавальеров, берм, нагорных канав, крепление откосов, систем дренажа и т. д.;

е) наличие актов на скрытые работы.

13.42. Организация, ведущая земляные работы, при технической приемке законченных строительством объектов предъявляет документацию, указанную в п. 13.30 настоящего раздела (исключая подпункты «г» и «ж»).

13.43. Акт на приемку сооружения должен отвечать требованиям п. 13.31 настоящего раздела.

БУРО-ВЗРЫВНЫЕ РАБОТЫ

13.44. Контроль за буро-взрывными работами должен осуществляться в процессе их выполнения лицами, непосредственно руководящими буро-взрывными работами и выполняющими в дальнейшем разработку взорванного грунта, с привлечением геодезической службы. При этом надлежит проверять соответствие этих работ техническому проекту или паспорту. Результаты контроля надлежит заносить в журнал работ.

13.45. Контроль за производством буровзрывных работ надлежит осуществлять:

а) после окончания бурения шпуров и скважин или проходки зарядных камер — путем замера их глубины, диаметров, проверки формы, объемов, положения в плане и профиле выемки;

б) после взрыва — путем осмотра результатов и особенно мест, подозрительных по отказу, а также развала взорванного грунта;

в) в процессе разработки разрыхленного грунта — путем установления содержания (в процентах по объему) негабаритных кусков, требующих дополнительного рыхления, а также осмотра поверхности подошвы и откосов выработки;

г) по окончании разработки взорванного грунта в полном объеме и, при необходимости, в частичном — путем геодезической съемки.

13.46. Приемку выполненных работ надлежит производить непосредственно на рабочем месте с участием заказчика, ответственных представителей организации, производящей буро-взрывные работы, и организации, выполняющей разработку взорванного грунта.

13.47. При приемке всех выполненных буровзрывных работ надлежит устанавливать объемы взорванного грунта, а при взрывах на выброс или сброс — объемы выброшенного грунта и качество выполнения требований пп. 7.3, 7.16, 7.21 и 7.22.

При наличии скрытых работ надлежит составлять акты по мере выполнения частей и элементов сооружения.

13.48. При приемке подводных каналов и дноуглубительных работ, выполненных взрывным способом, замеры надлежит производить

дважды: непосредственно после выполнения взрывов и повторно после уборки взорванной массы.

13.49. Основание и откосы дорожных выемок могут иметь общие и местные недоборы и переборы размером не более 20 *см* при условии обеспечения устойчивости откосов земляного полотна, отвода воды и беспрепятственного производства ремонтных работ.

В железнодорожных выемках, кроме того, надлежит соблюдать габарит приближения строений, а в выемках автомобильных дорог — нормы видимости поверхности дороги и встречного транспорта.

13.50. Откосы котлованов могут иметь ограниченные общие и местные недоборы и переборы при условии соблюдения габаритов возводимого сооружения с учетом устройства опалубки, обеспечения устойчивости откосов в целом, отсутствия нависающих и угрожающих падением отдельных выступов скального грунта и отсутствия застоя воды на откосах.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ СПОСОБОВ НАМЫВА ЗЕМЛЯНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Применяются следующие основные способы намыва грунта.

Безэстакадный, при котором производится сосредоточенный выпуск пульпы из торцов специальных раструбных труб, укладываемых на поверхности карты намыва краном повышенной проходимости без прекращения процесса намыва, осуществляемого слоями высотой до 1—1,5 *м* при наращивании труб и при укорачивании трубопровода до 0,7—1 *м*.

Безэстакадный способ является наиболее эффективным, так как обеспечивает полную механизацию работ и непрерывность процесса намыва. Однако область применения его рентабельна только при гидроустановках производительностью более 200 $м^3$ грунта в час и при намыве грунтами достаточной несущей способности — гравелистыми, крупно-, средне- и мелко-, реже тонкозернистыми песками.

Низкоопорный, при котором производится сосредоточенный выпуск пульпы из торцов стандартных труб, укладываемых на опорах высотой до 1,5 *м*, и соответственно осуществляется намыв сооружения горизонтальными слоями высотой до 1,5 *м*. Область применения низкоопорного способа ввиду его простоты и удобства практически не ограничена.

Недостатком этого способа является значительный расход материалов для опор, которые зачастую замываются и остаются в теле сооружения, так как инвентарные эстакады, рассчитанные на многократное использование стоек, не всегда применяются.

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

Послойно-грунтоопорный способ применяется при необходимости экономии материалов, а также в случаях, когда согласно техническим условиям на возведение сооружения не рекомендуется оставлять в теле насыпи стойки опор. Недостатком способа является необходимость дополнительного перемещения значительного объема грунта для создания земляных валов.

Продольно-торцовый, бесколодцевый, при котором производится сосредоточенный выпуск пульпы из торцов труб, укладываемых на отметке гребня сооружения, и сброс осветленной воды через временные трубчатые водосбросы в дамбе первичного обвалования. Этот способ намыва обеспечивает неограниченное продвижение фронта намыва по длине сооружения без деления его на карты намыва, что достигается сопряжением первичного обвалования с гребнем сооружения посредством наклонных дамб вторичного обвалования и постепенным перемещением временного трубчатого водосброса по мере намыва.

Продольно-торцовый, бесколодцевый способ применяется при намыве линейных сооружений и частично при намыве штабелей песка.

Эстакадный, при котором производится рассредоточенный выпуск пульпы из отверстий в стенках труб, укладываемых на эстакадах высотой от 2 до 6 *м* с подачей пульпы к основанию обвалования при помощи подвесных лотков; регулирование фронта намыва по длине карты осуществляется при непрерывном процессе намыва с помощью специальных шиберных задвижек, устанавливаемых на трубах.

Применение эстакадного способа требует технико-экономического обоснования ввиду его трудоемкости и большого расхода лесоматериалов и допускается преимущественно при возведении сооружений из пылеватых лёссовых и глинистых грунтов.

При использовании перечисленных основных способов намыва могут применяться специальные технологические методы, повышающие качественные показатели намытого грунта.

Встречно-торцовый метод, при котором намыв каждого очередного слоя производится в противоположном направлении при работе одного из двух попеременно работающих водосбросных колодцев. Это позволяет рассредоточить скопление мелких фракций грунта у колодцев как по высоте (по слоям), так и в плане.

Этот метод 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.

Метод «набивки гребня», при котором верхняя часть насыпи высотой 1—1,5 *м* набивается намытым грунтом при помощи бульдозера в направлении, противоположном намыву, при этом вынутое бульдозером корыто заполняется намывом.

Этот метод применяется при намыве узкопрофильных насыпей.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ КОМПЛЕКТЫ ДНОУГЛУБИТЕЛЬНЫХ СНАРЯДОВ

№ п.п.	Виды и условия работ	Грунты	При отвозке грунта на подводную свалку		При подаче грунта по плавучему грунтопроводу	
			Типы дноуглубительных снарядов			
			наиболее рациональные	допустимые к использованию	наиболее рациональные	допустимые к использованию
1	Разработка судоходных прорезей на участках, незащищенных от волнения	Легкие	ЗС-Т	М-Ш; ЗП-РШ; ЗТ-РШ	ЭС-ТР	ЗП-Р; ЗТ-Р
		Средние	ЗС-Т; М-Ш	ЗП-РШ	М-ШР; ЗС-ТР	ЗП-Р
		Тяжелые	М-Ш; ГС-Т	ОШ-Ш	М-ШР	—
2	Разработка судоходных прорезей и углубление акваторий на участках, защищенных от волнения	Легкие	ЗП-РШ; ЗТ-РШ	М-Ш	ЗП-Р; ЗТ-Р	М-ШР; ЗС-ТР
		Средние	М-Ш; ЗП-РШ	ГС-Т	ЗШ-Р; М-ШР	ЗС-ТР
		Тяжелые	ОШ-Ш; Г-Ш; М-Ш	ГС-Т	М-ШР	—
3	Работа по углублению у гидротехнических сооружений и на захламленных участках	Легкие Г-Ш	ГС-Т	М-Ш; ЗС-ТР[1]	М-ШР	ЗП-Р[2]
		Средние	Г-Ш; ГС-Т	М-Ш; ОШ-Ш	М-ШР	ЗП-Р[2]
		Тяжелые	Г-Ш; ГС-Т; ОШ-Ш	М-Ш	М-ШР	—
4	Работа по отрывке глубоководных котлованов	Легкие	Г-Ш; ГС-Т	М-Ш[3]; ЗП-РШ[3]	ЗП-Р[3]	—
		Средние	Г-Ш; ГС-Т	М-Ш[3]; ЗП-РШ[3]	ЗП-Р[3]; М-ШР[3]	—
		Тяжелые	Г-Ш; ГС-Т	М-Ш[3]; ОШ-Ш[3]	М-ШР[3]	—
5	Разработка узких траншей для прокладки кабеля	Легкие	Г-Ш; ГС-Т; ЗС-РШ	ОШ-Ш	ЗТ-Р	—
		Средние	Г-Ш; ГС-Т; ОШ-Ш	ЗТ-РШ[4]	ЗТ-Р[4]	—
		Тяжелые	ОШ-Ш; Г-Ш; ГС-Т	—	—	—

[1] При наличии бортового всасывающего устройства.
[2] У гидротехнических сооружений применять не следует.
[3] При наличии грунтозаборных устройств, позволяющих извлекать грунт с заданной глубины.
[4] При наличии разрыхлительного оборудования.

Примечание. В таблице принято следующее укрупненное распределение разновидностей грунтов на три группы по трудности разработки:

легкие — илы, пески, супеси, рыхлые и легкоразрыхляемые, связные грунты текучие и мягкопластичные, торф;

средние — пески и супеси плотные с включением гравия, гравий чистый, связные грунты тугопластичные, липкие;

тяжелый — грунты твердые и оцементированные, очень липкие, слабые выветрившиеся скальные грунты, твердые скальные грунты, предварительно раздробленные специальными скалодробильными средствами или взрывами

Условные обозначения типов дноуглубительных снарядов:

М-Ш — многочерпаковый шаландовый;
М-ШР — многочерпаковый шаландо-рефулерный;
ОШ-Ш — одночерпаковый штангово-шаландовый,
Г-Ш — грейферный шаландовый;
ГС-Т — грейферный самоотвозный трюмный;
ЗС-Т — землесос самоотвозный трюмный;
ЗС-ТР — землесос самоотвозный трюмно-рефулерный;
ЗП-Р — землесос папильонажный рефулерный;
ЗП-РШ — землесос папильонажный рефулерно-шаландовый;
ЗТ-РШ — землесос траншейный рефулерно-шаландовый;
ЗТ-Р — землесос траншейный рефулерный.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

КОЛИЧЕСТВО ПРОХОДОВ (УДАРОВ) УПЛОТНЯЮЩИХ МАШИН

Тип уплотняющих машин	Толщина слоя грунта в плотном теле (в *см*)		Количество проходов или ударов в грунте	
	связного	несвязного	связном	несвязном
Кулачковый каток весом 3—5 *т*	15—20 10—15	—	6—8 8—12	—
Каток на пневматических шинах весом 10 *т*	15—20 10—15	20—25 15—20	6—8 8—12	4—6 6—8
То же, весом 25 *т*	30—35 20—25	35—40 25—30	6—8 8—10	4—6 6—8
То же, весом 50 *т*	35—40 25—30	45—50 35—45	6—8 8—10	4—6 6—8
Трамбовочная плита весом 2 *т* при высоте падения 2 *м*	80—90 70—80	100—110 80—90	4—5 6—8	2—4 4—6
Дизель-трамбовочная машина	60—70	80—100	75—85	—
Навесной тракторный трамбовщик	60—70	80—100	—	—

Примечание. В числителе даны значения, необходимые для уплотнения грунта до плотности не менее 0,95, в знаменателе — до плотности не менее 0,98 оптимальной.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Общие положения	3
2. Подготовительные работы	6
Отвод поверхностных вод	7
Землевозные дороги	8
Разбивка земляных сооружений	11
3. Производство земляных работ	11
Вертикальная планировка	11
Траншеи и котлованы	13
Насыпи и выемки транспортных сооружений	17
Насыпи гидротехнических сооружений	20
Каналы и дамбы	22
Планировка орошаемых земель	23
4. Карьеры	24
5. Гидромеханизированные работы	26
Общие указания	26
Разработка грунта гидромониторами	27
Разработка грунта плавучими землесосными снарядами	27
Гидравлическое транспортирование грунта	29
Намыв земляных сооружений, штабелей и отвалов	29
6. Дноуглубительные работы	31
Общие указания	31
Подготовительные работы	31
Основные работы	32
7. Буро-взрывные работы	33
Общие указания	33
Взрывчатые вещества и средства взрывания	33
Буровое и горнопроходческое оборудование	34
Рыхление грунтов	34
Буро-взрывные работы в гидротехническом строительстве	35
8. Земляные работы в зимних условиях	36
9. Земляные работы в районах распространения вечномерзлых грунтов	40
10. Уплотнение грунтов	42
11. Отделка земляных сооружений	43
12. Укрепление поверхности земляных сооружений	43
13. Контроль качества и приемка работ	44
Земляные работы, выполняемые сухим способом	44
Гидромеханизированные и дноуглубительные работы	48
Буро-взрывные работы	49
Приложения	51

Госстрой СССР

Строительные нормы и правила

Часть III, раздел Б

Глава 1

Земляные сооружения.

Правила производства и приемки работ

СНиП III-Б. 1-71

* * *

Стройиздат

Москва, К-31, Кузнецкий мост, д. 9

* * *

Редактор издательства *Л. Т. Калачева*
Технический редактор *Н. Е. Иноземцева*
Корректор *Л. П. Рожкова*

Сдано в набор 18 X 1971 г. Подписано в печать 3 II 1972 г. Бумага 84 × 108¹/₁₆ д. л. 1 75 бум. л. 5,88 усл. печ. л. (уч.-изд. л. 6,95 л.). Тираж 141 000 экз. Изд. № XII-3451. Зак. № 894 Цена 35 коп.

Владимирская типография Главполиграфпрома
Государственного комитета по печати
при Совете Министров СССР
Гор. Владимир, ул. Б. Ременники, д. 18-б

Ордена Ленина типография «Красный пролетарий».
Москва, Краснопролетарская, 16.

ОПЕЧАТКИ

Страница	Пункт, таблица, строка, графа	Напечатано	Следует читать
9	Табл. 4, 1-я строка снизу	в *м*	на
16	П.3.40., 4-я строка сверху	не более 2 *м*	не менее 2 *м*
16	П.3.40., 5-я строка сверху	не более 1 *м*	не менее 1 *м*
28	П.5.20., 4-я строка снизу	3501—7500 *м/ч*	3501—7500 $м^3/ч$
29	П.5.35., 6-я строка сверху	до 2500 *м/ч*	до 2500 $м^3/ч$
31	П.6.1., 3-я строка сверху	землечерпательными землесосными	землечерпательными и землесосными
36	П.8.2., 2-я строка сверху	(прямая и обратная)	(прямая и обратная лопата)
40	П.8.56., 3-я строка снизу	карт.	грунта.

Заказ № 894

Изменение главы СНиП III-Б.1-71

Постановлением Госстроя СССР от 27 февраля 1974 г. № 26 утверждено и с 1 июня 1974 г. вводится в действие приведенное ниже изменение пункта 3.50 главы СНиП III-Б.1-71 «Земляные сооружения. Правила производства и приемки работ», утвержденной постановлением Госстроя СССР от 10 августа 1971 г. № 135.

Пункт 3.50. Первый абзац изложен в следующей редакции:

«3.50. В местах пересечения разрабатываемых траншей с действующими подземными коммуникациями (трубопроводами, кабелями и др.), проходящими в пределах глубины траншей, если проектом не предусмотрены устройства, обеспечивающие неизменяемость положения и сохранность коммуникаций на период производства работ и эксплуатации, обратная засыпка траншей должна производиться в следующем порядке:

подсыпка под действующие коммуникации должна выполняться песчаным грунтом по всему поперечному сечению траншеи до половины диаметра трубопровода (кабеля) или его защитной оболочки с послойным уплотнением грунта. Вдоль траншеи размер подсыпки поверху должен быть больше на 0,5 м с каждой стороны трубопровода (кабеля) или его защитной оболочки, а крутизна откосов подсыпки 1 : 1;

обратная засыпка остальной части траншеи, а также обратная засыпка траншей в случае, если проектом предусмотрены устройства, обеспечивающие неизменяемость положения и сохранность коммуникаций, должна осуществляться согласно п. 3.42».

БСТ №5, 1974г.

gost.e-ecolog.ru