


Республика Казахстан

«Завод по производству сухих кормов для домашних животных "KazPetFood"»

РАСЧЕТ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ (ЛОС)

32/12-2024-1-HBK.P

Согласовано						«Завод по производству сухих кормов для домашних животных "KazPetFood"»
Взам. инв. №						
Подп. и дата						
Инв. № подл.	Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Определение расчетной производительности очистных сооруже- ний проточного типа
	Выполнил	Максимов				
						Стадия Лист Листов 1 7
TOO «Inditex Project» г.Алматы						

РАСЧЕТ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

1. Ссылки на нормативные документы

Расчет выполнен на основании:

- СН РК 4.01-03-2011 «Водоотведение. Наружные сети и сооружения»;
- СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»;
- Рекомендации по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с се-
литебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объ-
екты, НИИ ВОДГЕО, 2014;
- Курганов А. М. Таблицы параметров предельной интенсивности дождя для определения
расходов в системах водоотведения: Справочное пособие. – М.: Стройиздат. – 1984.

2. Алгоритм расчета

Производительность очистных сооружений, Q , м³/сут, равная максимальному суточному
объему стока от расчетного дождя, W , м³, определяется по формуле 5.5 СН РК 4.01-03-2011:

$$Q = W = 10 * H_p * \Psi_{mid} * F, \quad (1)$$

где H_p – максимальный за год суточный слой осадков, мм;

Ψ_{mid} – средний коэффициент стока;

F – общая площадь водосбора, га.

Максимальный за год суточный слой осадков, H_p , мм, определяется по формуле 28 п.7.2.4
«Рекомендаций...»:

$$H_p = H_{cp} * (1 + C_v * \Phi), \quad (2)$$

где H_{cp} – значение среднего максимума суточного слоя осадков, мм, принимается для данной
местности по таблице 3.2 СП РК 2.04-01-2017;

C_v – коэффициент вариации суточных осадков, принимается для данной местности по
таблице 6 Справочного пособия;

Φ – нормированное отклонение от среднего значения, принимается приложению 9 «Ре-
комендаций...» в зависимости от требуемой обеспеченности и коэффициента асим-
метрии C_s (принимается в соответствии по таблице 6 Справочного пособия).

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Средний коэффициент стока, Ψ_{mid} , определяется по формуле:

$$\Psi_{mid} = \frac{\Psi_1 * F_1 + \Psi_2 * F_2 + \Psi_3 * F_3 + \Psi_4 * F_4 + \Psi_5 * F_5 + \Psi_6 * F_6 + \Psi_7 * F_7}{F} \quad (3)$$

где Ψ_i – коэффициент стока по видам покрытий, принимается по таблице 5.10 СН РК 4.01-03-2011, для кровель и асфальтобетонных покрытий, брусчатых мостовых и щебеночных покрытий, булыжных мостовых, щебеночных покрытий, не обработанных вяжущими материалами, гравийных садово-парковых дорожек, спланированных грунтовых поверхностей и газонов соответственно;

F_i – площадь соответствующего вида покрытия, га.

Расчетная производительность сооружений глубокой очистки с регулированием по расходу, $Q_{оч}$, л/с, равная расходу дождевого стока после разделительной камеры, Q_{lim} , л/с, определяется по формуле 20 п.6.3.2, п.8.2.1 «Рекомендаций...»:

$$Q_{оч} = Q_{lim} = K_1 * K_2 * Q_r, \quad (4)$$

где K_1, K_2 – коэффициенты, учитывающие изменение параметров стока при уменьшении значений периода однократного превышения P , принятого при гидравлическом расчете дождевой сети, определяются по таблицам 15 и 16 «Рекомендаций...» в зависимости от величины периода однократного превышения интенсивности «предельного» дождя P_{lim} , коэффициента C (принимается по приложению 4 «Рекомендаций...») и показателя степени n (принимается по таблице 5.5 СН РК 4.01-03-2011);

P_{lim} – период однократного превышения интенсивности «предельного» дождя, принимается по таблице 14 «Рекомендаций...» в зависимости от количества жидких осадков за год для данной местности H_0 (принимается по таблице 3.2 СП РК 2.04-01-2017);

Q_r – расчетный расход дождевого стока в подводящем коллекторе перед разделительной камерой, л/с.

Расчетный расход дождевого стока в подводящем коллекторе перед разделительной камерой, Q_r , л/с, определяется по формуле 5.8 СН РК 4.01-03-2011:

$$Q_r = \frac{Z_{mid} * A^{1,2} * F}{t_r^{1,2*n-0,1}}, \quad (5)$$

где Z_{mid} – средний коэффициент покрова;

A – параметр, характеризующий расчетный дождь;

F – общая площадь водосбора, га;

Согласовано					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					

						32/12-2024-1-НВК.Р	Лист 3
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

t_r – расчетная продолжительность дождя, мин.

Средний коэффициент покрова, Z_{mid} , определяется как средневзвешенная величина в зависимости от значений коэффициента покрова для разного вида поверхностей по формуле:

$$Z_{mid} = \frac{Z_1 * F_1 + Z_2 * F_2 + Z_3 * F_3 + Z_4 * F_4 + Z_5 * F_5 + Z_6 * F_6 + Z_7 * F_7}{F}, \quad (6)$$

где Z_i – коэффициент покрова по видам покрытий, принимается по таблице 5.10 СН РК 4.01-03-2011, для кровель и асфальтобетонных покрытий, брусчатых мостовых и щебеночных покрытий, булыжных мостовых, щебеночных покрытий, не обработанных вяжущими материалами, гравийных садово-парковых дорожек, спланированных грунтовых поверхностей и газонов соответственно;

F_i – площадь соответствующего вида покрытия, га.

Параметр, характеризующий расчетный дождь, A , определяется по формуле 5.10 СН РК 4.01-03-2011:

$$A = q_{20} * 20^n * \left(1 + \frac{\lg P}{\lg m_r}\right)^\gamma, \quad (7)$$

где q_{20} – интенсивность дождя продолжительностью 20 мин при $P = 1$ год, л/(с*га), принимается по рисунку 5.1 СН РК 4.01-03-2011;

P – период однократного превышения расчетной интенсивности дождя, годы, принимается в соответствии с п.5.4.3 СН РК 4.01-03-2011;

m_r – среднее количество дождей за год, принимается по таблице 5.5 СН РК 4.01-03-2011;

γ – показатель степени, принимается по таблице 5.5 СН РК 4.01-03-2011.

Расчетная продолжительность дождя, t_r , мин, определяется по формуле 5.11 СН РК 4.01-03-2011:

$$t_r = t_{con} + t_{can} + t_p, \quad (8)$$

где t_{con} – время поверхностной концентрации дождевого стока, мин, принимается в соответствии с п.5.4.6 СН РК 4.01-03-2011;

t_{can} – продолжительность протекания дождевых вод по лоткам, мин;

t_p – продолжительность протекания дождевых вод по трубопроводам сети дождевой канализации, мин.

Продолжительность протекания дождевых вод по лоткам, t_{can} , мин, определяется по формуле 5.12 СН РК 4.01-03-2011:

$$t_{can} = 0,021 * \frac{l_{can}}{v_{can}}, \quad (9)$$

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Лист

32/12-2024-1-НБК.Р

4

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	---------	------	--------	-------	------

где l_{can} — длина линии лотков, м;
 v_{can} — скорость течения воды в лотках, м/с.

Продолжительность протекания дождевых вод по трубопроводам сети дождевой канализации, t_p , мин, определяется по формуле 5.13 СН РК 4.01-03-2011:

$$t_p = 0,017 * \frac{l_p}{v_p}, \tag{10}$$

где l_p — протяженность расчетного участка сети дождевой канализации, м;
 v_p — скорость течения воды в трубопроводах сети дождевой канализации, м/с.

Расчетный расход дождевых вод для гидравлического расчета дождевых сетей q_{cal} , л/с, следует определять по формуле:

$$q_{cal} = Q_r * \beta, \tag{11}$$

где
 Q_r — расчетный расход дождевого стока в подводящем коллекторе перед разделительной камерой, л/с.

β - коэффициент, учитывающий заполнение свободной емкости сети в момент возникновения напорного режима и определяемый по Таблице 5.12. СН РК 4.01-03-2011

Таблица 5.12 - Коэффициент β , учитывающий заполнение свободной емкости сети в момент возникновения напорного режима

Показатель степени n	$\leq 0,40$	0,50	0,60	$\geq 0,70$
Значение коэффициента β	0,80	0,75	0,70	0,65
ПРИМЕЧАНИЕ 1 При уклонах местности от 0,01 до 0,03 указанные значения коэффициента β следует увеличивать от 10% до 15% и при уклонах местности свыше 0,03 принимать равными единице.				
ПРИМЕЧАНИЕ 2 Если общее число участков на дождевом коллекторе или на притоке менее 10, то значение β при всех уклонах допускается уменьшать на 10% при числе участков от 4 до 10 и на 15% при числе участков менее 4.				

Согласовано			
Взам. инв. №			
Подп. и дата			
Инв. № подл.			

3. Исходные данные для расчета

Район проектирования – Конаев (Конаев).

Показатель	Ед. изм.	Величина
Климатические параметры		
Значение среднего максимума суточного слоя осадков, H_{cp}	мм	39,00
Коэффициент вариации суточных осадков, C_v		0,33
Коэффициента асимметрии кривой обеспеченности, C_s		1,30
Нормированное отклонение от среднего значения, Φ		-0,98
Интенсивность дождя продолжительностью 20 мин при $P = 1$ год, q_{20}	л/(с*га)	55
Показатель степени, n		0,58
Среднее количество дождей за год, m_r		80
Период однократного превышения расчетной интенсивности дождя, P	годы	0,5
Показатель степени, γ		1,54
Годовое количество жидких осадков, H_o	мм	429
Коэффициент C		1
Период однократного превышения интенсивности «предельного» дождя, P_{lim}		0.1
Коэффициент K_1		0,21
Коэффициент K_2		1,90
Площади водосбора по типам покрытий		
Площадь кровель и асфальтобетонных покрытий	га	4,400
Площадь брусчатых мостовых и щебеночных покрытий	га	
Площадь булыжных мостовых	га	
Площадь щебеночных покрытий, не обработанных вяжущими	га	
Площадь гравийных садово-парковых дорожек	га	
Площадь спланированных грунтовых поверхностей	га	
Площадь газонов	га	
Общая площадь водосбора	га	4,400
Характеристика водоотводящей сети		
Время поверхностной концентрации дождевого стока	мин	3,00
Протяженность линии водоотводящих лотков	м	0,000

Согласовано		
Взам. инв. №		
Подп. и дата		
Инв. № подл.		

Скорость течения воды в водоотводящих лотках	м/с	0,00
Протяженность расчетного участка сети дождевой канализации	м	500,000
Скорость течения воды в трубопроводах сети дождевой канализации	м/с	1,00

4. Результаты расчета

Максимальный за год суточный слой осадков составит:

$H_p = 39,00 * (1 + 0,33 * (-0,98)) = 26,39 \text{ мм}$

Средний коэффициент стока составит:

$\Psi_{mid} = \frac{0,95*4,400+0,60*0,000+0,45*0,000+0,40*0,000+0,30*0,000+0,20*0,000+0,10*0,000}{4,400} = 0,950$

Производительность очистных сооружений составит:

$Q = W = 10 * 26,39 * 0,950 * 4,400 = 1102,99 \text{ м}^3$

Продолжительность протекания дождевых вод по трубопроводам сети дождевой канализации составит:

$t_p = 0,017 * \frac{500,000}{1,00} = 8,50 \text{ мин}$

Продолжительность протекания дождевых вод по водоотводящим лоткам составит:

$t_{can} = 0,021 * \frac{0,000}{0,00} = 0,00 \text{ мин}$

Расчетная продолжительность дождя составит:

$t_r = 3,00 + 0,00 + 8,50 = 11,50 \text{ мин}$

Параметр, характеризующий расчетный дождь, составит:

$A = 55 * 20^{0,58} * \left(1 + \frac{\lg 0,5}{\lg 80}\right)^{1,54} = 239,772$

Средний коэффициент покрова составит:

$Z_{mid} = \frac{0,320*4,400+0,224*0,000+0,145*0,000+0,125*0,000+0,090*0,000+0,064*0,000+0,038*0,000}{4,400} = 0,320$

Расчетный расход дождевого стока составит:

$Q_r = \frac{0,320*239,772^{1,2}*4,400}{11,50^{1,2*0,58-0,1}} = 235,60 \text{ л/с}$

Расчетная производительность сооружений глубокой очистки составит:

$Q_{оч} = Q_{lim} = 0,21 * 1,90 * 235,60 = 94,01 \text{ л/с}$

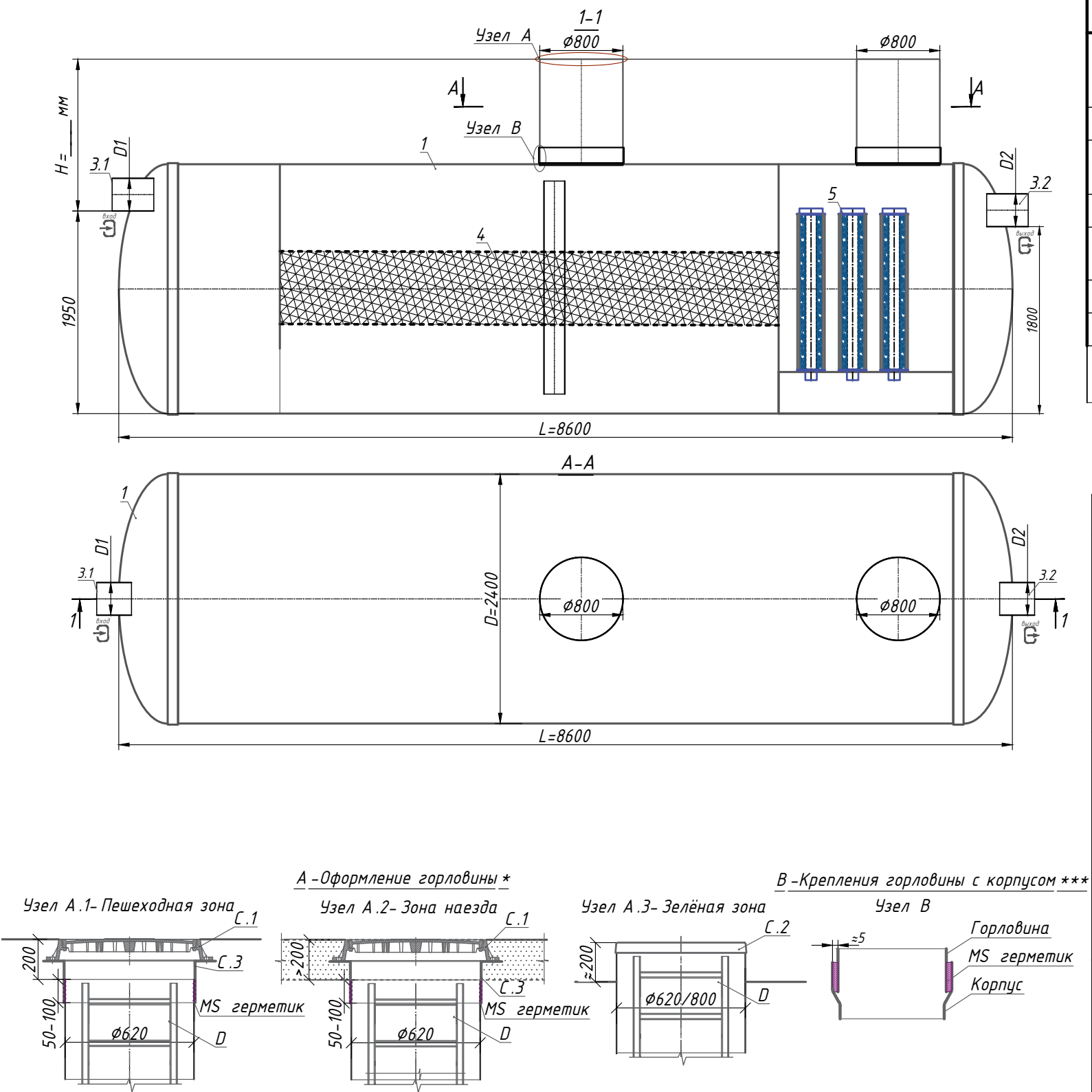
Расчетный расход для дождевых сетей q_{cal} л/с

$q_{cal} = 235,60 * 0.7 = 164,92 \text{ л/с}$

Согласовано		
Взам. инв. №		
Подп. и дата		
Инв. № подл.		

						32/12-2024-1-НБК.Р	Лист 7
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Комплексная система очистки Rainpark OLPS-400-100 (М 1:50)



Примечание:
*Н-глубина заложения подводящего патрубка, мм (в стандартной комплектации Н до 2500мм). Н принимать кратной 50 мм.
При оформлении горловины А.1, А.2 - общая высота изделия меньше на 200 мм; при оформлении горловины А.3 - общая высота изделия больше на 200 мм
**Изделие отгружается согласно Стандартной комплектации (Табл. 1), если другое не указано в Дополнительной комплектации (Табл. 2). Полная комплектация изделия согласовывается с менеджером.
***Производитель оставляет за собой право вносить конструктивные и схемные изменения, не ухудшающие характеристики изделия в целом.
Допустимое отклонение при изготовлении изделий составляет до 1-3%.

Дополнительная информация:

Спецификация материалов и оборудования.Стандартная комплектация ** (Табл.1)

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	Standartpark	Комплексная система очистки Rainpark OLPS-400-100 произв. 100 л/с, стеклопластиковая, D= 2400, L= 8600 мм	1		компл.
2		Техническая горловина $\phi 800$ / $\phi 620$	2/0		компл.
3.1,3.2	D1-Подводящий патрубок / D2-Отводящий патрубок	Патрубок ПВХ SN4 $\phi 315$	1		компл.
4		Коалесцентный блок	1		компл.
5		Двухкомпонентные фильтра доочистки (PS) d200	1		компл.
		Объем нефтепродуктов	3100		л
		Объем осадка (песка)	6000		л

**Изделие отгружается согласно Стандартной комплектации (Табл. 1), если другое не указано в Дополнительной комплектации (Табл. 2)

Дополнительная комплектация (Табл.2)

Поз.	Обозначение	Наименование	Примечание
А, В	D1- Подводящий патрубок / D2- Отводящий патрубок:		
	Подключение патрубков D1, D2:	Раструб	<input type="checkbox"/>
		Гладкий конец	<input type="checkbox"/>
		Др.:	<input type="checkbox"/>
	Диаметр D патрубков D1, D2:	ϕ	<input type="checkbox"/>
		Др.:	<input type="checkbox"/>
С	Оформление горловины (см. А.1, А.2, А.3)		
	С.1 Люк:	Тип "Т" класс С 250	<input type="checkbox"/>
		Тип "ТМ" класс D400	<input type="checkbox"/>
	С.2	Стеклопластиковая крышка $\phi 620$ / $\phi 800$	<input type="checkbox"/>
		$\phi 620$, h=200мм	<input type="checkbox"/>
		Др.:	<input type="checkbox"/>
D	D. Лестница универсальная	алюм.	<input type="checkbox"/>
		н / ж	<input type="checkbox"/>
E	E. Крепление	Комплект стяжных ремней	<input type="checkbox"/>
H	H. Датчик уровня	Осадка	<input type="checkbox"/>
		Нефтепродуктов	<input type="checkbox"/>
G	G. Дополнительная комплектация	Др.:	<input type="checkbox"/>

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
						Стадия	Лист	Листов
						Комплексная система очистки Rainpark OLPS-400-100		