



**МИНИСТЕРСТВО
СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО
ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(МИНСТРОЙ РОССИИ)

ПРИКАЗ

от "01" февраля 2019 г.

№ 74/пр

Москва

**Об утверждении Изменения № 1 к СП 100.13330.2016
«СНиП 2.06.03-85 Мелиоративные системы и сооружения»**

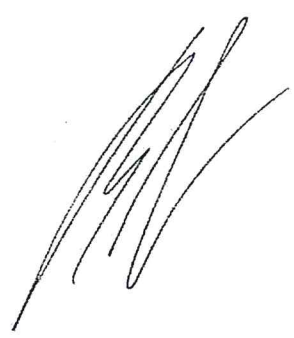
В соответствии с Правилами разработки, утверждения, опубликования, изменения и отмены сводов правил, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 1 июля 2016 г. № 624, подпунктом 5.2.9 пункта 5 Положения о Министерстве строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. № 1038, пунктом 40 Плана разработки и утверждения сводов правил и актуализации ранее утвержденных строительных норм и правил, сводов правил на 2018 г., утвержденного приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 25 декабря 2017 г. № 1712/пр (в редакции приказов Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 2 февраля 2018 г. № 65/пр, от 12 июля 2018 г. № 424/пр, от 16 августа 2018 г. № 532/пр),
п р и к а з ы в а ю:

1. Утвердить и ввести в действие через 6 месяцев со дня издания настоящего приказа прилагаемое Изменение № 1 к СП 100.13330.2016 «СНиП 2.06.03-85 Мелиоративные системы и сооружения», утвержденному приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 16 декабря 2016 г. № 953/пр.
2. Департаменту градостроительной деятельности и архитектуры Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации:

а) в течение 15 дней со дня издания приказа направить утвержденное Изменение № 1 к СП 100.13330.2016 «СНиП 2.06.03-85 Мелиоративные системы и сооружения» на регистрацию в федеральный орган исполнительной власти в сфере стандартизации;

б) обеспечить опубликование на официальном сайте Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» текста утвержденного Изменения № 1 к СП 100.13330.2016 «СНиП 2.06.03-85 Мелиоративные системы и сооружения» в электронно-цифровой форме в течение 10 дней со дня регистрации свода правил федеральным органом исполнительной власти в сфере стандартизации.

Министр



В.В. Якушев

УТВЕРЖДЕНО
приказом Министерства строительства и
жилищно-коммунального хозяйства
Российской Федерации
от « 1 » февраля 2019 г. № 74/пр

ИЗМЕНЕНИЕ № 1 К СП 100.13330.2016
«СНИП 2.06.03-85 МЕЛИОРАТИВНЫЕ СИСТЕМЫ
И СООРУЖЕНИЯ»

Москва 2019

Изменение № 1 к СП 100.13330.2016 «СНиП 2.06.03-85 Мелиоративные системы и сооружения»

Утверждено и введено в действие приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 1 февраля 2019 г. № 74/пр

Дата введения – 2019–08–02

Содержание

Дополнить наименованием подраздела 6.18 в следующей редакции:
«6.18 Противофльтрационные покрытия каналов».

Приложения А; Б–Ж, И–Н, П, Р, Т–Э; С. Исключить слова «справочное»; «рекомендуемое»; «обязательное».

Дополнить наименованием нового приложения Ю в следующей редакции:

«Приложение Ю Типы и конструктивные схемы противофльтрационных покрытий оросительных каналов».

Введение

Третий абзац. Изложить в новой редакции:

«В настоящем своде правил учтен опыт исследований в данной области специалистов: *Б. Б. Шумакова, Б. С. Маслова, М. С. Григорова, И. П. Кружилина, В. Д. Гостищева, И. П. Айдарова, В. И. Ольгаренко, Ю. П. Полякова, П. Г. Фиалковского, Е. И. Кормыша, Г. И. Неугодова, Р. М. Фильрозе, П. А. Полад-Заде, А. Я. Олейника, А. И. Голованова, Н. Г. Пивовара, Л. В. Кирейчевой, В. Г. Насонова и др.*».

Дополнить четвертым абзацем в следующей редакции:

«Изменение № 1 к СП 100.13330.2016 «СНиП 2.06.03-85 Мелиоративные системы и сооружения» выполнено специалистами ФГБНУ «РосНИИПМ»: д-р техн. наук, доц. *С. М. Васильев*, д-р техн. наук, проф., акад. РАН *В. Н. Щедрин*, канд. техн. наук *В. В. Слабунов*, канд. техн. наук *А. Л. Кожанов*, канд. с.-х. наук *О. В. Воеводин*, канд. техн. наук *А. С. Штанько*, канд. техн. наук *С. Л. Жук*».

2 Нормативные ссылки

Изложить в новой редакции:

Продолжение Изменения № 1 к СП 100.13330.2016

«В настоящем своде правил приведены нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 9.602–2016 Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии

ГОСТ 12.2.063–2015 Арматура трубопроводная. Общие требования безопасности

ГОСТ 17.1.2.03–90 Охрана природы. Гидросфера. Критерии и показатели качества воды для орошения

ГОСТ 34.201–89 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем

ГОСТ 6482–2011 Трубы железобетонные безнапорные. Технические условия

ГОСТ 8020–2016 Конструкции бетонные и железобетонные для колодцев канализационных, водопроводных и газопроводных сетей. Технические условия

ГОСТ 8267–93 Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия

ГОСТ 8411–74 Трубы керамические дренажные. Технические условия

ГОСТ 8736–2014 Песок для строительных работ. Технические условия

ГОСТ 10178–85 Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия

ГОСТ 10650–2013 Торф. Методы определения степени разложения

ГОСТ 20054–2016 Трубы бетонные безнапорные. Технические условия

ГОСТ 21509–76 Лотки железобетонные оросительных систем. Технические условия

ГОСТ 22266–2013 Цементы сульфатостойкие. Технические условия

ГОСТ 22930–87 Плиты железобетонные предварительно напряженные для облицовки оросительных каналов мелиоративных систем. Технические условия

ГОСТ 23732–2011 Вода для бетонов и строительных растворов. Технические условия

ГОСТ 23899–79 Колонны железобетонные под параболические лотки. Технические условия

ГОСТ 23972–80 Фундаменты железобетонные для параболических лотков. Технические условия

ГОСТ 26633–2015 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия

ГОСТ 31416–2009 Трубы и муфты хризотилцементные. Технические условия

В НАБОР

Продолжение Изменения № 1 к СП 100.13330.2016

ГОСТ 32972–2014 Колодцы полимерные канализационные. Технические условия

ГОСТ Р 21.1101–2013 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации

ГОСТ Р 22.1.12–2005 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Структурированная система мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений. Общие требования

ГОСТ Р 51657.2–2000 Водоучет на гидромелиоративных и водохозяйственных системах. Методы измерения расхода и объема воды. Классификация

ГОСТ Р 51657.3–2000 Водоучет на гидромелиоративных и водохозяйственных системах. Гидрометрические сооружения и устройства. Классификация

ГОСТ Р 51657.4–2002 Водоучет на гидромелиоративных и водохозяйственных системах. Измерение расходов воды с использованием водосливов с треугольными порогами. Общие технические требования

ГОСТ Р 53201–2008 Трубы стеклопластиковые и фитинги. Технические условия

ГОСТ Р 54475–2011 Трубы полимерные со структурированной стенкой и фасонные части к ним для систем наружной канализации. Технические условия

ГОСТ Р 57997–2017 Арматурные и закладные изделия сварные, соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Общие технические условия

ГОСТ ИСО 9261–2004 Оборудование сельскохозяйственное оросительное. Трубопроводы для полива. Технические требования и методы испытаний

СП 22.13330.2016 «СНиП 2.02.01-83* Основания зданий и сооружений»

СП 23.13330.2018 «СНиП 2.02.02-85* Основания гидротехнических сооружений»

СП 28.13330.2017 «СНиП 2.03.11-85 Защита строительных конструкций от коррозии» (с изменением № 1)

СП 31.13330.2012 «СНиП 2.04.02-84* Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» (с изменениями № 1, № 2, № 3)

СП 34.13330.2012 «СНиП 2.05.02-85* Автомобильные дороги» (с изменением № 1)

СП 35.13330.2011 «СНиП 2.05.03-84* Мосты и трубы» (с изменением № 1)

СП 38.13330.2018 «СНиП 2.06.04-82* Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов)»

Продолжение Изменения № 1 к СП 100.13330.2016

СП 39.13330.2012 «СНиП 2.06.05-84* Плотины из грунтовых материалов» (с изменениями № 1, № 2)

СП 40.13330.2012 «СНиП 2.06.06-85 Плотины бетонные и железобетонные»

СП 41.13330.2012 «СНиП 2.06.08-87 Бетонные и железобетонные конструкции гидротехнических сооружений»

СП 47.13330.2016 «СНиП 11-02-96 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения»

СП 56.13330.2011 «СНиП 31-03-2001 Производственные здания» (с изменением № 1)

СП 58.13330.2012 «СНиП 33-01-2003 Гидротехнические сооружения. Основные положения» (с изменением № 1)

СП 76.13330.2016 «СНиП 3.05.06-85 Электротехнические устройства»

СП 77.13330.2016 «СНиП 3.05.07-85 Системы автоматизации»

СП 99.13330.2016 «СНиП 2.05.11-83 Внутрихозяйственные автомобильные дороги в колхозах, совхозах и других сельскохозяйственных предприятиях и организациях»

СП 101.13330.2012 «СНиП 2.06.07-87 Подпорные стены, судоходные шлюзы, рыбопропускные и рыбозащитные сооружения»

СП 104.13330.2016 «СНиП 2.06.15-85 Инженерная защита территории от затопления и подтопления»

СП 119.13330.2017 «СНиП 32-01-95 Железные дороги колеи 1520 мм»

СанПиН 2.1.5.980–00 Гигиенические требования к охране поверхностных вод

СанПиН 2.1.7.573–96 Гигиенические требования к использованию сточных вод и их осадков для орошения и удобрения

П р и м е ч а н и е – При пользовании настоящим сводом правил целесообразно проверить действие ссылочных документов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте федерального органа исполнительной власти в сфере стандартизации в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего свода правил в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действии сводов правил целесообразно проверить в Федеральном информационном фонде стандартов.

3 Термины и определения

Пункт 3.3. После слов «водоприемник мелиоративной сети» дополнить словом

В НАБОР

«(водоприемник):».

4 Обозначения и сокращения

Обозначение « t ». Изложить в новой редакции: « t – толщина покрытия;».

6 Оросительные системы

Пункт 6.2.4. Изложить в новой редакции:

«6.2.4 Расчет магистральных каналов, их ветвей, распределителей различных порядков следует выполнять:

- для определения гидравлических элементов каналов – на максимальный расход по максимальной ординате графика водоподдачи;
- для определения превышения дамб и берм над уровнем воды в каналах и проверки их на неразмываемость – на форсированный расход, равный максимальному, увеличенному на коэффициент форсирования;
- для проверки уровней воды, обеспечивающих водозабор из каналов, определения местоположения водоподпорных сооружений и проверки каналов на незаиляемость – на минимальный расход.».

Пункт 6.4.6. Изложить в новой редакции:

«6.4.6 Значение КПД картковых оросителей при двустороннем обслуживании рисовых карт принимается равным 1,0, при одностороннем обслуживании КПД следует определять расчетом, методом ЭГДА или с помощью математического моделирования.».

Пункт 6.6.4. Изложить в новой редакции:

«6.6.4 Применение подпочвенного капельного орошения возможно для полива сточными водами городских и животноводческих стоков. Санитарно-гигиенические требования к качеству сточных вод и их осадков, используемых для орошения и удобрения земель, устанавливаются в соответствии с СанПиН 2.1.7.573.».

Пункт 6.6.5. Изложить в новой редакции:

«6.6.5 В состав систем капельного орошения, как правило, входят следующие элементы:

- источник водоснабжения;
- водозаборное сооружение;
- насосная станция;
- фильтрационное оборудование;
- узел подготовки и внесения химикатов и удобрений;

Продолжение Изменения № 1 к СП 100.13330.2016

- магистральный трубопровод;
- распределительный трубопровод;
- поливные трубопроводы капельного орошения;
- регуляторы давления;
- клапаны высвобождения воздуха;
- соединительная и запорная арматура;
- контрольно-измерительные приборы, системы управления поливом и водочета.».

Пункт 6.6.6. Изложить в новой редакции:

«6.6.6 При расчете элементов режима капельного орошения рекомендуется использовать уравнение водного баланса, графоаналитический способ или математическое моделирование.».

Пункт 6.6.7. Изложить в новой редакции:

«6.6.7 Основные гидравлические параметры систем капельного орошения (диаметры трубопроводов, скорости движения воды и потери напора) следует определять гидравлическим расчетом при напорном режиме работы трубопроводов.».

Подраздел 6.6.9. Пункт 6.6.9.2. Изложить в новой редакции:

«Водозабор при необходимости должен быть обеспечен сооружениями и оборудованием для забора воды из открытого водотока, водоема или подземного источника. Забор воды должен обеспечивать наименьшую нагрузку на фильтрационное оборудование. Применение подземных водных источников для капельного орошения должно соответствовать требованиям [4] и определяется соответствующим обоснованием из условий пригодности воды согласно п. 6.6.9.1.».

Подраздел 6.6.11. Пункт 6.6.11.2. Дополнить предложением в следующей редакции:

«Размер твердых фракций в оросительной воде не должен превышать 10 % от минимального размера водовыпускного отверстия капельницы.»

Подраздел 6.6.12. Пункт 6.6.12.3. Изложить в новой редакции:

«6.6.12.3 Емкость для подготовки маточного раствора может быть напорная или безнапорная. Емкость должна иметь загрузочный люк, штуцера для подвода и отвода жидкости, сливной штуцер. Безнапорная емкость должна быть оснащена воздушным клапаном или отверстием, сеткой-фильтром, оборудованием для перемешивания раствора.».

Подраздел 6.8.13. Пункт 6.8.13.3. Заменить слово «облицованную» на «покрытую».

Подраздел 6.10. Пункт 6.10.6. Изложить в новой редакции:

«6.10.6 При размещении оросительных систем с использованием животноводческих стоков следует предусматривать водоохранные и санитарно-защитные зоны согласно [4], СанПиН 2.1.7.573.». Требования к водоохраным и санитарно-защитным зонам приведены в [18].

Подраздел 6.11. Пункт 6.11.3. Изложить в новой редакции:

«6.11.3 Для орошения следует использовать подготовленные хозяйственно-бытовые, производственные и смешанные сточные воды, требования к которым приведены в [19].».

Подраздел 6.13. Пункт 6.13.5. Изложить в новой редакции:

«6.13.5 Каналы оросительных систем следует проектировать с применением противofильтрационных покрытий. Устройство каналов без противofильтрационных покрытий допускается при обеспечении коэффициента полезного действия канала в соответствии с 6.2.13. Тип противofильтрационного покрытия следует назначать на основании сравнения технико-экономических показателей вариантов и с учетом требований подраздела 6.18. Выбор типа покрытия должен осуществляться исходя из следующих условий:

- обеспечение минимальных потерь воды на фильтрацию и высокого коэффициента полезного действия оросительного канала;
- экономное использование водных, земельных и топливно-энергетических ресурсов;
- использование высокопроизводительной техники и технологий строительства;
- снижение капитальных затрат на строительство и эксплуатацию противofильтрационных покрытий оросительных каналов;
- комплексная автоматизация технологических процессов, при этом степень автоматизации должна быть обоснована технико-экономическими расчетами;
- соблюдение требований охраны окружающей природной среды и санитарно-гигиенических требований при строительстве и эксплуатации.».

Пункт 6.13.6. Заменить слово «облицовок» на «покрытий», слово «облицовку» на «покрытие», слово «облицовки» на «покрытия», слова «в облицовку» на «в покрытие».

Пункт 6.13.6. Дополнить абзацем в следующей редакции:

«- воздействие на покрытие канала при замерзании водонасыщенных пучинистых грунтов (по СП 22.13330).».

Пункт 6.13.7. Таблица 8. Наименование столбцов. Заменить слова: «без облицовки» на «без покрытия», слова «с облицовкой» на «с покрытием».

Пункт 6.13.8. Изложить в новой редакции:

«6.13.8 При глубине каналов до 5 м коэффициенты заложения откосов следует назначать по таблице П.1 приложения П. Заложение откосов каналов с противофильтрационными покрытиями принимают с учетом конструкции покрытия и устойчивости откосов земляного русла.».

Пункт 6.13.11. Третий абзац. Заменить слово «облицовками» на «покрытиями».

Пункт 6.13.18. Второй абзац. Заменить слово «облицовками» на «покрытиями».

Раздел 6. Подраздел 6.17. Изложить в новой редакции:

«6.17 Дренаж на орошаемых землях

6.17.1 Основные положения

6.17.1.1 Дренаж на орошаемых землях должен обеспечивать отвод избытка солей из корнеобитаемого слоя почв, а также поддерживать уровень подземных вод, исключающий возможность вторичного засоления и заболачивания почв.

6.17.1.2 Необходимость устройства дренажа следует обосновывать с помощью анализа водно-солевого режима почв объекта мелиорации и прилегающей территории в существующих и проектных условиях с учетом биологических особенностей сельскохозяйственных культур и требований охраны окружающей природной среды. При составлении прогнозов водно-солевого режима следует использовать аналитические методы расчета, аналоговое и математическое моделирование.

6.17.1.3 Дренаж в комплексе с мелиоративными и агромелиоративными мероприятиями должен обеспечивать уровень содержания подвижных солей в корнеобитаемом слое засоленных почв на уровне, не превышающем показателей, приведенных в приложении Ф.

6.17.1.4 Требования к пределам регулирования водного и солевого режимов орошаемых земель, подверженных осолонцеванию приведены в [14].

6.17.1.5 С целью прогнозирования направленности мелиоративных процессов и выявления источников поступления солей составляются общие и частные водные и солевые балансы для регионов, массивов, участков с учетом характерных периодов их мелиоративного освоения [14].

6.17.1.6 Водный и солевой баланс, а также расчет водно-солевого режима следует составлять для каждой выделенной по гидрогеологическому и почвенно-мелиоративному районированию территории с учетом природно-хозяйственных условий, техники и режима орошения, состава основных сельскохозяйственных культур.

6.17.1.7 Солевой баланс следует составлять для типовых балансовых участков с целью выявления основных источников поступления солей и определения направленности процессов солепереноса в активном слое почвы (1–3 м). Составляющие солевого баланса должны определяться на основе водного баланса, по результатам натурных исследований солевого режима балансового участка, а также на основании солевых съемок.

6.17.1.8 Требования к выполнению прогноза водно-солевого режима зоны аэрации и интенсивности инфильтрационного питания подземных вод для расчетных периодов (вегетационного, невегетационного, годового) приведены в [14]. Водно-солевой прогноз должен составляться на период не менее двух ротаций полевого севооборота.

6.17.1.9 По результатам прогноза водного режима должны быть установлены значения восходящих и нисходящих скоростей движения влаги в зоне аэрации и величина интенсивности инфильтрационного питания [14].

6.17.1.10 Для засоленных и подверженных засолению почв пустынной зоны при невысокой емкости ионного обмена почвенного поглощающего комплекса ($\text{ППК} \leq 10$ мг-экв/100 г почвы) прогноз солевого режима следует выполнять по ионам хлора, натрия или сумме токсичных солей (карбонаты и гидрокарбонаты калия и натрия, хлориды и сульфаты калия, натрия и магния, хлориды кальция, а также нитраты и нитриты щелочных и щелочно-земельных металлов).

6.17.1.11 Для орошаемых земель в степной и сухостепной зонах, почвы которых обладают высоким содержанием гумуса и емкостью ионного обмена ($\text{ППК} > 10$ –15 мг-экв/100 г почвы) и склонны к осолонцеванию, прогноз выполняется по ионам хлора и натрия, магния и кальция с учетом ионно-обменных процессов между почвенным раствором и ППК. По результатам прогноза должны обосновываться мелиоративные режимы и рассчитываться нагрузка на дренаж и модуль дренажного стока.

6.17.1.12 Модуль дренажного стока g_d ($\text{м}^3/\text{сут}$ с 1 м^2) за расчетный период следует определять по формуле:

$$g_d = \frac{W}{10000 \cdot t}, \quad (27a)$$

Продолжение Изменения № 1 к СП 100.13330.2016

где W – нагрузка на дренаж, определяемая согласно [14, приложение 2, формула 9], $\text{м}^3/\text{га}$;

t – продолжительность расчетного периода, сут.

6.17.1.13 Интенсивность инфильтрационного питания за расчетный период g , м/сут , следует определять по формуле

$$g = g_d \pm g_v = g_l \pm g_{v,a}, \text{ м/сут}, \quad (276)$$

где g_l – интенсивность питания подземных вод за счет фильтрационных потерь из каналов, м/сут ;

g_v – интенсивность вертикального водообмена балансового слоя с нижележащими водоносными слоями, м/сут ;

$g_{v,a}$ – интенсивность вертикального водообмена между зоной аэрации и подземными водами (без учета потерь из каналов), м/сут .

6.17.1.14 Допускаемая глубина залегания подземных вод, обеспечивающая оптимальный водно-солевой режим почв, должна устанавливаться для каждой природно-климатической зоны на основании специальных исследований, имеющегося опыта эксплуатации мелиоративных систем и прогноза водно-солевого режима почв.

6.17.1.15 На ранее не поливаемых площадях ввод земель в орошаемое земледелие должен предусматриваться после окончания строительства постоянного дренажа, если по прогнозу водно-солевого режима потребность в дренаже возникает в период до 10 лет от начала освоения. При сроке подъема грунтовых вод более 10 лет освоение земель должно опережать строительство дренажа.

6.17.1.16 При проектировании дренажа необходимо предусматривать использование дренажных вод на орошение, промывки и другие нужды. Невозможность или нецелесообразность их использования должна быть обоснована.

6.17.1.17 При проектировании дренажа должны учитываться режим орошения, техника полива, плановое расположение оросительной сети, рельеф, агротехника сельскохозяйственных культур.

6.17.1.18 Обоснование повторного использования дренажных вод следует устанавливать на основе прогноза минерализации дренажных стоков. Требования к обоснованию повторного использования дренажных вод приведены в [14].

6.17.1.19 В случае невозможности сброса дренажного стока в существующие водоприемники следует предусматривать устройство искусственных сооружений или емкостей по аккумуляции дренажных вод.

6.17.1.20 В зависимости от природных условий территории, нуждающейся в

Продолжение Изменения № 1 к СП 100.13330.2016

дренировании, на основании технико-экономических расчетов необходимо предусматривать следующие виды дренажа:

- систематический – дрены или скважины вертикального дренажа расположены равномерно на орошаемых землях;
- выборочный – дрены или скважины приурочены к отдельным участкам орошаемых земель с неудовлетворительным мелиоративным состоянием;
- линейный – дрены или скважины расположены по фронту питания подземных вод.

6.17.1.21 Тип дренажа на орошаемых землях (горизонтальный, вертикальный или комбинированный) выбирается исходя из природных и хозяйственных условий на основании технико-экономического сравнения вариантов.

6.17.1.22 Дренаж на орошаемых землях на весь период эксплуатации надлежит проектировать постоянным (горизонтальным, вертикальным или комбинированным). Для проведения капитальных промывок постоянный дренаж при необходимости может дополняться временным открытым.

6.17.1.23 Для повышения эффективности дренажа при промывках на слабопроницаемых почвах следует предусматривать их глубокое рыхление и внесение мелиорантов для оструктуривания почв.

6.17.1.24 Совмещение дренажной и сбросной функции для закрытых коллекторов и дрен не допускается. При поступлении в открытый коллектор поверхностных и сбросных оросительных вод сопряжение дрен с коллекторами осуществляется при помощи устьевого сооружения в соответствии с 6.17.2.23–6.17.2.27.

6.17.1.25 При проектировании дренажа на засоленных или склонных к засолению землях следует предусматривать промывной режим орошения. Интенсивность питания подземных вод следует определять на основании прогноза водно-солевого режима почв мелиорируемой территории и использования опыта эксплуатации существующих дренажных систем на объектах-аналогах.

6.17.1.26 Основные параметры труб для закрытого дренажа рекомендуется принимать для:

- керамических труб – по ГОСТ 8411;
- бетонных безнапорных труб – по ГОСТ 20054;
- хризотилцементных труб – по ГОСТ 31416;
- железобетонных безнапорных труб – по ГОСТ 6482;
- полимерных труб – по ГОСТ Р 54475;
- стеклопластиковых труб – по ГОСТ Р 53201.

Продолжение Изменения № 1 к СП 100.13330.2016

6.17.1.27 Параметры постоянного горизонтального, вертикального и комбинированного дренажа следует рассчитывать на среднегодовую нагрузку периода постоянной эксплуатации мелиоративной системы.

Параметры временного дренажа определяются исходя из обеспечения заданной скорости отвода промывных вод в период капитальных промывок с учетом работы постоянного дренажа.

6.17.1.28 Глубину заложения дрен и расстояние между ними следует рассчитывать в зависимости от гидрогеологических условий объекта и требуемого водно-солевого режима по формулам установившегося режима фильтрации с проверкой динамики подземных вод в характерные периоды (вегетационный, предпосевной и др.) по формулам неустойчивого режима фильтрации.

6.17.1.29 В сложной гидрогеологической и почвенно-мелиоративной обстановке, при отсутствии аналогов для обоснования параметров дренажа следует предусматривать исследования на моделях или опытно-производственных участках с типовыми природно-хозяйственными условиями.

6.17.1.30 Для контроля за мелиоративным состоянием земель и работой дренажа следует предусматривать сеть наблюдательных скважин и гидрометрических постов с контрольно-измерительными устройствами с учетом расположения региональной и внутрихозяйственной сети, типа дренажа и обеспечения необходимого объема информации.

6.17.2 Горизонтальный дренаж

6.17.2.1 Постоянные горизонтальные дрены проектируются закрытыми из труб с водоприемными отверстиями и защитным фильтром или из пористых труб (трубофильтров).

Коллекторы для приема воды из дрен и отвода ее за пределы мелиорируемой территории следует проектировать как закрытыми, так и открытыми, при этом внутрихозяйственные коллекторы должны быть, как правило, закрытыми. Коллекторы, проходящие через населенные пункты, следует проектировать только закрытыми.

6.17.2.2 На коллекторно-дренажной сети (КДС) следует предусматривать сооружения, обеспечивающие:

- самотечный отвод дренажных и сбросных вод с мелиорируемой территории в водоприемник или их перекачку;
- сопряжение бьефов и устранение опасности размыва;
- проезд транспорта вдоль и через открытые коллекторы;

Продолжение Изменения № 1 к СП 100.13330.2016

- пересечение КДС с оросительной сетью;
- постоянный надзор за работой сети;
- учет количества и качества отводимых дренажных вод.

6.17.2.3 При невозможности самотечного отвода дренажных вод местоположение и число дренажных насосных станций должно быть обосновано технико-экономическим расчетом.

6.17.2.4 Для закрытого горизонтального дренажа рекомендуется применять безнапорные неметаллические трубы и колодцы, которые должны выдерживать давление грунта, временную нагрузку от сельскохозяйственных машин и быть стойкими к воздействию агрессивной среды.

6.17.2.5 Проектирование регулирующей и проводящей сети горизонтального дренажа на оросительных системах следует выполнять в соответствии с требованиями данного раздела и подразделов 7.3 и 7.4. Схемы расположения дренажной сети представлены в приложении Ш.

6.17.2.6 Расположение коллекторов и дрен в зоне фильтрационного потока из оросительных каналов допускается в следующих случаях:

- оросительный канал должен иметь противofильтрационные устройства;
- коллектор предусмотрен в виде трубопровода без перфорации («глухим»);
- ороситель выполнен в виде трубопровода или лотка;
- расстояние между оросительными каналами и дреной (коллектором) превышает $10d_d$, где d_d – глубина заложения дрены.

В местах пересечения с постоянными оросительными каналами, дорогами и лесополосами закрытые дрены (коллекторы) устраиваются в виде трубы без перфорации на длине не менее $l_d = 10b$, где b – ширина канала поверху.

6.17.2.7 При проектировании устьевых сооружений закрытых дрен следует предусматривать конструкцию, обеспечивающую надежность их работы при очистке открытых коллекторов от заиления и сорной растительности (задвигающиеся устья, «карманы» и пр.).

6.17.2.8 Конструкцию водоприемной части закрытого горизонтального дренажа следует выбирать исходя из литологического строения и гидрогеологических условий, а также наличия местных строительных материалов и средств механизации. При выборе материалов и конструкций водоприемной части следует учитывать, что эксплуатационный срок службы закрытого дренажа должен быть не менее 30 лет.

6.17.2.9 Расчет конструктивных элементов водоприемной части должен осуществляться по максимальному дренажному расходу, характеристикам дренируе-

Продолжение Изменения № 1 к СП 100.13330.2016

рых грунтов в зоне заложения дрена (гранулометрический состав, коэффициент фильтрации, объемная и удельная масса, границы текучести и раскатывания, число пластичности).

Если дренажная линия прорезает грунты различной категории, расчет конструктивных элементов следует производить на наихудшие условия. Расчет должны быть определены внутренний диаметр и перфорация дренажных труб, толщина и материал фильтра, а также фильтрационные сопротивления.

6.17.2.10 Размеры водоприемных отверстий следует принимать при их равномерном расположении на поверхности трубы по таблице 9а, при расположении в нижней половине трубы – по таблице 9б.

Таблица 9а – Размеры водоприемных отверстий при их равномерном расположении на поверхности трубы

Форма водоприемного отверстия	Диаметр или ширина отверстия
Круглое	Не менее $3d_{s,50}$, но не более 5 мм
Щель или зазор в стыке	Не менее $1,5d_{s,50}$, но не более 4 мм

Таблица 9б – Размеры водоприемных отверстий при их расположении в нижней половине трубы

Форма водоприемного отверстия	Диаметр или ширина отверстия
Круглое	Не менее $10d_{s,50}$, но не более 10 мм
Щель	Не менее $5d_{s,50}$, но не более 5 мм
Примечание – $d_{s,50}$ – эффективный диаметр частиц фильтровой обсыпки или грунта, мм.	

6.17.2.11 Для защиты водоприемных отверстий дренажных труб от заиления и увеличения водоприемной способности дренажа следует применять сыпучие и/или волокнистые защитно-фильтрующие материалы.

6.17.2.12 При устройстве дренажа в водонасыщенных грунтах необходимо устройство объемного фильтра. Расчет фильтра из сыпучего материала приведен в [14]. Допускается применение других конструкций фильтра при наличии специальных исследований или опыта эксплуатации.

В сухих и слабопроницаемых грунтах конструкция фильтра (из сыпучих или волокнистых материалов) определяется на основании технико-экономического сравнения вариантов. Требования к выбору фильтра из искусственных волокнистых материалов приведены в [14].

6.17.2.13 При расчете параметров дренажа с фильтром из минерально-

Продолжение Изменения № 1 к СП 100.13330.2016

волокнуистых материалов (без дополнительной подсыпки) и при строительстве его способами, производящими нарушение естественного сложения грунта вблизи дрены, следует дополнительно учитывать фильтрационное сопротивление, обусловленное экранирующим действием обратной засыпки грунта и уплотнением придренной зоны. Это фильтрационное сопротивление определяется исследованиями на опытно-производственных участках или принимается по данным объекта-аналога.

6.17.2.14 Толщину объемного фильтра из сыпучего материала следует принимать, как правило, не менее 8 см. Общая потребность в объемных фильтрующих материалах на 1 м дрены должна определяться на основании принятой технологии строительства, с учетом формы дренажной полости в грунте, образуемой рабочим органом экскаватора-дреноукладчика.

6.17.2.15 При проектировании закрытого дренажа из трубофильтров объемный фильтр не предусматривается, если пористые стенки выполняют роль фильтра [14]. В противном случае следует предусмотреть укладку трубофильтров на подсыпку из несортированной песчано-гравийной смеси или песка толщиной 10 см.

6.17.2.16 Коллекторы старшего порядка рассчитывают на пропуск расхода дренажного стока, равного сумме расходов, впадающих в него коллекторов и дрен.

6.17.2.17 Расчетный дренажный сток следует определять при значении среднегодового дренажного модуля стока в период постоянной эксплуатации.

6.17.2.18 Пропускную способность дрен и коллекторов следует проверять по максимальному дренажному модулю стока, образуемому при производстве влагозарядковых и промывных поливов.

Значения расходов воды в дренах следует устанавливать по площади, обслуживаемой дренажной, и расчетному модулю дренажного стока.

6.17.2.19 Расчетный диаметр дренажного трубопровода определяют из условий пропуска максимального расхода при полном заполнении его полости и принимают по значениям внутренних диаметров труб, перечисленных в 6.17.1.26, и назначают равным ближайшему в сторону большего значению. При превышении расчетного внутреннего диаметра дренажного трубопровода над стандартными значениями индустриально выпускаемых труб на 10 и менее процентов возможно использование труб с диаметром меньше расчетного, при этом допускается кратковременный (до 5 суток) напорный режим работы дрен.

6.17.2.20 Требования к гидравлическому расчету закрытых коллекторов и дрен, определению расстояний между дренами и глубин заложения приведены в [14].

Продолжение Изменения № 1 к СП 100.13330.2016

6.17.2.21 Гидравлический расчет открытых коллекторов следует проводить при расходах воды более $0,5 \text{ м}^3/\text{с}$, а также при меньших расходах, когда уклон превышает 0,0005 для песчаных, 0,003 для суглинистых и 0,005 для глинистых грунтов, по формулам равномерного движения воды по приложениям М, П, Р, С. Расчетный расход воды в открытых коллекторах следует определять как сумму расходов, впадающих в него коллекторов или дрен низшего порядка. Гидравлический расчет дрен следует производить по участкам, отличающимся величиной расхода и уклона, влияющего на диаметр трубопровода.

6.17.2.22 Смотровые колодцы следует устанавливать в истоках дрен, в местах поворота дрен и коллекторов, изменения уклона и диаметра труб, впадения дрен в закрытые коллекторы, а также в местах, необходимых для промывки дренажных линий.

6.17.2.23 Сопряжение закрытых дрен с закрытыми и открытыми коллекторами должно обеспечивать отвод дренажных вод без образования подпоров в дренах.

6.17.2.24 Уклон устьевой трубы в сторону водоприемника не должен быть меньше уклона нижней части коллектора.

6.17.2.25 Дренажные устья должны:

- углубляться на 0,2–0,3 м в откос канала;
- располагаться на высоте не ниже чем на 0,5 м над дном русла неукрепленного водоприемника и на 0,3 м – укрепленного;
- выступать из откоса не более 10–20 см.

6.17.2.26 Устья не следует располагать ближе 5 м от места возможного стока поверхностных вод в водоприемник. Для предохранения устья от стока поверхностных вод над ним следует устраивать земляной валик.

6.17.2.27 Устьевую часть дренажной трубы следует укладывать на длине до 4,0 м не перфорированной, стык дренажной трубы на длине не менее 0,4 м должен быть заделан плотной глиной или суглинком в виде замка или покрыт защитно-фильтрующим материалом.

6.17.2.28 Во избежание подпора воды в дренажной системе впадающие в колодец коллекторные трубы следует располагать выше выходящих не менее чем на 5 см. Если смотровой колодец используется и как отстойник, его дно следует делать на 0,4–0,6 м ниже выходящей трубы.

6.17.2.29 Минимальные уклоны дренажных линий для труб диаметром до 300 мм – 0,001, для больших диаметров – 0,0005.

6.17.2.30 Для защиты орошаемой территории от подтопления со стороны рек,

Продолжение Изменения № 1 к СП 100.13330.2016

водохранилищ и вышерасположенной территории следует предусматривать береговые и головные дрена, расчет которых приведен в [14].

6.17.2.31 С целью экономии фильтрующего материала и трудовых затрат при расчете параметров дренажной сети следует также учитывать дренирующее действие открытых и закрытых фильтрующих коллекторов [14].

6.17.2.32 Сопряжение дрен с коллекторами в вертикальной плоскости осуществляется следующим образом: закрытую дрену с закрытым коллектором – при помощи смотровых колодцев с соблюдением условия, чтобы низ трубы дрены был выше дна трубы коллектора не менее чем на $0,8D_{\text{int}}$, где D_{int} – внутренний диаметр коллектора; закрытую дрену с открытым коллектором – при помощи устьевого сооружения с учетом, чтобы расчетный уровень воды в коллекторе был не менее чем на 0,3 м ниже низа устьевого трубы дрены, а максимальный расчетный уровень воды в коллекторе не подтоплял устье дрены.

6.17.2.33 В проектной документации следует предусматривать строительство коллекторно-дренажной сети после ввода в действие насосной станции.

6.17.3 Вертикальный дренаж

6.17.3.1 Вертикальный дренаж следует проектировать в виде водозаборных скважин, оборудованных электропогружными насосами. Вертикальный дренаж следует применять при дренировании грунтов проводимостью более $100 \text{ м}^2/\text{сут}$ и в случае, когда слабопроницаемые грунты подстилаются пластами с напорными водами.

6.17.3.2 Размещение скважин систематического вертикального дренажа в зависимости от увязки с оросительной сетью следует выполнять в виде сетки с равномерным или неравномерным шагом скважин в двух взаимно перпендикулярных направлениях. При этом скважины не должны располагаться у каналов без противофильтрационной «одежды».

6.17.3.3 Плановое расположение скважин вертикального дренажа необходимо увязывать с геологическим и гидрогеологическим строением, рельефом, границами мелиорируемого участка. Для уменьшения капитальных вложений на строительство энергообеспечивающих систем скважин и уменьшения эксплуатационных затрат скважины следует размещать по возможности вблизи существующих линий электропередачи и трансформаторных подстанций с соблюдением требований СП 76.13330.

6.17.3.4 При выборе конструкций скважин вертикального дренажа следует учитывать гидрогеологические условия, требуемое понижение уровня грунтовых вод, дебит, технологию бурения и параметры насосно-силового оборудования. При про-

Продолжение Изменения № 1 к СП 100.13330.2016

ектировании скважин следует предусматривать, как правило, применение неметаллических труб.

6.17.3.5 Расчет вертикального дренажа должен включать:

- определение параметров всей системы (количество скважин, расстояние между ними);
- расчет параметров скважин (дебита, понижения в скважине и в характерных точках массива, радиуса влияния) и их конструктивных элементов (диаметра и глубины скважин, длины и диаметра фильтра, толщины и состава обсыпки).

6.17.3.6 Требования к расчету систематического вертикального дренажа и линейных систем скважин приведены в [14]. Расчет линейных систем дренажа следует проводить при заданном понижении воды в скважине или известном дебите.

6.17.3.7 В сложных природных условиях при перераспределении потоков подземных вод, изменении напорного питания в результате работы дренажа, взаимодействии крупных дренажных систем следует использовать математическое моделирование.

6.17.3.8 Конструкция скважин вертикального дренажа должна определяться:

- литологическим строением водоносного комплекса и химическим составом вод каптируемого пласта;
- эксплуатационными параметрами – дебитом и требуемым понижением уровня воды в скважине;
- методами производства строительных работ и оборудования скважин;
- схемой и объемом автоматизации;
- требованиями к производству ремонтных работ.

6.17.3.9 Водоприемная часть скважин должна удовлетворять следующим требованиям:

- диаметр фильтрового каркаса должен позволять свободный монтаж и демонтаж электропогружного насоса и приборов автоматизации;
- обеспечивать максимальный водозабор, долговечную и бесперебойную работу скважин.

6.17.3.10 Проектирование вертикального дренажа без систем автоматизации не допускается.

6.17.3.11 При проектировании вертикального дренажа определяют следующие параметры скважин: глубину, диаметр скважины, длину и диаметр фильтра, скважность, размер и форму проходных отверстий фильтра и механический состав гравийной обсыпки определяют расчетами.

Продолжение Изменения № 1 к СП 100.13330.2016

6.17.3.12 Диаметр бурения скважин вертикального дренажа принимают не менее 600 мм. Глубина скважины, определяемая глубиной залегания и мощностью водосодержащих грунтов, не должна превышать 100 м. Длину отстойника следует принимать не более 1 м.

6.17.3.13 Диаметр скважины определяют по формуле

$$D_c = D_k + 2 \cdot t_s, \quad (27в)$$

где D_k – диаметр фильтрового каркаса, м;

t_s – толщина гравийного фильтра, м.

6.17.3.14 Глубину скважины следует определять по формуле

$$d_c = l_{sl} + l_k + l_t, \quad (27г)$$

где d_c – глубина скважины, м;

l_{sl} – длина эксплуатационной колонны, м;

l_k – длина фильтровой колонны, м;

l_t – длина отстойника, м.

Длину эксплуатационной колонны следует определять исходя из гидрогеологических условий, величины понижения, местоположения насоса и условия его работы.

6.17.3.15 Длину фильтра-каркаса следует выбирать с учетом стандартной длины звена заводского изготовления и мощности водоносного пласта. Если мощность водоносного пласта менее 10 м, то длина фильтра принимается равной его мощности. При мощности водоносного пласта более 10 м длину фильтра следует принимать 70–80 % от мощности пласта, но не более 25 м. Скважность фильтра должна составлять:

- 30 % – из стальных материалов;
- 25 % – из хризотилцементных и пластмассовых материалов.

Увеличение скважности должно быть обосновано расчетами фильтров на прочность.

6.17.3.16 Диаметр фильтрового каркаса следует подбирать из условия пропуска максимального расхода и обеспечения свободного монтажа и демонтажа насосно-силового оборудования, размещения средств автоматизации.

6.17.3.17 Диаметр фильтрового каркаса следует рассчитывать по формуле:

$$D_k = \frac{Q_{\max}}{2 \cdot \pi \cdot l_k \cdot V_{adm} \cdot \eta_k}, \quad (27д)$$

Продолжение Изменения № 1 к СП 100.13330.2016

где $Q_{\max}$ – максимальный дебит скважины, м³/сут;

η_k – скважность фильтрового каркаса, %.

Допустимую скорость движения воды в прифильтровой зоне следует определять по формуле

$$V_{adm} = 0,328 \frac{Re_{cr} l_s^{2,3}}{\sqrt{k}}, \quad (27e)$$

где Re_{cr} – критическое число Рейнольдса;

l_s – коэффициент пористости гравийной обсыпки (0,30–0,40);

k – коэффициент фильтрации водоносного грунта, м/сут.

Скорость движения воды в фильтровой колонне и водоподъемных трубах не должна превышать 2 м/с.

6.17.3.18 Размеры и форму проходных отверстий следует подбирать в зависимости от фракционного состава фильтровой обсыпки. Размеры проходных отверстий при устройстве фильтров с гравийно-песчаной обсыпкой определяют по формулам:

- для круглой перфорации $d_k = (1,2 - 1,5) \cdot d_{s,50}$;

- для щелевой перфорации $b_{kd} = (0,75 - 1,0) \cdot d_{s,50}$; $l_{kd} = (25 - 35) \cdot d_{s,50}$,

где $d_{s,50}$ – средний диаметр фракции гравийно-песчаной обсыпки, мм;

b_{kd} и l_{kd} – ширина и длина щелей соответственно, мм.

Круглые отверстия на фильтровом каркасе следует располагать в шахматном порядке, а щелевые – винтообразно с углом наклона 15°.

Число отверстий, соответствующее заданной скважности фильтрового каркаса на 1 м его длины, определяют по формулам:

- для круглой перфорации:

$$j = \frac{4 \cdot D_k \cdot 1000 \cdot \eta_k}{d_k^2}, \quad (27ж)$$

- для щелевой:

$$j = \frac{\pi \cdot D_k \cdot 1000 \cdot \eta_k}{b_{kd} \cdot l_{kd}}, \quad (27и)$$

6.17.3.19 Расчет фильтровой обсыпки скважин вертикального дренажа приведен в [14].

Продолжение Изменения № 1 к СП 100.13330.2016

6.17.3.20 В прифилтровой зоне скважины следует предусматривать однослойную фильтровую обсыпку. В качестве обсыпки следует применять отсортированные гравийные смеси. Толщина обсыпки должна быть не менее 15 см.

6.17.3.21 При разработке проектной документации на строительство системы вертикального дренажа необходимо предусматривать, чтобы устройство линий электропередач производилось одновременно или опережало строительство скважин.

6.17.3.22 Проектный режим работы системы скважин вертикального дренажа должен быть разработан на основании данных мелиоративного состояния орошаемых земель в увязке с графиком нагрузок на энергосистеме, планами текущих и капитальных ремонтов скважин и насосно-силового оборудования.

6.17.3.23 Вокруг скважин вертикального дренажа следует предусматривать ограждаемую площадку не более 150 м², располагаемую на 0,3 м выше отметки окружающей территории.

6.17.3.24 Работа насосных агрегатов на скважинах вертикального дренажа должна быть автоматизирована по уровню воды в скважинах.

6.17.3.25 Электропогружной насос следует располагать, как правило, над фильтром. Если по геолого-структурным условиям невозможно установить насос над фильтром, его следует располагать в отстойнике или в фильтре (при условии перекрытия этой части фильтра «глухой» трубой).

6.17.3.26 Станция управления насосными агрегатами, средства автоматизации, контрольно-измерительная аппаратура должны располагаться в специальном шкафу или здании.

6.17.3.27 Водоотводящая сеть скважин вертикального дренажа должна быть выполнена из труб, лотков, каналов с противofiltrационными покрытиями или в земляном русле. В последнем случае участок водоотвода длиной 40–50 м от скважины должен быть «глухим» (труба, лоток).

Отводящие трубопроводы должны быть оборудованы задвижками и водовыпусками в водоприемник. Стенки и дно водоприемников в месте сброса дренажных вод должны быть надежно защищены от размыва.

6.17.3.28 Режим работы системы вертикального дренажа должен состояться отдельно для периодов освоения и эксплуатационного. Для эксплуатационного периода коэффициент полезной работы скважин допускается принимать 0,7–0,8 (отношение продолжительности фактической работы к календарному времени в году).

Продолжение Изменения № 1 к СП 100.13330.2016

6.17.3.29 Каждая скважина или группа скважин должна оборудоваться контрольно-измерительной аппаратурой, позволяющей измерять:

- количество откачиваемой воды;
- положение динамического уровня воды в скважине;
- минерализацию воды;
- количество затраченной электроэнергии;
- напряжение и силу тока в цепи.

6.17.4 Комбинированный дренаж

6.17.4.1 Комбинированный дренаж следует предусматривать при двухслойном или многослойном строении водоносного пласта, когда верхний слабопроницаемый слой мощностью до 15 м подстилается водонапорным пластом мощностью не более 15 м.

Расчет комбинированного дренажа следует проводить согласно требованиям, приведенным в [14].

6.17.4.2 Расчет линейного (отсечного) комбинированного дренажа должен выполняться по формулам для линейного горизонтального дренажа (п. 6.17.2), в которых вместо фильтрационных сопротивлений горизонтального дренажа используются фильтрационные сопротивления комбинированного дренажа.

6.17.4.3 Сопряжение скважин комбинированного дренажа с горизонтальными дренами должно обеспечивать свободный (без подпора) отвод дренажных вод. Подключение скважин к закрытым коллекторам и дренам должно быть закрытого типа.

6.17.4.4 Подключение скважин-усилителей к горизонтальным дренам должно обеспечивать возможность контроля работы скважин при их эксплуатации. Для этого следует предусматривать:

- подключение водоотводящей трубы скважин к смотровому колодцу выше уровня воды в колодце или верха дренажных труб не менее чем на 0,6–0,8 ее диаметра;
- подключение скважин-усилителей к открытой коллекторной сети на уровне расчетного горизонта воды, соответствующего пропуску средневегетационного расхода.

6.17.4.5 Длину фильтровой части скважин-усилителей следует принимать равной мощности водоносного пласта, но не более 10 м».

Продолжение Изменения № 1 к СП 100.13330.2016

Раздел 6. Дополнить новым подразделом 6.18 в следующей редакции:

«6.18 Противофильтрационные покрытия каналов**6.18.1 Общие положения**

6.18.1.1 Противофильтрационные покрытия устраиваются на оросительных каналах в водопроницаемых грунтах, а также на участках каналов в насыпи.

6.18.1.2 Тип противофильтрационного покрытия следует назначать на основании сравнения технико-экономических показателей рассматриваемых конструктивных вариантов. Основные типы и конструкции противофильтрационных покрытий мелиоративных каналов приведены в приложении Ю (рисунки Ю.1, Ю.2, Ю.3, Ю.4).

6.18.1.3 При выборе типа покрытия мелиоративных каналов следует учитывать следующие требования:

- обеспечение минимальных потерь воды на фильтрацию и высокого коэффициента полезного действия оросительного канала;
- экономное использование водных, земельных и топливно-энергетических ресурсов;
- использование высокопроизводительной техники и технологий строительства;
- высокая производительность труда при эксплуатации противофильтрационных покрытий оросительных каналов;
- комплексная автоматизация технологических процессов, при этом степень автоматизации должна быть обоснована технико-экономическими расчетами;
- соблюдение требований охраны окружающей природной среды и санитарно-гигиенических требований.

6.18.1.4 При проектировании противофильтрационных покрытий следует учитывать все виды нагрузок, действующих на покрытие в процессе ее возведения и эксплуатации, в том числе:

- нагрузки от смерзания покрытия по контакту с ложем канала;
- гидростатические нагрузки от воды;
- гидродинамические нагрузки от воздействия волн;
- ледовые нагрузки;
- температурно-усадочные деформации в бетоне при укладке в покрытие;
- воздействие напора воды в канале со стороны грунтовых вод.

6.18.1.5 Противофильтрационные покрытия мелиоративных каналов должны удовлетворять следующим условиям:

Продолжение Изменения № 1 к СП 100.13330.2016

- соответствовать требованиям нормативно-технической документации;
- обеспечивать безотказную работу в течение нормативного срока службы.

6.18.1.6 При проектировании противофильтрационных покрытий следует учитывать наличие в водах загрязнений и механической или химической суффозии грунтов подстилающего слоя и основания.

6.18.1.7 При изысканиях грунты основания канала должны быть охарактеризованы в отношении водопроницаемости, засоленности, просадочности, суффозионной устойчивости, набухаемости и склонности к морозному пучению в соответствии с требованиями СП 47.13330.

6.18.1.8 В зависимости от типа покрытия, геологических, гидрогеологических и других местных условий для качественной подготовки основания в проектной документации следует предусмотреть выполнение следующих видов подготовительных работ:

- замачивание просадочных грунтов;
- уплотнение насыпных и рыхлых грунтов;
- планировка откосов и дна канала;
- обработка основания гербицидами.

6.18.1.9 Плотность подстилающих грунтов должна соответствовать значениям, приведенным в таблице 9в.

Таблица 9в – Значения плотности подстилающих грунтов

Грунты основания	Плотность, кг/м ³
Суглинок	1600–1700
Супесь	1550–1600
Глина	1600–1800
Песчаник	1900–2000
Гравий (галечник)	2100–2200

6.18.1.10 Монолитные покрытия в устойчивых основаниях рекомендуется укладывать на спланированный грунт.

6.18.1.11 При проектировании сборных покрытий по основанию, сложенному устойчивыми связанными грунтами, следует предусматривать выравнивающую подготовку из песчаных грунтов толщиной до 10 см для обеспечения надежного прилегания покрытия к основанию.

6.18.1.12 При проектировании противофильтрационного покрытия на мелиоративных каналах, проходящих в дресвяных, гравийных, галечниковых грунтах, содержащих частицы размером 20 мм и более, предусматривается подготовка из суглинка толщиной 10–15 см.

Продолжение Изменения № 1 к СП 100.13330.2016

6.18.1.13 В процессе проектирования противофильтрационного покрытия мелиоративных каналов в основаниях, сложенных глинистыми и суглинистыми комковатыми грунтами, следует предусмотреть укатку для раздробления сухих комков, уборку камней, корней и других предметов, способных повредить покрытие.

6.18.1.14 При создании противофильтрационных покрытий на каналах, проходящих в глубоких выемках с бермами, следует предусматривать мероприятия по отводу паводкового и ливневого стока со склонов выемки и берм, которые должны быть выполнены с уклоном 0,02-0,03 в сторону канала. Конструкция покрытий при этом должна исключать попадание поверхностных вод под покрытие канала.

6.18.1.15 При проектировании сооружений для пропуска паводковых и ливневых вод под насыпями, в местах пересечения каналов с временными водотоками их следует рассчитывать на безнапорный режим работы и обеспечивать качественную заделку стыков в сборных элементах сооружений, чтобы исключить замачивание основания из насыпных грунтов под покрытием каналов.

6.18.2 Бетонные и железобетонные покрытия

6.18.2.1 При проектировании бетонных и железобетонных покрытий необходимо соблюдать требования настоящего свода правил и СП 58.13330, СП 41.13330.

6.18.2.2 Выбор типа бетонных и железобетонных покрытий (монолитных, сборно-монолитных, сборных) должен производиться исходя из условий их применения в конкретных условиях строительства с учетом максимального снижения материалоемкости, энергоемкости, трудоемкости и стоимости строительства. Конструктивные схемы бетонных и железобетонных покрытий мелиоративных каналов приведены в приложении Ю.2.

6.18.2.3 При проектировании бетонных и железобетонных покрытий в зависимости от условий работы необходимо устанавливать требуемые показатели качества бетона:

- а) класс бетона по прочности на сжатие, которые отвечают значению гарантированной прочности бетона, с обеспеченностью $P = 0,95$;
- б) класс бетона по прочности на осевое растяжение;
- в) марка бетона по морозостойкости;
- г) марка бетона по водонепроницаемости.

6.18.2.4 Бетон для бетонных и железобетонных покрытий должен удовлетворять требованиям ГОСТ 26633 и указаниям настоящего раздела.

Продолжение Изменения № 1 к СП 100.13330.2016

6.18.2.5 Марку бетона по водонепроницаемости для покрытий каналов следует назначать в зависимости от градиента напора, определяемого как отношение максимального напора, м, к толщине покрытия, с учетом требований СП 28.13330.

6.18.2.6 Марку бетона по морозостойкости следует назначать в зависимости от климатических условий и числа расчетных циклов попеременного замораживания и оттаивания в течение года (по данным долгосрочных наблюдений) с учетом эксплуатационных условий, а также с учетом требований СП 41.13330.

6.18.2.7 Марка цемента назначается в зависимости от требуемых прочностных показателей бетона покрытия с учетом требований ГОСТ 10178, ГОСТ 22266. При сульфатной агрессии применяются сульфатостойкие портландцементы в соответствии с ГОСТ 22266.

Выбор вида цемента должен производиться с учетом климатических условий района строительства, периода года, условий эксплуатации сооружений и т. д. При агрессивном воздействии водной среды вид цемента выбирается по СП 28.13330 в зависимости от показателей и степени агрессивности.

6.18.2.8 Выбор мелкого заполнителя для бетона определяется требованиями ГОСТ 26633, ГОСТ 8736. С целью снижения водопотребности бетонной смеси рекомендуется применять крупные и среднезернистые пески с модулем крупности не менее 2,0.

Содержание в песке глинистых и пылевидных частиц должно быть не более 1 %, в том числе глинистых частиц – не более 0,5 %. В песке не допускаются наличие опала и других аморфных видоизменений кремнезема.

6.18.2.9 Выбор крупного заполнителя определяется в соответствии с требованиями ГОСТ 26633, ГОСТ 8267. Для снижения водопотребности и повышения долговечности покрытия в крупном заполнителе содержание зерен слабых пород не должно быть более 5 %, а игловатых и лещадных зерен – 15 %. Содержание пылевидных, илистых и глинистых частиц в щебне и гравии допускается не более 0,5 %.

6.18.2.10 Максимальная крупность зерен щебня и гравия выбирается с учетом размеров сечения покрытия (не более $1/3$ толщины), но не более 40 мм. Зерновой состав смеси крупных заполнителей рекомендуется подбирать экспериментально по наибольшей плотности (объемной насыпной массе). Применение гравийно-песчаной смеси или рядового щебня (гравия) допускается после переработки и деления на фракции в соответствии с ГОСТ 26633.

6.18.2.11 Для обеспечения требуемых характеристик бетонной смеси возможно применение добавок [24], [25] согласно требованиям СП 41.13330.

Продолжение Изменения № 1 к СП 100.13330.2016

6.18.2.12 Вода для приготовления рабочих растворов химических добавок, бетонных смесей с добавками должна отвечать требованиям ГОСТ 23732.

6.18.2.13 Для армирования железобетонных покрытий следует применять арматурную сталь в соответствии с ГОСТ Р 57997.

6.18.2.14 При выборе элементов сборных покрытий следует использовать предварительно напряженные конструкции из высокопрочных бетонов и арматуры в соответствии с требованиями ГОСТ 22930.

6.18.2.15 Основные размеры элементов бетонных покрытий оросительных каналов, а также степень насыщения железобетонных плит арматурой следует принимать на основании сравнения технико-экономических показателей вариантов.

6.18.2.16 Для предотвращения образования трещин или уменьшения их раскрытия в монолитных бетонных и железобетонных покрытиях необходимо предусматривать постоянные температурно-усадочные и осадочные швы.

6.18.2.17 Для уменьшения температурно-усадочных напряжений, а также влияния неравномерных осадков основания на прочность покрытия допускается устраивать временные расширенные швы, заполняемые бетоном после выравнивания температур и стабилизации осадков.

6.18.2.18 Расстояние между постоянными и временными швами следует назначать в зависимости от климатических и геологических условий, конструктивных особенностей сооружения и последовательности производства работ.

6.18.2.19 Конструктивное решение швов с герметизирующими материалами обосновывается в проектной документации в зависимости от покрытия канала, условий эксплуатации и технико-экономических показателей.

6.18.2.20 При проектировании деформационных швов противофильтрационных покрытий следует исходить из условий возможной деформации подстилающих грунтов, строительной глубины оросительного канала и условий его эксплуатации.

6.18.2.21 При проектировании покрытий с швами, уплотняемыми герметизирующими прокладками, следует чередовать швы расширения и швы сжатия. Расстояние между швами сжатия принимается в пределах 3–5 м; расстояние между швами расширения 9–15 м. Фиксация стыков осуществляется за счет соединения граничащих сборных элементов между собой путем их сварки по монтажным петлям.

6.18.2.22 В качестве заполнителя полости шва следует использовать уплотняющие прокладки, обладающие упруго-пластическими свойствами. Применяемый материал должен обеспечить проектный размер зазора деформационного шва при

Продолжение Изменения № 1 к СП 100.13330.2016

ведении бетонных работ и свободное сжатие/раскрытие шва, без возникновения напряжений в сопрягаемых элементах покрытия, при эксплуатации.

6.18.2.23 Перед герметизацией стыков бетонных и железобетонных элементов противофильтрационных покрытий следует в проектной документации предусмотреть специальные виды работ по нанесению грунтовочных составов (грунтовок).

6.18.2.24 Заполнитель полости шва в сборных железобетонных покрытиях следует крепить клеевым составом. Применяемый клеевой состав должен иметь хорошую адгезию к склеиваемым материалам и не вызывать их разрушения.

6.18.2.25 В качестве клеевого состава рекомендуется использовать герметики, мастики или клеи холодного применения на полиуретановой, полисульфидной (тиоколовой), бутилкаучуковой, эпоксидной или другой основе.

6.18.2.26 Для замоноличивания стыков элементов сборных покрытий, которые в процессе эксплуатации могут подвергаться воздействию отрицательных температур наружного воздуха или воздействию агрессивной воды, следует применять бетоны проектных марок по морозостойкости и водонепроницаемости не ниже принятых для стыкуемых элементов.

6.18.2.27 Для сборных, в том числе предварительно напряженных конструкций, прочность бетона на сжатие следует принимать не менее 70 % прочности принятого класса бетона.

6.18.2.28 При сопряжении одежды откосов канала с поверхностью земли (с бермами) рекомендуется устраивать бетонные заплечники:

- для каналов с расходом от 3 м³/с или глубиной воды от 1 м: ширина заплечника – 0,5 м и устройство земляного экрана из местных грунтов, на прилегающей к заплечникам полосе, шириной 1,0 м;

- для каналов с расходом менее 3 м³/с или глубиной воды менее 1 м: заплечники устраиваются в виде бордюра шириной 10–25 см для сопряжения с уплотненной и спланированной грунтовой бермой.

6.18.2.29 При изменении инженерно-геологических условий по длине трассы канала рекомендуется изменять тип одежды, но при условии не менее 200 м по длине канала.

На границах с разными по водопроницаемости типами покрытий менее водопроницаемое покрытие продолжается на смежном участке на длине не менее четырех глубин канала или на границе смежных участков делается зуб на глубину не менее ½ глубины канала.

Продолжение Изменения № 1 к СП 100.13330.2016

6.18.3 Покрытия на основе асфальтобетона

6.18.3.1 Покрытия на основе асфальтобетона в качестве противофильтрационной защиты на оросительных каналах применяются при соответствующем технико-экономическом обосновании.

6.18.3.2 Для устройства противофильтрационных покрытий оросительных каналов на основе асфальтобетона, применяется плотный гидротехнический асфальтобетон (песчаный или мелкозернистый), в том числе с добавлением полимерных добавок. Допускается применение как горячих, так и холодных асфальтобетонов.

6.18.3.3 Покрытия на основе асфальтобетона могут выполняться монолитными и сборно-монолитными способами.

6.18.3.4 Запрещается устройство асфальтобетонных покрытий на откосах при модуле деформации грунта основания менее 10 МПа.

6.18.3.5 Проектный состав асфальтобетона устанавливается в каждом отдельном случае в зависимости от толщины слоя и характеристик исходных материалов.

6.18.3.6 Для оросительных каналов асфальтобетонные покрытия проектируют однослойными, но при соответствующем технико-экономическом обосновании – двух- или трехслойными. Основные конструктивные решения асфальтобетонного противофильтрационного покрытия оросительных каналов приведены в приложении Ю.3.

6.18.3.7 Заложение откосов каналов с асфальтобетонными покрытиями должно быть не менее 1:1,5.

6.18.3.8 Толщину слоя асфальтобетонного покрытия при проектировании рекомендуется принимать: для каналов глубиной до 1,5 м – не менее 5,0 см; от 1,5 до 3,0 м – 6 см; от 3,0 до 5,0 м – 8,0 см.

6.18.3.9 При проектировании асфальтобетонных покрытий в случае, когда уровень грунтовых вод выше дна канала, следует предусмотреть щебеночную подготовку по дну и откосам толщиной 10 см.

6.18.3.10 При двух- и трехслойном покрытии, промежуточные слои устраиваются из сортированного гравия или щебня слоем 15–20 см с крупностью фракции 10–40 мм, покрытых битумом (черный щебень), или пористого асфальтобетона.

6.18.3.11 Деформационные и температурные швы при проектировании асфальтобетонных покрытий не предусматриваются.

6.18.3.12 Армирование асфальтобетонных покрытий проектируется в местах сопряжений с жесткими и массивными сооружениями.

Продолжение Изменения № 1 к СП 100.13330.2016

6.18.3.13 При проектировании асфальтобетонных покрытий необходимо предусмотреть поверхностную обработку асфальтобетона путем нанесения защитного слоя.

6.18.3.14 При проектировании асфальтобетонных покрытий в районах с жарким климатом, где возможен нагрев покрытия до $+60^{\circ}\text{C}$, следует предусматривать поверхностную обработку светлыми органическими или минеральными вяжущими красителями.

6.18.4 Покрытия с применением геосинтетических материалов

6.18.4.1 Противофильтрационные покрытия мелиоративных каналов с использованием геосинтетических материалов применяются для снижения фильтрационных потерь, увеличения коэффициента полезного действия, повышения допустимых скоростей воды и защиты русел каналов от размыва и зарастания.

6.18.4.2 Противофильтрационные покрытия мелиоративных каналов с использованием геосинтетических материалов рекомендуется применять на каналах любого профиля, проходящих в сильнофильтрующих, суффозионно-неустойчивых, набухающих, пучинистых и просадочных грунтах. Для устройства противофильтрационных покрытий мелиоративных каналов применяются геомембраны и полиэтиленовые пленки.

6.18.4.3 Схема конструкции противофильтрационного покрытия мелиоративных каналов с применением геосинтетических материалов приведена в приложении Ю (рисунок Ю.1 в). Конструктивные решения противофильтрационных покрытий с использованием геосинтетических материалов приведены в приложении Ю (рисунок Ю.2).

6.18.4.4 Конструкции покрытий с применением геосинтетических материалов и защитным покрытием из сборного или монолитного бетона (железобетона) (приложение Ю, рисунок Ю.4 а, б) устраиваются на каналах в непросадочных и непучинистых грунтах с величиной просадки (деформации) до 0,5 м.

6.18.4.5 Конструкции покрытий с применением геосинтетических материалов и защитным покрытием из каменной наброски (приложение Ю, рисунок Ю.4, в–е) применяются на каналах в средне- и сильнопросадочных грунтах с величиной просадки (деформации) до 0,7 м.

6.18.4.6 Конструкции покрытий с применением геосинтетических материалов и защитным покрытием из габионов и георешетки (приложение Ю, рисунок Ю.4, ж, и)

Продолжение Изменения № 1 к СП 100.13330.2016

применяются на каналах в средне- и сильнопросадочных грунтах с величиной просадки (деформации) до 0,7 м.

6.18.4.7 Выбор защитного покрытия производится на основе технико-экономического сравнения вариантов в зависимости от назначения канала, геологических условий, скорости течения воды, условий эксплуатации и наличия местных строительных материалов.

6.18.4.8 Марка, размеры и характеристики геомембран и полиэтиленовых пленок, применяемых для устройства противофильтрационных покрытий мелиоративных каналов, принимаются в соответствии с указаниями ГОСТ Р 56586 и ГОСТ 10354 соответственно. Требования к расчету параметров полиэтиленовой пленки, применяемой в противофильтрационных покрытиях мелиоративных каналов приведены в [26].

6.18.4.9 Для покрытий с использованием геосинтетических материалов с защитным покрытием из железобетонных плит и монолитного бетона характеристики бетона и железобетона устанавливаются в зависимости от типа конструкции в соответствии с требованиями СП 41.13330.

6.18.4.10 Соединение геосинтетических материалов и пленок в полотнища осуществляется путем их сварки. При проектировании экранов из геосинтетических материалов на непросадочных грунтах в неблагоприятных для сварки полотнищ погодных условиях допускается устройство стыков (кроме продольных стыков на откосах) в виде скруток пленки в валик или внахлест с использованием для склейки битумной, битумно-полимерной, битумно-резиновой или полимерной мастики, проливаемой полоской на край нижнего полотна и образующей после наложения и прикатывания верхнего полотнища герметичный шов. Прочность сварного и склеенного шва должна быть не ниже 80 % прочности основного материала».

7 Осушительные системы

Подраздел 7.3.12. Подпункты 7.3.12.1, 7.3.12.2. Изложить в новой редакции:

«7.3.12.1 Материал труб для закрытой регулирующей сети принимают в соответствии с 7.4.6.2.

7.3.12.2 Закрытую регулирующую сеть следует проектировать из безнапорных неметаллических труб, основные параметры которых рекомендуется принимать в соответствии с 6.17.1.26».

Подпункт 7.3.12.7. Изложить в новой редакции:

«7.3.12.7 Стыки и перфорацию дренажных труб допускается защищать рулон-

Продолжение Изменения № 1 к СП 100.13330.2016

ными защитно-фильтрующими материалами на основе минеральных, синтетических или полимерных волокон (стеклохолст, полиэтиленхолст, полотно нетканое мелиоративное).».

Подраздел 7.4.6. Подпункт 7.4.6.2. Изложить в новой редакции:

«7.4.6.2 Для закрытой проводящей сети рекомендуется применять безнапорные неметаллические трубы и колодцы, которые должны выдерживать давление грунта, временную нагрузку от сельскохозяйственных машин и быть стойкими к воздействию агрессивной среды. Основные параметры труб рекомендуется принимать в соответствии с 6.17.1.26, колодцев в соответствии с ГОСТ 32972, ГОСТ 8020.».

8 Сооружения на оросительных и осушительных сетях

Пункт 8.7. Заменить слово «облицовкой» на «покрытием».

9 Насосные станции

Подраздел 9.4. Пункт 9.4.10. Заменить слово «водоприемника» на слова «водоприемного устройства».

Подраздел 9.6. Пункт 9.6.9. Изложить в новой редакции:

«9.6.9 Сопряжение водовыпускного сооружения с отводящим каналом должно быть плавным. Дно и борта переходного участка должны быть с противофильтрационным покрытием. При сопряжении водовыпускного сооружения с отводящим каналом покрытие переходного участка следует выполнять из бетонных или железобетонных плит с искусственной шероховатостью или из камня.».

Подраздел 9.7. Пункт 9.7.1. Заменить слово «водоприемнике» на слова «водоприемном устройстве».

12 Охрана окружающей природной среды

Пункт 12.1. Третий абзац. Изложить в новой редакции:

«- повторно использовать сбросные и дренажные воды с качеством в соответствии с требованиями 12.11.5;».

Приложение А. Исключить слово «справочное».

Приложения Б–Ж, И–Н, П, Р, Т–Э. Исключить слово «рекомендуемое».

Приложение Н. Пункт Н.1. Заменить слова «таблице Н.1» на «таблице 9».

Таблица Н.1. Исключить.

Приложение С. Исключить слово «обязательное».

Приложение Щ. Таблица Щ.8. Наименование изложить в новой редакции:

В НАБОР

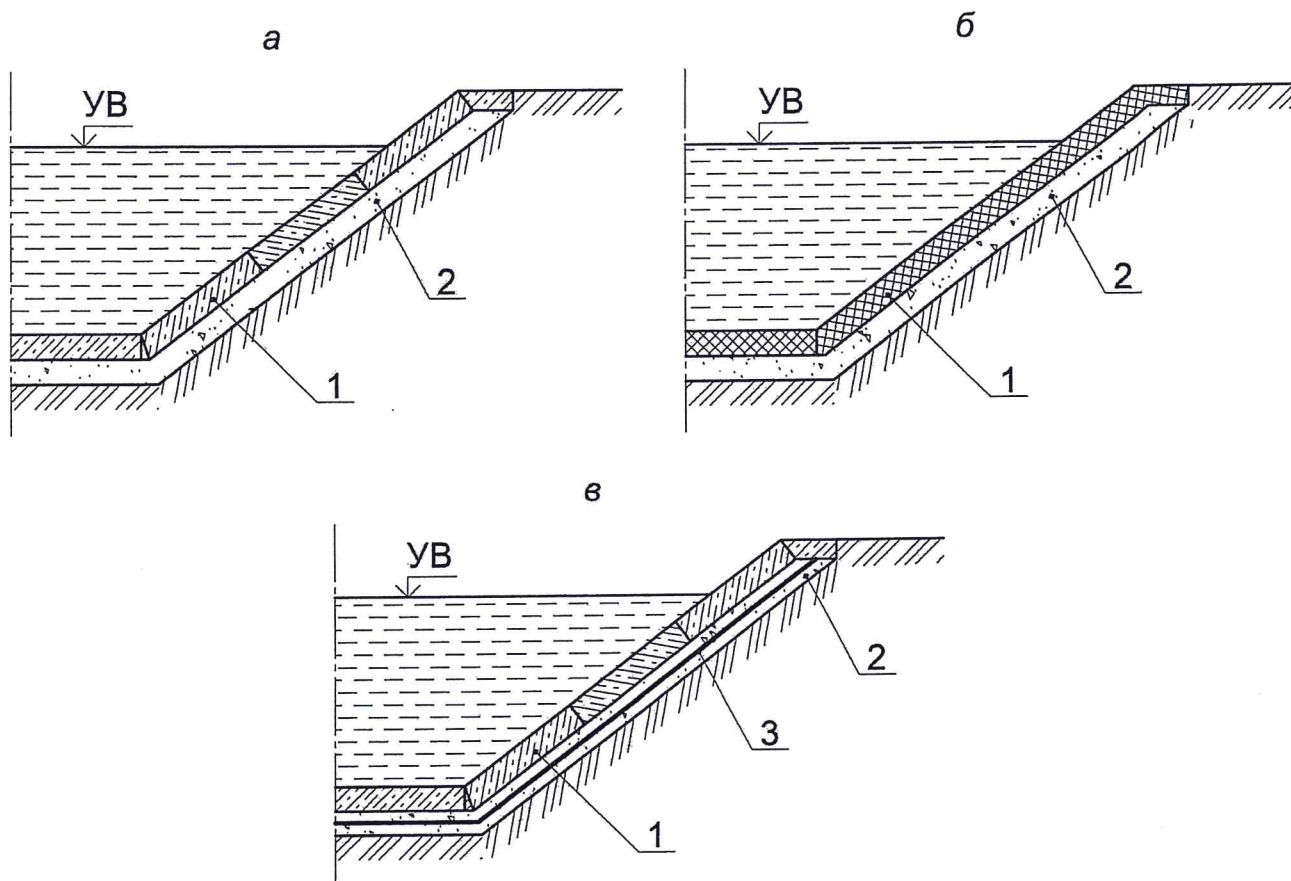
Продолжение Изменения № 1 к СП 100.13330.2016

«Таблица Щ.8 – Конструктивные размеры поперечных сечений каналов трапецевидальной формы, открытой регулирующей сети».

Свод правил дополнить новым приложением Ю в следующей редакции:

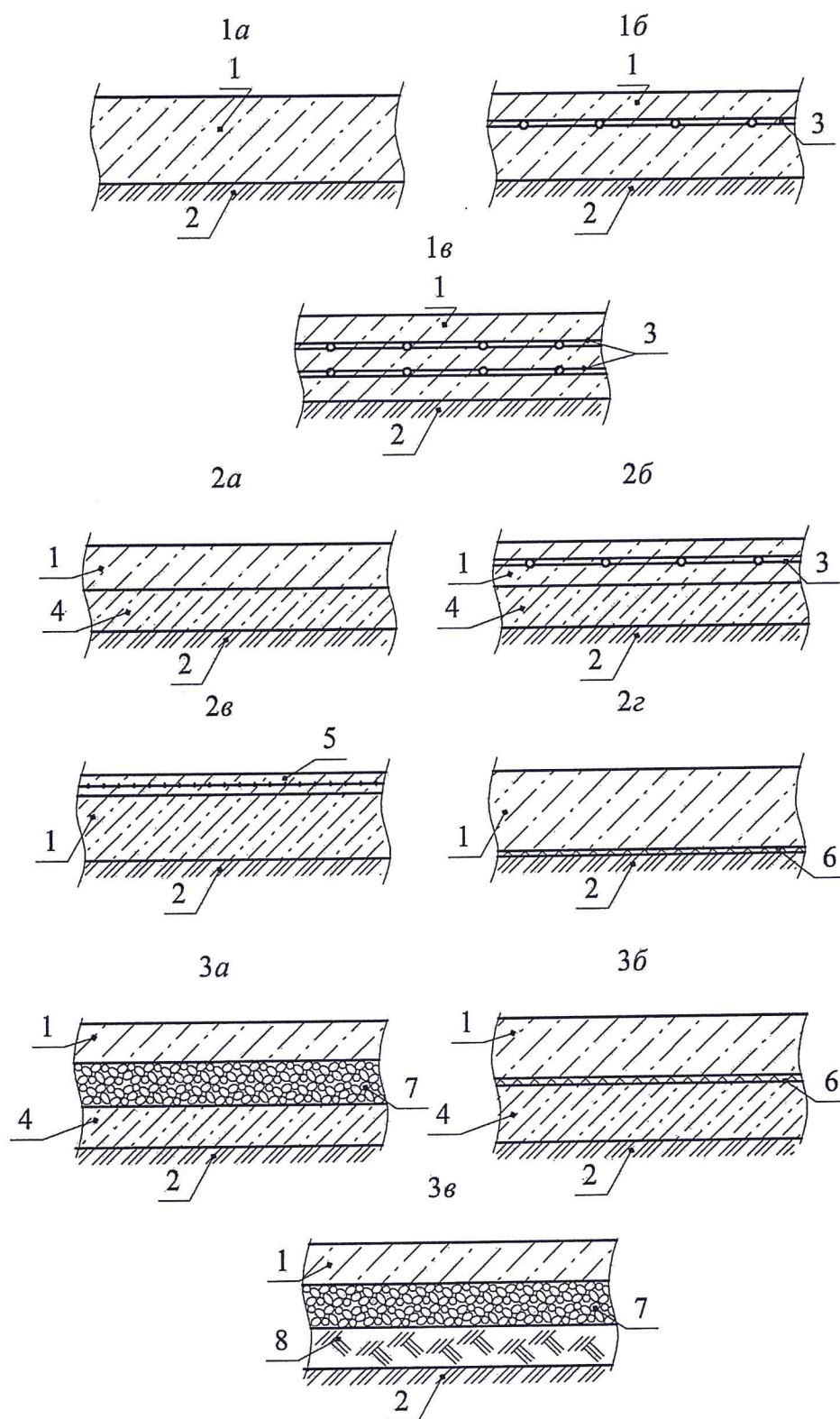
«Приложение Ю

Типы и конструктивные схемы противофильтрационных покрытий оросительных каналов



а – бетонные и железобетонные; б – асфальтобетонные; в – с применением геосинтетических материалов;
1 – защитное покрытие; 2 – подстилающий слой; 3 – противофильтрационный экран из геосинтетических материалов

Рисунок Ю.1 – Типы противофильтрационных покрытий оросительных каналов



1а–1б – однослойные покрытия; 2а–2б – двухслойные покрытия;

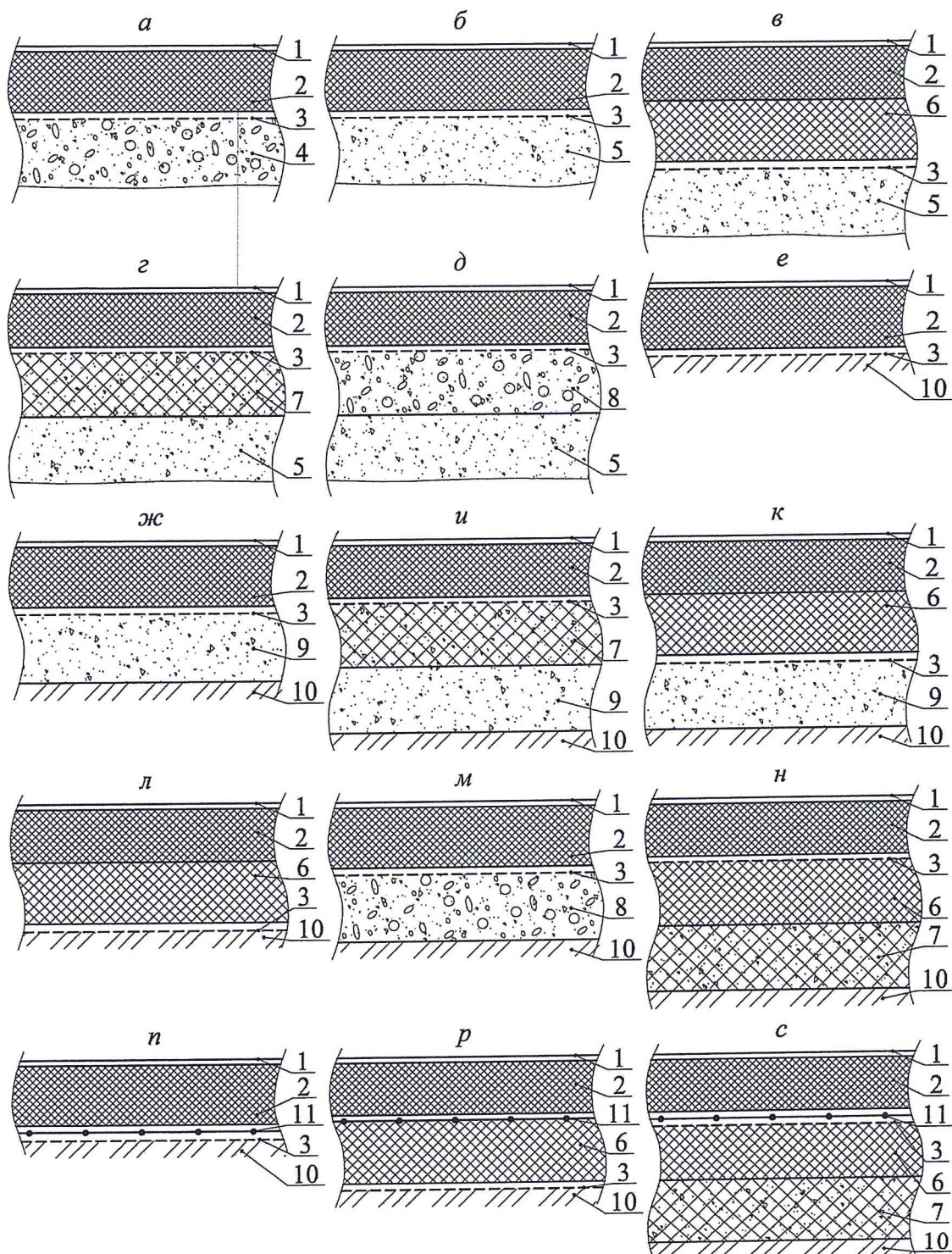
3а–3б – трехслойные покрытия;

1 – бетон гидротехнический; 2 – подготовленное основание; 3 – арматура;

4 – малоцементный бетон; 5 – торкретный слой по металлической сетке;

6 – гидроизоляционный слой; 7 – гравелистый дренирующий слой (применяется при устройстве дренажа по оси канала); 8 – грунтовый водоупорный экран

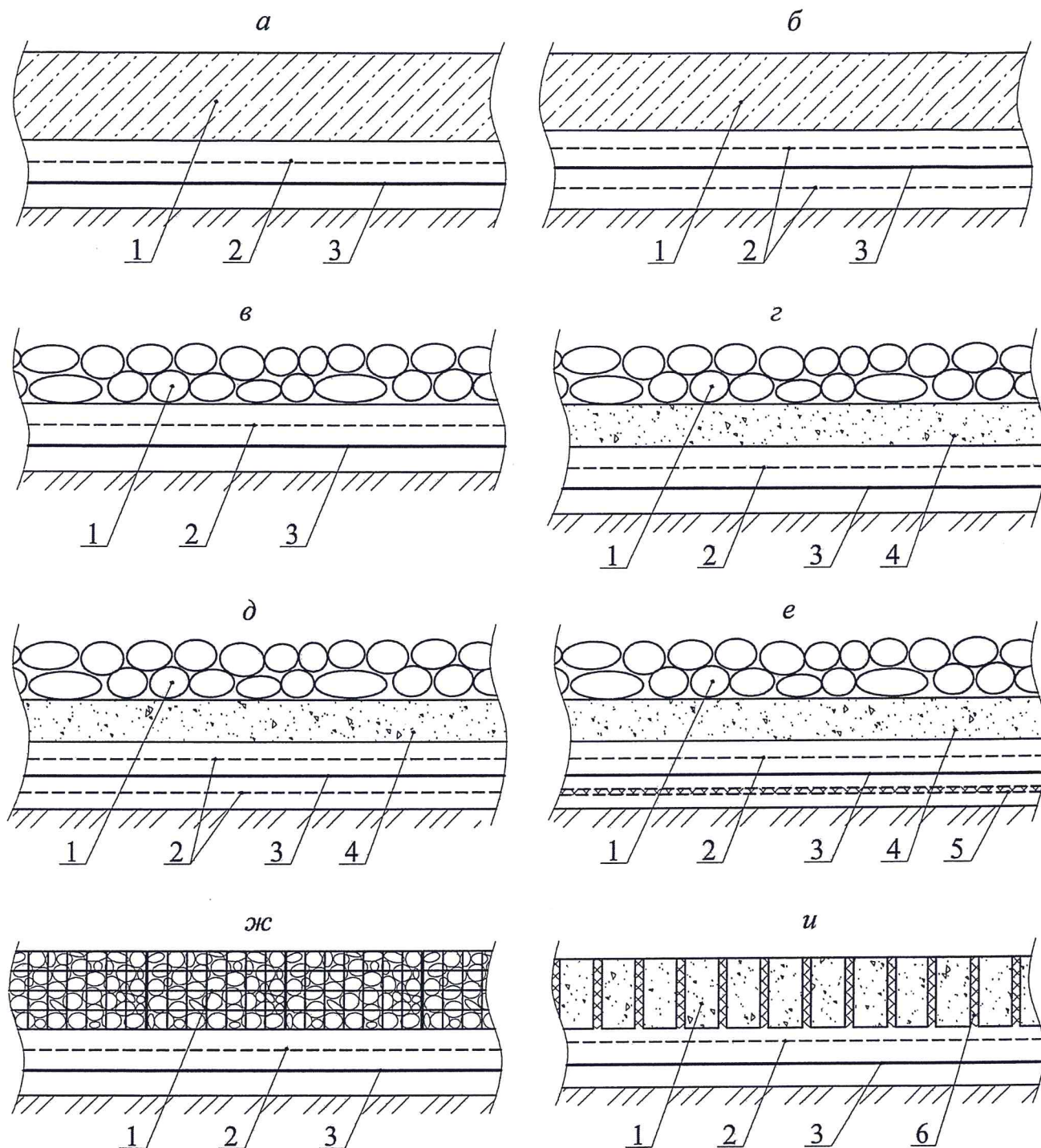
Рисунок Ю.2 – Конструктивные схемы бетонных и железобетонных покрытий



а–ж, и–н, п–с – виды конструктивных решений;

1 – поверхностная обработка; 2 – асфальтобетонное покрытие; 3 – слой, обработанный гербицидом; 4 – гравелистый и песчано-гравелистый грунт основания; 5 – песчаный грунт основания; 6 – пористый асфальтобетон или черный щебень; 7 – слой битумно-песчаной смеси, устраиваемой методом смешивания на месте, или смеси, изготовленной в смесителе; 8 – слой щебня, отсева или гравия; 9 – слой песка; 10 – связной грунт основания (глина, суглинок, супесчаный грунт); 11 – армирующий рулонный материал

Рисунок Ю.3 – Конструктивные схемы асфальтобетонных покрытий



а, б – с защитным покрытием из бетона; в–е – с защитным покрытием из каменной наброски; ж – с защитным покрытием из габионов, и – с защитным покрытием из георешетки;

- 1 – защитное покрытие; 2 – защитная прокладка из геотекстиля;
3 – противофильтрационный элемент из геосинтетических материалов;
4 – защитный слой из песка; 5 – дренажный элемент из геокомпозита;
6 – георешетка

Рисунок Ю.4 – Конструктивные схемы противофильтрационных покрытий оросительных каналов с использованием геосинтетических материалов».

Продолжение Изменения № 1 к СП 100.13330.2016**Библиография**

Дополнить библиографическими ссылками в следующей редакции:

«[24] ОН АПК 2.10.32.001–04 Инструкция по применению химических добавок в бетонах и растворах для сельского строительства

[25] Пособие по применению химических добавок при производстве сборных железобетонных конструкций и изделий . – М.: Стройиздат, 1989

[26] СН 551-82 Инструкция по проектированию и строительству противофильтрационных устройств из полиэтиленовой пленки для искусственных водоемов».