

Содержание:

Наименование	лист
1. Исходные данные	2
2. Определение количественных характеристик поверхностного стока	3
3. Определение расчётной производительности очистных сооружений поверхностного стока.	8
4. Аккумуляирование стока. Расчёт регулирующего резервуара.	11
5. Ссылочные документы	12

Согласовано			

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

-ИОСЗ.РР		
Расчет объёмов поверхностных сточных вод.	Стадия	Лист
	П	1
	Листов	
	12	
ООО «ПСК»		

1. Исходные данные

1.1 Место размещения предприятия.

Объект: «ООО Автомасла и автохимия», калужская область, г. Обнинск. «Комплекс по производству пластиковой и жестяной тары и хранению комплектующих».

Абсолютные отметки, в месте установки очистных сооружений, колеблются в интервале 181,9-181,5 м.

1.2 Климатические условия.

Количество осадков в период ноябрь - март 214 мм;

Количество осадков в период апрель- октябрь 429 мм;

Суммарное количество осадков за год - 643 мм.

Глубина сезонного промерзания грунтов на открытых площадках по данным инженерно-геологических изысканий составляет:

для суглинков -1,32 м;

для супесей и песков – 1,61 м;

1.3 Условия водосбора.

Поверхностные сточные воды отводятся с общей территории водосбора площадью

3.96 га, в том числе:

Площадь застройки 1,18 га

Площадь перспективной застройки 1.1 га

Асфальтовые покрытия и дороги 0,882 га

Зеленые насаждения и газоны 0,8693 га

2. Определение количественных характеристик поверхностного стока

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

- среднегодовых и максимальных суточных объемов поверхностного стока (дождевого, талого и поливомоечного), используемых при расчете нормативов ПДС и аккумулирующих резервуаров;
- расчетных расходов поверхностных сточных вод при отведении на очистку и в водные объекты.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

-ИОСЗ.РР					
Лист					
2					

Лист
2

2.1. Определение среднегодовых объемов поверхностных сточных вод.

Годовой объем поверхностных сточных вод, образующихся на территории водосбора, определяется как сумма поверхностного стока за теплый (апрель-октябрь) и холодный (ноябрь-март) периоды года с общей площади водосбора объекта по формуле (21) рекомендаций [1]:

$$W_{Г} = W_{Д} + W_{Т} + W_{М}$$

где $W_{Д}$, $W_{Т}$ и $W_{М}$ - среднегодовой объем дождевых, талых и поливо-мочных вод, в м³.

Среднегодовой объем дождевых ($W_{Д}$) и талых ($W_{Т}$) вод, в м³, определяется по формулам (22) и (23) п.7.1.2 рекомендаций [1]:

$$W_{Д} = 10 \times h_{Д} \times \Psi_{Д} \times F = 10 \times 429 \times 0,569 \times 3,96 = 9666,4 \text{ м}^3/\text{год}$$

$$W_{Т} = 10 \times h_{Т} \times \Psi_{Т} \times F \times K_{у} = 10 \times 214 \times 0,600 \times 3,96 \times 0,217 = 1103,4 \text{ м}^3/\text{год}$$

где F - расчетная площадь стока, в га;

$h_{Д}$ - слой осадков за теплый период года, $h_{Д} = 429$ мм (определяется по таблицам СП 131.13330.2018 «Строительная климатология»);

$h_{Т}$ - слой осадков за холодный период года, $h_{Т} = 214$ мм (определяется по таблицам СП 131.13330.2018 «Строительная климатология»);

$\Psi_{Д}$ и $\Psi_{Т}$ - общий коэффициент стока дождевых и талых вод соответственно; определяется как средневзвешенная величина согласно указаниям п.п. 7.1.3-7.1.5 рекомендаций.

$K_{у}$ - коэффициент, учитывающий частичный вывоз и уборку снега, определяется по формуле (13) п. 6.2.9.

$$K_{у} = 1 - F_{у} / F = 1 - 3,1 / 3,96 = 1 - 0,782 = 0,217$$

где:

$F_{у}$ - площадь, очищаемая от снега (включая площадь кровель, оборудованных внутренними водостоками);

F - площадь стока, га;

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Взам. инв. №
						Подп. и дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Изм. инв. №

Расчет 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	$F_i \Psi_i / F$
Кровли зданий и сооружений	2.218	0,56	0,7	0,392
Асфальтовые покрытия и дороги	0.882	0,222	0,7	0,155
Открытые грунтовые площадки	-	-	0,2	-
Зеленые насаждения и газоны	0,8693	0,219	0,1	0,022
$\Sigma F_i = 3.96$		$\Sigma = 1,00$	$\Psi_D = 0,569$	

Общий годовой объем поливомоечных вод (W_M), в m^3 , стекающих с площади водосбора определяется по формуле (7) п. 5.1.6. рекомендаций [1]:

$$W_M = 10 \times m \times k \times F_M \times \Psi_M = 10 \times 1,5 \times 150 \times 0.882 \times 0,5 = 992.25 \text{ м}^3/\text{год}$$

где m - удельный расход воды на 1 мойку дорожных покрытий; при механизированной уборке территории принимается 1,2 - 1,5 л/ m^2 , ручной - 0,5 л/ m^2 ;

Ψ_M - коэффициент стока для поливомоечных вод; принимается равным 0,5;

k - среднее количество моек в году составляет 100 - 150;

F_M - площадь твердых покрытий, подвергающихся мойке, га.

Тогда средний годовой объем поверхностных сточных вод с территории предприятия составляет:

$$W_T = W_D + W_T + W_M = 9666.4 + 1103.4 + 992.25 = 1176.05 \text{ м}^3/\text{год}$$

2.2. Определение расчётных объёмов поверхностных сточных вод при отведении их на очистку

Объём расчётного дождя $W_{oc.d}$, m^3 , который полностью направляется на очистные сооружения, определяется по формуле (26) п. 7.2.1 рекомендаций [1]:

$$W_{oc.d} = 10 \times h_a \times F \times \Psi_{mid}, \text{ м}^3$$

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	-ИОСЗ.РР	Лист
							4

где: I_0 - переводной коэффициент;
 h_a - максимальный суточный слой осадков, мм, образующихся за дождь, сток от которого подвергается очистке в полном объеме (расчетный дождь); определяется в соответствии с п.п. 7.2.2 и 7.2.3 настоящих рекомендаций;
 Ψ_{mid} - средний коэффициент стока для расчетного дождя, определяется как средневзвешенная величина в зависимости от постоянных значений коэффициента стока Ψ_i для разного вида поверхностей;
 F - общая площадь стока, $F = 3.96$ га.

Средний коэффициент стока Ψ_{mid} определяется как средневзвешенная величина в зависимости от постоянных коэффициентов дождевого стока $\Psi_{ид}$ с разного вида покрытий поверхности по формуле (27) рекомендаций [1]:

$$\Psi_{mid} = \sum F_i \cdot \Psi_{ид} / F$$

где:

F_i – площадь участка канализуемой территории с соответствующим видом покрытия;

F – общая площадь водосборного бассейна, га;

$\Psi_{ид}$ – постоянный коэффициент дождевого стока для соответствующего вида покрытия.

Принимается по таблице 10, п. 6.2.6 настоящих рекомендаций [1].

Расчет среднего коэффициента стока дождевых вод (Ψ_{mid})

Вид поверхности или площади водосбора	Площадь, F_i , га	Доля покрытия от общей площади стока, F_i / F	Коэффициент стока, $\Psi_{ид}$	$F_i \Psi_{ид} / F$
Кровли зданий и сооружений	2.218	0,56	0,95	0,532
Асфальтовые покрытия и дороги	0.882	0,222	0,95	0,2109
Открытые грунтовые площадки	-	-	0,2	-
Зеленые насаждения и газоны	0,8693	0,219	0,1	0,0219
$\Sigma F_i = 3.96$		$\Sigma = 1,00$	$\Psi_{д} = 0,7648$	

Согласно п.5.1.9 рекомендаций [1] «Комплекс по производству пластиковой и жестяной тары и хранению комплектующих» по степени

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	-ИОСЗ.РР	Лист
							5

3. Определение расчётной производительности очистных сооружений поверхностного стока.

3.1. Расчётная производительность очистных сооружений накопительного типа.

В соответствии с п. 8.1.1 рекомендаций [1], при проектировании очистных сооружений накопительного типа для определения их производительности $Q_{ос}$, л/с, следует принимать большее из значений производительности, рассчитанных по дождевому $Q_{ос.д}$ и талому $Q_{ос.т}$ стоку.

3.1.1. Производительность очистных сооружений по дождевому стоку.

Производительность очистных сооружений, рассчитываемая по дождевому стоку $Q_{ос.д}$, л/с, определяется по формуле (32) рекомендаций [1]:

$$Q_{ос.д} = (W_{ос.д} + W_{тп}) / [3,6 \times (T_{оч} - T_{отст} - T_{тп})], \text{ л/с,}$$

где:

$W_{ос.д}$ – объём стока от расчётного дождя, m^3 , отводимого на очистные сооружения – объём расчётного дождя. Расчёт $W_{ос.д}$ приводится в разделе 7.2 рекомендаций [1];

$W_{тп}$ – суммарный объём загрязнённых вод, образующихся при обслуживании технологического оборудования очистных сооружений в течение нормативного периода переработки объёма стока от расчётного дождя, m^3 ;

3,6 – переводной коэффициент;

$T_{оч}$ – нормативный период переработки объёма стока от расчётного дождя, отводимого на очистные сооружения, ч;

$T_{тп}$ – суммарная продолжительность технологических перерывов в работе очистных сооружений в течение нормативного периода переработки объёма стока от расчётного дождя, отводимого на очистные сооружения, ч;

$T_{отст}$ – минимальная продолжительность отстаивания стока в аккумулирующем резервуаре, ч.

Основываясь на данных многолетних наблюдений, за средней продолжительностью периодов между стокообразующими дождями нормативный период переработки объёма стоков от расчётного дождя $T_{оч}$ (период опорожнения аккумулирующего резервуара) рекомендуется принимать в пределах 2-3 суток. В отдельных случаях этот период может быть увеличен на основании достоверных статистически обработанных данных многолетних

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

-ИОСЗ.РР					
Лист					
7					

наблюдений за характером выпадающих дождей и продолжительностью интервалов сухой погоды в конкретной местности.

Продолжительность отстаивания стоков $T_{отст}$ определяется исходя из величины гидравлической крупности выделяемых в аккумулирующем резервуаре частиц механических примесей и гидравлической глубины резервуара при его максимальном расчётном заполнении. При использовании аккумулирующего резервуара только для регулирования расхода отводимых на очистку сточных вод величина продолжительности предварительного отстаивания $T_{отст}$ при расчёте по формуле (32) исключается.

Загрязнённые воды, образующиеся от операций обслуживания технологического оборудования очистных сооружений, представляют собой, главным образом, стоки от промывки механических фильтров (а также периодической промывки адсорбционных фильтров с фильтрующей загрузкой из гранулированной активированного угля). Их суммарный объём W_{mn} для стандартных зернистых загрузок, продолжительности фильтроцикла и параметрах промывки составляет, как правило, не более 10 -12% от объёма очищенного стока.

Технологические перерывы в работе очистных сооружений также связаны, главным образом, с проведением штатных операций промывки зернистых и адсорбционных фильтров, а их суммарная продолжительность T_{mn} в стандартных условиях составляет 3 - 4% от суммарной продолжительности непрерывной работы очистных сооружений.

При дополнительном использовании аккумулирующего резервуара в качестве сооружения для предварительной механической очистки сточных вод величина $T_{отст}$ принимается в пределах 2-4 ч, исходя из величины гидравлической крупности частиц, выделяемых в аккумулирующем резервуаре, и гидравлической глубины резервуара при его максимальном расчётном заполнении.

Таким образом, производительность очистных сооружений при очистке дождевого стока составляет:

– в режиме работы аккумулирующего резервуара только в качестве буферной ёмкости:

$$Q_{ос.д} = (227.15 + 10 \times 227.15 / 100) / [3,6 \times (72 - 0 - 3 \times 72 / 100)] = 0.99 \text{ л/с}$$

Изм.	Кол.уч.	Лист	№докум.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№докум.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№докум.	Подп.	Дата	-ИОС3.РР	Лист
							8

3.1.2. Производительность очистных сооружений по талому стоку.

Производительность очистных сооружений, рассчитываемая по талому стоку $Q_{oc.t}$, л/с, определяется по формуле (33) на основании суточного объёма талых вод в середине периода снеготаяния W_t сут, периода его переработки $T_{оч.t}$, минимальной продолжительности предварительного отстаивания $T_{отст}$, продолжительности технологических перерывов в работе очистных сооружений $T_{тп}$ (например, при промывке фильтров) и запаса производительности для очистки объёма загрязнённых вод $W_{тп}$, образующихся при обслуживании технологического оборудования очистных сооружений (загрязнённая вода от промывки фильтров, фильтрат от оборудования по обезвоживанию осадков и т. п.):

$$Q_{oc.t} = (W_m^{max.сут.} + W_{тп}) / [3,6 \times (T_{оч}^m - T_{отст} - T_{тп})], \text{ л/с}$$

Где:

$W_{сут}$ – суточный объём талых вод в середине периода снеготаяния, м³, рассчитывается в соответствии с разделом 7.3 рекомендаций[1];

$W_{тп}$ – суммарный объём загрязнённых вод, образующихся при обслуживании технологического оборудования очистных сооружений в течение нормативного периода переработки суточного объёма талого стока, м³;

3,6 – переводной коэффициент;

$T_{оч.t}$ – нормативный период переработки суточного объёма талого стока, ч.

$T_{отст}$ – минимальная продолжительность отстаивания стока в аккумулирующем резервуаре, ч, определяется в соответствии с п. 8.1.2[1];

$T_{тп}$ – суммарная продолжительность технологических перерывов в работе очистных сооружений в течение нормативного периода переработки суточного объёма талого стока в середине периода снеготаяния, ч;

Учитывая, что продолжительность процесса весеннего снеготаяния на большей части территории РФ в среднем составляет 6-10 часов в сутки, нормативный период переработки суточного объёма талых вод $T_{оч.t}$ должен приниматься не менее 14 ч. В ряде случаев он может быть увеличен за счёт увеличения рабочего объёма аккумулирующего резервуара.

При использовании аккумулирующего резервуара только для регулирования расхода отводимых на очистку сточных вод величина продолжительности предварительного отстаивания $T_{отст}$ при расчёте по формуле (33) исключается.

Таким образом, производительность очистных сооружений при очистке талого стока составляет:

$$Q_{оч}^m = (85.93 + 10 \times 85.93 / 100) / [3,6 \times (14 - 4 - 3 \times 14 / 100)] = 2.74 \text{ л/с.}$$

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Взам. инв. №
						Подп. и дата
						Инд. № подл.

