

Охрана окружающей среды и природопользование

Гидросфера

**ПОРЯДОК СНИЖЕНИЯ ПОСТУПЛЕНИЯ ВЗВЕШЕННЫХ ВЕЩЕСТВ В
ВОДОЁМЫ МЕТОДОМ УСТРОЙСТВА РЕГУЛИРУЮЩИХ
ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ В СИСТЕМЕ
ГИДРОГРАФИЧЕСКОЙ СЕТИ**

Ахова навакольнага асяроддзя і прыродакарыстанне

Гідрасфера

**ПАРАДАК ЗНІЖЭННЯ ПАСТУПЛЕННЯ ЎЗВАЖАНЫХ РЭЧЫВАЎ У
ВАДАЕМЫ МЕТАДАМ БУДОВЫ РЕГУЛЮЮЧІХ ГИДРАТЭХНІЧНЫХ
ЗБУДАВАННЯЎ У СІСТЭМЕ ГІДРАГРАФІЧНАЙ СЕТКІ**

Издание официальное



Минприроды

Минск

Ключевые слова: взвешенные вещества, гидротехнические сооружения, гидрографическая сеть, вынос, снижение скорости течения.

Предисловие

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению техническим нормированием и стандартизацией в области охраны окружающей среды установлены Законом Республики Беларусь «Об охране окружающей среды».

1 РАЗРАБОТАН Республиканским унитарным предприятием «Центральный научно-исследовательский институт комплексного использования водных ресурсов.

ВНЕСЕН Управлением регулирования воздействия на атмосферный воздух и водные ресурсы Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь.

2 УТВЕРЖДЕН и ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 30 января 2012 г. № 6-Т

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящий технический кодекс не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь

Издан на русском языке

ТЕХНИЧЕСКИЙ КОДЕКС УСТАНОВИВШЕЙСЯ ПРАКТИКИ

**Охрана окружающей среды и природопользования. Гидросфера.
ПОРЯДОК СНИЖЕНИЯ ПОСТУПЛЕНИЯ ВЗВЕШЕННЫХ ВЕЩЕСТВ В
ВОДОЁМЫ МЕТОДОМ УСТРОЙСТВА РЕГУЛИРУЮЩИХ
ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ В СИСТЕМЕ
ГИДРОГРАФИЧЕСКОЙ СЕТИ****Ахова навакольнага асяроддзя і прыродакарыстанне. Гідрасфера
ПАРАДАК ЗНІЖЭННЯ ПАСТУПЛЕННЯ ЎЗВАЖАНЫХ РЭЧЫВАЎ У ВАДАЕМЫ
МЕТАДАМ БУДОВЫ РЭГУЛЮЮЧІХ ГИДРАТЭХНІЧНЫХ ЗБУДАВАННЯЎ У
СІСТЭМЕ ГІДРАГРАФІЧНАЙ СЕТКІ**

Environment protection and utilization of nature. Hydrosphere
The order to reduce income of suspended solids in water by regulating device of hydraulic
structures in the system hydrographic network

Дата введения 2012-05-01**1 Область применения**

Настоящий технический кодекс установившейся практики (далее технический кодекс) устанавливает порядок снижения выноса взвешенных веществ по гидрографической сети в водные объекты с использованием регулирующих гидротехнических сооружений, обеспечивающих возможность регулирования гидрологического режима.

Требования настоящего технического кодекса применяют при проектировании мелиоративных и водохозяйственных систем, в организациях, осуществляющих эксплуатацию мелиоративных систем, при назначении режимов работы водохранилищ и прудов, за исключением земель торфяных месторождений, полученных во временное пользование предприятиями для промышленной эксплуатации.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации (далее – ТНПА):

ТКП 17.10-03-2007 (02120) Охрана окружающей среды и природопользование. Гидрометеорология. Правила проведения агрометеорологических наблюдений и работ на станциях и постах.

ТКП 17.10-08/1-2008 (02120) Охрана окружающей среды и природопользование. Гидрометеорология. Правила проведения гидрологических наблюдений и работ. Часть 1.

ТКП 17.10-08/2-2008 (02120) Охрана окружающей среды и природопользование. Гидрометеорология. Правила проведения гидрологических наблюдений и работ. Часть 2.

ТКП 17.10-09-2008 (02120) Охрана окружающей среды и природопользование. Гидрометеорология. Правила организации агрометеорологических наблюдений и работ.

ТКП 17.06-07-2012

ТКП 17.10-16-2009 (02120) Охрана окружающей среды и природопользование. Гидрометеорология. Правила проведения гидрометеорологических наблюдений и работ на озерах и водохранилищах.

ТКП 17.10-17/1-2009 (02120) Охрана окружающей среды и природопользование. Гидрометеорология. Правила подготовки первичных гидрологических данных наблюдений. Часть 1. Правила подготовки первичных гидрологических данных наблюдений на реках и каналах.

ТКП 17.10-17/2-2009 (02120) Охрана окружающей среды и природопользование. Гидрометеорология. Правила подготовки первичных гидрологических данных наблюдений. Часть 2. Правила подготовки первичных гидрологических данных наблюдений на озерах и водохранилищах.

ТКП 45-1.03-59-2008 (02250) Приемка законченных строительством объектов. Порядок проведения.

ТКП 45-3.04-8-2005 (02250) Мелиоративные системы и сооружения. Нормы проектирования.

ТКП 45-3.04-169-2009 (02250) Гидротехнические сооружения. Строительные нормы проектирования.

СТБ 17.06.01-01-2009 (02120) Охрана окружающей среды и природопользование. Гидросфера. Использование и охрана вод. Термины и определения.

ГОСТ 19179–73 Гидрология суши. Термины и определения.

ГОСТ 19185–73 Гидротехника. Основные понятия. Термины и определения.

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ТНПА по каталогу, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочные ТНПА заменены (изменены), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененными (измененными) ТНПА. Если ссылочные ТНПА отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем техническом кодексе применяют термины, установленные в СТБ 17.06.01-01, ТКП 17.10-03, ТКП 17.10-08/1, ТКП 17.10-08/2, ТКП 17.10-09, ТКП 17.10-16, ТКП 17.10-17/1, ТКП 17.10-17/2, ГОСТ 19179, ГОСТ 19185, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 гидравлическая крупность: Скорость падения частиц наносов в стоячей воде при определённой температуре. Имеет размерность скорости (например мм/с, см/с).

3.2 гранулометрический состав: Процентное весовое содержание в почве, горной породе или искусственной смеси частиц различных размеров независимо от их химического или минералогического состава.

3.3 модуль стока: Количество воды, стекающее с единицы площади водосбора в единицу времени; выражается в л/с км² или м³/с км².

Примечание – Модуль стока может вычисляться в отношении: 1) общего суммарного речного стока; 2) поверхностного стока; 3) подземного стока; 4) наименьшего или наибольшего стока за какой-либо период.

3.4 транспортирующая способность потока: Количество наносов определённой гидравлической крупности, которое способен перемещать водоток за единицу времени через поперечное сечение без изменения типа русловых процессов.

4 Общие положения

4.1 С территории водосбора взвешенные вещества интенсивно поступают с поверхностным стоком в период весеннего половодья (от 50% до 60 %) и летне-осенних паводков (40 %) [1], [2].

4.2 По величине декадных максимальных значений мутности в реках Республики Беларусь выделяются две группы водотоков:

I группа – водотоки с ярко выраженными максимальными значениями мутности в период весеннего половодья и незначительными показателями мутности в период летне-осенних паводков, к данной группе относятся средние и малые реки, гидрологический режим которых не затронут антропогенной деятельностью. Для водотоков данной группы характерно значение мутности в период весеннего половодья до 60 мг/дм³.

II группу составляют водотоки, гидрологический режим которых подвержен антропогенному воздействию, которое выражается, главным образом, в зарегулированности стока мелиоративными каналами и плотинами. Для водотоков данной группы характерно высокое значение мутности до 150-160 мг/дм³ в период весеннего половодья, с постепенным уменьшением значений мутности до 5-20 мг/дм³ для летне-осеннего периода.

5 Порядок проведения работ по снижению поступления взвешенных веществ с водосбора по гидрографической сети в водные объекты методом устройства гидротехнических сооружений

5.1 Работы по снижению поступления взвешенных веществ с водосбора по гидрографической сети в водные объекты методом устройства гидротехнических сооружений осуществляются в следующем порядке:

- проведение изыскательских работ по изучению гидрологического стока и уровню содержания взвешенных веществ в водоёмах и водотоках;
- разработка проектной документации с соблюдением требований законодательства Республики Беларусь и правил, установленных настоящим техническим кодексом;
- реализация утвержденных проектных решений по снижению поступления взвешенных веществ с водосбора по гидрографической сети в водные объекты методом устройства гидротехнических сооружений;
- передача объекта после завершения работ эксплуатирующим организациям в установленном законодательством порядке.

5.2 Изыскательские работы включают:

- топографо-геодезические и гидрологические изыскания;
- инженерно-геологические и гидрогеологические изыскания;
- гидрологические изыскания.

5.2.1 Топографо-геодезические изыскания включают следующие виды работ:

- топографическую съемку в масштабе 1:5000 или 1:10000;
- съемку основных каналов (продольные и поперечные профили) с поперечниками через 200-500 м;
- съемку основных существующих сооружений в масштабе 1:200 или 1:500 (водоподпорных сооружений, водовыпусков, переездов на дорогах), 1:1000 или 1:2000 (плотин, дамб), эскизы второстепенных сооружений;
- съемку площадок под основные сооружения в масштабе 1:200 или 1:500.

5.2.2 Гидрологические изыскания должны включать:

- оценку схемы водосборных площадей в масштабе 1:10000 или 1:25000;
- характеристику гидрографической сети и гидрологических условий.

5.2.3 Инженерно-геологические и гидрогеологические изыскания должны

ТКП 17.06-07-2012

включать характеристику грунтов по каналам через 200-500 м.

5.2.4 Изыскательские работы должны обеспечивать данными разработку проектной документации в соответствии с требованиями, изложенными в [3]-[6], ТКП 45-3.04-169, ТКП 45-03.04-8 и включать следующие разделы:

- обоснование проведения работ по снижению поступления взвешенных веществ в водоём (увеличение рекреационного потенциала водоёма, борьба с процессами эвтрофирования и др.);

- уровень содержания взвешенных и биогенных веществ в водоёме;

- обоснование способа количественного снижения поступления в экосистему взвешенных и биогенных веществ;

- расчёты изменения качества воды после снижения поступления взвешенных и биогенных веществ в водоём.

5.3 Проектная документация снижения поступления взвешенных веществ с водосбора по гидрографической сети (далее проект), разрабатывается специализированной проектной организацией, в соответствии с законодательством об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности.

5.4 Проектная документация разрабатывается на основании данных инженерных изысканий, научного обоснования, а также с увязкой ранее полученных материалов по данному объекту.

Разработка проекта состоит из следующих стадий:

- разработка технического задания на разработку проекта;

- разработка проектной документации;

- разработка проекта возможна по стадиям: архитектурный проект, строительный проект.

5.5 Основанием для разработки проекта является техническое задание, разработанное заказчиком.

Техническое задание на разработку проектной документации должно содержать:

- наименование заказчика, юридический статус и его реквизиты;

- основание для проектирования;

- месторасположение проектируемого объекта;

- площадь объекта, га;

- вид строительства;

- основные требования к проекту;

- стадийность проектирования;

- требования к вариантной разработке;

- требования и условия разработки природоохранных мероприятий;

- срок начала и окончания строительства;

- способ (метод) строительства;

- наименование подрядной организации;

- источник финансирования на разработку проектной документации;

- срок сдачи проекта.

Техническое задание на разработку проекта утверждается заказчиком.

5.6 Объект, законченный строительством в соответствии с утверждённой проектной документацией, должен быть представлен заказчиком к приёмке специально создаваемой приёмочной комиссии [7].

6 Общие правила проведения работ по снижению поступления взвешенных веществ в водоёмы по гидрографической сети методом устройства регулируемых гидротехнических сооружений

6.1 Для снижения переноса взвешенных веществ по проводящей сети рекомендуется использование шлюзов-регуляторов, для осушительной сети - регуляторы трубчатые, являющиеся наиболее распространёнными

гидротехническими сооружениями, обеспечивающими регулирование уровня, расхода воды и изменение скоростей движения воды.

6.2 Возможно использование следующих типовых шлюзов-регуляторов, рассчитанных на пропуск максимальных расходов до 150 м³/с: от ШР 2-5,5 (Г-4, 5) до ШР 3,5 – 5,5-3 (Г-8). Рабочий напор для этих шлюзов колеблется от 1 до 3,5 м, причем подавляющее большинство рассчитано на перепад уровней 1-2 м.

Для пропуска расходов, превышающих 150 м³/с, возможно использование шлюзов-регуляторов следующих модификаций: ШРп 3,5–3х5,5–5 до ШРп 3,5–5х5,5-6.

В целях снижения величины взвешенных наносов на осушительной сети возможно использование трубчатых регуляторов следующих модификаций: от РТК 6-0-18 до РТК 2-14-10-27.

Для осаждения взвешенных наносов используются отстойники различного типа, представляющие собой обычно расширенную и углубленную часть канала.

6.3 Разработка регламента работы гидротехнических сооружений по снижению содержания взвешенных наносов в водотоках осуществляется на использовании закономерности распределения содержания наносов по глубине [7].

Взвешенные наносы со средним размером частиц (от 0,03-0,15 мм до 0,15-0,20 мм) в большем количестве перемещаются у дна и в меньшем – у поверхности воды, более крупные частицы движутся преимущественно у дна.

В расчётах движение взвешенных веществ в составе водного потока обычно определяют по величине его транспортирующей способности, т.е. по его способности перемещать взвешенные наносы [7], [8], [9].

6.4 Транспортирующая способность потока рассчитывается в соответствии с ТКП 45-3.04-8.

Транспортирующая способность канала p , г/м³ определяется по формулам:

- при $2 < W < 8$ мм/с

$$p = 700 \left(\frac{v}{W} \right)^3 \sqrt{Ri} \quad (1)$$

- при $0,4 < W < 2$ мм/с

$$p = 350v \sqrt{\frac{Riv}{W}} \quad (2)$$

где W – гидравлическая крупность частиц среднего диаметра, принимается по таблице 6.1;

v – скорость течения воды в канале, м/с;

R – гидравлический радиус канала, м;

l – уклон дна канала.

Таблица 6.1 - Соотношение размера взвешенных частиц d , мм, и гидравлической крупности частиц W , мм/с

d , мм	W , мм/с	d , мм	W , мм/с	d , мм	W , мм/с
0,005	0,0175	0,06	2,49	0,150	15,60
0,01	0,0692	0,07	3,39	0,175	18,90
0,02	0,277	0,08	4,43	0,20	21,60
0,03	0,623	0,09	5,61	0,225	24,30
0,04	1,11	0,10	6,92	0,25	27,00
0,05	1,73	0,125	10,81	0,275	29,90

Для прямоугольного открытого канала гидравлический радиус равен глубине воды, т.е. $R=h$; для трапецеидальных каналов величина гидравлического радиуса

изменяется от $R = h/2$ в глубоких каналах, до $R=h$ в широких (при $b > 5h$).

6.6 Регламентирование поступления взвешенных веществ по гидрографической сети с использованием гидротехнических сооружений основано на регулировании транспортирующей способности водотока, с учётом фазы гидрологического стока и гидрологической крупности транспортирующихся частиц.

6.7 Выполняются расчеты для построения графиков зависимости между крупностью взвешенных частиц (мм) и транспортирующей способностью водотока, рисунок 6.1.

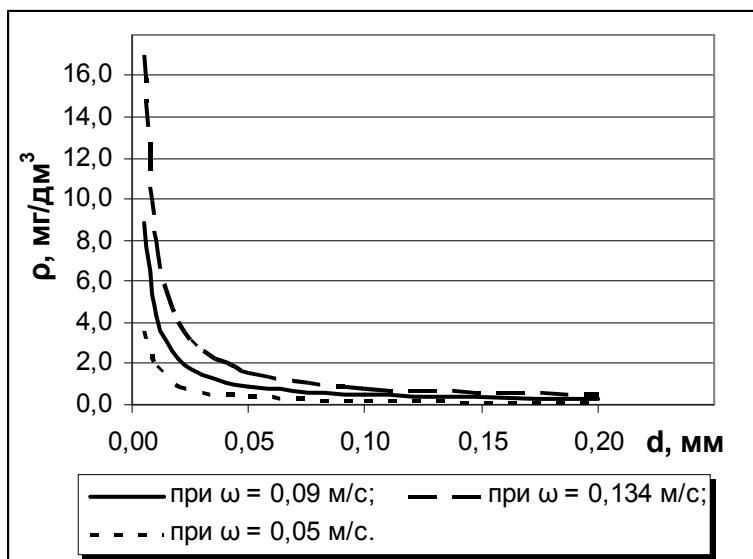


Рисунок 6.1 - Зависимости между крупностью взвешенных частиц, (мм) и транспортирующей способностью малой реки

6.8 Аналогичные расчёты производятся и для мелиоративных каналов, рисунок 6.2.

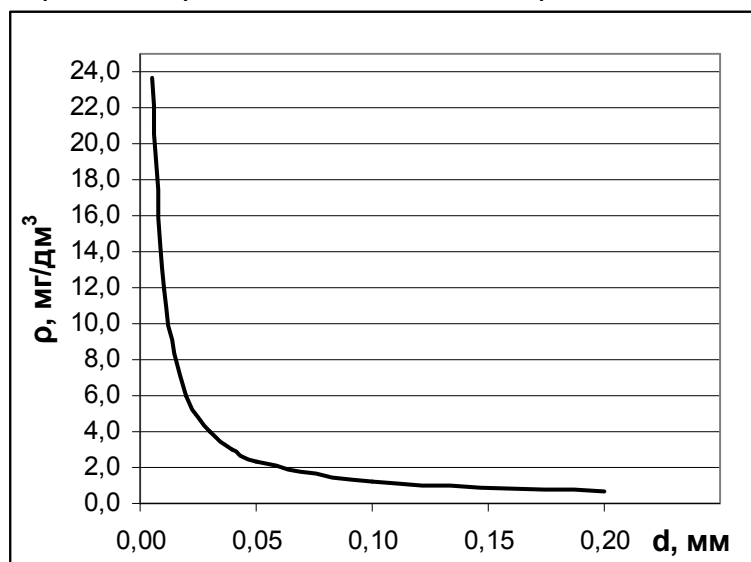


Рисунок 6.2 - Зависимости между крупностью взвешенных частиц, (мм) и транспортирующей способностью мелиоративного канала.

При увеличении диаметра частиц транспортирующая способность потока снижается не пропорционально (увеличение диаметра частиц от 0,005 мм до 0,05 мм влечёт за собой уменьшение транспортирующей способности потока в 10 раз, увеличение до 0,1 мм - в 20 раз, и увеличение до 0,2 мм - в 35,6 раза).

На основании проведенных расчетов для заданных значений d и p определяется допустимая скорость течения воды в водотоке, обеспечивающая снижение концентрации взвешенных веществ ниже регулирующих гидротехнических сооружений.

6.9 Выявленные зависимости позволяют регламентировать работу гидротехнических сооружений по уменьшению выноса взвешенных частиц в гидрографическую сеть.

6.10 Регламентирование работы гидротехнических сооружений по снижению выноса взвешенных веществ назначается в зависимости от требуемого уровня снижения выноса взвешенных частиц и гидрологических параметров водотока.

6.11 В период весеннего половодья, когда величина содержания взвешенных частиц является максимальной, регулирование изменения скорости течения, направленное на снижение содержания взвешенных частиц, рассчитывается с учётом гидравлической крупности частиц, подлежащих осаждению при прохождении максимальных расходов потока.

6.12 В период летней межени, пропускная способность гидротехнических сооружений должна обеспечивать полный сток, поскольку в данный период отмечается минимальный сток взвешенных частиц в гидрологической сети.

Библиография

- [1] Якушко. О.Ф. Влияние сельскохозяйственного производства на состояние озерных водоемов Белоруссии / О.Ф. Якушко, Ю.Н. Емельянов, В.П. Романов // Методы исследования антропогенных ландшафтов: тез. докл. Всесоюзн. науч. симпоз. (Ленинград, сентябрь 1982 г.). – Л., 1982. – С. 99 - 100.
- [2] Якушко. О.Ф. Режим биогенных элементов и органического вещества в озерах с интенсивным антропогенным воздействием / О.Ф. Якушко, И.А. Мысливец, З.К. Карташевич, В.П. Романов // Органическое вещество и биогенные элементы во внутренних водах. – Таллин, 1978. – С. 120-123.
- [3] Инженерно-геологические и гидрогеологические изыскания для мелиоративного и водохозяйственного строительства. Пособие П1-03 к СНБ 1.02.01-96.
- [4] СНБ 1.02.01-96 Строительные нормы Республики Беларусь. Инженерные изыскания для строительства.
- [5] СНБ 1.03.02-96 Строительные нормы Республики Беларусь. Состав и порядок разработки и согласования проектной документации в строительстве.
- [6] Состав и порядок разработки раздела «Охрана окружающей среды» в проектной документации. Пособие ПЗ-02 к СНБ 1.03.02-96.
- [7] Замарин Е.А. Транспортирующая способность и допускаемые скорости течения в каналах / Е.А. Замарин – М.-Л.: Госстройиздат, 1951. 83 с.
- [8] Чеботарёв А.И. Гидрологический словарь / А.И. Чеботарёв. – Л., Гидрометеоздат, 1978. – 308 с.
- [9] Алексеевский Н.И. Движение наносов и русловые процессы / Н.И. Алексеевский, Р.С. Чалов. – М., МГУ, 1977. – 170 с.