

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

"СТМ-Пульсар"

ИНН 7802840737 КПП 781401001

197341, город Санкт-Петербург, ал. Поликарпова, д. 3, к. 1, литера А, кв. 681

E-mail: aqua.pulsar.spb@gmail.com / gk-lvh@inbox.ru

Тел.: 7 (812) 956-90-67

**Расчёт требуемой часовой производительности
локальных очистных сооружений (ЛОС),
размещаемых на выпусках
в сети коммунальной канализации
г. Санкт-Петербурга.**

СТАНДАРТ ПРЕДПРИЯТИЯ.

СТП СТМ-08-2026

**г. Санкт - Петербург
2026 г.**

Инь. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инь. № дубл.	Подпись и дата	СТП СТМ-08-2026	Лист
						1
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

СОДЕРЖАНИЕ:

Обозначение	Наименование	Страница
1	2	3
СТП СТМ-08-2026	Методика расчёта часовой производительности ЛОС.	
1.	Аннотация.	3
2.	Введение.	5
3.	Определение расчётных объёмов поверхностных сточных вод, подлежащих очистке (по СП 32.13330.2018).	5
4.	Определение средних и максимальных суточных и часовых расходов, устанавливаемых по климатической справке.	8
5.	Объём сброшенного дренажного стока (организованного и не организованного (инфильтрат)) в системы канализации (по методике ГУП «Водоканал СПб»).	9
6.	Хозяйственно-бытовые и производственные сточные воды, сбрасываемые по выпуску.	10
7.	Общеславные сточные воды, сбрасываемые по выпуску.	12
8.	Состав загрязняющих примесей.	14
9.	Уточнение объёма сточных вод, подлежащих очистке.	15
10.	Камера деления потоков, локальные очистные сооружения.	19
11.	Пример расчёта.	20
12.	Законодательные и нормативные документы.	31

Инь. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инь. № дубл.	Подпись и дата

Однако предельно допустимые концентрации сточной воды для водного объекта (ПДК) гораздо жёстче, чем допустимые концентрации (ДК) для сброса стоков в сеть коммунальной (общесплавной) канализации г. Санкт-Петербурга. С целью иллюстрации данного утверждения составим сравнительную Таблицу, которая приведена ниже.

№ п/п.	Наименование показателя	Значение показателя при сбросе в общесплавную канализацию в соответствии с Приложением №5 Постановления №644, мг/дм ³ (ДК)	Местные нормативы для г. Санкт-Петербурга не установлены	Значение показателя при сбросе в водный объект рыбохозяйственного значения в соответствии с Приказом №552 Минсельхоза РФ, мг/дм ³ (ПДК)
1	2	3	4	5
1.	Азот общий	50	-	9,1
2.	Алюминий	5,0	-	0,04
3.	Нефтепродукты	10,0	-	0,05
4.	Взвешенные вещества	300	-	3
5.	Железо общее	5,0	-	0,1
6.	БПК ₅	300	-	3
7.	СПАВ (анионные)	10,0	-	0,1
8.	Фенолы (сумма)	5,0	-	0,001
9.	Фосфор фосфатов	12	-	0,2
10.	ХПК	700	-	30
11.	Марганец	1,0	-	0,01
12.	Цинк	1,0	-	0,01
13.	Медь	1,0	-	0,001
14.	Ртуть	0,005	-	0,00001
15.	Никель	0,25	-	0,01

Таким образом, очевидно, что при сбросе в общесплавную (или даже в ливневую) канализационную сеть в некоторых случаях нет никакой необходимости очищать столь значительные объёмы сточной воды при наличии интенсивного дождя и снеготаяния, которые устанавливаются в соответствии с СП 32.13330.2018 «Канализация. Наружные сети и сооружения». Данное предположение подтверждается тем установленным фактом, что для некоторых показателей ПДК для сброса в водные объекты и ДК для сброса в канализационные сети отличаются друг от друга на порядок и более (см. Таблицу выше).

Следовательно, требуется разработать собственную методику для определения объёмов воды, подлежащей очистке в нашем, вполне конкретном случае, при сбросе стоков в общесплавную канализационную сеть г. Санкт-Петербурга.

Инь. № подл.	Подпись и дата
Взамен инв. №	Инь. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СТП СТМ-08-2026	Лист
						4

2. Введение.

Определение количественных характеристик поверхностного стока с территории водосбора заключается, в том числе, в определении:

- максимальных суточных объёмов поверхностного стока (дождевого, талого);
- расчётных часовых (секундных) расходов дождевых и талых вод в коллекторах дождевой канализации.

Расчет поверхностного стока производится по СП 32.13330.2018 «Канализация. Наружные сети и сооружения», изд. 2022 г.

Объём сброшенного дренажного стока (организованного и не организованного (инфильтрат)) в системы канализации рассчитывается по методике, принятой в ГУП «Водоканал СПб».

Расчёт средних и максимальных суточных и часовых расходов поверхностного стока рассчитывается по климатической справке.

Объёмы производственных и хозяйственно-бытовых сточных вод устанавливаются в соответствии с балансом водопотребления и водоотведения предприятия.

Объём общесплавных сточных вод определяется суммированием установленных объёмов перечисленных стоков на предприятии.

3. Определение расчётных объёмов поверхностных сточных вод, подлежащих очистке (по СП 32.13330.2018).

Система дождевой (ливневой) канализации предусматривается для сбора поверхностных сточных вод с отбортованной территории предприятия (объекта) и отведения очищенных стоков в коммунальную (общесплавную или ливневую) канализационную сеть г. Санкт-Петербурга по существующему выпуску.

Предприятия (объекты), расположенные в г. Санкт-Петербурге, как правило, относятся к предприятиям первой группы (см. СП 32.13330.2018).

Первоначально следует заполнить Таблицу «технико-экономические показатели участка проектирования», образец которой приведён ниже и обозначен как «Таблица 1».

Таблица 1.

Технико-экономические показатели участка проектирования:

№ п/п	Наименование	Единица измерения	Количество
1.	Площадь участка сбора поверхностных стоков на выпуске, в т.ч.:	га	
2.	Общая площадь застройки (кровля зданий и сооружений)	га	
3.	Асфальтовые и железобетонные покрытия, площадки и тротуары	га	
4.	Грунтовые покрытия	га	
5.	Газоны	га	
6.	Другие покрытия	га	

Затем следует произвести необходимые расчёты и заполнить Таблицу «расчёт общего коэффициента стока дождевых вод (ψ_d)», образец которой приведён ниже и обозначен как «Таблица 2».

Инь. № подл.	Подпись и дата
Взамен инв. №	Инь. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СТП СТМ-08-2026	Лист
						5

Таблица 2.

Расчёт общего коэффициента стока дождевых вод (ψ_d).

Вид поверхности или площади водосбора	Площадь, F_i , га	Доля покрытия от общей площади стока, F_i/F	Коэффициент стока, ψ_d	$\psi_d \times F_i/F$
Общая площадь застройки (кровля зданий и сооружений)			0,6	
Асфальтовые и железобетонные покрытия, площадки и тротуары			0,6	
Грунтовые покрытия			0,16	
Газоны (озеленение)			0,1	
Другие покрытия				
$F =$		1,00	$\psi_d =$	

Примечание. ψ_d , ψ_t - общий коэффициент стока дождевых и талых вод соответственно, определяемый как средневзвешенная величина для всей площади водосбора с учетом средних значений коэффициентов стока для различного рода поверхностей:

- твердые поверхности – 0,6 – 0,8;
- грунтовые поверхности (песчано-гравийные покрытия) – 0,16;
- газоны, откосы, канавы – 0,1;
- $\psi_t = 0,6$ (согласно указаниям СП 32.13330.2018).

3.1. Объём дождевого стока от расчётного дождя ($W_{oc.d}$) в m^3 , отводимого на очистные сооружения с территории предприятия в полном объёме, определяется по методикам, изложенным в СП 32.13330.2018:

$$W_{oc.d} = 10 \times h_a \times \psi_{mid} \times F \text{ (} m^3 / \text{сут.)}$$

где h_a – максимальный слой осадков за дождь, в мм, сток от которого подвергается очистке в полном объёме. Величина h_a определяется при помощи соответствующей функции распределения вероятностей (ФРВ) суточного слоя жидких осадков для данной местности в период с положительными среднемесячными температурами воздуха и периодом однократного превышения расчётной интенсивности $P = 0,05-0,1$ года.

Для Санкт-Петербурга и Ленинградской области величина h_a составляет **6,0 мм**.

ψ_{mid} - средний коэффициент стока для расчётного дождя (определяется как средневзвешенная величина в зависимости от постоянных значений коэффициента стока ψ_i , для разного вида поверхностей, см. СП 32.13330.2018).

Следует произвести необходимые расчёты и заполнить Таблицу «расчёт среднего коэффициента стока для расчётного дождя (ψ_{mid})», образец которой приведён ниже и обозначен как «Таблица 3».

Инь. № подл.	Подпись и дата
Взамен инв. №	Инь. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Расчёт среднего коэффициента стока для расчётного дождя (ψ_{mid}).

Вид поверхности или площади водосбора	Площадь, F_i , га	Доля покрытия от общей площади стока, F_i/F	Коэффициент стока, ψ_i	$\psi_i \times F_i/F$
Общая площадь застройки (кровля зданий и сооружений)			0,9	
Асфальтовые и железобетонные покрытия, площадки и тротуары			0,9	
Грунтовые покрытия			0,16	
Газоны			0,1	
Другие покрытия				
F =		1,00		$\psi_{mid} =$

$$W_{oc.d.} = 10 \times 6,0 \times \psi_{mid} \times F = 60 \times \psi_{mid} \times F \text{ (м}^3/\text{сут.)}$$

Средняя продолжительность дождей в день с осадками в г. Санкт-Петербурге (Тд) составляет **5,6 - 6,2 часов**, в зависимости от района города и устанавливается из справки ФГУП «Северо-Западное УГМС».

Часовой расход дождевого стока от расчётного дождя с заданной продолжительностью (Тд) составит:

$$w_{д. а. час.} = W_{oc.d.} / T_d \text{ (м}^3/\text{час.)}$$

3.2. Суточный объём талых вод $W_{m \text{ сут}}$, отводимых на очистные сооружения в период снеготаяния (см. СП 32.13330.2018), рассчитывается исходя из значений суточных слоёв талых вод h_c требуемой обеспеченности, которые приводятся для четырёх климатических районов РФ.

Согласно карте районирования территории РФ по слою талого снега г. Санкт-Петербург и Ленинградская область находятся во 2-ом климатическом районе. При рекомендуемой обеспеченности в пределах 50-95% (что соответствует периоду однократного превышения 1,5-0,33 года) может приниматься суточный слой талых вод h_c в пределах от 8 до 20 мм.

В данном случае принимается среднее значение $h_c = 10$ мм. Тогда суточный объём талых вод, отводимых на очистные сооружения, с учётом коэффициента стока $\psi_T = 0,6$ и коэффициента вывоза и уборки снега K_y , составит:

$$W_{T \text{ сут.}} = 10 \times h_c \times \psi_T \times F \times K_y = 10 \times 10 \times 0,6 \times F \times K_y = 60 \times F \times K_y \text{ (м}^3/\text{сут.)}$$

где h_c - максимальный слой талых вод за 10 дневных часов, в мм (см. выше);

ψ_T - общий коэффициент стока талых вод, в среднем принимается 0,6;

K_y - расчётный коэффициент, учитывающий частичный вывоз и уборку снега;

В среднем $K_y = 1 - (F_y/F_{обш.})$ (13), где F_y - площадь, очищаемая от снега - асфальтовые, железобетонные, грунтовые покрытия, площадки и тротуары, а так же кровли, оборудованные внутренними водостоками.

Примечание. Даже если снег с территории предприятия (объекта) не вывозится, то при очистке покрытий и кровель снег складывается в кучах на территории предприятия (объекта), как правило, на газонах. При этом площадь, занятая снежным покровом на предприятии (объекте), уменьшается на величину площади, очищенной от снега. Таким образом, суточный объём

Инь. № подл.	Подпись и дата
Взамен инв. №	Инь. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

талых вод ($W_{т сум}$) в период снеготаяния также уменьшается пропорционально уменьшению площади, занятой снежным покровом. Другими словами, общий объём талых вод, сбрасываемых с территории предприятия (объекта) в канализационную сеть, остаётся без изменений (при отсутствии вывоза снега), но при этом время снеготаяния пропорционально увеличивается из-за того, что снег хранится в кучах на меньшей площади, а не равномерно распределён по всей территории предприятия (объекта).

Максимальный часовой расход талого стока с продолжительностью 10 часов составит:
 $w_{т час} = W_{т сум} / 10$ (м³/час).

Результаты расчёта полного объёма поверхностных (дождевых и талых) сточных вод, установленного по СП 32.13330.2018 и отводимого в канализационную сеть г. Санкт-Петербурга по существующему выпуску, сводятся в таблицу, образец которой приведён ниже и обозначен как «Таблица 4».

Таблица 4.

Наименование стоков	Максимальный суточный, м ³ /сут.		Максимальный часовой, м ³ /час	
	тёплый период	холодный период	тёплый период	холодный период
Дождевые		-		-
Талые	-		-	
ИТОГО				

4. Определение максимальных и средних суточных и часовых расходов, устанавливаемых по климатической справке.

4.1. Средний годовой объём дождевых сточных вод с территории предприятия (объекта) составляет:

- количество осадков за тёплый период устанавливается в соответствии со справкой ФГУП «Северо-Западное УГМС» – $h_{д}$ (мм).

$$W_{д} = 10 \times h_{д} \times \psi_{д} \times F, \text{ (м}^3\text{/год);}$$

4.2. Средний суточный и средний часовой объёмы дождевых сточных вод с территории предприятия (объекта) составляют:

В тёплый период:

- среднее число дней с осадками за тёплый период в соответствии со справкой ФГУП «Северо-Западное УГМС» – N суток;

- средняя продолжительность осадков за день с осадками за тёплый период в соответствии со справкой ФГУП «Северо-Западное УГМС» – $T_{д}$ часов.

$$w_{ст} = W_{д} / N \text{ (м}^3\text{/сут.) или}$$

$$q_{ст} = w_{ст} / T_{д} \text{ (м}^3\text{/час).}$$

Инь. № подл.	Подпись и дата
Взамен инв. №	Инь. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

4.3. Долговременный максимальный суточный и часовой объемы поверхностных стоков ($W_{\text{дч}}$) рассчитываются по максимальной месячной норме осадков за самый дождливый месяц года (июль или август), соответствующей H_m (мм), а так же средней многолетней продолжительности осадков за самый дождливый месяц года (июль или август), которая составляет T_m часа (устанавливается в соответствии со справкой ФГУП «Северо-Западное УГМС»).

$$W_{\text{дч}} = (10 \times H_m \times F \times \psi_{\text{д}}) / T_m \text{ (м}^3\text{/час)}, \text{ где } H_m \text{ – месячный слой осадков в мм;}$$

F – площадь в гектарах;

$\psi_{\text{д}}$ – коэффициент дождевого стока;

T_m – продолжительность осадков за самый дождливый месяц года (час).

Максимальный суточный объем дождевых стоков ($W_{\text{дс}}$) составляет:

$$W_{\text{дс}} = W_{\text{дч}} * T_{\text{д}} \text{ (м}^3\text{/сут.)}$$

Результаты расчёта полного объема дождевых сточных вод, установленного по климатической справке и отводимого в канализационную сеть г. Санкт-Петербурга по существующему выпуску, сводятся в таблицу, образец которой приведён ниже и обозначен как «Таблица 5».

Таблица 5.

Наименование стоков	Годовой объём, м ³ /год	Максимальный суточный, м ³ /сут.	Средний суточный, м ³ /сут.	Максимальный часовой, м ³ /час.	Средний часовой, м ³ /час.
Дождевые					

4.4. Долговременный максимальный суточный и часовой объемы талых стоков установлены в п. 3.2 настоящей методики.

5. Объем сброшенного дренажного стока (организованного и не организованного (инфильтрат)) в системы канализации (по методике ГУП «Водоканал СПб»).

Дренажный сток, сбрасываемый в канализационную сеть, в целом подразделяется на организованный и не организованный, по другому именуемый «инфильтрат». Инфильтрат проникает в канализационную сеть из-за наличия не плотностей и не герметичности трубопроводной системы и канализационных колодцев. В связи с тем, что абсолютная герметичность любой системы практически не достижима, то и инфильтрат присутствует в любой канализационной сети (это особенно актуально для старых канализационных сетей).

Величина годового не организованного дренажного стока (инфильтрата) определяется по формуле:

$$W_{\text{др}} = H * F * \alpha, \text{ (м}^3\text{/год);}$$

$$w_{\text{др}} = W_{\text{др}} / 365 \text{ сут., (м}^3\text{/сут.)}$$

где α – отношение величины годового инфильтрационного стока (м³/га) к среднегодовому количеству выпадающих атмосферных осадков ($H = h_{\text{д}} + h_{\text{т}}$ – устанавливается в соответствии со справкой ФГУП «Северо-Западное УГМС»), принимается равным 2,98 (для ливневой канализационной сети); 1,0 (для хозяйственно-бытовой канализационной сети) и 3,98 (для общесплав-

Инь. № подл.	Подпись и дата
Взамен инв. №	Инь. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СТП СТМ-08-2026	Лист
						9

Нормы поступающих загрязняющих веществ приняты в соответствии с СП32.13330.2018 «Канализация. Наружные сети и сооружения», Приложение Г3, Таблица Г1.

Для определения концентрации загрязнения в хозяйственно-бытовых сточных водах следует норму загрязнения на одного человека – А, [г/сут.; см. выше] умножить на средний численный состав сотрудников (N) и на коэффициент длительности нахождения сотрудников на рабочем месте (K_{пр.}). Полученное значение следует отнести к объёму (расходу) сбрасываемой сточной воды, w_{х/б}, [м³/сут.].

Для производственных предприятий (объектов) K_{пр.} = 0,4.

Численный состав сотрудников устанавливается по соотношению: N = N1 + N2 + N3, где N1, N2 и N3 – число работающих в 1-ую, 2-ую и 3-ю смену соответственно.

$$C = (A * N * K_{пр.}) / w_{х/б}, \text{ (мг/дм}^3\text{) или}$$

$$C = (A * N * 0,4) / w_{х/б}, \text{ (мг/дм}^3\text{)}.$$

Результаты расчёта предельных концентраций загрязнений в хозяйственно-бытовых стоках сводятся в таблицу, образец которой приведён ниже.

Наименование загрязнений воды	Расчётное значение при утверждённом расходе	Фактическое значение	ДК
1	2	3	4
БПК5, мгО/л			-
ХПК, мгО/л			300
Азот общий, мг/л			
Азот аммонийный, мг/л			-
Фосфор общий, мг/л			
Фосфор фосфатов, мг/л			12
Взвешенные вещества, мг/л			300

Если результаты расчёта приблизительно совпадают с фактическими значениями данных показателей, тогда можно сделать вывод, что периодические превышения ДК указанных показателей связаны с временным отсутствием на момент отбора пробы в общесплавном потоке производственных и поверхностных стоков, которые при других отборах разбавляли хозяйственно-бытовую сточную воду до получения ДК названных примесей.

Если результаты расчёта значительно меньше фактических значений данных показателей, тогда можно сделать вывод, что периодические превышения ДК указанных показателей связаны с временным отсутствием на момент отбора пробы в общесплавном потоке хозяйственно-бытовых и поверхностных стоков, которые при других отборах разбавляли производственную сточную воду до получения ДК названных примесей. Это особенно относится к предприятиям пищевой промышленности.

Если на общесплавном выпуске не наблюдаются превышения ДК биогенных примесей, как правило, азота общего, азота аммонийного, БПК, фосфора фосфатов, тогда данный расчёт не производится.

Примечание. При расчёте сбросов в ливневую канализационную сеть г. Санкт-Петербурга принимается W_{х/б} = 0 (w_{х/б} = 0; q_{х/б} = 0), так как сброс хозяйственно-бытовых стоков в городскую ливневую сеть запрещён.

Инь. № подл.	Подпись и дата
Взамен инв. №	Инь. № дубл.
Подпись и дата	

6.2. Производственные сточные воды.

Годовой объём ($W_{пр.}$), суточный объём ($w_{пр.}$) и часовой расход ($q_{пр.}$) производственных стоков указаны в балансе водопотребления и водоотведения. Если в балансе водопотребления и водоотведения часовой расход ($q_{пр.}$) производственных стоков не указан, тогда его значение устанавливается по формуле:

$$q_{пр.} = K_{ч} * (w_{пр.}/24), (м^3/час), \text{ где}$$

$K_{ч} = 1,5 - 2$ это коэффициент часовой неравномерности для абонентов ГУП «Водоканал СПб».

Производственные стоки являются наиболее изученной частью сточных вод предприятия (объекта), кроме того, как правило, производственные стоки подлежат очистке на собственных (внутрицеховых) локальных очистных сооружениях с постоянным контролем качества очищенных производственных сточных вод.

Примечание. При расчёте сбросов в ливневую канализационную сеть г. Санкт-Петербурга принимается: $W_{пр.} = 0$ ($w_{пр.} = 0$; $q_{пр.} = 0$), так как сброс производственных стоков в городскую ливневую сеть запрещён.

7. Общесплавные сточные воды, сбрасываемые по выпуску.

Суточный объём сточной воды, сбрасываемой по сетям общесплавной канализации при среднестатистических погодных условиях в тёплый период, составляет:

$$W_{ос\ ср\ т} = W_{ст} \text{ (см. п. 4.2)} + w_{др} \text{ (см. п. 5)} + w_{х/б} \text{ (см. п. 6.1)} + w_{пр.} \text{ (см. п. 6.2)}, м^3/сут.$$

Суточный объём сточной воды, сбрасываемой по сетям общесплавной канализации при среднестатистических погодных условиях в холодный период, составляет:

$$W_{ос\ ср\ х} = w_{др} \text{ (см. п. 5)} + w_{х/б} \text{ (см. п. 6.1)} + w_{пр.} \text{ (см. п. 6.2)}, м^3/сут.$$

Суточный объём сточной воды, сбрасываемой по сетям общесплавной канализации при максимально-интенсивных погодных условиях в тёплый период, составляет:

$$W_{ос\ ми\ т} = W_{ос.д.} \text{ (см. п. 3.1)} + w_{др} \text{ (см. п. 5)} + w_{х/б} \text{ (см. п. 6.1)} + w_{пр.} \text{ (см. п. 6.2)}, м^3/сут.$$

Суточный объём сточной воды, сбрасываемой по сетям общесплавной канализации при максимально-интенсивных погодных условиях в холодный период, составляет:

$$W_{ос\ ми\ х} = W_{т\ сум} \text{ (см. п. 3.2)} + w_{др} \text{ (см. п. 5)} + w_{х/б} \text{ (см. п. 6.1)} + w_{пр.} \text{ (см. п. 6.2)}, м^3/сут.$$

Суточный объём сточной воды, сбрасываемой по сетям общесплавной канализации при максимальной месячной норме осадков, составляет:

$$W_{ос\ м\ мес.} = W_{дс} \text{ (см. п. 4.3)} + w_{др} \text{ (см. п. 5)} + w_{х/б} \text{ (см. п. 6.1)} + w_{пр.} \text{ (см. п. 6.2)}, м^3/сут.$$

Часовой расход сточной воды, сбрасываемой по сетям общесплавной канализации при среднестатистических погодных условиях в тёплый период, составляет:

$$q_{ос\ ср\ т} = q_{ст} \text{ (см. п. 4.2)} + q_{др} \text{ (см. п. 5)} + q_{х/б} \text{ (см. п. 6.1.1)} + q_{пр.} \text{ (см. п. 6.2)}, м^3/час.$$

Часовой расход сточной воды, сбрасываемой по сетям общесплавной канализации при среднестатистических погодных условиях в холодный период, составляет:

$$q_{ос\ ср\ х} = q_{др} \text{ (см. п. 5)} + q_{х/б} \text{ (см. п. 6.1.1)} + q_{пр.} \text{ (см. п. 6.2)}, м^3/час.$$

Часовой расход сточной воды, сбрасываемой по сетям общесплавной канализации при максимально-интенсивных погодных условиях в тёплый период, составляет:

$$q_{ос\ ми\ т} = W_{д. а. час.} \text{ (см. п. 3.1)} + q_{др} \text{ (см. п. 5)} + q_{х/б} \text{ (см. п. 6.1.1)} + q_{пр.} \text{ (см. п. 6.2)}, м^3/час.$$

Инь. № подл.	Подпись и дата
Взамен инв. №	Инь. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Часовой расход сточной воды, сбрасываемой по сетям общесплавной канализации при максимально-интенсивных погодных условиях в холодный период, составляет:

$$Q_{\text{ос ми х}} = W_{\text{T час}} (\text{см. п. 3.2}) + q_{\text{др}} (\text{см. п. 5}) + q_{\text{х/б}} (\text{см. п. 6.1.1}) + q_{\text{пр.}} (\text{см. п. 6.2}), \text{ м}^3/\text{час.}$$

Часовой расход сточной воды, сбрасываемой по сетям общесплавной канализации при максимальной месячной норме осадков, составляет:

$$Q_{\text{ос м мес.}} = W_{\text{дч}} (\text{см. п. 4.3}) + q_{\text{др}} (\text{см. п. 5}) + q_{\text{х/б}} (\text{см. п. 6.1.1}) + q_{\text{пр.}} (\text{см. п. 6.2}), \text{ м}^3/\text{час.}$$

Результаты расчёта суточных и часовых расходов при различных погодных условиях представлены в таблице, образец которой приведён ниже и обозначен как «Таблица 7».

Таблица 7.

Наименование условий	Суточная производительность ЛОС м ³ /сут.		Часовая производительность ЛОС м ³ /час	
	теплый период	холодный период	теплый период	холодный период
Среднестатистические условия (дождь, снеготаяние)	W _{ос ср т}	W _{ос ср х}	Q _{ос ср т}	Q _{ос ср х}
Максимально-интенсивные условия (дождь, снеготаяние)	W _{ос ми т}	W _{ос ми х}	Q _{ос ми т}	Q _{ос ми х}
При максимальной месячной норме осадков (дождь)	W _{ос м мес.}	-	Q _{ос м мес.}	-

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата

5 лет, можно позиционировать как долговременные наблюдения (мониторинг) качества стоков, сбрасываемых данным абонентом в канализационные сети г. Санкт-Петербурга.

В процессе обработки этого архива данных первоначально следует выбрать показатели, значения которых превышают существующие допустимые концентрации (ДК) для сброса в канализационную сеть г. Санкт-Петербурга. Существующие допустимые концентрации (ДК) загрязняющих примесей можно посмотреть в соответствующей графе Извещения за последний год.

Затем устанавливаются максимальные значения показателей, превышающих их ДК для сброса в канализационную сеть г. Санкт-Петербурга. Полученные максимальные значения в дальнейшем используются для расчёта требуемой часовой производительности локальных очистных сооружений на выпуске в канализационную сеть г. Санкт-Петербурга (см. п. 9).

9. Уточнение объёма сточных вод, подлежащих очистке.

В дождевых и талых сточных водах тяжёлые металлы отсутствуют, поскольку даже в СП32.13330.2018 «Канализация. Наружные сети и сооружения» относительно дождевых и талых стоков речь идёт только об их загрязнении нефтепродуктами, взвешенными веществами, солями (солесодержание) и органическими примесями (БПК, ХПК). При этом загрязнение солями (солесодержание) и органическими примесями (БПК, ХПК) представляется весьма незначительным относительно требований Приложения №5 Постановления Правительства РФ №644.

В хозяйственно-бытовых сточных водах тяжёлые металлы так же должны отсутствовать, если только перечисленные металлы не привносятся с базовой водой хозяйственно-питьевого назначения, чего по сведениям ГУП «Водоканал СПб» не наблюдается.

Если на выпуске предприятия (объекта) имеются превышения ДК тяжёлых металлов, то данные примеси привносятся в общесплавной поток дренажными и производственными стоками, а в ливневый поток только дренажными водами. При этом такие металлы как железо, цинк, марганец, медь привносятся в общесплавной поток дренажными стоками и могут также привноситься производственными сточными водами. А такие металлы как никель, алюминий, хром, кадмий и т.д. привносятся в общесплавной поток только производственными стоками, поскольку в дренажных водах в г. Санкт-Петербурге перечисленные металлы не наблюдаются.

Как правило, на предприятиях существуют внутрицеховые ЛОС производственных стоков, и производится собственный контроль качества очищенных производственных вод. Если результаты этого контроля показывают соответствие в очищенных производственных стоках значений железа, марганца, цинка или меди их ДК (или перечисленные металлы вообще отсутствуют в производственных стоках), тогда требуемая часовая производительность локальных очистных сооружений ($q_{\text{лос}}$) на выпуске устанавливается по формуле:

$q_{\text{лос}} = 1,15 * (C_{\text{Ме}} * q_{\text{др}} / \text{ДК}_{\text{Ме}})$, м³/час, где $q_{\text{др}}$ (м³/час) – средняя часовая производительность поступления дренажных стоков (см. п. 5). $C_{\text{Ме}}$ (мг/дм³) – максимальная измеренная концентрация на выпуске железа, марганца, цинка или меди (см. п. 8). $\text{ДК}_{\text{Ме}}$ (мг/дм³) – допустимая концентрация железа, марганца, цинка или меди при сбросе сточных вод в канализационную сеть.

Если косвенные данные или результаты внутрицехового контроля производственных стоков показывают превышения значений железа, марганца, цинка или меди их ДК, тогда требуе-

Инь. № подл.	Подпись и дата
Взамен инв. №	Инь. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

мая часовая производительность локальных очистных сооружений ($q_{\text{лос}}$) на выпуске устанавливается по формуле:

$q_{\text{лос}} = 1,15 \cdot (C_{\text{Ме}} \cdot (q_{\text{др.}} + q_{\text{пр.}}) / \text{ДК}_{\text{Ме}})$, м³/час, где $q_{\text{др.}}$ (м³/час) – средняя часовая производительность поступления дренажных стоков (см. п. 5); $q_{\text{пр.}}$ (м³/час) – средняя часовая производительность поступления производственных стоков (см. п. 6.2). $C_{\text{Ме}}$ (мг/дм³) – максимальная измеренная концентрация на выпуске железа, марганца, цинка или меди (см. п. 8). $\text{ДК}_{\text{Ме}}$ (мг/дм³) – допустимая концентрация железа, марганца, цинка или меди при сбросе сточных вод в канализационную сеть.

Примечание. Наличие увеличивающего коэффициента **1,15** связано с тем, что в разбавляющих сточных водах в незначительных концентрациях могут присутствовать железо, марганец, цинк и медь.

Если на выпуске предприятия (объекта) наблюдаются превышения ДК ртути, тогда требуемая часовая производительность локальных очистных сооружений ($q_{\text{лос}}$) на выпуске устанавливается по формуле:

$q_{\text{лос}} = C_{\text{рт}} \cdot q_{\text{др.}} / \text{ДК}_{\text{рт}}$, м³/час, где $q_{\text{др.}}$ (м³/час) – средняя часовая производительность поступления дренажных стоков (см. п. 5). $C_{\text{рт}}$ (мг/дм³) – максимальная измеренная концентрация на выпуске ртути (см. п. 8). $\text{ДК}_{\text{Ме}}$ (мг/дм³) – допустимая концентрация ртути при сбросе сточных вод в канализационную сеть.

Примечание. Отсутствие увеличивающего коэффициента связано с тем, что в разбавляющих сточных водах ртуть практически не наблюдается.

Если на выпуске предприятия (объекта) имеются превышения ДК никеля, алюминия, хрома, кадмия и т.д., тогда требуемая часовая производительность локальных очистных сооружений ($q_{\text{лос}}$) на выпуске устанавливается по формуле:

$q_{\text{лос}} = C_{\text{Ме}} \cdot q_{\text{пр.}} / \text{ДК}_{\text{Ме}}$, м³/час, где $q_{\text{пр.}}$ (м³/час) – средняя часовая производительность поступления производственных стоков (см. п. 6.2). $C_{\text{Ме}}$ (мг/дм³) – максимальная измеренная концентрация на выпуске никеля, алюминия, хрома, кадмия и т.д. (см. п. 8). $\text{ДК}_{\text{Ме}}$ (мг/дм³) – допустимая концентрация никеля, алюминия, хрома, кадмия и т.д. при сбросе сточных вод в канализационную сеть.

Примечание. Отсутствие увеличивающего коэффициента связано с тем, что в разбавляющих сточных водах никель, алюминий, хром, кадмий и т.д. практически не наблюдаются.

Если на выпуске предприятия (объекта) наблюдаются превышения ДК азота аммонийного (азота общего), то данная примесь привносится в общесплавной поток только хозяйственно-бытовыми стоками. В этом случае требуемая часовая производительность локальных очистных сооружений ($q_{\text{лос}}$) на выпуске устанавливается по формуле:

$q_{\text{лос}} = C_{\text{Ам}} \cdot q_{\text{х/б}} / \text{ДК}_{\text{Ам}}$, м³/час, где $q_{\text{х/б}}$ (м³/час) – средняя часовая производительность поступления хозяйственно-бытовых стоков (см. п. 6.1.1). $C_{\text{Ам}}$ (мг/дм³) – максимальная измеренная концентрация на выпуске азота аммонийного (см. п. 8). $\text{ДК}_{\text{Ам}}$ (50 мг/дм³) – допустимая концентрация азота аммонийного (азота общего) при сбросе сточных вод в канализационную сеть.

Примечание. Отсутствие увеличивающего коэффициента связано с тем, что в разбавляющих сточных водах азот аммонийный (азот общий) практически не наблюдается.

Если на выпуске предприятия (объекта) наблюдаются превышения ДК фенола, то данная примесь привносится в общесплавной поток хозяйственно-бытовыми стоками и может привноситься производственными сточными водами. В этом случае требуемая часовая производительность локальных очистных сооружений ($q_{\text{лос}}$) на выпуске устанавливается по формуле:

$q_{\text{лос}} = C_{\text{Ф}} \cdot (q_{\text{х/б}} + q_{\text{пр.}}) / \text{ДК}_{\text{Ф}}$, м³/час, где $q_{\text{х/б}}$ (м³/час) – средняя часовая производительность поступления хозяйственно-бытовых стоков (см. п. 6.1.1); $q_{\text{пр.}}$ (м³/час) – средняя часовая производительность поступления производственных стоков (см. п. 6.2). $C_{\text{Ф}}$ (мг/дм³) – макси-

Инь. № подл.	Подпись и дата
Взамен инв. №	Инь. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

мальная измеренная концентрация на выпуске фенола (см. п. 8). ДК_ф – допустимая концентрация фенола при сбросе сточных вод в канализационную сеть.

Примечание. Отсутствие увеличивающего коэффициента связано с тем, что в разбавляющих сточных водах фенол практически не наблюдается.

Если на выпуске предприятия (объекта) наблюдаются превышения ДК взвешенных веществ, то данная примесь может привноситься в общесплавной поток хозяйственно-бытовыми сточными водами и производственными стоками. Отметим, что взвешенные вещества в больших концентрациях поступают с ливневыми сточными водами только в самом начале интенсивного дождя при их смыве с территории, поэтому поймать такой момент при заборе пробы на анализ очень маловероятно.

Следует произвести расчёт предельной концентрации взвешенных веществ в хозяйственно-бытовых стоках в соответствии с п. 6.1.2 и если фактические данные приблизительно совпадают с расчётными, тогда часовая производительность локальных очистных сооружений ($q_{\text{лос}}$) на выпуске устанавливается по формуле:

$q_{\text{лос}} = 1,1 * (C_{\text{ВВ}} * q_{\text{х/б}} / \text{ДК}_{\text{ВВ}}), \text{ м}^3/\text{час}$, где $q_{\text{х/б}}$ ($\text{м}^3/\text{час}$) – средняя часовая производительность поступления хозяйственно-бытовых стоков (см. п. 6.1.1). $C_{\text{ВВ}}$ ($\text{мг}/\text{дм}^3$) – максимальная измеренная концентрация на выпуске взвешенных веществ (см. п. 8). $\text{ДК}_{\text{ВВ}}$ ($300 \text{ мг}/\text{дм}^3$) – допустимая концентрация взвешенных веществ при сбросе сточных вод в канализационную сеть.

Если фактические данные значительно превышают расчётные, тогда часовая производительность локальных очистных сооружений ($q_{\text{лос}}$) на выпуске устанавливается по формуле:

$q_{\text{лос}} = 1,1 * (C_{\text{ВВ}} * (q_{\text{х/б}} + q_{\text{пр.}}) / \text{ДК}_{\text{ВВ}}), \text{ м}^3/\text{час}$, где $q_{\text{х/б}}$ ($\text{м}^3/\text{час}$) – средняя часовая производительность поступления хозяйственно-бытовых стоков (см. п. 6.1.1); $q_{\text{пр.}}$ ($\text{м}^3/\text{час}$) – средняя часовая производительность поступления производственных стоков (см. п. 6.2). $C_{\text{ВВ}}$ ($\text{мг}/\text{дм}^3$) – максимальная измеренная концентрация на выпуске взвешенных веществ (см. п. 8). $\text{ДК}_{\text{ВВ}}$ ($300 \text{ мг}/\text{дм}^3$) – допустимая концентрация взвешенных веществ при сбросе сточных вод в канализационную сеть.

Примечание. Наличие увеличивающего коэффициента **1,1** связано с тем, что в разбавляющих сточных водах в незначительной концентрации могут присутствовать взвешенные вещества.

Если на выпуске предприятия (объекта) наблюдаются превышения ДК нефтепродуктов, то данная примесь может привноситься в общесплавной поток только производственными стоками (в том числе, поломоем). Отметим, что нефтепродукты в больших концентрациях поступают с ливневыми стоками только в самом начале интенсивного дождя при их смыве с территории, поэтому поймать такой момент при заборе пробы на анализ очень маловероятно. В хозяйственно-бытовых стоках нефтепродукты в значительных концентрациях отсутствуют. Следовательно, часовая производительность локальных очистных сооружений ($q_{\text{лос}}$) на выпуске устанавливается по формуле:

$q_{\text{лос}} = 1,1 * (C_{\text{НП}} * q_{\text{пр.}} / \text{ДК}_{\text{НП}}), \text{ м}^3/\text{час}$, где $q_{\text{пр.}}$ ($\text{м}^3/\text{час}$) – средняя часовая производительность поступления производственных стоков (см. п. 6.2). $C_{\text{НП}}$ ($\text{мг}/\text{дм}^3$) – максимальная измеренная концентрация на выпуске нефтепродуктов (см. п. 8). $\text{ДК}_{\text{НП}}$ ($\text{мг}/\text{дм}^3$) – допустимая концентрация нефтепродуктов при сбросе сточных вод в канализационную сеть.

Примечание. Наличие увеличивающего коэффициента **1,1** связано с тем, что в разбавляющих сточных водах в незначительной концентрации могут присутствовать нефтепродукты.

Если на выпуске предприятия (объекта) наблюдаются превышения ДК показателей БПК и ХПК, то данные примеси могут привноситься в общесплавной поток хозяйственно-бытовыми стоками и производственными сточными водами.

Инь. № подл.	Подпись и дата
Взамен инв. №	Инь. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Следует произвести расчёт предельных концентраций БПК и ХПК в хозяйственно-бытовых стоках в соответствии с п. 6.1.2 и если фактические данные приблизительно совпадают с расчётными, тогда часовая производительность локальных очистных сооружений ($q_{\text{лос}}$) на выпуске устанавливается по формуле:

$q_{\text{лос}} = 1,1 \cdot (C_{\text{БХК}} \cdot q_{\text{х/б}} / ДК_{\text{БХК}})$, м³/час, где $q_{\text{х/б}}$ (м³/час) – средняя часовая производительность поступления хозяйственно-бытовых стоков (см. п. 6.1.1). $C_{\text{БХК}}$ (мг/дм³) – максимальная измеренная концентрация на выпуске БПК и ХПК (см. п. 8). $ДК_{\text{БХК}}$ (мг/дм³) – допустимая концентрация БПК и ХПК при сбросе сточных вод в канализационную сеть.

Если фактические данные значительно превышают расчётные, тогда часовая производительность локальных очистных сооружений ($q_{\text{лос}}$) на выпуске устанавливается по формуле:

$q_{\text{лос}} = 1,1 \cdot (C_{\text{БХК}} \cdot (q_{\text{х/б}} + q_{\text{пр.}}) / ДК_{\text{БХК}})$, м³/час, где $q_{\text{х/б}}$ (м³/час) – средняя часовая производительность поступления хозяйственно-бытовых стоков (см. п. 6.1.1); $q_{\text{пр.}}$ (м³/час) – средняя часовая производительность поступления производственных стоков (см. п. 6.2). $C_{\text{БХК}}$ (мг/дм³) – максимальная измеренная концентрация на выпуске БПК и ХПК (см. п. 8). $ДК_{\text{БХК}}$ (мг/дм³) – допустимая концентрация БПК и ХПК при сбросе сточных вод в канализационную сеть.

Примечание. Наличие увеличивающего коэффициента **1,1** связано с тем, что в разбавляющих сточных водах в незначительной концентрации могут присутствовать растворенные примеси, влияющие на показатели БПК и ХПК.

Если на выпуске предприятия (объекта) наблюдаются превышения ДК фосфора фосфатов или СПАВ(ан.), то данные примеси могут приноситься в общесплавной поток хозяйственно-бытовыми стоками и производственными сточными водами.

Следует произвести расчёт предельных концентраций фосфора фосфатов или СПАВ(ан.) в хозяйственно-бытовых стоках в соответствии с п. 6.1.2 и если фактические данные приблизительно совпадают с расчётными, тогда часовая производительность локальных очистных сооружений ($q_{\text{лос}}$) на выпуске устанавливается по формуле:

$q_{\text{лос}} = C_{\text{орг.}} \cdot q_{\text{х/б}} / ДК_{\text{орг.}}$, м³/час, где $q_{\text{х/б}}$ (м³/час) – средняя часовая производительность поступления хозяйственно-бытовых стоков (см. п. 6.1.1). $C_{\text{орг.}}$ (мг/дм³) – максимальная измеренная концентрация на выпуске (см. п. 8) фосфора фосфатов или СПАВ(ан.). $ДК_{\text{орг.}}$ (мг/дм³) – допустимая концентрация фосфора фосфатов или СПАВ(ан.) при сбросе сточных вод в канализационную сеть.

Если фактические данные значительно превышают расчётные, тогда часовая производительность локальных очистных сооружений ($q_{\text{лос}}$) на выпуске устанавливается по формуле:

$q_{\text{лос}} = C_{\text{орг.}} \cdot (q_{\text{х/б}} + q_{\text{пр.}}) / ДК_{\text{орг.}}$, м³/час, где $q_{\text{х/б}}$ (м³/час) – средняя часовая производительность поступления хозяйственно-бытовых стоков (см. п. 6.1.1); $q_{\text{пр.}}$ (м³/час) – средняя часовая производительность поступления производственных стоков (см. п. 6.2). $C_{\text{орг.}}$ (мг/дм³) – максимальная измеренная концентрация на выпуске (см. п. 8) фосфора фосфатов или СПАВ(ан.). $ДК_{\text{орг.}}$ (мг/дм³) – допустимая концентрация фосфора фосфатов или СПАВ(ан.) при сбросе сточных вод в канализационную сеть.

Примечание. Отсутствие увеличивающего коэффициента связано с тем, что в разбавляющих сточных водах фосфор фосфатов и СПАВ(ан.) практически не наблюдаются.

Расчёт часовой производительности локальных очистных сооружений ($q_{\text{лос}}$) производится для каждого из установленных максимальных значений показателей, превышающих их ДК для сброса в канализационную сеть г. Санкт-Петербурга (см. п. 8).

Затем из полученных данных выбирается максимальное полученное расчётное значение производительности локальных очистных сооружений ($q_{\text{лос}}$).

Далее из ряда $q_{\text{ос}}$ м³/ч (часовой расход сточной воды, сбрасываемой по сетям общесплавной канализации при максимально-интенсивных погодных условиях в тёплый период), $q_{\text{ос}}$ м³/ч

Инь. № подл.	Подпись и дата
Взамен инв. №	Инь. № дубл.
Подпись и дата	

(часовой расход сточной воды, сбрасываемой по сетям общесплавной канализации при максимально-интенсивных погодных условиях в холодный период) и $Q_{ос\ м\ мес}$ (часовой расход сточной воды, сбрасываемой по сетям общесплавной канализации при максимальной месячной норме осадков; см. п. 7) выбирается максимальное часовое значение, которое сравнивается с полученным максимальным расчётным значением производительности локальных очистных сооружений ($q_{лос}$).

Если полученное максимальное расчётное значение производительности локальных очистных сооружений ($q_{лос}$) меньше, чем максимальное часовое значение из ряда $Q_{ос\ ми\ т}$, $Q_{ос\ ми\ х}$ или $Q_{ос\ м\ мес}$, тогда производительность ЛОС принимается равной (или незначительно больше) полученного максимального расчётного значения $q_{лос}$.

Если полученное максимальное расчётное значение производительности локальных очистных сооружений ($q_{лос}$) больше, чем максимальное часовое значение из ряда $Q_{ос\ ми\ т}$, $Q_{ос\ ми\ х}$ или $Q_{ос\ м\ мес}$, тогда производительность ЛОС принимается равной (или незначительно больше) максимального часового значения из ряда $Q_{ос\ ми\ т}$, $Q_{ос\ ми\ х}$ или $Q_{ос\ м\ мес}$ (см. п. 7). То есть, в этом случае, очистке подлежит весь поток сточной воды, отводимой по выпуску, и байпасный сброс условно чистых стоков в канализационную сеть без их очистки не предусматривается.

10. Камера деления потоков, локальные очистные сооружения.

В качестве камеры деления потоков целесообразно использовать колодец (или каскад из нескольких последовательных колодцев), набираемый из стандартных железобетонных колец диаметром 2 м. Данный колодец (или каскад колодцев) строится на 1,5-2 м глубже, чем существующие колодцы на выпуске. В данном колодце (каскаде колодцев) размещается съёмная корзина или сетка для улавливания крупноблочных предметов и дренажный насос или начало трубы самовсасывающего насоса. Производительность указанного насоса ($м^3/час$) устанавливается в п. 9. Насос забирает сточную воду из перехватывающего колодца (каскада колодцев) и под напором подаёт поток сточной воды в очистную установку серии «ЛВХ» (изготовитель ООО «СТМ-Пульсар») с аналогичной максимальной производительностью (или в установку (сооружения) других изготовителей с такой же производительностью).

При наличии аварийного потока, наблюдаемого в момент сильных дождей и снеготаяния, который является значительно менее загрязнённым за счёт разбавления дождевой (талой) водой, часть потока погружным (или самовсасывающим) насосом с производительностью, установленной в п. 9, направляется на очистку. А другая часть условно чистого потока через перегородку (или заглублённое колено) в проектируемом перехватывающем колодце или в доработанном существующем колодце сбрасывается в канализационную сеть без очистки.

Камера деления потоков должна иметь объём, достаточный для того, чтобы в случае аварийного разлива нефтепродуктов или жиров отделить их в виде плавающей плёнки и не допустить проникновения разлитой нефти или жиров в коммунальную канализационную сеть г. Санкт-Петербурга.

Примечание. Вместо железобетонного колодца (каскада колодцев), набираемого из стандартных колец D2м, можно использовать железобетонные или иные камеры соответствующего (достаточного) объёма (см. выше).

Инь. № подл.	Подпись и дата
Взамен инв. №	Инь. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

11. Пример расчёта.

11.1. Введение.

Расчёт производится согласно стандарту предприятия СТП СТМ-08-2026 «Расчёт требуемой часовой производительности локальных очистных сооружений (ЛОС), размещаемых на выпусках в сети коммунальной канализации г. Санкт-Петербурга».

11.2. Дополнительные условия.

Дополнительные условия не оговариваются.

11.3. Определение расчётных объёмов поверхностных сточных вод, подлежащих очистке (по климатической справке).

Система дождевой (ливневой) канализации предусматривается для сбора поверхностных сточных вод с отбортованной территории Завода и отведения очищенных стоков в общесплавную канализационную сеть г. Санкт-Петербурга по существующему выпуску №1.

Завод относится к предприятиям первой группы (см. СП32.13330.2018).

Технико-экономические показатели участка проектирования представлены в Таблице 1.

Таблица 1.

Технико-экономические показатели участка проектирования:

№ п/п	Наименование	Единица измерения	Количество
1.	Площадь участка сбора поверхностных стоков на выпуске, в т.ч.:	га	7,62
2.	Общая площадь застройки (кровля зданий и сооружений)	га	3,0
3.	Асфальтовые и железобетонные покрытия, площадки и тротуары	га	1,44
4.	Грунтовые покрытия	га	2,78
5.	Газоны	га	0,4

Результаты расчёта общего коэффициента стока дождевых вод (ψ_d) приведены в Таблице 2.

Таблица 2.

Расчёт общего коэффициента стока дождевых вод (ψ_d).

Вид поверхности или площади водосбора	Площадь, F_i , га	Доля покрытия от общей площади стока, F_i/F	Коэффициент стока, ψ_i	$\psi_i \times F_i/F$
Общая площадь застройки (кровля зданий и сооружений)	3,0	0,39	0,6	0,234
Асфальтовые и железобетонные покрытия, площадки и тротуары	1,44	0,19	0,6	0,114
Грунтовые покрытия	2,78	0,37	0,16	0,06
Площадь озеленения	0,4	0,05	0,1	0,005
F = 7,62		1,00	$\psi_d = 0,41$	

Инь. № подл.	Подпись и дата
Взамен инв. №	Инь. № дубл.

11.3.1. Результаты расчёта среднего коэффициента стока для расчётного дождя (ψ_{mid}) представлены в Таблице 3.

Таблица 3.

Расчёт среднего коэффициента стока для расчётного дождя (ψ_{mid}).

Вид поверхности или площади водосбора	Площадь, F_i , га	Доля покрытия от общей площади стока, F_i/F	Коэффициент стока, ψ_i	$\psi_i \times F_i/F$
Общая площадь застройки (кровля зданий и сооружений)	3,0	0,39	0,9	0,351
Асфальтовые и железобетонные покрытия, площадки и тротуары	1,44	0,19	0,9	0,171
Грунтовые покрытия	2,78	0,37	0,16	0,059
Газоны	0,4	0,05	0,1	0,005
F = 7,62		1,00	$\psi_{mid} = 0,59$	

Объём дождевого стока от расчётного дождя ($W_{ос.д.}$) в m^3 , отводимого на очистные сооружения с территории предприятия в полном объёме определяется по формуле:

$$W_{ос.д.} = 60 \times \psi_{mid} \times F = 60 \times 0,59 \times 7,62 = 269,8 \text{ (} m^3/сут.\text{)}$$

где F – расчётная площадь стока, в га;

ψ_{mid} – средний коэффициент стока для расчётного дождя.

Средняя продолжительность дождей в день с осадками в данном районе г. Санкт-Петербурга в соответствии со справкой ФГУП «Северо-Западное УГМС» составляет 6,2 часа.

Часовой расход дождевого стока от расчётного дождя с заданной продолжительностью составит:

$$w_{д. а. час.} = W_{ос.д.} / 6,2 = 269,8 / 6,2 = 43,5 \text{ (} m^3/час.\text{)}$$

11.3.2. Суточный объём талых вод, отводимых на очистные сооружения, составит:

$$W_{Tсут.} = 60 \times F \times K_{y2} = 60 \times 7,62 \times 0,45 = 205,7 \text{ (} m^3/сут.\text{)}$$

где K_{y2} – расчётный коэффициент, учитывающий частичный вывоз и уборку снега ($K_{y2} = 1 - (F_y/F_{общ.}) = 1 - ((1,44 + 2,78)/7,62) = 0,45$, где F_y – площадь, очищаемая от снега – асфальтовые, железобетонные, грунтовые покрытия, площадки и тротуары.

Максимальный часовой расход талого стока с продолжительностью 10 часов составит:

$$w_{T час} = W_{Tсут.} / 10 = 205,7 / 10 = 20,6 \text{ (} m^3/час.\text{)}$$

Результаты расчёта полного объёма поверхностных (дождевых и талых) сточных вод, установленного по климатической справке и отводимого с отбортованной территории Завода в общесплавную канализационную сеть г. Санкт-Петербурга по существующему выпуску №1, представлены в Таблице 4.

Инь. № подл.	Подпись и дата
Взамен инв. №	Инь. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Таблица 4.

Наименование стоков	Максимальный суточный, м ³ /сут.		Максимальный часовой м ³ /час	
	теплый период	холодный период	теплый период	холодный период
Дождевые	269,8	-	43,5	-
Талые	-	205,7	-	20,6
ИТОГО	269,8	205,7	43,5	20,6

11.4. Определение долговременных годовых, суточных и часовых расходов, устанавливаемых по климатической справке.

11.4.1. Средний годовой объём дождевых сточных вод с отбортованной территории Завода составляет:

- количество осадков за тёплый период в соответствии со справкой ФГУП «Северо-Западное УГМС» – 454 (мм);

$$W_{\text{д}} = 10 \times h_{\text{д}} \times \psi_{\text{д}} \times F = 10 \times 454 \times 0,41 \times 7,62 = 14183,9 \text{ (м}^3\text{/год)}$$

11.4.2. Средний суточный и средний часовой объёмы дождевых сточных вод с отбортованной территории Завода составляют:

В тёплый период:

- среднее число дней с осадками за тёплый период в соответствии со справкой ФГУП «Северо-Западное УГМС» – 97 суток;

- средняя продолжительность осадков за день с осадками за тёплый период в соответствии со справкой ФГУП «Северо-Западное УГМС» – 6,2 часа.

$$w_{\text{ст}} = W_{\text{д}} / 97 = 14183,9/97 = 146,2 \text{ (м}^3\text{/сут.) или}$$

$$q_{\text{ст}} = w_{\text{ст}} / 6,2 = 146,2/6,2 = 23,6 \text{ (м}^3\text{/час).}$$

11.4.3. Долговременный максимальный суточный и часовой объёмы поверхностных (дождевых) стоков ($w_{\text{дч}}$) рассчитываются по максимальной месячной норме осадков за самый дождливый месяц года (июль), соответствующей $H_{\text{м}} = 79$ (мм), а так же средней многолетней продолжительности осадков за самый дождливый месяц года (июль), которая составляет $T_{\text{м}} = 63$ часа (в соответствии со справкой ФГУП «Северо-Западное УГМС»).

$$W_{\text{дч}} = (10 \times H_{\text{м}} \times F \times \psi_{\text{д}}) / T_{\text{м}} = (10 \times 79 \times 7,62 \times 0,41) / 63 = 39,2 \text{ (м}^3\text{/час)}$$

Максимальный суточный объём дождевых стоков ($W_{\text{дс}}$) составляет:

$$W_{\text{дс}} = W_{\text{дч}} \times 6,2 = 39,2 \times 6,2 = 243 \text{ (м}^3\text{/сут.)}$$

Результаты расчёта полного объёма дождевых сточных вод, установленного по климатической справке и отводимого с отбортованной территории Завода в общесплавную канализационную сеть г. Санкт-Петербурга по существующему выпуску №1, представлены в Таблице 5.

Инь. № подл.	Подпись и дата
Взамен инв. №	Инь. № дубл.
Подпись и дата	
Инь. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СТП СТМ-08-2026	Лист
						22

Таблица 5.

Наименование стоков	Годовой объём, м ³ /год	Максимальный суточный, м ³ /сут.	Средний суточный, м ³ /сут.	Максимальный часовой, м ³ /час.	Средний часовой, м ³ /час.
Дождевые	14183,9	243	146,2	39,2	23,6

11.4.4. Долговременный максимальный суточный и часовой объемы талых стоков установлены в п. 11.3.2 и составляют 205,7 (м³/сут.) и 20,6 (м³/час).

11.5. Объём сброшенного дренажного стока (организованного и не организованного (инфильтрат)) в системы канализации (по методике ГУП «Водоканал СПб»).

Величина годового не организованного дренажного стока (инфильтрата) определяется по формуле:

$$W_{др} = H * F * \alpha = 625 * F * \alpha = 625 * 7,62 * 3,98 = 18954,8 \text{ (м}^3\text{/год)}$$

$$w_{др} = W_{др} / 365 \text{сут.} = 18954,8 / 365 = 51,9 \text{ (м}^3\text{/сут.)}$$

$$q_{др} = w_{др} / 24 = 51,9 / 24 = 2,2 \text{ (м}^3\text{/час)}$$

Результаты расчёта объёма дренажных сточных вод, установленного по методике ГУП «Водоканал СПб» и отводимого с отбортованной территории Завода в общесплавную канализационную сеть г. Санкт-Петербурга по существующему выпуску №1, представлены в Таблице 6.

Таблица 6.

Наименование стоков	Годовой объём, м ³ /год	Средний суточный, м ³ /сут.	Средний часовой, м ³ /час.
Дренажные	18954,8	51,9	2,2

Примечание. В соответствии с результатами измерений объёмов сбрасываемого дренажного стока, его фактические объёмы не превышают полученные расчётные данные, поэтому нет необходимости в осуществлении мероприятий по герметизации внутриплощадочной канализационной сети.

11.6. Хозяйственно-бытовые и производственные сточные воды, сбрасываемые по выпуску.

11.6.1. Хозяйственно-бытовые сточные воды.

11.6.1.1. Объёмы сбрасываемых хозяйственно-бытовых сточных вод устанавливаются в соответствии с балансом водопотребления и водоотведения и составляют:

- годовой объём сброшенных хозяйственно-бытовых стоков ($W_{х/б}$) – 5808 м³/год;

- суточный объём хозяйственно-бытовых стоков ($w_{х/б}$) – 22 м³/сут.

Часовой расход хозяйственно-бытовых стоков устанавливается по формуле:

$$q_{х/б} = K_{ч} * (w_{х/б} / 24) = 2 * (22 / 24) = 1,8 \text{ (м}^3\text{/час)}, \text{ где}$$

$K_{ч} = 2$ это коэффициент часовой неравномерности для Завода, работающего в 1 смену.

6.1.2. На общесплавном выпуске №1 завода превышения ДК азота аммонийного (азота общего), БПК, фосфора фосфатов и СПАВ(ан) не наблюдаются, поэтому расчёт их предельных концентраций при отсутствии производственных и поверхностных сточных вод не производится.

Инь. № подл.	Подпись и дата
Взамен инв. №	Инь. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

11.6.2. Производственные сточные воды.

Объёмы сбрасываемых производственных сточных вод устанавливаются в соответствии с балансом водопотребления и водоотведения и составляют:

- годовой объём сброшенных производственных стоков ($W_{пр.}$) – 2200 м³/год;
- суточный объём сброшенных производственных стоков ($w_{пр.}$) – 10 м³/сут.;
- часовой расход сбрасываемых производственных стоков ($q_{пр.}$) – 1,5 м³/час.

11.7. Общесплавные сточные воды, сбрасываемые по выпуску.

Суточный объём сточной воды, сбрасываемой по сетям общесплавной канализации при среднестатистических погодных условиях в тёплый период, составляет:

$$W_{ос\ ср\ т} = W_{ст} \text{ (см. п. 11.4.2)} + w_{др} \text{ (см. п. 11.5)} + w_{х/б} \text{ (см. п. 11.6.1)} + w_{пр.} \text{ (см. п. 11.6.2)} = 146,2 + 51,9 + 22 + 10 = 230,1 \text{ (м}^3\text{/сут)}.$$

Суточный объём сточной воды, сбрасываемой по сетям общесплавной канализации при среднестатистических погодных условиях в холодный период, составляет:

$$W_{ос\ ср\ х} = w_{др} \text{ (см. п. 11.5)} + w_{х/б} \text{ (см. п. 11.6.1)} + w_{пр.} \text{ (см. п. 11.6.2)} = 51,9 + 22 + 10 = 83,9 \text{ (м}^3\text{/сут)}.$$

Суточный объём сточной воды, сбрасываемой по сетям общесплавной канализации при максимально-интенсивных погодных условиях в тёплый период, составляет:

$$W_{ос\ ми\ т} = W_{ос.д.} \text{ (см. п. 11.3.1)} + w_{др} \text{ (см. п. 11.5)} + w_{х/б} \text{ (см. п. 11.6.1)} + w_{пр.} \text{ (см. п. 11.6.2)} = 269,8 + 51,9 + 22 + 10 = 353,7 \text{ (м}^3\text{/сут)}.$$

Суточный объём сточной воды, сбрасываемой по сетям общесплавной канализации при максимально-интенсивных погодных условиях в холодный период, составляет:

$$W_{ос\ ми\ х} = W_{т\ сут} \text{ (см. п. 11.3.2)} + w_{др} \text{ (см. п. 11.5)} + w_{х/б} \text{ (см. п. 11.6.1)} + w_{пр.} \text{ (см. п. 11.6.2)} = 205,7 + 51,9 + 22 + 10 = 289,6 \text{ (м}^3\text{/сут)}.$$

Суточный объём сточной воды, сбрасываемой по сетям общесплавной канализации при максимальной месячной норме осадков, составляет:

$$W_{ос\ м\ мес.} = W_{дс} \text{ (см. п. 11.4.3)} + w_{др} \text{ (см. п. 11.5)} + w_{х/б} \text{ (см. п. 11.6.1)} + w_{пр.} \text{ (см. п. 11.6.2)} = 243 + 51,9 + 22 + 10 = 326,9 \text{ (м}^3\text{/сут)}.$$

Часовой расход сточной воды, сбрасываемой по сетям общесплавной канализации при среднестатистических погодных условиях в тёплый период, составляет:

$$q_{ос\ ср\ т} = q_{ст} \text{ (см. п. 11.4.2)} + q_{др} \text{ (см. п. 11.5)} + q_{х/б} \text{ (см. п. 11.6.1.1)} + q_{пр.} \text{ (см. п. 11.6.2)} = 23,6 + 2,2 + 1,8 + 1,5 = 29,1 \text{ (м}^3\text{/час)}.$$

Часовой расход сточной воды, сбрасываемой по сетям общесплавной канализации при среднестатистических погодных условиях в холодный период, составляет:

$$q_{ос\ ср\ х} = q_{др} \text{ (см. п. 11.5)} + q_{х/б} \text{ (см. п. 11.6.1.1)} + q_{пр.} \text{ (см. п. 11.6.2)} = 2,2 + 1,8 + 1,5 = 5,5 \text{ (м}^3\text{/час)}.$$

Часовой расход сточной воды, сбрасываемой по сетям общесплавной канализации при максимально-интенсивных погодных условиях в тёплый период, составляет:

$$q_{ос\ ми\ т} = W_{д. а. час.} \text{ (см. п. 11.3.1)} + q_{др} \text{ (см. п. 11.5)} + q_{х/б} \text{ (см. п. 11.6.1.1)} + q_{пр.} \text{ (см. п. 11.6.2)} = 43,5 + 2,2 + 1,8 + 1,5 = 49,0 \text{ (м}^3\text{/час)}.$$

Часовой расход сточной воды, сбрасываемой по сетям общесплавной канализации при максимально-интенсивных погодных условиях в холодный период, составляет:

$$q_{ос\ ми\ х} = w_{т\ час} \text{ (см. п. 11.3.2)} + q_{др} \text{ (см. п. 11.5)} + q_{х/б} \text{ (см. п. 11.6.1.1)} + q_{пр.} \text{ (см. п. 11.6.2)} = 20,6 + 2,2 + 1,8 + 1,5 = 26,1 \text{ (м}^3\text{/час)}.$$

Часовой расход сточной воды, сбрасываемой по сетям общесплавной канализации при максимальной месячной норме осадков, составляет:

$$q_{ос\ м\ мес.} = W_{дч} \text{ (см. п. 11.4.3)} + q_{др} \text{ (см. п. 11.5)} + q_{х/б} \text{ (см. п. 11.6.1.1)} + q_{пр.} \text{ (см. п. 11.6.2)} = 39,2 + 2,2 + 1,8 + 1,5 = 44,7 \text{ (м}^3\text{/час)}.$$

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взамен инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Результаты расчёта суточных и часовых расходов на выпуске №1 Завода при различных погодных условиях представлены в Таблице 7.

Таблица 7.

Наименование условий	Суточная производительность ЛОС м ³ /сут.		Часовая производительность ЛОС м ³ /час	
	теплый период	холодный период	теплый период	холодный период
Среднестатистические условия (дождь, снеготаяние)	230,1	83,9	29,1	5,5
Максимально-интенсивные условия (дождь, снеготаяние)	353,7	289,6	49,0	26,1
При максимальной месячной норме осадков (дождь)	326,9	-	44,7	-

11.8. Состав загрязняющих примесей.

По результатам многолетних наблюдений (мониторинга) качества сточных вод на выпуске №1 Завода были зафиксированы систематические превышения ДК железа общего (максимально до 21 мг/л) и марганца (максимально до 1,7 мг/л), а также периодические превышения ДК алюминия (максимально до 12 мг/л) и нефтепродуктов (максимально до 20 мг/л).

Все остальные показатели сточной воды, в целом, соответствуют требованиям Приложения №5 Постановления Правительства РФ №644 от 29.07.2013 «Об утверждении Правил холодного водоснабжения и водоотведения и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации».

11.9. Уточнение объёма сточных вод, подлежащих очистке.

Перечисленные тяжёлые металлы привносятся в общесплавной поток дренажными и производственными стоками.

На Заводе имеются внутрицеховые ЛОС производственных стоков, кроме того производится собственный контроль качества очищенных производственных вод. По результатам собственного контроля в очищенной производственной сточной воде наблюдались периодические превышения ДК алюминия. Превышения ДК железа и марганца в очищенных производственных сточных водах не зафиксировано. Тем не менее, на выпуске №1 завода наблюдаются систематические превышения ДК железа и марганца (см. п. 11.8). Следовательно, требуемая часовая производительность локальных очистных сооружений ($q_{\text{ЛОС}}$) на выпуске №1 Завода устанавливается по формуле:

$q_{\text{ЛОС}} = 1,15 \cdot (C_{\text{Me}} \cdot q_{\text{др}} / \text{ДК}_{\text{Me}})$, м³/час, где $q_{\text{др}}$ (м³/час) – средняя часовая производительность поступления дренажных стоков (см. п. 11.5). C_{Me} (мг/дм³) – максимальная измеренная концентрация на выпуске железа и марганца (см. п. 11.8). ДК_{Me} (мг/дм³) – допустимая концентрация железа и марганца при сбросе сточных вод в канализационную сеть.

$q_{\text{ЛОСFe}} = 1,15 \cdot (21 \cdot 2,2 / 5) = 10,2$ (м³/час) – расчётная производительность ЛОС при очистке общесплавной сточной воды от железа.

$q_{\text{ЛОСMn}} = 1,15 \cdot (1,7 \cdot 2,2 / 1,0) = 4,3$ (м³/час) – расчётная производительность ЛОС при очистке общесплавной сточной воды от марганца.

Инь. № подл.	Подпись и дата
Взамен инв. №	Инь. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

На выпуске Завода наблюдаются периодические превышения ДК алюминия. По результатам собственного контроля в очищенной производственной сточной воде также зафиксированы периодические превышения ДК алюминия. Таким образом, требуемая часовая производительность локальных очистных сооружений ($q_{\text{лос}}$) на выпуске №1 Завода устанавливается по формуле:

$q_{\text{лос}} = C_{\text{Ме}} * q_{\text{пр}} / \text{ДК}_{\text{Ме}}$, $\text{м}^3/\text{час}$, где $q_{\text{пр}}$. ($\text{м}^3/\text{час}$) – средняя часовая производительность поступления производственных стоков (см. п. 11.6.2). $C_{\text{Ме}}$ ($\text{мг}/\text{дм}^3$) – максимальная измеренная концентрация на выпуске алюминия (см. п. 11.8). $\text{ДК}_{\text{Ме}}$ ($\text{мг}/\text{дм}^3$) – допустимая концентрация алюминия при сбросе сточных вод в канализационную сеть.

$q_{\text{лосAl}} = 12 * 1,5 / 5 = 3,5$ ($\text{м}^3/\text{час}$) – расчётная производительность ЛОС при очистке общесплавной сточной воды от алюминия.

На выпуске Завода наблюдаются периодические превышения ДК нефтепродуктов. По результатам собственного контроля в производственной сточной воде также зафиксированы периодические превышения ДК нефтепродуктов. Таким образом, требуемая часовая производительность локальных очистных сооружений ($q_{\text{лос}}$) на выпуске №1 Завода устанавливается по формуле:

$q_{\text{лос}} = 1,1 * (C_{\text{нп}} * q_{\text{пр}} / \text{ДК}_{\text{нп}})$, $\text{м}^3/\text{час}$, где $q_{\text{пр}}$. ($\text{м}^3/\text{час}$) – средняя часовая производительность поступления производственных стоков (см. п. 11.6.2). $C_{\text{нп}}$ ($\text{мг}/\text{дм}^3$) – максимальная измеренная концентрация на выпуске нефтепродуктов (см. п. 11.8). $\text{ДК}_{\text{нп}}$ ($\text{мг}/\text{дм}^3$) – допустимая концентрация нефтепродуктов при сбросе сточных вод в канализационную сеть.

$q_{\text{лоснп}} = 1,1 * (20 * 1,5 / 12) = 2,75$ ($\text{м}^3/\text{час}$) – расчётная производительность ЛОС при очистке общесплавной сточной воды от нефтепродуктов.

Максимальное полученное расчётное значение производительности локальных очистных сооружений ($q_{\text{лос}}$) соответствует очистке общесплавной сточной воды от железа и составляет $q_{\text{лос}} = 10,2$ ($\text{м}^3/\text{час}$).

Полученное максимальное расчётное значение производительности локальных очистных сооружений ($q_{\text{лос}}$) меньше часового расхода сточной воды, сбрасываемой по сетям общесплавной канализации при максимально-интенсивных погодных условиях в тёплый период ($q_{\text{ос ми т}} = 49 \text{ м}^3/\text{час}$; см. п. 11.7).

Следовательно, производительность ЛОС принимается равной: **$q_{\text{лос}} = 15$ ($\text{м}^3/\text{час}$)** – с запасом.

Таким образом, если поток воды на выпуске 1 Завода превышает расход **$15 \text{ м}^3/\text{час}$** , то в данном конкретном случае такую сточную воду можно считать условно чистой за счёт сильного разбавления дренажных (инфильтрат) и производственных стоков дождевыми (талыми) и хозяйственно-бытовыми сточными водами. Указанная условно чистая вода может быть сброшена в коммунальную канализационную сеть г. Санкт-Петербурга без очистки.

11.10. Камера деления потоков, локальные очистные сооружения.

11.10.1. В качестве камеры деления потоков целесообразно использовать каскад из двух последовательных колодцев, набираемых из стандартных железобетонных колец диаметром 2 м. Данный каскад колодцев строится на 1,5-2 м глубже, чем существующие колодцы на выпуске №1. В указанных колодцах размещается сетка для улавливания крупноблочных предметов и погружной насос с производительностью $15 \text{ м}^3/\text{час}$, который под напором подаёт поток воды в очистную установку марки «ЛВХ ДО – 15(25) БМ» (изготовитель ООО «СТМ-Пульсар») с аналогичной производительностью (или в установку (сооружения) других изготовителей с такой же производительностью).

Инь. № подл.	Подпись и дата
Взамен инв. №	Инь. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

При наличии аварийного потока, наблюдаемого в момент сильных дождей и снеготаяния, который является значительно менее загрязнённым за счёт разбавления дождевой (талой) водой, часть потока погружным насосом с производительностью 15 м³/час направляется на очистку. А другая часть потока через перегородку в доработанном существующем колодце сбрасывается в канализационную сеть без очистки.

Каскад из двух последовательных колодцев, набираемых из стандартных железобетонных колец диаметром 2 м, имеет достаточный объём для того, чтобы в случае аварийного разлива нефтепродуктов или жиров отделить их в виде плавающей плёнки и не допустить проникновения разлитой нефти или жиров в коммунальную канализационную сеть г. Санкт-Петербурга.

Таким образом, локальные очистные сооружения в целом состоят из:

- доработанного существующего колодца с перегородкой;
- двух последовательных перехватывающих колодцев диаметром 2 м и глубиной на 1,5-2 м больше существующего доработанного колодца;
- погружного насоса (насосов), размещённого в последнем перехватывающем колодце, с производительностью 15 м³/час;
- очистной установки марки «ЛВХ ДО – 15(25) БМ» (изготовитель ООО «СТМ-Пульсар») или установки (сооружений) других изготовителей с производительностью 15 м³/час;
- очищенные стоки сбрасываются либо в доработанный существующий колодец после перегородки, либо в контрольный колодец в виде свободно падающей струи с возможностью отбора пробы.

11.10.2. Для сравнения определим состав локальных очистных сооружений в соответствии с требованиями существующих нормативных документов.

11.10.2.1. В соответствии с СП32.13330.2018 наиболее оптимальным является использование сооружений накопительного типа. При этом объём аккумулирующего резервуара, для регулирования дождевого стока и последующего отведения его на сооружения глубокой очистки должен быть не менее объёма дождевого стока от расчётного дождя $W_{oc.d}$.

В соответствии с СП32.13330.2018 использование очистных сооружений проточного типа для очистки поверхностных сточных вод допускается в исключительных случаях при соответствующем техническом обосновании. Например, если на объекте отсутствует техническая возможность для размещения аккумулирующего резервуара требуемого объёма.

В расчёте объёмов сточных вод Завода, который приведён в качестве примера в п. 11, объём дождевого стока от расчётного дождя $W_{oc.d} = 269,8 \text{ м}^3$ (см. п. 11.3.1), поэтому при таком подходе на выпуске сточных вод предприятию (объекта) нужно разместить аккумулирующий резервуар объёмом минимум 300 м^3 .

При этом часовая производительность в соответствии с п. 8.1.2 Рекомендаций устанавливается по формуле (для нашего случая):

$$q_T = (W_{oc.d} \text{ (п. 11.3.1)} + 2 \cdot w_{ст} \text{ (п. 11.4.2)} + w_{др} \text{ (п. 11.5)} + w_{х/б} \text{ (п. 11.6.1)} + w_{пр} \text{ (п. 11.6.2)}) / (T_{оч} - T_{пр}) = (269,8 + 2 \cdot 146,2 + 51,9 + 22 + 10) / (48 - 12) = 646,1 / 36 = 18 \text{ м}^3/\text{час}.$$

Следовательно, в этом случае локальные очистные сооружения в целом состоят из:

- доработанного существующего колодца с перегородкой;
- аккумулирующей ёмкости объёмом не менее **300 м³**;
- погружного насоса (насосов), размещённого в последнем перехватывающем колодце, с производительностью 18 - 20 м³/час;
- очистной установки марки «ЛВХ ДО – 15(25) БМ» (изготовитель ООО «СТМ-Пульсар») или установки (сооружений) других изготовителей с производительностью 18 - 20 м³/час.

Инь. № подл.	Подпись и дата
Взамен инв. №	Инь. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

11.10.2.2. Если в проекте использовать сооружения проточного типа, тогда их часовая производительность (расчётный расход, л/с) устанавливается в соответствии с п. 6.3.2 Рекомендаций по методу предельных интенсивностей по формуле:

$$q_r = \frac{z_{mid} A^{1,2} F}{t_r^{1,2n-0,1}}, \text{ л/с}$$

где z_{mid} - среднее значение коэффициента, характеризующего поверхность бассейна стока, определяемое согласно п. 2.17 (здесь и далее ссылки на СП32.13330.2018);

A, n - параметры, определяемые согласно п. 2.17;

F - расчетная площадь стока, га, определяемая согласно п. 2.14, $F=7,62$ Га;

t_r - расчетная продолжительность дождя, равная продолжительности протекания поверхностных вод по поверхности и трубам до расчетного участка, мин, и определяемая согласно п. 2.15, принимаем $t_r=7$ мин.

Параметр A определяем по формуле

$$A = q_{20} \cdot 20^n \left(1 + \frac{1gP}{1g m_r} \right)^\gamma, \quad (4)$$

где q_{20} - интенсивность дождя, л/с на 1 га, для данной местности продолжительностью 20 мин при $P = 1$ год, определяемая по черт. 1, для ЛО $q_{20}=60$ л/с на 1 Га;

n - показатель степени, определяемый по табл. 4, $n=0.59$;

m_r - среднее количество дождей за год, принимаемое по табл. 4, $m_r=150$;

P - период однократного превышения расчетной интенсивности дождя, принимаемый по п. 2.13, принимаем $P=0,5$ года;

γ - показатель степени, принимаемый по табл. 4, $\gamma=1,54$.

Подсчитаем часовую производительность (расчётный расход, л/с) по методу предельных интенсивностей для условий Завода из примера в п. 11.

Расчёт среднего коэффициента покрытия (Z_{mid}).

Вид поверхности или площади водосбора	Площадь, F_i , га	Доля покрытия от общей площади стока, F_i/F	Коэффициент покрова, z_i	$z_i \times F_i/F$
Общая площадь застройки (кровля зданий и сооружений)	3,0	0,39	0,32	0,125
Асфальтовые и железобетонные покрытия, площадки и тротуары	1,44	0,19	0,32	0,06
Грунтовые покрытия	2,78	0,37	0,064	0,024
Газоны	0,4	0,05	0,038	0,002
F = 7,62		1,00	Z_{mid} = 0,211	

$$A = 60 \cdot 20^{0,59} \left(1 + \frac{1g0,5}{1g150} \right)^{1,54} = 279,3,$$

$$q_r = ((0,266 \cdot 279,3^{1,2} \cdot 4,04) / 7^{1,2 \cdot 0,59 - 0,1}) \cdot 0,9 = 325 \text{ л/с}$$

Инь. № подл.	Подпись и дата
Взамен инв. №	Инь. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Согласно пособию к СНиП2.03.04-85 «Проектирование сооружений для очистки сточных вод» в схемах отведения и очистки поверхностного стока с территории промышленных предприятий первой группы в большинстве случаев следует предусматривать разделение стока перед очисткой с целью уменьшения размеров очистных сооружений и подачи на очистку наиболее загрязненной части стока. При регулировании дождевого стока с территории предприятий первой группы расчетный расход дождевых вод, направляемых на очистку, может быть определен по следующим формулам: если расчетные расходы для сети определены для $P = 1$ г,

$$q_w = K_1 q_r \quad (1)$$

и для других значений P .

$$q_w = K_1 K_2 q_r \quad (2)$$

Дождевые воды с территории предприятий первой группы могут направляться непосредственно на очистные сооружения с расходом q_w .

Период однократного превышения расчетной интенсивности дождя для расходов поверхностных стоков, подвергающихся очистке, принимаем равным 0,05. Тогда коэффициент по таблице 55 Пособия $K_1=0,15$ (при коэффициентах C и n , найденных по рис.26 и 27 пособия, 0,85 и 0,65 соответственно). Коэффициент K_2 для $P=0,5$ по таблице 56 Пособия рассчитывается по формуле линейной интерполяции и равен **2,12**.

Получаем: $q_w = 0.15 * 2.12 * 325 = 103$ л/с (**371 м³/час**) – расход дождевых вод, направляемых на очистку.

Естественно, что очистные сооружения с таким расходом совершенно не реально выполнить с учётом всех требований п. 7.7 СП32.13330.2018.

Примечание. В п. 7.7 СП32.13330.2018 предусматривается, в том числе, следующие технологические стадии: выделение основной массы органических и минеральных загрязнений методами отстаивания, флотации или контактной фильтрации с предварительной реагентной обработкой сточных вод и доочистка от остаточных механических примесей методом механического фильтрования на зернистых загрузках с обеспечением стандартных процедур промывки фильтрующей загрузки.

С подобным расходом функционируют только самотечные очистные сооружения, которые, по сути, предназначены только для очистки стоков от взвешенных веществ и нефтепродуктов (БПК). Поэтому строительство подобных сооружений, особенно для очистки общесплавных и ливневых сточных вод, содержащих тяжёлые металлы и значительные концентрации органических примесей, является совершенно бессмысленной затеей.

11.10.2.3. Вывод.

Локальные очистные сооружения на предприятиях (объектах), как правило, размещаются при уже существующей плотной застройке, то есть в условиях стеснённой территории, насыщенной различными подземными и надземными коммуникациями и строениями. Поэтому разместить на выпуске предприятия (объекта) аккумулирующий резервуар значительного объёма или не менее объёмные подземные самотечные очистные сооружения - не представляется возможным.

Из приведённых примеров становится понятным, что использование существующих нормативных документов, предназначенных исключительно для проектирования систем отведения и очистки сточных вод, в том числе, при их выпуске в водные объекты, для выпусков сточных вод в канализационные сети (особенно в общесплавную канализацию) приводит лишь к необоснованному и ненужному усложнению данных очистных сооружений. Что, в свою очередь, влечёт за собой значительное удорожание строительства данных ЛОС и увеличение затрат при их последующей эксплуатации.

Инь. № подл.	Подпись и дата
Взамен инв. №	Инь. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СТП СТМ-08-2026	Лист
						29

Таким образом, посредством приведённых примеров ещё раз подтверждается необходимость разработки и внедрения представленного стандарта предприятия, в котором рассматриваются расчёты параметров локальных очистных сооружений сточных вод с целью их последующего отведения именно в канализационные сети с учётом индивидуальных особенностей сбрасываемых стоков и требований к качеству их очистки конкретно в г. Санкт-Петербурге.

12. Законодательные и нормативные документы.

1. СП 32.13330.2018 «Канализация. Наружные сети и сооружения» (актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85, изд. 2022 г.);
2. СП 131.13330.2020 Строительная климатология (актуализированная редакция СНиП 23-01-99* Строительная климатология);
3. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 8-2015 «Очистка сточных вод при производстве продукции (товаров), выполнении работ и оказании услуг на крупных предприятиях» (Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии, Москва, бюро НТД, 2015);
4. Постановление Правительства РФ от 29.07.2013 N 644 "Об утверждении Правил холодного водоснабжения и водоотведения и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации".
5. Приказ №522 от 13.12.2016 Министерства сельского хозяйства РФ «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения»;
6. СП 30.13330.2020 «Внутренний водопровод и канализация зданий».

Инь. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инь. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
СТП СТМ-08-2026				Лист
				30