



Энерго-ресурсный аудит 2026

**Отчет о проведение
ресурсно-энергетического аудита производственного
комплекса компании «Tasty coffee»**

	Содержание	Стр.
1	Вводная часть.	3
2	Текущее состояние.	4
3	Схема ресурсно-энергетической модели текущая.	9
4	Выводы	34
5	Приложения	37
А	Приложение А. Расчет выбросов газов для производственного комплекса	38
Б	Приложение Б. Расчет углеродного следа для персонала	40
В	Приложение В. Расчет углеродного следа от электроэнергии	42
Г	Приложение Г. Расчет углеродного следа от транспортировки газа	43
Д	Приложение Д. Расчет углеродного следа от транспорта	44

Глава 1. Вводная часть.

1.1. Основание для проведение аудита- договор подряда №-4Р-26 от 21.05.2026.

1.2. Цели работы:

1.2.1. Составить общую схему оборота всех входящих и исходящих ресурсно-сырьевых потоков для всего производственно-офисного комплекса за период 01.01.2025-31.12.2025 год, расчет количества деревьев для компенсации углеродного следа.

1.3. Методика проведения работы:

- Сбор информации от заказчика и из открытых источников
- Визуальное обследование объекта
- Инженерные расчеты.
- Составление текущей ресурсно-энергетической модели производства

1.4. Время проведения обследования – апрель-май 2025 года.

1.5. Подготовка отчета:

Засыпкин Д.В инженер-проектировщик (№ПИ-118998 в национальном реестре специалистов).

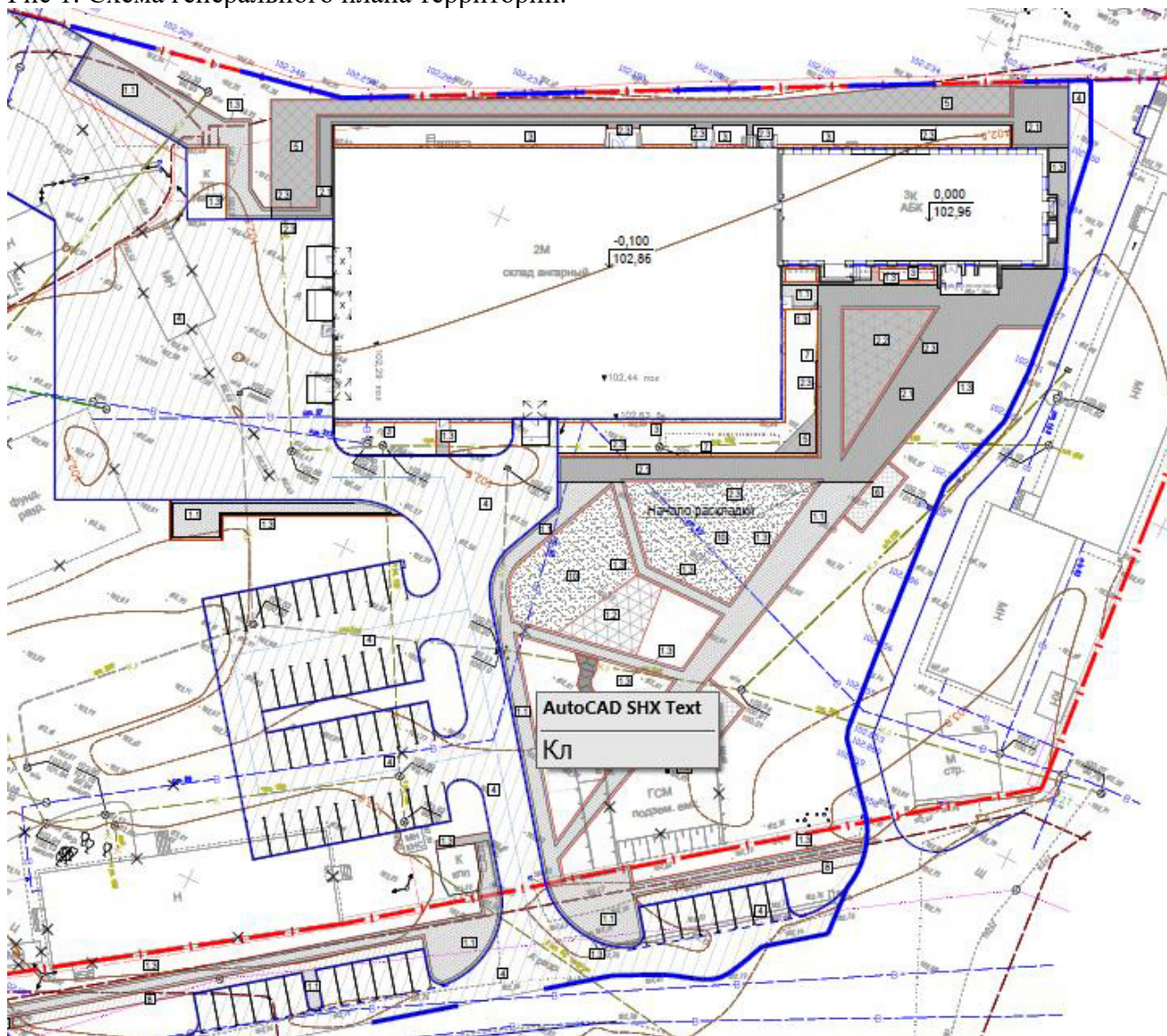
Глава 2. Текущие характеристики объекта.

Назначение здание: промышленно-офисный комплекс.

Основное производство: обжарка и фасовка кофе. Пристроенное офисное здание.

Комплекс состоит из 2-х зданий и внутренней территории.

Рис 1. Схема генерального плана территории.



2.1. Состав комплекса:

Здание 1 (производственный корпус):

- Этажность – 1 этаж с антресолью
- Общая площадь – 2 814,71 кв.м.
- Строительный объем – 21 361,9 куб.м.

Здание 2 (офисное здание):

- Этажность – 3 этажа
- Общая площадь – 1 563 кв.м.
- Строительный объем – 5028,3 куб.м.

2.1. Описание основного технологического процесса:

1. Сырье – зеленые кофейные зерна в мешках, поступают на склад сырья автомобильным транспортом (еврофура).
2. Температурный режим склада зеленого кофе (нормируется) + 15С, влажность 50%.
3. Упаковка, сопутствующие товары и комплектующие поступают в соседнее помещение, температурный режим жестко не нормирован (температура около 20С), продукция с этого склада поступает на цех подготовки оптовых заказов и цех фасовки интернет-магазина.
4. Сырье в мешках поступает в обжарочный цех, где в специальных печах проводится его обжарка. Затем зерна пересыпаются в пластиковые емкости.
5. Кофе из емкостей распаковывается и расфасовывается в фасовочном цеху.
6. После фасовочного цеха кофе разделяется на два потока:
 - 6.1. В комплекточный цех оптовых заказов, откуда поступает на склад готовой продукции, из которого происходит отгрузка в малотоннажные автомобили.
 - 6.2. В цех комплектации интернет магазина, откуда также попадают на отгрузку

2.2. Конструктивные решения.

Наружные стены: (офисное здание)- кирпичная стена – 640 мм, с утеплением из минераловатных плит 150 мм с декоративным покрытием штукатуркой.

Наружные стены (промышленное здание): сэндвич панель с ПИР-утеплителем 150 мм.

Кровля:

Офисное здание – плиты технениколь 200 мм по существующей ж.б. плите.

Производственное здание – плиты технениколь 250 мм по профнастилу.

Полы по грунту: бетонные без утепления.

2.3. Основное газовое технологическое и котельное оборудование:

Встроенная котельная: в производственном здании: 5 котлов Thermex, мощностью 99 квт.

Обжарочные печи: Ростер Loring S70 (5 шт), ростер Probat UG22 (1 шт), ростер Diedrich IR-2.5 (1 шт),

2.4. Система отопления:

Система отопления: водяная двухтрубная от существующих газовой котельной.

Приборы отопления: металлические гребенки (в производственных помещениях), в офисных помещениях - алюминиевые радиаторы.

Счетчики на отопление расположены в котельной.

2.5. Существующая система вентиляции и кондиционирования:

Офисное здание:

Теплоносителем для систем отопления принята вода. Параметры, которые нельзя превышать при эксплуатации $T_1=90$ С, $P_{раб}=0,9$ МПа.

Источник теплоснабжения - индивидуальная газовая котельная, встроенная в производственный корпус

В здании имеется :

- а) система отопления №1: отопление производственного корпуса: двухтрубная с периметральной разводкой разводящих трубопроводов и тупиковым движением воды в магистралях, 90 - 65° С, погодозависимое управления;
- б) система отопления №2: отопление склада зеленого кофеа: двухтрубная с периметральной разводкой разводящих трубопроводов и тупиковым движением воды в магистралях, 90 - 65° С, поддержание температуры по в цехе по датчику температуры установленному в складе зеленого кофе;
- в) система отопления №3: отопление АБК: двухтрубная с нижней разводкой подающих и обратных магистралей с поэтажными коллекторами, с периметральной разводкой разводящих трубопроводов и тупиковым движением воды в магистралях ,90 - 65° С, погодозависимое управления;
- г) система теплоснабжения №1: теплоснабжение приточно-вытяжных установок, 90 - 70°;
- д) система теплоснабжения №2: теплоснабжение воздушно-тепловых завес, 90 - 65°.

7. В качестве нагревательных приборов установлены:

- напольный медно-алюминиевый конвектор Коралл с боковым подключением - в производственном корпусе вдоль витражного остекления;
- радиатор стальной панельный "Prado Classic" - в производственном корпусе;
- встраивания в пол медно-алюминиевый конвектор Гольфстрим с принудительной конвекцией 220 В - в АБК вдоль витражного остекления;
- радиатор стальной панельный "Prado Universal" - в АБК;

Нагревательные приборы компенсируют тепловые потери наружными ограждениями до нормируемых температур.

Производственное здание:

Теплоносителем для систем отопления принята вода. Параметры, которые нельзя превышать при эксплуатации $T_1=90$ С, $P_{раб}=0,9$ МПа.

Источник теплоснабжения - индивидуальная газовая котельная, встроенная в производственный корпус

В здании запроектировано:

- а) система отопления №1: отопление производственного корпуса: двухтрубная с периметральной разводкой разводящих трубопроводов и тупиковым движением воды в магистралях, 90 - 65° С, погодозависимое управления;

б) система отопления №2: отопление склада зеленого кофе: двухтрубная с периметральной разводкой разводящих трубопроводов и тупиковым движением воды в магистральных, 90 - 65° С, поддержание температуры по в цехе по датчику температуры установленному в складе зеленого кофе;

в) система отопления №3: отопление АБК: двухтрубная с нижней разводкой подающих и обратных магистралей с поэтажными коллекторами, с периметральной разводкой разводящих трубопроводов и тупиковым движением воды в магистральных, 90 - 65° С, погодозависимое управления;

г) система теплоснабжения №1: теплоснабжение приточно-вытяжных установок, 90 - 70°;

7. В качестве нагревательных приборов установлены:

- напольный медно-алюминиевый конвектор Коралл с боковым подключением - в производственном корпусе вдоль витражного остекления;

- радиатор стальной панельный "Prado Classic" - в производственном корпусе;

- встраивания в пол медно-алюминиевый конвектор Гольфстрим с принудительной конвекцией 220 В - в АБК вдоль витражного остекления;

- радиатор стальной панельный "Prado Universal" - в АБК;

Нагревательные приборы компенсируют тепловые потери наружными ограждениями до нормируемых температур.

2.6. Система водоснабжения и водоотведения:

Водоснабжение: от городского водопровода.

Приборы учета водоснабжения: на вводе в здание.

Горячее водоснабжение: от собственной котельной.

Потребители холодной воды: санузлы в офисах и в производственных помещениях, обжарочные печи.

Водоотведение: в городскую сеть водоотведения.

2.7. Сети электроснабжения.

Электроснабжение – от городской сети через вводно-распределительное устройство. Основные потребители: технологическое оборудование, освещение, офисное, оборудование, инженерное оборудование (вентиляция, кондиционирование, горячая вода).

Источник электроэнергии- Ижевская ТЭЦ-1.

Дополнительный источник- собственная генерация от солнечной электростанции мощностью 25 Квт, монтаж и запуск – 2024 год.

2.8. Сети газоснабжения:

По территории проходят газопроводы (наружное исполнение), для газоснабжения – котельной и обжарочных печей.

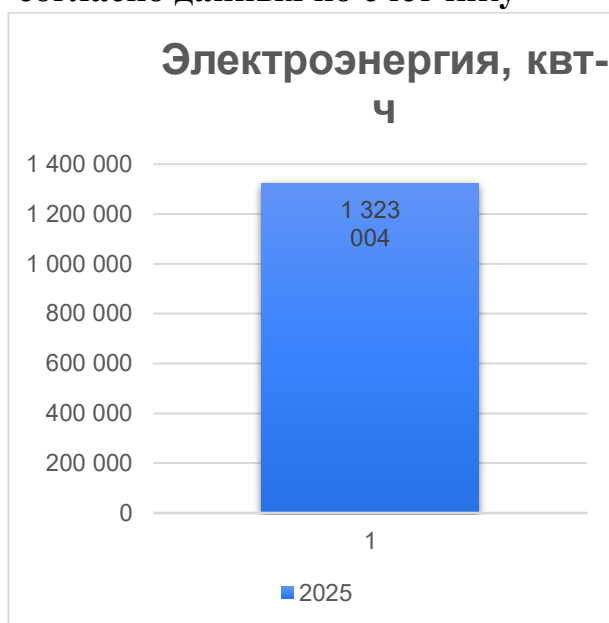
Приборы учета газа находятся на улице перед котельной.

Глава 3. Описание текущей ресурсно-энергетической модели.

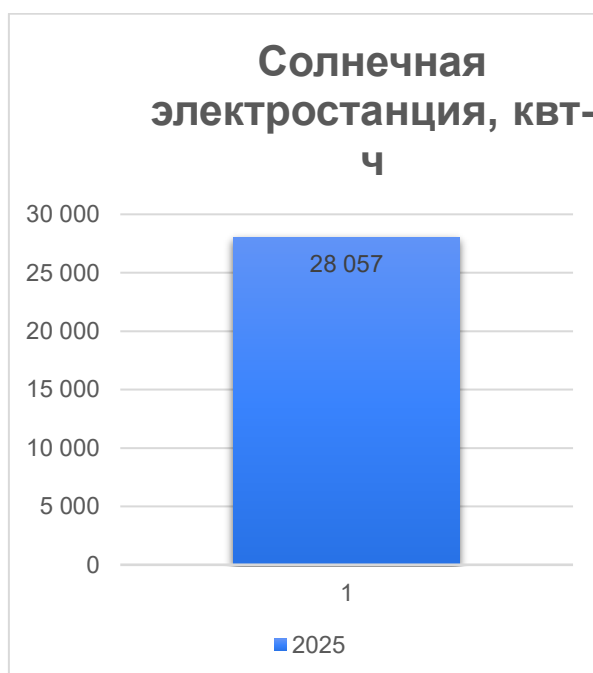
По результатам полученных от заказчика данных, а также по результатам инженерных расчетов, определены следующие входящие и исходящие потоки.

А) Входящие потоки:

1. Электроэнергия – согласно данным по счетчику



Отдельно выделено производство собственной электроэнергии с помощью солнечной электростанции (мощностью 25 кВт)





Среднегодовой тариф, руб./кВт-ч





Расход по отдельным потребителям рассчитан исходя их характеристик оборудования, существующих проектов (см приложение А)

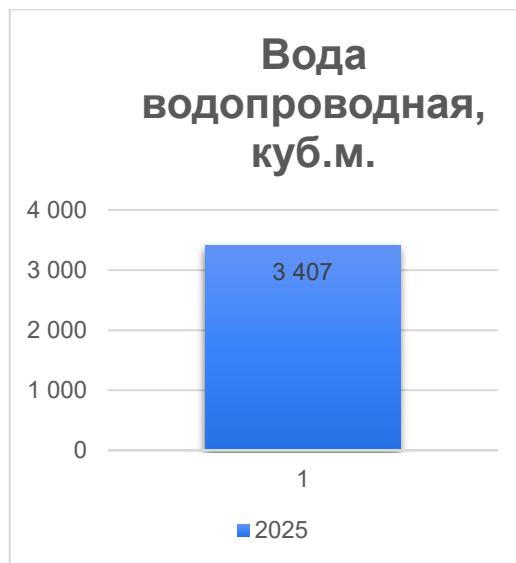
Источник электроэнергии – Ижевская ТЭЦ-1, основной вид топлива – природный газ. Эффективность ТЭЦ согласно открытых источников - 65%.

2. Природный газ





3. Вода водопроводная



В 2024 году компания перешла на использование городского водопровода, среднемесячный тариф – 34,28 руб./куб.м.

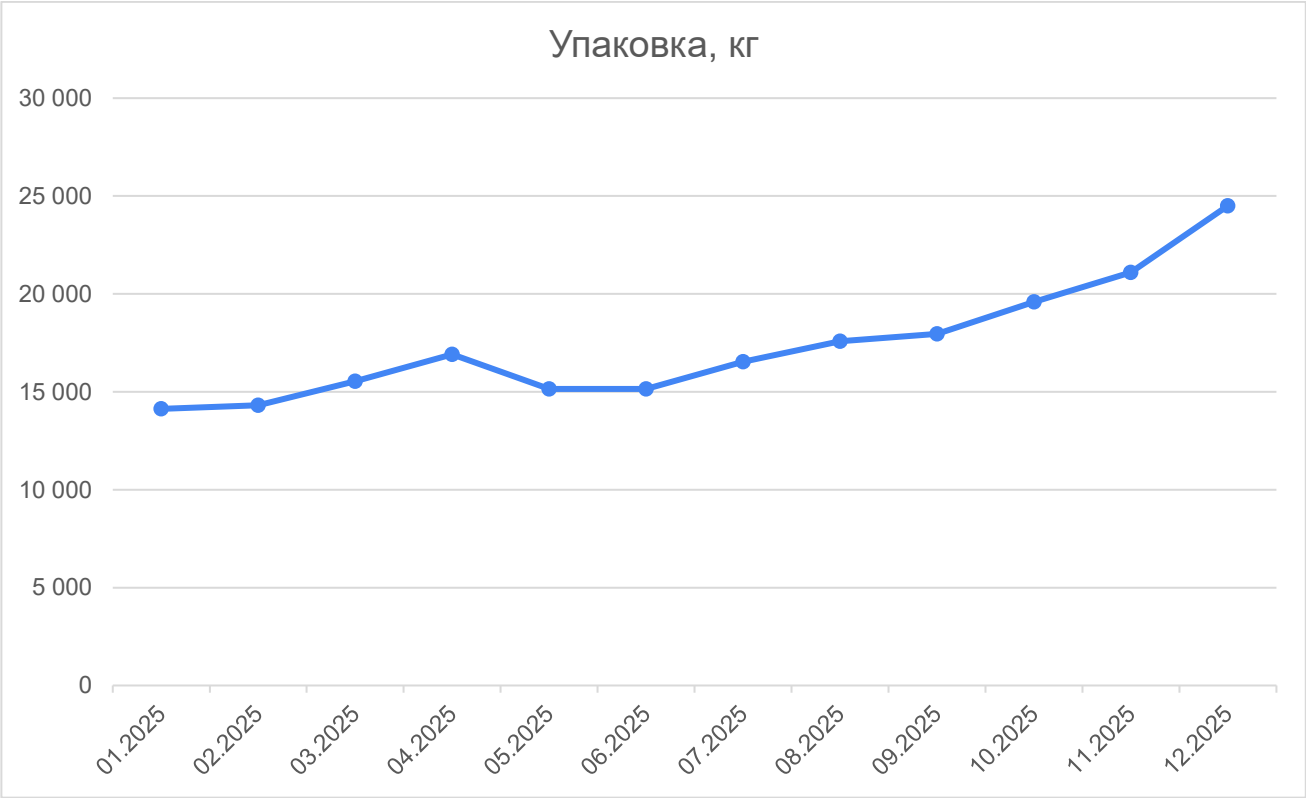


4. Сырье и материалы.

Зеленый кофе в мешках (кг):



Упаковочные материалы (кг).



5. Человеческие ресурсы:



	год	2025
персонал, всего (чел/час):		315 250
Офис (чел/час):		86 133
Производство (чел/час):		229 117

6. Природные ресурсы (в данный момент – частично неиспользуемые.):

Дождевая вода – **805 куб.м/год**

Солнечная радиация – **1 265 кВт-ч/м² в год**

Б) Исходящие потоки:

1. Полезный продукт.

Кофе обжаренный (кг)



Пачки с кофе (шт)



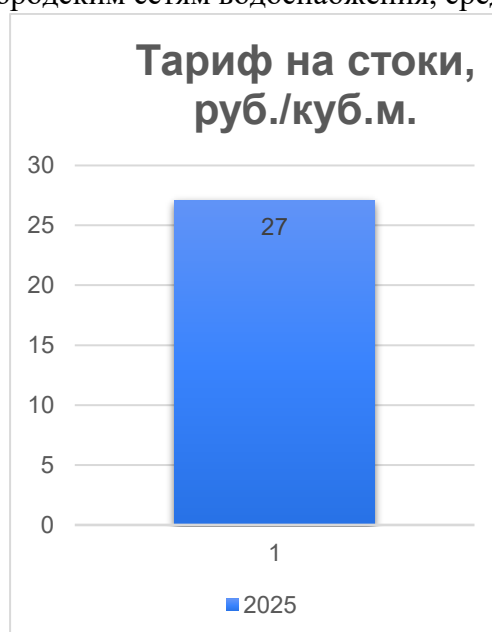
Отходы:

1.1. Жидкие:

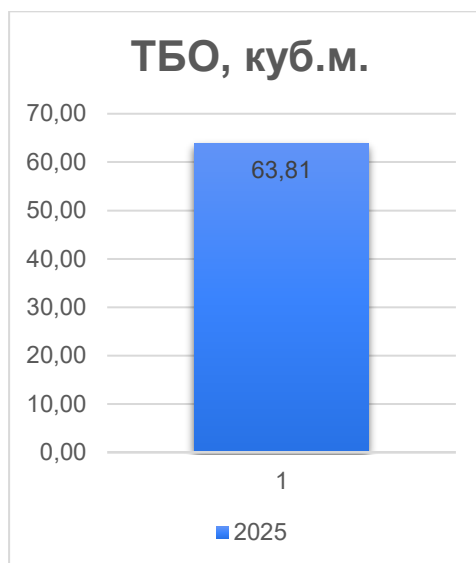




В 2024 компания подключилась к городским сетям водоснабжения, среднемесячный тариф.



1.2. Твердые бытовые отходы:



1.3. Газообразные:

Таблица 1.

	2025
Природный газ, куб.м/год	355 538
выбросы	кг
Углекислый газ (CO ₂)	652 350,51
Азота Диоксид	333,28
Азота Оксид	54,14
Сажа	0,09
Углерод оксид	1 160,16
Смесь предельных углеводородов C ₁ H ₄ -C ₅ H ₁₂	0,19

Сводная энерго-ресурсная модель за 2025 год.

Таблица 2.

1	Входящие потоки	2025
1.1.	Электроэнергия (сеть), кВт-ч	1 323 004
1.2.	Электроэнергия (СЭС), кВт-ч	28 056,80
1.3.	Природный газ, куб.м	355 538
1.4.	Вода водопроводная, куб.м.	3 216
1.5.	Зеленый кофе, кг	5 378 763
1.6.	Упаковка, кг	208 485
1.7.	Персонал, чел/ч	315 250
2	Исходящие потоки	
2.1.	Полезный продукт	
2.1.1.	Обжаренный кофе, кг	4 571 948
2.1.2.	Обжаренный кофе (пачки), шт	6 949 505
2.2.	Отходы	
2.2.1.	Канализация (хоз-бытовые стоки), куб.м.	3 216
2.2.2.	Твердые бытовые отходы, тонн	63,81
2.2.3.	Диоксид азота, кг	333,28
2.2.4.	Азота Оксид (N ₂ O)	54,14
2.2.5.	Сажа	0,09
2.2.6.	Углерод оксид (CO)	1 160,16
2.2.7.	Смесь предельных углеводородов C ₁ H ₄ -C ₅ H ₁₂	0,19

Сводная энерго-ресурсная модель за 2025 год.

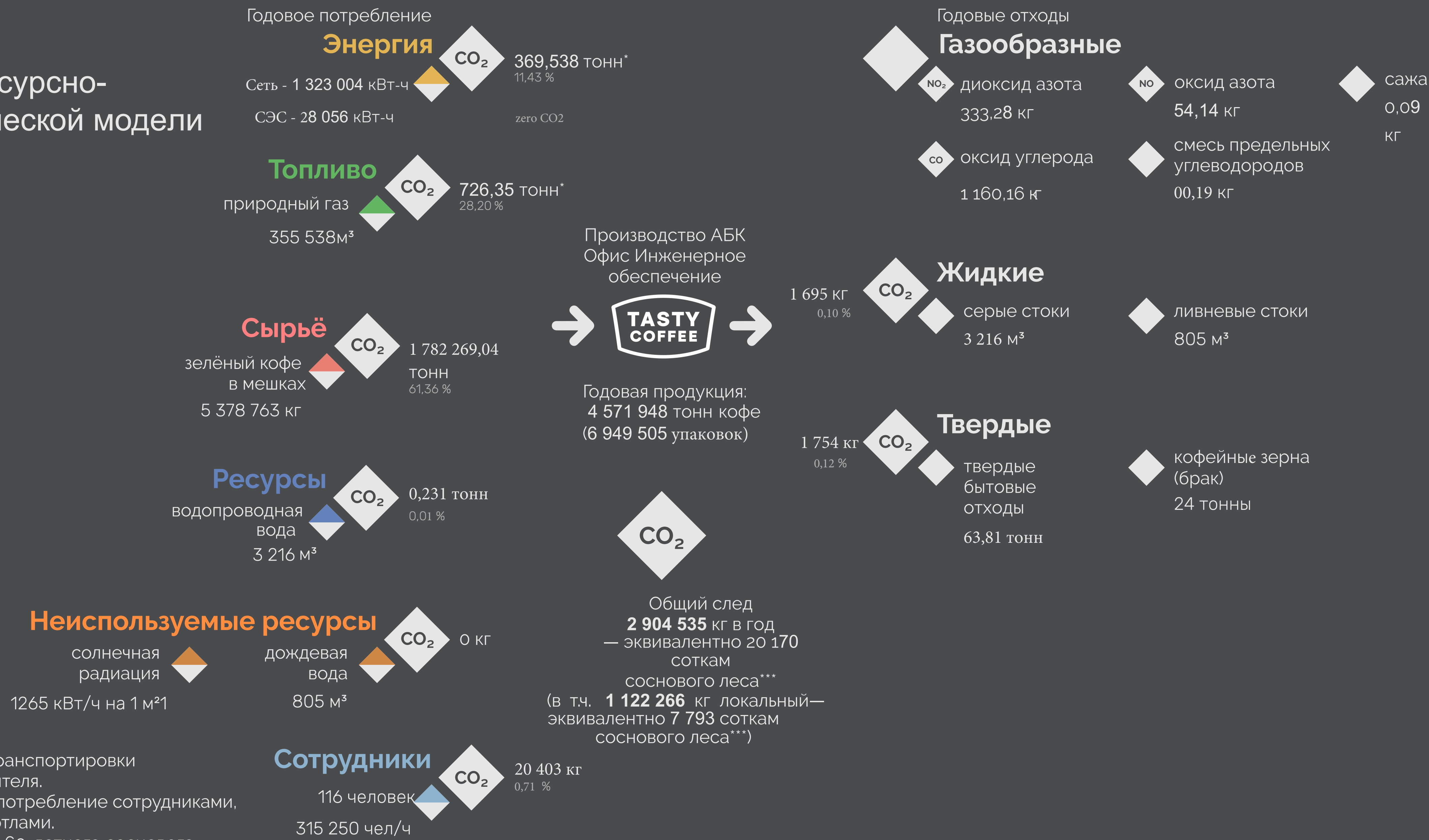
На 1 тонну готовой продукции.

Таблица 3.

1	Входящие потоки	2025
1.1.	Электроэнергия (сеть), кВт-ч	289,37
1.2.	Электроэнергия (СЭС), кВт-ч	6,14
1.3.	Природный газ, куб.м	77,77
1.4.	Вода водопроводная, куб.м.	0,70
1.6.	Зеленый кофе, кг	1 176,47
1.7.	Упаковка, кг	45,60
1.8.	Персонал, чел/ч	68,95
2	Исходящие потоки	
2.1.	Полезный продукт	
2.1.1.	Обжаренный кофе, кг	1 000,00
2.1.2.	Обжаренный кофе (пачки), шт	1 520,03
2.2.	Отходы	
2.2.1.	Канализация (хоз-бытовые стоки), куб.м.	0,70
2.2.2.	Твердые бытовые отходы, кг	13,96
2.2.3.	Диоксид азота, кг	0,07
2.2.4.	Азота Оксид (N ₂ O)	0,01
2.2.5.	Сажа	0,00
2.2.6.	Углерод оксид (CO)	0,25
2.2.7.	Смесь предельных углеводородов C ₁ H ₄ -C ₅ H ₁₂	0,00

2025

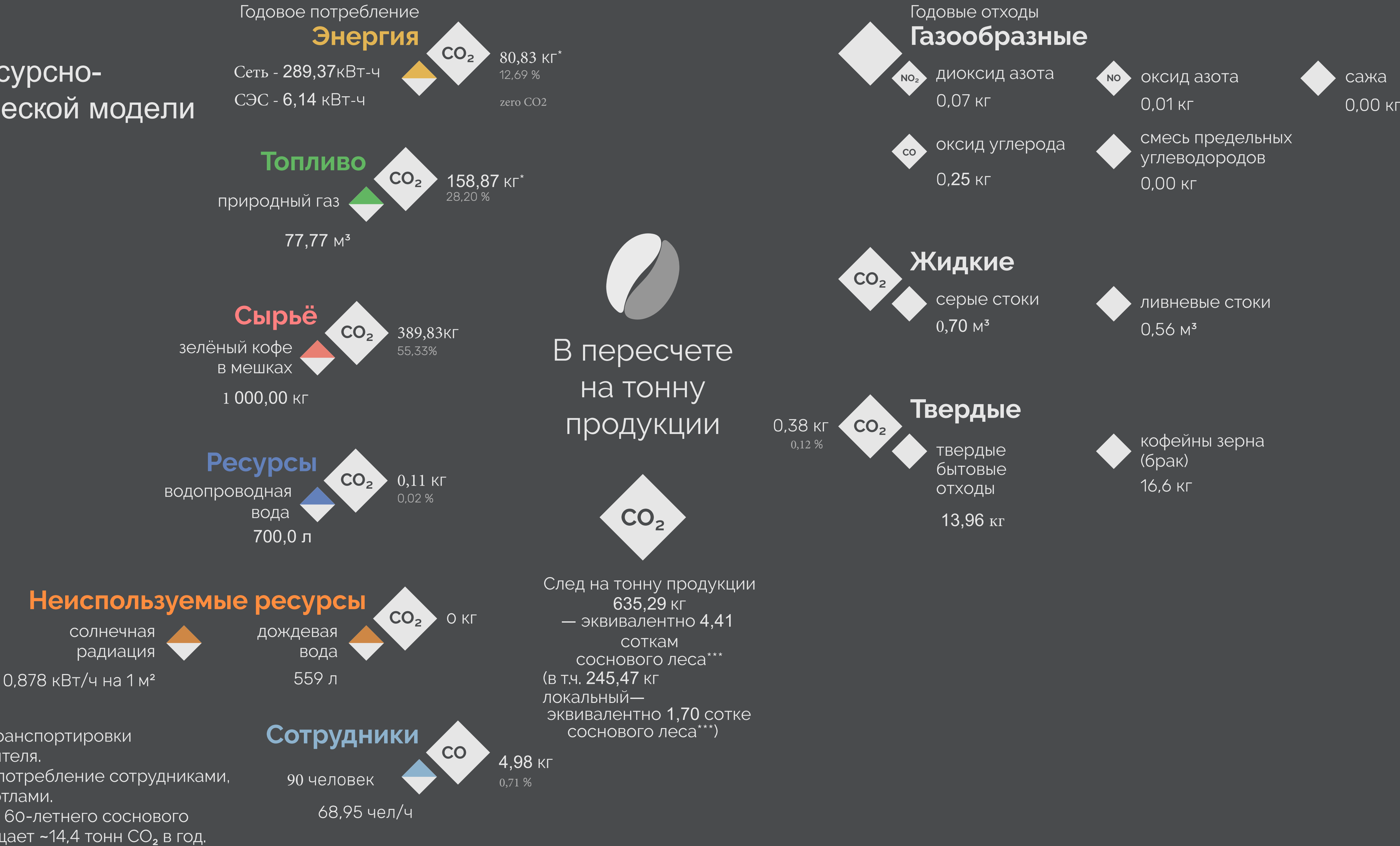
Схема ресурсно-энергетической модели



*с учётом транспортировки энергоносителя.
**включает потребление сотрудниками, печами и котлами.
***100 соток 60-летнего соснового леса поглощает ~14,4 тонн CO₂ в год.

2025

Схема ресурсно-энергетической модели



*с учётом транспортировки энергоносителя.
**включает потребление сотрудниками, печами и котлами.
***100 соток 60-летнего соснового леса поглощает ~14,4 тонн CO₂ в год.

В) Углеродный след

Углеродный след (англ. Carbon footprint) – совокупность всех выбросов парниковых газов, произведенных прямо и косвенно отдельным человеком, организацией, мероприятий или продуктом, выраженным в эквиваленте углекислого газа (CO₂).

Входящие и исходящие потоки энергии, сырья и ресурсов оставляют за собой углеродный след:

1. Энергия. Электроэнергия производится на газовой электростанции, сжигание природного газа имеет значительный углеродный след.
2. Сжигание природного газа в печах и котельных, также оставляет значительный углеродный след.
3. Сотрудники. При дыхании в зависимости от типа физической активности, выделяется углекислый газ.
4. Доставка сырья и материалов. Наибольший объем углеродного следа приходится на доставку зеленых зерен. Для расчета принята доставка из Бразилии (порт Порталеза) морским контейнерными судами в морской порт г. Санкт-Петербурга, далее автомобильным транспортом типа «еврофура» до г.Ижевска
5. Транспортировка бутилированной воды (с.Киясово – 67 км).
6. Бумага, лента. От производства и транспортировки.
7. Водопроводная вода. Углеродный след от работы скважинного насоса (ср.значение – 0,2 кВт-ч/ куб.м.).
8. Транспортировка стоков ассенизаторскими машинами (до очистных сооружения г.Ижевска).
9. Вывоз мусора (до полигона ТБО на нылгинском тракте- 32,0 км).
10. Транспортировка газа от месторождения в Ямало-Ненецком АО (п.Уренгой) по магистральному водопроводу Уренгой-Надым-Ханты-Мансийск –Пермь-Ижевск (1860 км). Углеродный след включает в себя добычу, транспортировку и вспомогательные процессы. Включает в себя газ как для котельной и печей, так и для производства электроэнергии на электростанции.

Сравнительная характеристика - 1 га 60-летнего соснового леса – поглощает в среднем

14 400 кг CO₂/год,

1 тонна CO₂= 7 соток леса (700 кв.м.).

Таблица 4

Годовой углеродный след, всего		2025		
	Источник	CO ₂ , кг/год	%	Эквивалент, сотка леса
	Технологический процесс			
1	Печи	652 350,51	22,46%	4 530,21
2	котельные			
3	Люди (персонал)	20 403,04	0,70%	141,69
	Сырье и материалы			
4	доставка сырья (зеленые зерна)	1 782 269,04	61,36%	12 376,87
5	Упаковочные материалы	4 211,40	0,14%	29,25
	Транспорт			
6	вывоз мусора	1 754,00	0,06%	12,18
	Косвенный процесс:			
7	Производство Электроэнергия (ТЭЦ-1)	331 886,18	11,43%	2 304,77
8	Транспортировка газа (печи+котельные)	74 009,34	2,55%	513,95
9	Транспортировка газа (ТЭЦ-1)	37 651,88	1,30%	261,47
	ИТОГО	2 904 535,39	100,00%	20 170,38
в том числе				
локальный (от деятельности предприятия - без транспортировки до РФ)				
		1 122 266,35		7 793,52

Таблица 5

Годовой углеродный след,
на тонну кофе

4 571,95		2025		
	Источник	CO ₂ , кг/год	%	Эквивалент, сотка леса
	Технологический процесс			
1	Печи	142,69	22,46%	0,99
2	котельные	0,00		
3	Люди (персонал)	4,46	0,70%	0,03
	Сырье и материалы			
4	доставка сырья (зеленые зерна)	389,83	61,36%	2,71
5	Упаковочные материалы	0,92	0,14%	0,01
	Транспорт			
6	вывоз мусора	0,38	0,06%	0,00
	Косвенный процесс:			
7	Производство Электроэнергия (ТЭЦ-1)	72,59	11,43%	0,50
8	Транспортировка газа (печи+котельные)	16,19	2,55%	0,11
9	Транспортировка газа (ТЭЦ-1)	8,24	1,30%	0,06
	ИТОГО	635,29	100,00%	4,41
в том числе				
локальный (от деятельности предприятия - без транспортировки до РФ)				
		245,47		1,70

ГЛАВА 4. Выводы и рекомендации.

Принципиальные изменения, которые произошли в производственном комплексе компании Tasty Coffee, которые произошли в сравнении с предыдущим периодом 2023 года – это рост производства в течении анализируемого срока, переезд в новое здание.

По этой причине выводы главным образом сделаны исходя из анализа данных на единицу продукции, а не общего объема. Кроме того, в выводах учтен сравнительный анализ с 2020 года, а также искажение энерго-ресурсной модели связанное с переездом компании (искажение связанное с параллельной эксплуатацией старого и нового здания).

Стоит отметить, что ТЭП старого и нового здания значительно отличаются:

1. Баранова, 28 (старое производство):

Общая площадь – 1 220 кв.м.

Строительный объем – 5 490 куб.м.

2. Баранова, 26 (новое здание):

Общая площадь – 4 370 кв.м. (больше в 3,58 раза)

Строительный объем – 26 389 куб.м. (больше в 4,8 раза).

Показатели ресурсно-энергетической модели 2025 года:

Входящие потоки:

1. Расход упаковочных материалов на 1 тонну продукции в 2025 году составил **45,60 кг/т** против 44,21 кг/т в 2024 году (+3,1%). Аномалия, выявленная в отчёте 2024 года (резкий рост в 2,9 раза по сравнению с 2023), **не была устранена** — высокий уровень потребления упаковки закрепился. В абсолютных цифрах рост составил с 156 253 кг до 208 485 кг (+33,4%), что опережает рост производства (+29,4%). **Рекомендация прошлого отчёта о проведении количественного и качественного аудита упаковочных материалов остаётся актуальной.** Целесообразно дополнительно исследовать: изменился ли состав упаковки, доля отбраковки упаковки на производстве.

2. Расход воды снизился с 0,96 м³/т (новое здание 2024: 0,85 м³/т без Баранова 28) до **0,70 м³/т (-17,7%)** при росте производства на 29,4%. В абсолютном выражении расход воды снизился с 3 407 м³ (с учётом Б,28) до 3 216 м³. Возможные причины: стабилизация полива зелёных насаждений после их укоренения (как ожидалось в отчёте 2024 года), эффект масштаба при росте производства, более точный учёт через сетевой водопровод. **Рекомендация по использованию дождевой воды из неснижаемого объёма колодца ливневой канализации (предусмотрено проектом) остаётся актуальной и не реализована.** При тарифе 2025 ~37 руб/м³ потенциальная экономия от использования дождевой воды для полива составит 30-50 тыс. руб/год.

3. Расход природного газа в 2025 году составил **355 538 м³** против 343 729 м³ в 2024 (с учётом Б,28). На 1 тонну продукции расход снизился до **77,77 м³/т против 97,25 м³/т в 2024 (-20,0%)**. При сравнении чистых цифр нового здания: 2024 = 87,06 м³/т → 2025 = 77,77 м³/т **(-10,7%)**. Это значительное улучшение, обусловленное эффектом масштаба и стабилизацией работы систем отопления и приточной вентиляции после года эксплуатации. **Рекомендация прошлого отчёта об установке отдельного счётчика газа на цех обжарки и/или на котельную не реализована** — отдельный учёт газа по технологии (ростеры) и инженерным системам (отопление + ГВС + подогрев приточки) по-прежнему отсутствует. Это ограничивает возможность точного управления газовой эффективностью и проверки гипотез по экономии. **Установка отдельного узла учёта остаётся критически важной задачей.** Дополнительно по результатам корреляционного анализа с фактической температурой воздуха Ижевска в 2025 году получена линейная регрессионная модель:

Газ_месяц = $19\,174 + 28,21 \times \text{HDD18}$ ($R^2 = 0,876$). Базовая нагрузка (ростеры + ГВС) составляет 65% годового газа, отопительная компонента — 35%.

4. Расход электроэнергии (сеть) в 2025 году составил 1 323 004 кВт·ч против 1 131 136 кВт·ч в 2024 (с учётом Б,28). На 1 тонну продукции расход снизился до 289,37 кВт·ч/т против 320,02 кВт·ч/т в 2024 (-9,6%). При сравнении чистых цифр нового здания: 2024 = 301,31 кВт·ч/т → 2025 = 289,37 кВт·ч/т (-4,0%). Снижение есть, но оно скромное — что подтверждает рекомендацию отчёта 2024 года о проведении детального мониторинга. Производство выросло на 29,4%, а электропотребление в новом здании — на 24,2%, поэтому удельный показатель улучшился незначительно. Анализ внутригодового распределения 2025 года показал: 91% электропотребления **не зависит** от наружной температуры (базовая постоянная нагрузка — компрессоры 24/7, ИТ, освещение, постоянный HVAC), 9% — летний cooling overhead (115 тыс. кВт·ч/год).

Запущенный с июня 2026 года пилотный проект энергомониторинга RenoWise (18 энергомониторов на ключевое оборудование + мониторинг вводного счётчика с детализацией cos φ) даст детальное распределение электронагрузки и позволит проверить гипотезы по экономии. Целевой потенциал на горизонте 1 года — 500-1 000 тыс. руб/год за счёт компрессоров и HVAC цеха обжарки.

5. Выработка солнечной энергии в 2025 году составила 28 056,80 кВт·ч против 29 862,10 кВт·ч в 2024 (-6,0%). Снижение незначительное, связано с климатическими колебаниями (количество солнечных дней). Доля СЭС в общем энергопотреблении объекта в 2025 году составила 2,08% против 2,57% в 2024 — снижение доли связано исключительно с ростом общего потребления, не с ухудшением работы СЭС. На 1 тонну продукции выработка СЭС снизилась с 8,45 кВт·ч/т до 6,14 кВт·ч/т (-27,3%) — также из-за роста знаменателя. При текущем тарифе экономия от СЭС составила ~221 тыс. руб (в 2024 было 263 тыс. руб). С учётом роста тарифов 2024→2025 и подтверждённой эффективности существующей станции (фактический выработ на 1 кВт мощности подтверждает прошлогодний анализ).

6. Потребность в человеческих ресурсах в 2025 году составила 68,95 чел·ч/т против 77,58 чел·ч/т в 2024 (-11,1%). Снижение существенное и подтверждает положительный эффект масштаба. В абсолютных цифрах: 315 250 чел·ч/год в 2025 vs 274 200 чел·ч/год в 2024 (+15% при росте производства +29,4%). Это означает, что прирост штата происходит медленнее, чем рост выработки — здоровый показатель операционной эффективности. Рекомендация продолжать отслеживание этого показателя в динамике.

Исходящие потоки:

1. Рост производства готового продукта в 2025 году по отношению к 2024 году составил +29,4% — до 4 571 948 кг (4 572 тонны). При этом доля выхода обжарки (отношение готового продукта к зелёному кофе на входе) сохранилась на уровне 85,0% — стандартный показатель для средней обжарки, отражающий стабильность технологии.

2. Объём твёрдых бытовых отходов в 2025 году составил 63,81 тонн против 106,84 тонн в 2024 (-40,3%) в абсолютном выражении. На 1 тонну продукции — 13,96 кг/т против 30,23 кг/т в 2024 (-53,8%). Это резкий разрыв многолетнего тренда роста ТБО на единицу продукции:

	Отходы	2020	2022	2023	2024	2025
2.2.2	ТБО, кг/тонна готовой продукции	8,96	19,36	25,89	30,23	13,96

Снижение требует обязательной проверки. Возможные причины: (а) прекращение учёта по Баранова 28 (вычет 23,83 т из 2024 даёт «чистое новое здание» 2024 = 83 т, тогда снижение к 2025 = 63,81 т составляет –23%, что более правдоподобно), (б) изменение схемы вывоза/учёта ТБО, (в) реальные мероприятия по сокращению отходов, (г) утилизация кофейной шелухи отдельным потоком. **Рекомендация прошлого отчёта о проведении аудита отходов по типам не реализована и становится критически важной для понимания реальной картины.**

3. Канализационные стоки в 2025 году составили 3 216 м³ против 3 127 м³ в 2024 (+2,8%). На 1 тонну продукции расход снизился с 0,88 м³/т до **0,70 м³/т (-20,5%)**. Рост в 2024 относительно 2023 в 2,5 раза, отмеченный как требующий проверки, не подтвердился — 2025 год показал нормализацию удельного показателя. Зафиксирована месячная аномалия: май 2025 — 500 м³ стоков против среднемесячных 268 м³ (+86%), вероятно связана с разовой промывкой оборудования или утечкой. Рекомендуется помесечный мониторинг и фиксация причин таких аномалий.

Углеродный след:

1. Общий углеродный след в абсолютных цифрах вырос в 2025 году по сравнению с 2024 на +20,0% (с 2 419 809 до 2 904 535 кг CO₂), при этом локальный углеродный след (без учёта транспортировки сырья) вырос всего на **+7,7%** (с 1 041 884 до 1 122 266 кг CO₂). В эквиваленте площади соснового леса рост произошёл с **168,04 до 201,70 Га** (общий), и с **72,35 до 77,94 Га** (локальный).

2. На 1 тонну продукции общий углеродный след в 2025 году снизился по отношению к 2024 году на **-7,2%** (с 684,62 до 635,29 кг CO₂/т), локальный — на **-16,7%** (с 294,77 до 245,47 кг CO₂/т). На 1 тонну продукции углеродный след составил **635,29 кг CO₂/год**, или **4,41 сотки леса** (в 2024 было 4,75 сотки). Это **прорыв тренда**: в 2024 году удельный углеродный след вырос на +10% к 2023 году, в 2025 году он развернулся вниз. Особенно показателен локальный показатель (-16,7%), который отражает реальную работу по энергоэффективности самого предприятия, без зависимости от закупочной логистики зелёного кофе.

3. Главные драйверы снижения удельного углеродного следа в 2025 году:

- **Печи (ростеры):** 142,69 кг CO₂/т vs 178,43 кг CO₂/т в 2024 = **-20,0%**. Снижение связано с прекращением работы старого здания Баранова 28 (менее эффективные ростеры) и стабилизацией работы Loring в новом здании.
- **Производство электроэнергии (ТЭЦ-1):** 72,59 кг CO₂/т vs 80,28 кг CO₂/т в 2024 = **-9,6%**. Эффект масштаба при росте производства.
- **Транспортировка газа (печи + котельные):** 16,19 vs 20,24 кг CO₂/т = **-20%** — пропорционально снижению удельного потребления газа.
- **Вывоз мусора:** 0,38 кг CO₂/т vs 0,83 кг CO₂/т = **-54,2%** (требует проверки, см. пункт по ТБО выше).

4. В абсолютном значении главными драйверами роста общего углеродного следа 2025 года к 2024 году стали (в порядке убывания): доставка сырья (+404 345 кг CO₂), производство электроэнергии ТЭЦ-1 (+48 132 кг CO₂), печи (+21 668 кг CO₂). Все эти росты пропорциональны или меньше темпа роста производства — что и обеспечило снижение удельных показателей.

5. Источник «доставка сырья» в 2025 году составил 61,4% от общего углеродного следа (vs 56,9% в 2024) — его доля выросла за счёт того, что собственные эмиссии предприятия сокращаются быстрее, чем эмиссии логистики. Удельный показатель доставки сырья на тонну (389,83 кг CO₂/т) практически не изменился — это означает, что география закупок зелёного кофе осталась той же.

Таким образом, общий рост углеродного следа в 2025 году обеспечен ростом объёмов производства (+29,4%), но удельные показатели на единицу продукции значительно улучшились:

- 1. Эффект масштаба и стабилизации работы нового здания** дал снижение удельного газа на 10,7% и удельного электричества на 4,0% (чистое сравнение нового здания).
- 2. Прекращение параллельной работы старого здания Баранова 28** убрало двойное потребление 2024 года.
- 3. Локальный углеродный след на тонну снизился на 16,7% —** главный позитивный результат года, подтверждающий работу по энергоэффективности.

При этом сохраняются **четыре ключевые рекомендации прошлого отчёта, которые НЕ были реализованы:**

- Установка отдельного счётчика газа на котельную / цех обжарки.
- Аудит упаковочных материалов (рост зафиксировался на высоком уровне).
- Аудит ТБО по типам (резкое снижение требует проверки).
- Использование дождевой воды из колодца ливневой канализации.
- Увеличение мощности СЭС.

Дополнительно к ним: **запущенный в июне 2026 года пилотный проект энергомониторинга RenoWise** (18 энергомониторов на ключевое оборудование + мониторинг вводного электросчётчика с фиксацией cos φ + 4 температурных датчика в цехе обжарки) даст ту самую детализацию энергопотребления по зонам, дням и часам, которая была рекомендована в отчёте 2024 года и до настоящего момента отсутствовала

ГЛАВА 5. Приложения

Приложение А

Расчеты выбросов газов для производственного комплекса

	2025
Природный газ, куб.м/год	355 538
выбросы	кг
Углекислый газ (CO ₂)	652 350,51
Азота Диоксид	333,28
Азота Оксид	54,14
Сажа	0,09
Углерод оксид	1 160,16
Смесь предельных углеводородов C ₁ H ₄ -C ₅ H ₁₂	0,19

Приложение Б

Расчет углеродного следа для персонала

Углекислый газ (CO₂)

1.	Годовое количество трудозатрат офиса	86 133	чел/час
2.	Годовое количество трудозатрат производства	229 117	чел/час
3.	Среднее количество углекислого газа выделяемого при офисной работы	49,00	г/час
4.	Среднее количество углекислого газа выделяемого при легкой физической работе	70,63	г/час
5.	Годовой количество углекислого газа, выдыхаемого сотрудниками	20 403	кг

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Расчет углеродного следа от производства электроэнергии

Общий расход электроэнергии	1 323 004,00	кВт-час/год
Источник электроснабжения – Ижевская ТЭЦ-1		
по данным отчета «Схема теплоснабжения г. Ижевска» от ЗАО «ИВЭНЕРГОСЕРВИС»:		
- Годовой расход условного топлива	0,211	кг/ кВт-ч
- Вид топлива – природный газ, Qy=	11 742,69	ккал/час
количество т.у.и (тонн условного топлива)	0,27915	т.у.т.
Количество куб.м. газа	166 408	куб.м.
С учетом потерь в сетях	180 878	куб.м.

Принимаем приведенный расчет выбросов CO₂ от стационарного сжигания топлива выполняется расчетным методом по отдельным источникам, группам источников или организации в целом согласно Приказа №300 от 30.06.2015 г. «Об утверждении методических указаний и руководства по количественному определению объема выбросов парниковых газов организациями, осуществляющими хозяйственную и иную деятельность в Российской Федерации» по формуле

$$E_{CO_2,y} = \sum_{j=1}^n (FC_{j,y} \times EF_{CO_2,j,y} \times OF_{j,y})$$

где

- выбросы CO₂ от стационарного сжигания топлива за период у, т CO₂;
- FC_{j,y} - расход топлива j за период у, тыс.м³, т, т у.т. или ТДж;
- EF_{CO₂,j,y} - коэффициент выбросов CO₂ от сжигания топлива j за период у, т CO₂/ед.; (принимается по таблице 1.1 приложения №2)
- OF_{j,y} - коэффициент окисления топлива j, доля; (Равен 1, в соответствии с пунктом 1.7)
- j - вид топлива, используемого для сжигания;
- n - количество видов топлива, используемых за период у.

где

$$FC_{j,y} = FC'_{j,y} \times k_{j,y}$$

- FC_{j,y} - расход топлива j в энергетическом эквиваленте за период у, т у.т.;
- k_{j,y} - коэффициент перевода в тонны условного топлива, т у.т./т, т у.т./тыс. м³.

Расчет

Вид используемого топлива: Газ горючий природный (естественный)

Расход топлива:	180,88	тыс.куб.м.
k	1,154	
F _{cjy}	88,36640	т.у.т
EF	1,59	
OF	1,00	
E _{co2}	331,89	тонн/год

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Расчет углеродного следа при транспортировке газа

газ для печи+котельные

2025		
годовой расход газа	355 538,00	куб..м.
калорийность	8 572,16	ккал/нм
энергетическая ценность	3 047 728 622,08	ккал
1 ккалория	4 186,80	дж
энергетическая ценность	12 760 230 194 924,50	дж
	12 760,23	Гдж

газ для ТЭЦ-1

2025		
годовой расход газа	180 878,20	куб..м.
калорийность	8 572,16	ккал/нм
энергетическая ценность	1 550 516 877,32	ккал
1 ккалория	4 186,80	дж
энергетическая ценность	6 491 704 061 946,10	дж
	6 491,70	Гдж

Ижевск от Уренгоя на расстоянии 1860 км
(37,5 % расстояния до центральной европы)

2025		
углеродный слой	5,80	кг/Гдж
от печей и котелных	74 009,34	кг
для ТЭЦ-1	37 651,88	кг

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Расчеты углеродного следа при транспортировке

доставка зеленых зерен

Общее количество сырья 5 378 762,86 кг/год

2025

Направление	суммарное расстояние, одна поездка	расход топлива, л на 100 км	расход топлива	к-т	CO2,кг	кол-во рейсов, год	общее, кол-во, кг
доставка СПБ-Ижевск	1900	35	665	2,598	1727,7	269	464 743,23
доставка морем							1 317
Форталеза - СПБ	9877						525,81
						ИТОГО	1 782 269,04