



ООО «ПроектИнжиниринг»

ПИР, СМР объекта: «Строительство, модернизация и реконструкция объектов на Левобережных очистных сооружениях г. Воронежа» в рамках реализации проекта «Мероприятия по созданию, модернизации и реконструкции Левобережных очистных сооружений г. Воронежа». «ПИР и СМР. Строительство цеха механического обезвоживания и работы/мероприятия по отладке/переустройству оборудования механического обезвоживания»

Проектная документация

Раздел 11¹ «Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов»

17-08-2023-ЛОС-П-ЭЭ

Том 11

2023 г.



ООО «ПроектИнжиниринг»

ПИР, СМР объекта: «Строительство, модернизация и реконструкция объектов на Левобережных очистных сооружениях г. Воронежа» в рамках реализации проекта «Мероприятия по созданию, модернизации и реконструкции Левобережных очистных сооружений г. Воронежа». «ПИР и СМР. Строительство цеха механического обезвоживания и работы/мероприятия по отладке/переустройству оборудования механического обезвоживания»

Проектная документация

Раздел 11¹ «Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов»

17-08-2023-ЛОС-П-ЭЭ

Том 11

Генеральный директор

Е.В. Хорошев

Главный инженер проекта

Е.И. Голенищева

2023 г.

Содержание тома

Обозначение	Наименование	Примечание
17-08-2023-ЛОС-П-ЭЭ-С	Содержание тома	Стр. 2
17-08-2023-ЛОС-П-СП	Состав проектной документации	Стр. 3
17-08-2023-ЛОС-П-ЭЭ	Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов.	Стр. 5

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата	17-08-2023-ЛОС-П-ЭЭ-С		
						Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Рябушка			09.23	П		1
Пров.		Мельников			09.23			
Н.контр.		Лысюк			09.23	ООО «ПроектИнжиниринг»		
ГИП		Голенищев			09.23			

Состав проектной документации

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
Том 1	17-08-2023-ЛОС-П-ПЗ	Раздел 1 «Пояснительная записка»	
Том 2	17-08-2023-ЛОС-П-ПЗУ	Раздел 2 «Схема планировочной организации земельного участка»	
Том 3	17-08-2023-ЛОС-П-АР	Раздел 3 «Архитектурные решения»	
Том 4 Книга 4.1	17-08-2023-ЛОС-П-КР	Раздел 4 «Конструктивные и объемно-планировочные решения». Текстовая часть	
Том 4 Книга 4.2	17-08-2023-ЛОС-П-КР	Раздел 4 «Конструктивные и объемно-планировочные решения». Графическая часть	
Том 4 Книга 4.3	17-08-2023-ЛОС-П-КР	Раздел 4 «Конструктивные и объемно-планировочные решения». Графическая часть	
Том 5		Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений»	
Книга 5.1	17-08-2023-ЛОС-П-ИОС.ЭС	Подраздел 5.1 «Система электроснабжения»	
Книга 5.2	17-08-2023-ЛОС-П-ИОС.ВС	Подраздел 5.2 «Система водоснабжения»	
Книга 5.3	17-08-2023-ЛОС-П-ИОС.ВО	Подраздел 5.3 «Система водоотведения».	
Книга 5.4	17-08-2023-ЛОС-П-ИОС.ОВТС	Подраздел 5.4 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети»	
Книга 5.5	17-08-2023-ЛОС-П-ИОС.СС	Подраздел 5.5 «Сети связи»	
Книга 5.6	17-08-2023-ЛОС-П-ИОС.ГС	Подраздел 5.6 «Система газоснабжения»	
Книга 5.7.1	17-08-2023-ЛОС-П-ИОС.ТР	Подраздел 5.7 «Технологические решения». Текстовая часть	
Книга 5.7.2	17-08-2023-ЛОС-П-ИОС.ТР	Подраздел 5.7 «Технологические решения». Графическая часть	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

17-08-2023-ЛОС-П					
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.		Рябушка			09.23
Пров.		Мельников			09.23
Н.контр.		Лысюк			09.23
ГИП		Голенищева			09.23

Состав проектной документации

Стадия	Лист	Листов
П	1	2
ООО "ПроектИнжиниринг"		

Том 6	17-08-2023-ЛОС-П-ПОС	Раздел 6 «Проект организации строительства»	
		Раздел 7 «Проект организации работ по сносу или демонтажу объектов капитального строительства»	
Том 7	17-08-2023-ЛОС-П-ООС	Раздел 8 «Перечень мероприятий по охране окружающей среды»	
Том 8	17-08-2023-ЛОС-П-ПБ	Раздел 9 «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности»	
		Раздел 10 «Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов»	
Том 9	17-08-2023-ЛОС-П-ТБЭ	Раздел 10 ¹ Требования к обеспечению безопасной эксплуатации объекта капитального строительства	
Том 10	17-08-2023-ЛОС-П-СМ	Раздел 11 «Смета на строительство объектов капитального строительства»	
Том 11	17-08-2023-ЛОС-П-ЭЭ	Раздел 11 ¹ «Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов»	
Том 12		Раздел 12 «Иная документация, предусмотренная федеральными законами»	
Книга 12.1	17-08-2023-ЛОС-П-ГОЧС	Подраздел 12.1 «Перечень мероприятий по гражданской обороне, мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата

17-08-2023-ЛОС-П

Лист

2

Содержание

Обозначение	Наименование	Примечание
17-08-2023-ЛОС–П–ЭЭ	Текстовая часть	
	1 Основание для проектирования, исходные данные и нормативные ссылки	Стр. 7
	2 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности	Стр. 8
	2.1 Требования к архитектурным и конструктивным решениям	Стр. 8
	2.2 Требования к функционально-технологическим решениям	Стр. 14
	2.3 Требования к инженерно-техническим решениям	Стр. 15
	2.3.1 Отопление и вентиляция	Стр. 15
	2.3.2 Водоснабжение	Стр. 16
	2.3.3 Электроснабжение	Стр. 17
	2.3.4 Газоснабжение	Стр. 18
	3 Обоснование выбора оптимальных архитектурных, функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений	Стр. 19
	4. Перечень требований энергетической эффективности, которым здание, строение и сооружение должны соответствовать при вводе в эксплуатацию	Стр. 20
	5. Заключение	Стр. 21
	Приложения	Стр. 23
	Приложение А – Схема размещения средств учета используемых энергетических ресурсов в инженерных сетях.	Стр. 24

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата

17-08-2023-ЛОС–П–ЭЭ

Разраб.	Рябушка		09.23
Пров.	Мельников		09.23
Н.контр.	Лысюк		09.23
ГИП	Голенищев		09.23

Содержание тома

Стадия	Лист	Листов
П		19
ООО «ПроектИнжиниринг»		

	Приложение Б. Энергетический паспорт здания. Корпус механического обезвоживания	25
	Приложение В. Энергетический паспорт здания. Корпус ферментно-кавитационных реакторов	26
	Приложение Г. Энергетический паспорт здания. Камера выпуска уплотненного ила	27
	Приложение Д. Данные расчетов энергетических паспортов зданий	28
	Приложение Е. Проверка соответствия ограждающих конструкций зданий ФКР и камеры выпуска уплотненного ила нормативным требованиям	35

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

17-08-2023-ЛОС-П-ЭЭ

Лист

2

1 Основание для проектирования, исходные данные и нормативные ссылки

Проект выполнен в соответствии с действующими нормами и правилами:

- ФЗ № 261 от 23.11.2009 г. «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности с изменениями от 08.05 и 27.07.2010 г.»;
- СП 131.13330.2012 «Строительная климатология»
- СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»;
- СО 153-34.09.102 «Правила учета тепловой энергии и теплоносителя»;
- СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;
- Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008г. №87 «О составе разделов проектной документации и требованиям к их содержанию» (с изменениями);
- ГОСТ Р 21.1101-2013 «Основные требования к проектной и рабочей документации».

Исходными данными для разработки данного раздела явились следующие разделы настоящего проекта:

- Раздел 3 «Архитектурные решения»;
- Раздел 4 «Конструктивные и объемно-планировочные решения»;
- Подраздел 5.2 «Система водоснабжения»;
- Подраздел 5.4 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети»;
- Подраздел 5.7 «Технологические решения».

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

17-08-2023-ЛОС-П-ЭЭ

2 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности

Настоящий раздел разработан в соответствии с положениями действующих нормативных документов, регламентирующих требования к энергоэффективности проектируемых объектов. Приведен анализ проектных решений, направленных на рациональное использование энергоресурсов в архитектурно-строительной, технологической и инженерных (отопление, вентиляция, водоснабжение, электроснабжение) частях проекта.

Мероприятия по повышению энергетической эффективности зданий и сооружений являются важным объектом государственного регулирования, конечной целью которых является поддержание оптимального микроклимата помещений, долговечности строительных конструкций, а также охраны окружающей природной среды, рационального использования не возобновляемых природных ресурсов, сокращения вредных выбросов в атмосферу.

Величина энергетических затрат на цели отопления и вентиляции, составляющих в холодный период года значительную часть общих затрат производств, приведена к удельным расходам тепла на 1 м³ здания за отопительный период.

Оценка энергоэффективности проектных решений выполнена для камеры выпуска уплотненного ила (поз. 3 по ГП- I этап строительства), корпуса механического обезвоживания осадка (поз. 5 ГП- I этап строительства), корпуса ферментно-кавитационных реакторов (поз. 9 ГП- III этап строительства).

2.1 Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям

Корпуса механического обезвоживания (поз. 5 ГП- I этап строительства) и ферментно-кавитационных реакторов (поз. 9 ГП- III этап строительства) выполнены каркасными с заполнением 3-хслойными стеновыми и кровельными сэндвич- панелями в минерало-ватным утеплителем. Здание камеры выпуска уплотненного ила (поз. 3 по ГП- I этап строительства) – с кирпичными несущими стенами с минерало-ватным утеплителем, кровля - утепленное покрытие по основанию из стального профлиста.

Заполнение оконных проемов проектируемых зданий - металлопластиковый трехкамерный профиль с однокамерным стеклопакетом.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

17-08-2023-ЛОС-П-ЭЭ

Наружные двери и ворота зданий – металлические утепленные.

Для зданий подобного назначения в СП 50.13330.2012 (СНИП 23-02-2003) отсутствуют нормативные показатели удельных затрат тепла. Накопление подобных данных даст возможность сравнения результатов при различных подходах к проектированию аналогичных объектов и, в конечном счете, привести к созданию нормативных показателей, подобно существующим для зданий жилого и общественного назначения.

Сопоставление объемов и площадей наружных ограждающих конструкций рассматриваемых зданий приведено в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Сопоставление объемов и площадей наружных ограждающих конструкций здания

№ по ГП	Наименования зданий, помещений	Площадь помещений, м ²	Общая площадь ограждающих конструкций, м ²	Отапливаемый объем, м ³
3	Камера выпуска уплотненного ила (поз. 3 по ГП- I этап строительства)	45	175	204 (надземн. блок)
5	Корпус механич. обезвоживания (поз. 5 ГП- I этап строительства)	702	2775	12650 (надз. часть)
9	Корпус ферментно-кавитационных реакторов (поз. 9 ГП- III этап строительства)	1494	5629	39330(надз. часть)

Проектные решения в части конструктивных решений ограждающих конструкций обеспечивают нормируемый тепло-влажностный режим в помещениях и предотвращают образование конденсата на внутренних поверхностях ограждений за счет:

- высокоэффективной теплоизоляции в конструкции наружных стен и покрытия;

17-08-2023-ЛОС-П-ЭЭ

Лист

5

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. №

Изм. Кол.уч. Лист №док. Подпись Дата

- надежной герметизация стыковых соединений и швов наружных ограждающих конструкций и элементов;
- снижения расхода инфильтрующегося наружного воздуха через притворы оконных проемов.

Ниже в таблице 2.2 приведены характеристики запроектированных ограждающих конструкций и оценка их фактической эффективности относительно нормативных значений термических сопротивлений, отражающая пропорциональное сокращение затрат на отопление зданий.

Таблица 2.2 - Характеристики запроектированных ограждающих конструкций и оценка их фактической эффективности относительно нормативных значений термических сопротивлений

Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			17-08-2023-ЛОС-П-ЭЭ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата				

Наименования помещений	Тип ограждения	Нормир. величина термич. сопротив. $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$	Конструкция ограждения	Фактическая величина термич. сопротивления $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$	Экономичность принятой конструкции ограждения, %
1	2	3	4	5	6
Корпус механич. обезвоживания (поз. 5 ГП- I этап строительства)	Стена наружная	1,4-1,7	3-слойн. сэндв.-пан. с мин.ватным утеплителем RUUKKI "Венталл-С" $\delta=100mm$	2,36	68
	Покрытие	2-2,375	Конструкция «ТН-Кровля Классик» - утеплитель ТЕХНОРУФ В60 $\lambda=0,041 Вт/(m^\circ C)$ 50 мм, ТЕХНОРУФ Н30 $\lambda=0,041 Вт/(m^\circ C)$ 50 мм	2,597	30
	Остекление	0,25-0,29	1-камерные стеклопакеты в мет.пласт. переплетах	0,39	56-38
	Ворота, двери наружные	0,84	металлич. с мин.ватн. утеплит.	0,9	7

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

17-08-2023-ЛОС-П-ЭЭ

Лист

7

1	2	3	4	5	6
Корпус ферментно-кавитац. реакторов (поз. 9 ГП- III этап строительства)	Стена наружная	1,4	3-слойн. сэндв.-пан. с мин.ватным утеплителем RUUKKI "Венталл-С" $\delta=100\text{мм}$	2,36	68
	Покрытие	2	Конструкция «ТН-Кровля Классик» - утеплитель ТЕХНОРУФ В60 $\lambda=0,041$ Вт/(m°C) 50 мм, ТЕХНОРУФ Н30 $\lambda=0,041$ Вт/(m°C) 50 мм	2,597	30
	Остекление	0,25	1-камерные стеклопакеты в мет.пласт. переплетах	0,39	56
	Ворота, двери наружные	0,84	металлич. с мин.ватн. утеплит.	0,9	7
Камера выпуска уплотн. Ила (поз. 3 по ГП- I этап строительства)	Стена наружная	1,4	керамич кирпич 380 мм с утеплит. из минераловат. плит $\lambda 0,038$ Вт/(m°C), 50 мм	2,28	63
	Остекление	0,25	1-камерные стеклопакеты в мет.пласт. переплетах	0,39	56
	Ворота, двери наружные	0,84	металлич. с мин.ватн. утеплит.	0,9	7

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

17-08-2023-ЛОС-П-ЭЭ

Лист

8

1	2	3Ц	4	5	6
	Покрытие	2	«ТН-Кровля Классик», утеплитель ТЕХНОРУФ В60 $\lambda=0,041$ Вт/(м ^{°С}) 30 мм, ТЕХНО- РУФ Н30 $\lambda=0,041$ Вт/(м ^{°С}) 50 мм	2,11	5,5

Средневзвешенные по площади значения эффективности наружных ограждений по зданиям в целом и соответствующая ему величина сокращения энергозатрат на возмещение теплопотерь по данным таб. 2.2 составляют 57% для корпусов ЦМО и ФРК и 47% для камеры выпуска уплотненного или.

Температура на внутренней поверхности ограждений для помещений с расчетной температурой внутреннего воздуха 16 °С составляет 13,3 °С, обеспечивая расчетный перепад $t_{в}-t_{в,в} = 0,55$ °С, не превышающий нормируемый, составляющий в данном случае 3 °С и более.

Инов. №	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

17-08-2023-ЛОС-П-ЭЭ

2.2 Требования к функционально-технологическим решениям

Функциональное назначение комплекса по переработке осадков ПОС является получение безопасного органического продукта удобного для хранения, транспортировки и использования в качестве рекультивата в сельском хозяйстве.

Проект предусматривает 3 этапа строительства комплекса с обеспечением выхода готового продукта за счет обеззараживание и дезодорация с помощью добавления реагентов на I этапе, строительство склада готовой продукции на II этапе и дополнительно с применением технологии ферментно-кавитационной обработки на III -м этапе.

Компоновочные схемные решения выполнены с учетом фактического расположения существующих объектов, а также с учетом оптимального расположения оборудования для нормального ведения технологического процесса, безопасности и удобства эксплуатации и обслуживания оборудования.

Основная часть технологического оборудования компактно размещена в зданиях и сооружениях, что существенно сокращает затраты на коммуникации, а также позволяет производить ремонт и обслуживание в благоприятных условиях.

Оптимизация производственных процессов достигается средствами диспетчеризации, автоматического контроля и управления. Предусмотрена центральная система управления технологическим процессом, снижающая возможность ошибочных действий персонала и обеспечивающая безаварийную эксплуатацию.

Средства автоматизации позволяют постоянно контролировать давление, уровень сточных вод в технологическом оборудовании. Наличие защитных блокировок, дистанционного управления запорной арматурой, предупредительная сигнализация позволяют свести к минимуму ошибки обслуживающего персонала.

Инва. №
Подп. и дата
Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	17-08-2023-ЛОС-П-ЭЭ	Лист
							10

2.3 Требования к инженерно-техническим решениям

2.3.1 Отопление и вентиляция

Системы отопления корпусов механического обезвоживания (поз. 5 ГП- I этап строительства), и ферментно-кавитационных реакторов(поз. 9 ГП- III этап строительства), приняты совмещенными с вентиляцией помещений. Нагрев воздуха осуществляется газовыми теплогенерирующими агрегатами типа Adrian-AIR, к которым подача воздуха горения производится снаружи отдельными воздуховодами, как и удаление продуктов сгорания в атмосферу. Общеобменная вытяжка из помещений – механическая крышными вентиляторами.

В служебных помещениях предусмотрены отдельно система отопления с помощью газовых конвекторов и система вентиляции с помощью приточных и приточно-вытяжных канальных установок с электрическим нагревом. В качестве вытяжных систем для служебных помещений приняты канальные вентиляторы.

В помещении машзала камеры выпуска уплотненного ила (поз. 3 ГП- I этап строительства), принята приточная естественная вентиляция с помощью жалюзийной решетки и приточного клапана. Вытяжная естественная вентиляция решена при помощи дефлектора, установленного на кровле. Поддержание температуры в помещении +5°С предусмотрено с помощью электроконвекторов.

В производственных помещениях для исключения непроизводительных потерь тепла предусмотрены воздушно-тепловые завесы у наружных ворот.

Управление агрегатами Adrian-AIR производится с помощью штатной автоматики, позволяющей поддерживать заданные температуры, что исключает перерасход газа.

Расчетные показатели теплотребления зданиями приведены в энергетических паспортах зданий (приложения Б-Г).

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата

17-08-2023-ЛОС-П-ЭЭ

2.3.2 Водоснабжение

Источником водоснабжения является существующая сеть питьевого водопровода площадки ПОС.

Потребление воды проектируемого питьевого водопровода (В1) предусмотрено на производственные и хозяйственно-бытовые нужды в корпусе механического обезвоживания (поз. 5 ГП- I этап строительства),.

С целью сокращения непроизводительных потерь воды используется надежная водоразборная и отключающая арматура.

Учет расхода воды систем питьевого (В1) водопровода предусмотрен водомерным узлом узла со счетчиком воды ИРВИКОН СВ 200, размещение которого приведено на схеме Приложения А.

Инва. №	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

17-08-2023-ЛОС-П-ЭЭ

2.3.3 Электроснабжение

Электроснабжение проектируемых зданий осуществляется от существующей сети ПОС (РУ-6кВ здания воздуходувок) с устройством отдельно стоящей блочной комплектной трансформаторной подстанции БКТП 2x1250-6/0,4 (поз. 14 ГП- I этап строительства).

Электроснабжение осуществляется по II-й категории надежности с выполнением 2-х вводов (основной и резервный).

Потребителями электроэнергии являются технологическое и вентиляционное оборудование, освещение и розеточные сети.

Для стабилизации электроснабжения предусмотрена компенсация реактивной мощности автоматической конденсаторной установкой на шинах 0,4кВ щитов в электрощитовых 3-х очередях строительства.

Предусмотрено устройство частотного регулирования скорости вращения электроприводов технологического оборудования.

Для снижения непроизводительных потерь мощности выбор кабельно-проводниковой продукции выполнен исходя из обеспечения потерь напряжения не более 5% до максимально удаленного потребителя.

Для освещения приняты экономичные светодиодные светильники с управлением освещением, помимо ручного, автоматически - сумеречным выключателем для дежурного освещения и сумеречным выключателем и таймером для основного освещения.

Для контроля потребления активной и реактивной энергии вводные и каждая отходящая линия на главных распределительных щитах в РУ-04кВ проектируемого БКТП оборудуется многофункциональными измерительными устройствами DMI (Digital Multi-meter Instrument (см. схему Приложения А).

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

2.3.4 Газоснабжение

Источником газоснабжения проектируемых зданий является существующий на площадке ПОС газопровод среднего давления, точка подключения – у стены котельной.

Прокладка проектируемого газопровода среднего давления по территории предприятия – на опорах высотой 0,5-2,5-5,2м.

Приготовление газа с параметрами низкого давления производится в шкафных газорегуляторных пунктах ГРПШ -05-2У1, размещенных на вводах газопроводов в корпус механического обезвоживания осадка (поз. 5 ГП- I этап строительства) и ферментно-кавитационный корпус (поз. 9 ГП- III этап строительства).

Потребителями газа являются газовые воздушно-отопительные агрегаты Adrian-AIR AR-35 в количестве 4 единиц в ЦМО (поз. 5 ГП- I этап строительства) и 14 единиц – в ФРК (поз. 9 ГП- III этап строительства), а также агрегатированные воздушно-тепловые завесы с газовым подогревом КЭВ-75П7030G (6 единиц в ЦМО и 2 – в ФРК). Примененные газовые агрегаты комплектуются автоматикой безопасности и горения и поддержания заданных температур, оптимизирующих расход газа.

Учет расхода производится счетчиками газа турбинными или ротационными с электронной коррекцией, входящими в комплектацию ГРПШ. Размещение точек учета расхода приведено на схеме (приложение А).

Инва. №	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата	17-08-2023-ЛОС-П-ЭЭ	Лист
							14

3 Обоснование выбора оптимальных архитектурных, функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений

Принятие проектных решений, включая схемные решения, выбор оборудования и материалов, определено:

- заданием на проектирование;
- требованиями действующих нормативных документов;
- требованиями согласованности решений в различных частях проекта;
- результатами экспертной оценки принимаемых решений по их

соответствию установленным требованиям энергетической эффективности.

Инва. №	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

17-08-2023-ЛОС-П-ЭЭ

4 Перечень требований энергетической эффективности, которым здание, строение и сооружение должны соответствовать при вводе в эксплуатацию

На стадии завершения строительства и ввода в эксплуатацию для подтверждения предусмотренного проектом уровня энергоэффективности, требуется строгое соответствие объекта принятым проектным решениям в архитектурно-строительной, технологической и инженерных (отопление и вентиляция, водоснабжение) частях проекта, включая оснащение инженерных сетей приборами учета используемых энергетических ресурсов.

Инва. №	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата

17-08-2023-ЛОС-П-ЭЭ

5. Заключение

Анализ проектных решений подтверждает их соответствие требованиям СНиП 23-02-2003 (СП 50.13330.2012) в части:

а) теплозащитных свойств зданий:

- приведенное сопротивление теплопередачи ограждающих конструкций превышает нормируемые значения (таб. 2);

- расчетный температурный перепад на внутренней поверхности ограждений и внутреннего воздуха помещений составил 0,55°С, что не превышает минимальный нормируемый ($t_{в} - \bar{T}_p$);

б) схемных и конструктивных решений в технологической части проекта, а также энергопотребляющих систем (отопление, вентиляция, электроснабжение, водоснабжение), направленных на экономичное расходование энергетических ресурсов;

в) оснащенности средствами контроля и измерения расходов энергоресурсов.

Ввиду отсутствия в СП 50.13330-2012 «Тепловая защита зданий» нормируемых удельных характеристик расхода теплоты для зданий производственного назначения, определение класса энергосбережения не представляется возможным.

Однако, полученные фактические значения удельной характеристики расхода тепловой энергии (п. 29 энергопаспорта ЦМО)– 0,22 Вт/м³*°С свидетельствует о высоких теплотехнических показателях принятых конструкций зданий.

Значение имеющихся нормативных показателей в СП 50.13330.2012 для зданий, по своему назначению приближающихся к промышленным (технопарки, склады), составляет 0,266 Вт/м³*°С (п. 5 таб. 14 СП 50.13330.2012). Т.е. результат, полученный для здания ЦМО (поз. 5 ГП- I этап строительства), условно может быть отнесен к классу энергоэффективности «Нормальный «С+».

Энергопаспорта зданий ФРК (поз. 9 ГП- III этап строительства), и камеры выпуска уплотненного ила (поз. 3 ГП- I этап строительства) приведены для сведения с целью оценки теплотехнических показателей подобных объектов.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата

17-08-2023-ЛОС-П-ЭЭ

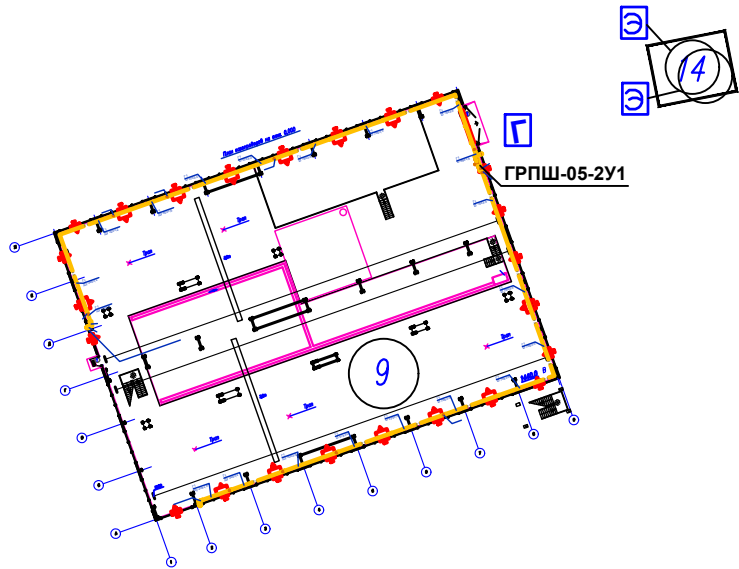
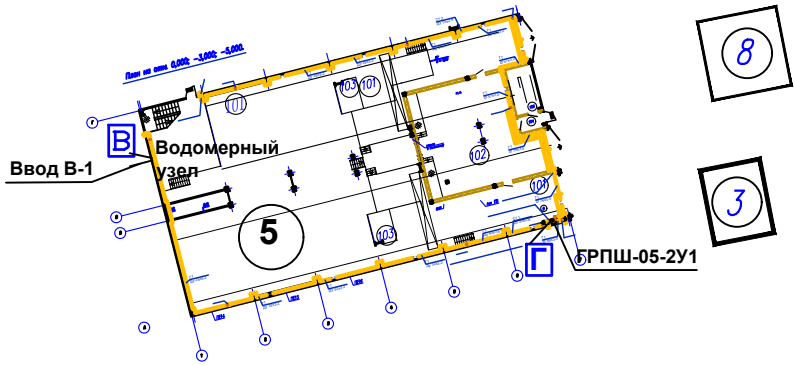
ПРИЛОЖЕНИЯ

Инд. №	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№доку	Подпись	Дата

17-08-2023-ЛОС-П-ЭЭ

**СХЕМА
РАЗМЕЩЕНИЯ СРЕДСТВ УЧЕТА РАСХОДОВ ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ**



Экспликация зданий и сооружений

№№ по ГП	Наименования зданий	Примечания
3	Камера выпуска уплотненного ила	I этап
5	Корпус механич. обезвоживания	I этап
9	Ферментно-кавитационный корпус	III этап
14	Блочный КТП	I этап

Условные обозначения

	Наименования систем	Места установки измерительных приборов
1	Системы водоснабжения	В
2	Системы газоснабжения	Г
3	Системы электроснабжения	Э

Изм.	кол.уч-в	Лист	№ док	Дата	Подпись

17-08-2023-ЛОС-П-ЭЭ

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ ЗДАНИЯ**Воронеж, комплекс ПОС, корпус механического обезвоживания осадка****1. Общая информация**

Дата заполнения	Июль 2016
Адрес здания	г.Воронеж, ул.Антакольского, 21
Разработчик проекта	АО «МАЙ ПРОЕКТ»
Адрес и телефон разработчика	
Шифр проекта	120/16-ЭЭ
Назначение здания, серия	Здание промышленного назначения
Этажность	1,00
Количество квартир	0
Количество жителей или служащих	3,00
Размещение в застройке	Отдельно стоящее
Конструктивное решение	Каркасное с заполнением утепленными панелями

2. Расчетные условия

№ п.п	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1	Расчетная температура наружного воздуха	t_n	оС	-24,000
2	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	t_{om}	оС	-2,500
3	Продолжительность отопительного периода	Z_{om}	сут/год	190,000
4	Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	оС*сут/год	1425,000
5	Расчетная температура внутреннего воздуха	t_e	оС	12,000
6	Расчетная температура теплого чердака	$t_{черд}$	оС	
7	Расчетная температура техподполья (подвала)	$t_{подп}$	оС	

3. Показатели геометрические

№ п.п	Показатель	Обозначен., ед. измерения	Расчетное (проектное) значение	Фактическое значение
8	Сумма площадей этажей здания	$A_{от}, м^2$	699,228	
9	Площадь жилых помещений	$A_{ж}, м^2$	0,000	
10	Расчетна площадь общественных зданий	$A_{р}, м^2$	702,000	
11	Отапливаемый объем	$V_{от}, м^3$	12656,018	
12	Кэффициент остекленности фасада здания	f	0,079	
13	Показатель компактности здания	$K_{комп}$	0,264	
14	Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания, в том числе:	$A_{н_сум}, м^2$		
	фасады	$A_{фас}$	2016,340	
	стены, тип 1	$A_{ст1}$	1861,000	
	стены, тип 2	$A_{ст2}$	0,000	
	стены, тип 3	$A_{ст3}$	0,000	
	окна и балконные двери	$A_{ок1}$	176,000	
	витражи	$A_{ок2}$	0,000	
	фонари	$A_{ок3}$	0,000	
	окна лестнично-лифтовых узлов	$A_{ок4}$		
	балконные двери наружных переходов	$A_{бал}$	0,000	
	входные двери	$A_{вх}$	6,300	
	ворота	$A_{вор}$	30,000	
	покрытия (совмещенные)	$A_{покр}$	702,000	
	чердачные перекрытия ("холодного" чердака)	$A_{черд.х}$	0,000	
	перекрытия "теплых" чердаков	$A_{черд.т}$	0,000	
	перекрытия над "холодными" подвалами и подпольями	$A_{цок.1}$	0,000	
	перекрытия над "теплыми" подвалами	$A_{цок.2}$	0,000	
	перекрытия над проездами и под эркерами	$A_{цок.3}$	0,000	
	стены в земле и пол по грунту	$A_{цок.4}$	702,000	

4. Показатели теплотехнические

№№ пп	Показатель	Обозначение, единица измерения	Нормируе- мое значение	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
15	Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений, в том числе: стены, тип 1 стены, тип 2 стены, тип 3 окна и балконные двери витражей фонарей окна лестнично-лифтовых входные двери ворота покрытия (совмещенные) чердачные перекрытия "холодного" чердака перекрытия "теплых" чердаков перекрытия над "холодными" подвалами и подпольями перекрытия над "теплыми" подвалами перекрытия над проездами и под эркерами стены в земле и пол по грунту	$R_{o_пр},$ $(м^2 \cdot ^\circ C)/Вт$			
		R_{cm1}		2,360	
		R_{cm2}			
		R_{cm3}			
		$R_{ок1}$		0,400	
		$R_{ок2}$			
		$R_{ок3}$			
		$R_{ок4}$			
		$R_{дв}$		0,900	
		$R_{вор}$		0,900	
		$R_{лкр.с.}$		2,597	
		$R_{черд.х.}$			
		$R_{черд.т.}$			
		$R_{цок.1}$			
		$R_{цок.2}$			
$R_{цок.3}$					
$R_{цок.4}$			10,356		

5. Показатели вспомогательные

	Показатель	Обозначение, единица измерения	Нормируе- мое значение	Расчетное проектное значение	
16	Общий коэффициент теплопередачи здания	$K_{общ},$ $Вт/(м^2 \cdot ^\circ C)$		0,480	
17	Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период	$n, ч^{-1}$		0,375	
18	Удельные бытовые тепловые деления в здании	$q_{быт},$ $Вт/м^2$		0,909	
19	Тарифная цена для тепловой электроэнергии для проектируемого здания	$C_{тепл},$ $руб/кВт \cdot ч$			

6. Удельные характеристики

	Показатель	Обозначение, единица измерения	Нормируемое значение	Расчетное проектное значение	
20	Удельная теплозащитная характеристика здания	$K_{об}$, Вт/(м ³ ·°С)	0,26	0,127	
21	Удельная вентиляционная характеристика здания	$K_{вент}$, Вт/(м ³ ·°С)		0,116	
22	Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$K_{быт}$, Вт/(м ³ ·°С)		0,003	
23	Удельная характеристика теплоступлений в здание от солнечной радиации	$K_{рад}$, Вт/(м ³ ·°С)		0,036	

7. Коэффициенты

№№ пп	Показатель	Обозначение ед. измерен.	Нормативн. значение	Фактическое значение
24	Коэффициент эффективности авторегулирования отопления	ζ	0,800	
25	Коэффициент, учитывающий снижение теплоступления жилых зданий при наличии поквартирного учета тепловой энергии на отопление	ξ	0,100	
26	Коэффициент эффективности рекуператора	$K_{эф}$		
27	Коэффициент, учитывающий снижение использования теплоступлений в период превышения их над теплоступлениями	γ	0,711	
28	Коэффициент учета дополнительных теплоступлений системы отопления	β_h	1,000	

8. Комплексные показатели расхода тепловой энергии

№№ пп	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Значение показателя
29	Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$Q_{от_p}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{оС})$	0,220
30	Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$Q_{от_нр}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{оС})$	Отсутствует (условно 0,266)
31	Класс энергосбережения	Нормальный "С+" (условно)	
32	Соответствует ли проект здания нормативному требованию по энергозащите	Соответствует	

9. Энергетические нагрузки здания

	Показатель	Обозначение	Единица измерения	Значение показателя
33	Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	q	$\text{кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^3 \cdot \text{год})$ $\text{кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$	14,543
34	Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$Q_{год_от}$	$\text{кВт} \cdot \text{ч}/\text{год}$	184061,755
35	Общие теплопотери здания за отопительный период	$Q_{год_общ}$	$\text{кВт} \cdot \text{ч}/\text{год}$	203671,389

1		Зам.	30-16		ноя.16
Изм .	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ ЗДАНИЯ**Воронеж, комплекс ПОС, ферментно- коагуляционный корпус****1. Общая информация**

Дата заполнения	Июль 2016
Адрес здания	г.Воронеж, ул.Антакольского, 21
Разработчик проекта	АО «МАЙ ПРОЕКТ»
Адрес и телефон разработчика	
Шифр проекта	120/16-ЭЭ
Назначение здания, серия	Здание промышленного назначения
Этажность	1,00
Количество квартир	0
Количество жителей или служащих	1,00
Размещение в застройке	Отдельно стоящее
Конструктивное решение	Каркасное с заполнением утепленными панелями

2. Расчетные условия

№ п.п	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1	Расчетная температура наружного воздуха	t_n	оС	-24,000
2	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	t_{om}	оС	-2,500
3	Продолжительность отопительного периода	Z_{om}	сут/год	190,000
4	Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	оС*сут/год	1425,000
5	Расчетная температура внутреннего воздуха	t_e	оС	5,000
6	Расчетная температура теплого чердака	$t_{черд}$	оС	
7	Расчетная температура техподполья (подвала)	$t_{подп}$	оС	

3. Показатели геометрические

№ п.п	Показатель	Обозначен., ед. измерения	Расчетное (проектное) значение	Фактическое значение
8	Сумма площадей этажей здания	$A_{от}, м^2$	1490,093	
9	Площадь жилых помещений	$A_{ж}, м^2$	0,000	
10	Расчетная площадь общественных зданий	$A_{р}, м^2$	1494,000	
11	Отапливаемый объем	$V_{от}, м^3$	39338,442	
12	Коэффициент остекленности фасада здания	f	0,116	
13	Показатель компактности здания	$K_{комп}$	0,177	
14	Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания, в том числе:	$A_{н_сум}, м^2$		
	фасады	$A_{фас}$	4139,520	
	стены, тип 1	$A_{ст1}$	3646,000	
	стены, тип 2	$A_{ст2}$		
	стены, тип 3	$A_{ст3}$		
	окна и балконные двери	$A_{ок1}$	481,000	
	витражи	$A_{ок2}$		
	фонари	$A_{ок3}$		
	окна лестнично-лифтовых узлов	$A_{ок4}$		
	балконные двери наружных переходов	$A_{бал}$		
	входные двери	$A_{вх}$	8,000	
	ворота	$A_{вор}$		
	покрытия (совмещенные)	$A_{покр}$	1494,000	
	чердачные перекрытия ("холодного" чердака)	$A_{черд.х}$		
	перекрытия "теплых" чердаков	$A_{черд.т}$		
	перекрытия над "холодными" подвалами и подпольями	$A_{цок.1}$		
	перекрытия над "теплыми" подвалами	$A_{цок.2}$		
	перекрытия над проездами и под эркерами	$A_{цок.3}$		
	стены в земле и пол по грунту	$A_{цок.4}$	1494,000	

4. Показатели теплотехнические

№№ пп	Показатель	Обозначение, единица измерения	Нормируе- мое значение	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
15	Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений, в том числе:	$R_{0_пр},$ ($m^2 \cdot ^\circ C$)/Вт			
	стены, тип 1	R_{cm1}		2,360	
	стены, тип 2	R_{cm2}			
	стены, тип 3	R_{cm3}			
	окна и балконные двери	$R_{ок1}$		0,400	
	витражей	$R_{ок2}$			
	фонарей	$R_{ок3}$			
	окна лестнично-лифтовых	$R_{ок4}$			
	входные двери	$R_{дв}$		0,900	
	ворота	$R_{вор}$		0,010	
	покрытия (совмещенные)	$R_{локр.с.}$		2,597	
	чердачные перекрытия "холодного" чердака	$R_{черд.х.}$			
	перекрытия "теплых"	$R_{черд.т.}$			
	чердаков				
	перекрытия над "холодными"	$R_{цок.1}$			
	подвалами и подпольями				
	перекрытия над "теплыми"	$R_{цок.2}$			
	подвалами				
	перекрытия над проездами и	$R_{цок.3}$			
	под эркерами				
	стены в земле и пол по	$R_{цок.4}$		11,544	
	грунту				

5. Показатели вспомогательные

	Показатель	Обозначение, единица измерения	Нормируе- мое значение	Расчетное проектное значение	
16	Общий коэффициент теплопередачи здания	$K_{общ},$ Вт/($m^2 \cdot ^\circ C$)		0,496	
17	Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период	$n, ч^{-1}$		0,268	
18	Удельные производственные и бытовые тепловыделения в зданиях	$q_{быт},$ Вт/м ²		0,073	
19	Тарифная цена для тепловой электроэнергии для проектируе- мого здания	$C_{тепл},$ руб/кВт*ч			

6. Удельные характеристики

	Показатель	Обозначение, единица измерения	Нормируемое значение	Расчетное проектное значение	
20	Удельная теплозащитная характеристика здания	$K_{об}$, Вт/(м ³ ·°С)	0,26	0,088	
21	Удельная вентиляционная характеристика здания	$K_{вент}$, Вт/(м ³ ·°С)		0,083	
22	Удельная характеристика производственных и бытовых тепловыделений здания	$K_{быт}$, Вт/(м ³ ·°С)		0,0004	
23	Удельная характеристика теплоступлений в здание от солнечной радиации	$K_{рад}$, Вт/(м ³ ·°С)		0,068	

7. Коэффициенты

№№ пп	Показатель	Обозначение ед. измерен.	Нормативн. значение	Фактическое значение
24	Коэффициент эффективности авторегулирования отопления	ζ	0,800	
25	Коэффициент, учитывающий снижение теплоступления жилых зданий при наличии поквартирного учета тепловой энергии на отопление	ξ	0,100	
26	Коэффициент эффективности рекуператора	$K_{эф}$		
27	Коэффициент, учитывающий снижение использования теплоступлений в период превышения их над теплоступлениями	γ	0,711	
28	Коэффициент учета дополнительных теплоступлений системы отопления	β_h	1,000	

8. Комплексные показатели расхода тепловой энергии

№№ пп	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Значение показателя
29	Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{от_р}, Вт/(м^3 \cdot ^\circ C)$	0,132
30	Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{от_нр}, Вт/(м^3 \cdot ^\circ C)$	Отсутствует (условно 0,266)
31	Класс энергосбережения	Очень высокий "А" (условно)	
32	Соответствует ли проект здания нормативному требованию по энергозащите		

9. Энергетические нагрузки здания

	Показатель	Обозначение	Единица измерения	Значение показателя
33	Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	q	кВт*ч/(м ³ *год) кВт*ч/(м ² *год)	4,531
34	Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$Q_{год_от}$	кВт*ч/год	178236,154
35	Общие теплопотери здания за отопительный период	$Q_{год_общ}$	кВт*ч/год	230268,627

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ ЗДАНИЯ

Воронеж, комплекс ПОС, камера выпуска уплотненного ила

1. Общая информация

Дата заполнения	Июль 2016
Адрес здания	г.Воронеж, ул.Антакольского, 21
Разработчик проекта	АО «МАЙ ПРОЕКТ»
Адрес и телефон разработчика	
Шифр проекта	120/16-ЭЭ
Назначение здания, серия	Здание промышленного назначения
Этажность	1,00
Количество квартир	0
Количество жителей или служащих	0,00
Размещение в застройке	Отдельно стоящее
Конструктивное решение	Кирпичное с утеплителем

2. Расчетные условия

№ п.п	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1	Расчетная температура наружного воздуха	t_n	оС	-24,000
2	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	t_{om}	оС	-2,500
3	Продолжительность отопительного периода	Z_{om}	сут/год	190,000
4	Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	оС*сут/год	1425,000
5	Расчетная температура внутреннего воздуха	t_e	оС	5,000
6	Расчетная температура теплого чердака	$t_{черд}$	оС	0,000
7	Расчетная температура техподполья (подвала)	$t_{подп}$	оС	0,000

3. Показатели геометрические

№ п.п	Показатель	Обозначен., ед. измерения	Расчетное (проектное) значение	Фактическое значение
8	Сумма площадей этажей здания	$A_{от}, м^2$	42,644	
9	Площадь жилых помещений	$A_{ж}, м^2$	0,000	
10	Расчетная площадь общественных зданий	$A_{р}, м^2$	175,000	
11	Отапливаемый объем	$V_{от}, м^3$	204,690	
12	Коэффициент остекленности фасада здания	f	0,000	
13	Показатель компактности здания	$K_{комп}$	1,068	
14	Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания, в том числе:	$A_{н_сум}, м^2$		
	фасады	$A_{фас}$	137,856	
	стены, тип 1	$A_{ст1}$	126,000	
	стены, тип 2	$A_{ст2}$		
	стены, тип 3	$A_{ст3}$		
	окна и балконные двери	$A_{ок1}$		
	витражи	$A_{ок2}$		
	фонари	$A_{ок3}$		
	окна лестнично-лифтовых узлов	$A_{ок4}$		
	балконные двери наружных переходов	$A_{бал}$		
	входные двери	$A_{вх}$	2,000	
	ворота	$A_{вор}$		
	покрытия (совмещенные)	$A_{покр}$	45,000	
	чердачные перекрытия ("холодного" чердака)	$A_{черд.х}$		
	перекрытия "теплых" чердаков	$A_{черд.т}$		
	перекрытия над "холодными" подвалами и подпольями	$A_{цок.1}$		
	перекрытия над "теплыми" подвалами	$A_{цок.2}$		
	перекрытия над проездами и под эркерами	$A_{цок.3}$		
	стены в земле и пол по грунту	$A_{цок.4}$	45,000	

6. Удельные характеристики

	Показатель	Обозначение, единица измерения	Нормируемое значение	Расчетное проектное значение	
20	Удельная теплозащитная характеристика здания	$K_{об}$, Вт/(м ³ ·°С)		0,429	
21	Удельная вентиляционная характеристика здания	$K_{вент}$, Вт/(м ³ ·°С)		0,022	
22	Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$K_{быт}$, Вт/(м ³ ·°С)		0,059	
23	Удельная характеристика теплоступлений в здание от солнечной радиации	$K_{рад}$, Вт/(м ³ ·°С)		0,000	

7. Коэффициенты

№№ пп	Показатель	Обозначение ед. измерен.	Нормативн. значение	Фактическое значение
24	Коэффициент эффективности авторегулирования отопления	ζ	0,800	
25	Коэффициент, учитывающий снижение теплоступления жилых зданий при наличии поквартирного учета тепловой энергии на отопление	ξ	0,100	
26	Коэффициент эффективности рекуператора	$K_{эф}$		
27	Коэффициент, учитывающий снижение использования теплоступлений в период превышения их над теплоступлениями	γ	0,711	
28	Коэффициент учета дополнительных теплоступлений системы отопления	β_h	1,000	

8. Комплексные показатели расхода тепловой энергии

№№ пп	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Значение показателя
29	Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{от_р}, Вт/(м^3 \cdot ^\circ C)$	0,418
30	Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{от_нр}, Вт/(м^3 \cdot ^\circ C)$	Отсутствует
31	Класс энергосбережения		
32	Соответствует ли проект здания нормативному требованию по энергозащите		

9. Энергетические нагрузки здания

	Показатель	Обозначение	Единица измерения	Значение показателя
33	Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	q	кВт*ч/(м ³ *год) кВт*ч/(м ² *год)	14,286
34	Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$Q_{год_от}$	кВт*ч/год	2924,122
35	Общие теплопотери здания за отопительный период	$Q_{год_общ}$	кВт*ч/год	3159,253

**Строительство цеха механического обезвоживания и
работы/мероприятия по отладке/переустройству
оборудования механического обезвоживания**

Шифр 17-08-2023-ЛОС-П-ЭЭ

**Данные расчетов энергопаспортов здания
Корпус механического обезвоживания осадка (I этап)**

Расчет удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий выполнен в соответствии с требованиями СНиП 23-02-2003 СП 50.13330.2012, приложения Г,Ж.

Расчет показателей производится по следующим основным зависимостям:

Удельная теплозащитная характеристика: $k_{об} = 1/V_{от} * \sum_i \text{Вт}/(\text{м}^3\text{°C})$, где:

$V_{от}$ – отапливаемый объем, м^3

n_i – сумма коэффициентов, отличие от расчетных внутренних и внешних температур у поверхности ограждений, °C ;

A_i и R_{oi}^{TP} – сумма соответственно площадей и термических сопротивлений ограждающих конструкций зданий.

Общий коэффициент теплопередачи здания $K_{общ} = 1/A_n^{сум} * \sum_i (n_i * A_i / R_{oi}^{TP}) \text{Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$, где:
 $A_n^{сум}$ – суммарная площадь наружных ограждений, м^2 .

Удельная вентиляционная характеристика здания $k_{вент} = 0,28 * c * 0,85 \rho_v^{вент} * (1 - k_{эф}) \text{Вт}/(\text{м}^3\text{°C})$, где:

c – удельная теплоемкость воздуха;

n^B – средняя кратность воздухообмена;

$\rho_v^{вент}$ – средняя плотность приточного воздуха, $\text{кг}/\text{м}^3$;

$k_{эф}$ – коэффициент эффективности рекуператоров.

Средняя кратность воздухообмена за отопительный период-

$n_v = ((L_{вент}^*) * 168 + (G_{инф} * n_{инф}) / (168 * \rho_v^{вент})) / (0,85 * V_{от})$, ч^{-1} , где:

$L_{вент}^*$, $\text{м}^3/\text{ч}$ – нормируемое минимальное количество приточного воздуха для помещений различного назначения;

$n_{вент}$ – число часов работы вентиляции в неделю;

$G_{инф}$ и $n_{инф}$, – количество инфильтрующего воздуха, $\text{кг}/\text{ч}$, и фактор учета сбалансированности работы приточно-вытяжных систем по времени.

Удельная характеристика бытовых тепловыделений $K_{быт} = (q_{быт} * A_{ж}) / (V_{от} * (t_v - t_{от}))$, где:

$q_{быт}$ – величина бытовых тепlopоступлений на м^2 площади, $\text{Вт}/\text{м}^3\text{°C}$, в зависимости от населенности жилых помещений и наличия источников тепловыделений для помещений общественного назначения с учетом фактора загрузки их в течение рабочей недели.

Удельная характеристика тепlopоступлений от солнечной радиации, $\text{Вт}/(\text{м}^3\text{°C})$:

$K_{рад} = 11,6 * Q_{рад}^{год} / (V_{от} * \text{ГСОП})$, где:

$Q_{рад}^{год}$ – поступление от солнечной радиации в течение отопительного периода в зависимости от географических факторов и ориентации остекления здания, $\text{Вт}/(\text{м}^3\text{°C})$.

Расчетная удельная характеристика расхода тепла на отопление и вентиляцию зданий, $\text{Вт}/(\text{м}^3\text{°C})$,

$q_p^{от} = ((k_{об} + k_{вент} - (K_{быт} + K_{рад}) * \sqrt{\zeta}) * 0,9 * \beta_h)$, где:

$\sqrt{\quad}$ – коэффициент снижения тепlopоступлений за счет тепловой инерции;

ζ – коэффициент регулирования теплоотдачи в различных системах отопления;

β_h – коэффициент учета конструктивных особенностей отопительных систем и зданий.

Взам. инв. №								
	17-08-2023-ЛОС-П--ЭЭ							
Подп. и дата	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		
Инв. № подл.	Разраб.		Надточий					
	Пров.							
	Н.контр.							
	ГИП		Голенищева					
Расчет данных энергopаспорта здания						Стадия	Лист	Листов
						П	1	6

Исходные данные

Н _{жс}	Расчетное количество жителей или служащих		3,00
	Этажность		1,00
Н _{зд}	Высота здания	м	18,10
h _{эт}	Высота этажа	м	18,10
А _ж	Площадь жилых помещений	м ²	
	Количество квартир		
А _р	Расчетная площадь общественных зданий	м ²	702,00
К _{орг.тех.}	коэф. площадей для размещения оргтехники по отношению к А _р		0,05

Температуры

t _н	Расчетная температура наружного воздуха	оС	-24,00
t _{от}	средняя т-ра наружного воздуха за отопительный период	оС	-2,50
Z _{от}	продолжительность отопительного периода	сут	190,00
V _{ветра}	Макс. из средних скоростей ветра за январь с повторяемостью 16% и более	м/с	3,30
t _в	расчетная т-ра внутреннего воздуха	оС	12

Геометрия

Размеры сторон здания (в осях), образующих замкнутый контур :

L _{ст_А}	сторона А	м	19,50
L _{ст_Б}	сторона Б	м	36,00
L _{ст_В}	сторона В	м	19,50
L _{ст_Г}	сторона Г	м	36,00
δ _{ст}	Толщина стены	м	0,10
Н _{ст_А}	высота стены по стороне А	м	18,10
Н _{ст_Б}	высота стены по стороне Б	м	18,10
Н _{ст_В}	высота стены по стороне В	м	18,10
Н _{ст_Г}	высота стены по стороне Г	м	18,10

Стены

А _{н_сум}	Общая площадь наружных ограждений	м ²	2775,00
А _{ст1}	Стена наружная тип 1 (основных помещений)	м ²	1861,00
R _{ст1}	Приведенное сопротивление теплопередачи стены тип 1	(м ² *оС)/Вт	2,36
R _{ст3}	Приведенное сопротивление теплопередачи стены тип 3	(м ² *оС)/Вт	0,01

Остекление

А _{ок1_1}	Окна и балконные двери, тип 1 основных помещений	м ²	176,00
R _{ок1_1}	Приведенное сопротивление теплопередачи окон и балконных дверей типа 1	(м ² *оС)/Вт	0,40

Двери, ворота

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата

17-08-2023-ЛОС-П-ЭЭ

Лист

$A_{вх}$	Входные двери	m^2	6,30
$R_{вх}$	Приведенное сопротивление теплопередачи входных дверей	$(m^{2*o}C)/Вт$	0,90
$A_{вор}$	Ворота	m^2	30,00
$R_{вор}$	Приведенное сопротивление теплопередачи ворот	$(m^{2*o}C)/Вт$	0,90

Покрытия, пол

$A_{покр}$	Покрытия совмещенные	m^2	702,00
$R_{покр}$	Приведенное сопротивление теплопередачи покрытий совмещенных	$(m^{2*o}C)/Вт$	2,60
$A_{черд.х}$	Перекрытия холодного чердака	m^2	
$A_{цок.4}$	Стены в земле и пол неутепленный (λ больше $1,2 Вт/м^2*oC$) по грунту , в т.ч.:		702,00
$A_{цок.з.1}$	зона 1 ($R=2,1$)	m^2	
$A_{цок.з.2}$	зона 2 ($R=4,3$)	m^2	110,000
$A_{цок.з.3}$	зона 3 ($R=8,6$)	m^2	94,00
$A_{цок.з.3}$		m^2	78,00
$A_{цок.ут.}$	Пол по грунту с утеплителем	m^2	
$\delta_{ут}$	Утеплитель пола по грунту (λ менее $1,2 Вт/м^2*oC$)	m	

Прочее

$G_{ок}$	Нормируемая воздухопроницаемость окон и балконных дверей	$кг/м^2*ч$	8,00
$G_{вх}$	Нормируемая воздухопроницаемость входных дверей	$кг/м^2*ч$	8,00
$n_{вент}$	число часов работы механич. вентиляции в неделю	$ч/нед$	168,00
	Признак сбалансированности вентиляции здания: сбалансированная прит.-выт. вентил. -1 не сбалансирована - 2		1,00
	Признак здания: жилье с заселенностью менее 20 м ² на человека 1 то же, больше (равно) 20 м ² /чел 2 администр., офисы, склады, супермаркеты 3 малые магазины, мед. учрежд. быт.обслуживание, спортивн., музеи, выставки 4 дошкольные, учебные 5 кафе, рестораны, вокзалы, досуговые, оздоровительные 6		3,00
$N_{раб}$	Число рабочих дней в неделю		7,00
S_m	Сменность работы: 1 смена 0,33 2 смены 0,66 Круглосуточно 1		1,00
$N_{осв}$	установочная мощность эл.освещения	$Вт$	17,00

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. №

17-08-2023-ЛОС-П-ЭЭ

Лист

Изм. Кол.уч. Лист № док Подпись Дата

$K_{осв}$ коэф. использования эл.осв. (от 0 до 1) 0,70

$Q_{оборуд.}$ потребляемая мощн. технологич. оборуд-
дования с учетом загрузки Вт 628,00

Солнечная радиация

A рад.1	Площадь остекления по фасаду 1	м2	72,00
A рад.2	Площадь остекления по фасаду 2	м2	52,00
A рад.3	Площадь остекления по фасаду 3	м2	8,00
A рад.4	Площадь остекления по фасаду 4	м2	28,00
$I_{рад1}$	Величина солнечно. радиации в среднем за отопит. период по фасаду 1	МДж/(м2*год)	870,00
$I_{рад2}$	Величина солнечно. радиации в среднем за отопит. период по фасаду 2	МДж/(м2*год)	2050,00
$I_{рад3}$	Величина солнечно. радиации в среднем за отопит. период по фасаду 3	МДж/(м2*год)	870,00
$I_{рад4}$	Величина солнечно. радиации в среднем за отопит. период по фасаду 4	МДж/(м2*год)	46,00
T_1	коэф. относит. пропускания солнечной радиации		0,80
T_2	коэф. затенения окна непрозрачными элементами		0,76
ζ	Коэффициент эффективности авто-регулирования подачи теплоты в системах отопления		0,80
β_h	Коэффициент учета дополнительного теплотребления от конструктивных особенностей систем отопления		1,00

Результаты расчета

$m_{кв}$	Заселенность квартир	м2/чел	0,00
	площадь фасада по стороне А	м2	354,76
	площадь фасада по стороне Б	м2	653,41
	площадь фасада по стороне В	м2	354,76
	площадь фасада по стороне Г	м2	653,41
	площадь фасада по стороне Д	м2	0,00
	площадь фасада по стороне Е	м2	0,00
	площадь фасада по стороне Ж	м2	0,00
	площадь фасада по стороне З	м2	0,00
$A_{фас}$	Общая площадь фасадов	м2	2016,34
$F_{эт}$	Площадь этажа	м2	699,23
$A_{от}$	Сумма площадей этажей здания	м2	699,23
$\sqrt{V_{от}}$	Отапливаемый объем		12656,02
		м3	
$F_{ост}$	Общая площадь остекления	м2	160,00
$K_{ост}$	Коэффициент остекленности		0,08
$ГСОП$	Градусо-сутки отопительного периода	оС*сут	2755,00
$A_{цок.з.4}$	Площадь пола по грунту зоны 4 (R=14,2)	м2	420,00
$R_{цок.4}$	Приведенное сопротивление теплопере-дачи стен в земле и неутепленного пола по грунту	(м ² *оС)/Вт	10,36

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. №

17-08-2023-ЛОС-П-ЭЭ

Лист

Изм. Кол.уч. Лист №док Подпись Дата

$R_{\text{цок.4}}$	Приведенное сопротивление теплопередачи стен в земле и утепленного пола по грунту	$(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$	10,36
--------------------	---	---	-------

$K_{\text{общ}}$	Общий коэффициент теплопередачи здания	$\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$	0,48
------------------	--	---	------

$K_{\text{комп}}$	Коэффициент компактности здания	м-1	0,26
-------------------	---------------------------------	-----	------

$K_{\text{об}}$	Удельная теплозащитная характеристика здания	$\text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,13
-----------------	--	---	------

$K_{\text{об_тр}}$	Нормируемая удельная теплозащитная характеристика здания	$\text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,26
---------------------	--	---	------

Вывод

Конструкция ограждений соответствует нормативным требованиям

H_p	Высота для определения ΔP	м	19,60
-------	-----------------------------------	---	-------

$\gamma_{\text{н-н}}$	Удельный вес наружного воздуха при расчетной отопительной температуре	Н/м ³	13,91
-----------------------	---	------------------	-------

$\gamma_{\text{н-от}}$	Удельный вес наружного воздуха при средней температуре отопит. периода	Н/м ³	12,80
------------------------	--	------------------	-------

$\gamma_{\text{в}}$	Удельный вес внутреннего воздуха	Н/м ³	12,15
---------------------	----------------------------------	------------------	-------

$\Delta P_{\text{вх}}$	Разность давлений воздуха на наружной и внутр. поверхности входных дверей	Па	23,48
------------------------	---	----	-------

$\Delta P_{\text{ок}}$	Разность давлений воздуха на наружной и внутр. пов-ти окон балконных дверей	Па	7,76
------------------------	---	----	------

$R_{\text{и_ок}}$	Требуемое сопротивление воздухопроницаению окон и балконных дверей	$(\text{м}^2 \cdot \text{ч})/\text{кг}$	0,11
--------------------	--	---	------

$R_{\text{и_вх}}$	Требуемое сопротивление воздухопроницаению входных дверей	$(\text{м}^2 \cdot \text{ч})/\text{кг}$	0,29
--------------------	---	---	------

$G_{\text{инф}}$	Количество инфильтрующегося воздуха	кг/ч	1597,51
------------------	-------------------------------------	------	---------

$\rho_{\text{в_вент}}$	средняя плотность приточного воздуха за отопительный период	кг/м ³	1,30
-------------------------	---	-------------------	------

$L_{\text{вент}}$	Количество приточного воздуха при неорганизованном притоке или нормируемое при механ. вентиляции	м ³ /ч	2808,00
-------------------	--	-------------------	---------

$n_{\text{инф}}$	Число часов учета инфильтрации в течение недели	ч	168,00
------------------	---	---	--------

$n_{\text{в}}$	Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период	кр/ч	0,37
----------------	---	------	------

$K_{\text{вент}}$	Удельная вентиляционная характеристика здания	$\text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,12
-------------------	---	---	------

$q_{\text{быт}}$	Производственные и бытовые тепловыделения	Вт/м ²	0,91
------------------	---	-------------------	------

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. №

17-08-2023-ЛОС-П-ЭЭ

Лист

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

$K_{\text{быт}}$	Удельная характеристика производственных и бытовых тепловыделений здания	Вт/(м ³ *°С)	0,0035
$Q_{\text{рад_год}}$	Теплопоступления от солнечной радиации за отопительный период	МДж/год	107912,70
$K_{\text{рад}}$	Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации	Вт/(м ³ *°С)	0,0359
γ	Коэффициент снижения теплопоступлений за счет тепловой инерции		0,74
$q_{\text{от_р}}$	Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания	Вт/(м ³ *°С)	0,220
$q_{\text{от_тр}}$	Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания	Вт/(м ³ *°С)	0,266
	%% расчетной удельной характеристики расхода тепла от нормируемой		82,69
	Класс энергоэффективности		Нормальный "С+" (условно)
q	Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	кВт*ч/(м ³ *год)	14,54
$Q_{\text{от_год}}$	Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	кВт*ч/год	184061,75
$Q_{\text{общ_год}}$	Общие теплопотери здания за отопительный период	кВт*ч/год	203671,39

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата

17-08-2023-ЛОС-П-ЭЭ

Лист

Проверка соответствия ограждающих конструкций зданий ФКР и камеры выпуска уплотненного ила нормативным требованиям

Средняя температура наружного воздуха за отопительный период (со среднесуточной температурой наружного воздуха не более 8°C) $t_o = -2,5$ °C;

продолжительность отопительного периода $z_{от} = 190$ сут;

расчетная температура внутреннего воздуха $t_v = 5$ °C;

градусо-сутки отопительного периода ГСОП = $(t_v - t_o) * z_{от} = (5 + 2,5) * 190 = 1425$ °C*сут;

требуемое сопротивление теплопередачи R_o^{TP} (СП 50.13330.2012) приняты с некоторым запасом для ГСОП, равным 2000 °C*сут, и составляют:

- стены наружные – 1,4 (м²*°C)/Вт;

- покрытия - 2(м²*°C)/Вт;

- окна – 0,25(м²*°C)/Вт.

Фактические величины термических сопротивлений наружных ограждений превышают требуемые (таб. 2.2 Записки) и составляют:

- стены наружные здания ФКР – 2,36 (м²*°C)/Вт;

- стены наружные здания камеры – 2,2 (м²*°C)/Вт ;

- покрытия здания ФКР – 2,597 (м²*°C)/Вт ;

- покрытия здания камеры – 2,11 (м²*°C)/Вт ;

- окна – 0,39 (м²*°C)/Вт.

Температуры на внутренних поверхностях ограждений $T_{вн} = t_v - ((t_v - t_n) / R_{огр}) * 0,115$ составляют: для стен здания ФКР 3,59 °C, камеры – 3,48 °C;

для покрытий здания ФКР – 3,72 °C, камеры – 3,42 °C.

Фактический перепад $t_v - T_{вн}$ находится в пределах 1,41 – 1,58 °C

При температуре точки росы в данном случае – порядка минус 1 °C, допустимый перепад равен 6 °C ((5 - (-1)) , т.е. фактический перепад не превышает допустимый.

Вывод: теплотехнические показатели принятых конструкции наружных ограждений зданий ферментно-кавитационных реакторов и камеры выпуска уплотненного ила соответствуют нормативным требованиям.