

---

## **ДАННЫЕ ПО ПОТРЕБЛЕНИЮ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН В СЕКТОРЕ ОХЛАЖДЕНИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА**

---

В рамках совместного исследования Регулярной программы технического сотрудничества (Regular Programme of Technical Cooperation) ЕЭК ООН и совместного проекта «Полное завершение вывода из потребления ГХФУ в Узбекистане путем продвижения энергоэффективных технологий с нулевой озоноразрушающей способностью и с низким потенциалом глобального потепления» ПРООН в Узбекистане.

## Содержание

Введение. . . . .	2
1. Энергетическая отрасль Узбекистана. . . . .	3
2. Определение энергоэффективности систем охлаждения воздуха. . . . .	5
3. Годовой (2020) и 5-ти летний (2016-2020 гг.) расход электроэнергии на производство холодильного оборудования и оборудования для кондиционирования воздуха в Республике Узбекистан. . . . .	7
4. Кондиционирование воздуха и холодильное оборудование жилого сектора	8
5. Кондиционирование воздуха и холодильное оборудование социального сектора (государственный и частный сектор). . . . .	11
6. Кондиционирование воздуха и холодильное оборудование торгово-коммерческого сектора (государственный и частный сектор). . . . .	13
7. Кондиционирование воздуха и холодильное оборудование в промышленном секторе (государственный и частный сектор). . . . .	13
Выводы. . . . .	14

## Введение

На двадцать восьмом Совещании Сторон Монреальского протокола, состоявшемся в Кигали в 2016 году, в решении XXVIII/3 было отмечено, что на секторы холодильного оборудования и кондиционирования воздуха приходится значительная и растущая процентная доля мирового спроса на электроэнергию. Стороны согласились, что повышение энергоэффективности может принести ряд сопутствующих выгод для устойчивого развития, включая энергетическую безопасность, общественное здоровье и смягчение последствий изменения климата. В решении также подчеркивается значительная окупаемость инвестиций в результате скромных затрат на энергоэффективность и существенная экономия, доступная как для потребителей, так и для правительств.

Энергоэффективность по-прежнему будет важным аспектом в рамках поэтапного отказа от ГФУ в соответствии с Кигалийской поправкой. В решении XXIX/10 двадцать девятого Совещания Сторон Монреальского протокола, состоявшегося в Монреале в 2017 году, рассматривались вопросы, связанные с энергоэффективностью при постепенном отказе от ГФУ.

Во многих странах будут получены дополнительные финансовые выгоды, связанные с предотвращением инвестиций, необходимых для расширения или модернизации систем электроснабжения. Повышение эффективности холодильного оборудования и кондиционеров может привести к снижению пикового спроса на электроэнергию и, следовательно, избежать затрат, связанных со строительством дополнительных электростанций и сетей передачи и распределения электроэнергии.

В Узбекистане Постановлением Президента №ПП-4477 была утверждена стратегия по переходу Республики на «зеленую» экономику на период 2019–2030 годов. Данное Постановление было принято в целях обеспечения выполнения обязательств Парижского соглашения об изменении климата, которое было подписано Узбекистаном 19 апреля 2017 года, а также для реализации задач, определенных Стратегией действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017–2021 годах.

Приоритетные направления предполагают принятие энергоэффективных мер в различных сферах экономики включая электроэнергетику, теплоэнергетику, нефтегазовую отрасль, возобновляемые источники энергии, строительство, транспорт и многие другие. (<https://lex.uz/docs/4539506>)

## 1. Энергетическая отрасль Узбекистана.

В 2019 году Узбекистан произвел 61,6 ТВт·ч электроэнергии, а в 2020 году было выработано 66,4 млрд. квт.ч. электроэнергии, что на 5% больше, чем в 2019 году и на 12,6% чем в 2016 году в основном за счет природного газа (85%). Узбекистан является одним из крупнейших производителей природного газа в мире, ежегодно добывая около 60 миллиардов кубометров, из которых 35-40 миллиардов кубометров поставляет акционерная компания АО «Узбекнефтегаз». В 2019 году добыча составила 60,4 млрд. кубометров. (Источник: Государственный комитет Республики Узбекистан по статистике, <https://stat.uz>., Министерство Энергетики Республики Узбекистан, <https://minenergy.uz/ru/news/view/1063> )

Узбекистан реализует комплексные меры по углублению структурных реформ, модернизации и диверсификации основных секторов экономики, и сбалансированному социально-экономическому развитию своих территорий.

Указом Президента Республики Узбекистан от 4 октября 2019 года № ПП-4477 утверждена Стратегия перехода Республики Узбекистан к зеленой экономике на период 2019-2030 годов. Стратегия преследует множество целей в нескольких приоритетных областях. (<https://lex.uz/docs/4539506>)

Потребление электроэнергии (предоставленным абонентам, млн. кВт.ч).

	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
По Республике Узбекистан	45058,8	46746,3	60744,8	54174,8	53839,8
Республика Каракалпакстан	1041,9	1088,7	1578,3	1690,1	1372,9
области					
Андижан	2406,3	2639,5	3975,4	2627,3	3479,5
Бухара	2580,3	2678,2	3338,8	2437,0	3112,9
Джизак	1518,8	1581,4	2177,8	1924,4	1768,6
Кашкадарья	4857,6	5116,1	5561,3	5594,6	5169,2
Навои	6895,0	7002,6	7431,4	8775,3	7920,8
Наманган	2612,9	2789,6	3898,9	3099,1	3597,3
Самарканд	2947,5	3247,8	4425,8	2769,7	4130,1
Сурхандарья	2148,1	2230,9	5653,0	2364,3	2633,5
Сырдарья	1177,3	1159,4	1455,1	1748,9	1283,2
Ташкент	6981,3	7235,1	8868,5	9253,6	7358,5
Фергана	3829,4	3534,0	4965,3	4591,8	4787,7
Хорезм	1090,6	1118,1	1799,3	1765,7	1558,5
г.Ташкент	4971,7	5325,0	5615,8	5532,9	5667,2

Министерство энергетики ответственно за сектор энергетики, и оно создано Указом Президента Республики Узбекистан № УП-5646 от 1 февраля 2019 года «О мерах по радикальному совершенствованию системы

управления топливно-энергетической отраслью Республики Узбекистан».  
(<https://www.lex.uz/uz/docs/4188806>).

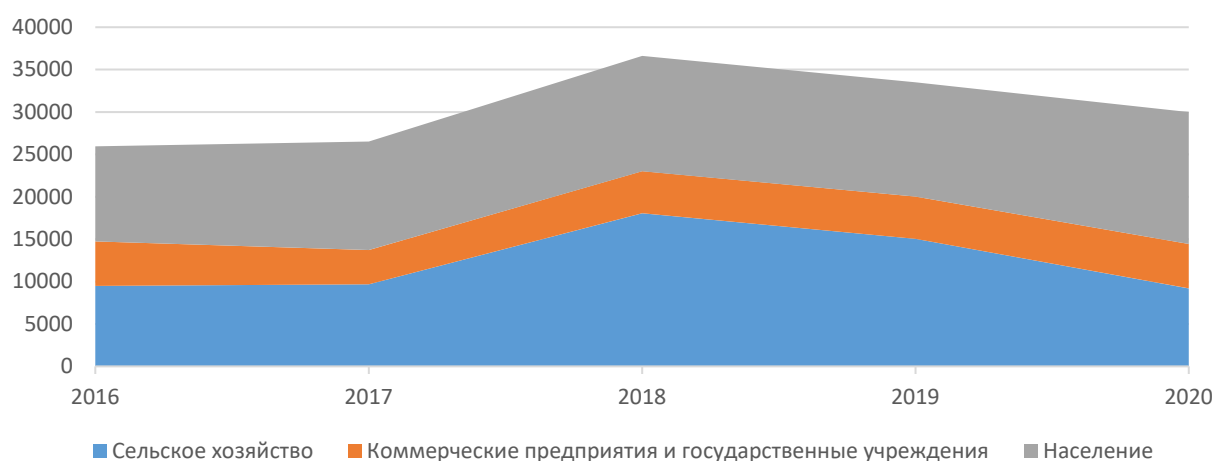
Потребление электроэнергии в Узбекистане по секторам, 2019 г.

Отрасли	Потребление электроэнергии
Промышленность	40%
Население	23%
Сельское хозяйство	20%
Коммунальные услуги	13%
Транспорт	3%
Строительство	1%

Чистое потребление электроэнергии по видам деятельности, (млн. кВт.ч).

Наименование	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Всего (валовое потребление)	57605,2	60180,8	62502,8	64844,0	69021,1
по видам деятельности:					
Промышленность	21035,8	22298,4	15007,1	16967,3	18 284,3
Строительство	360,7	325,0	414,8	414,8	1448,0
Сельское хозяйство	9502,3	9683,9	18053,9	15058,0	9202,4
Транспорт	1165,9	1222,2	1474,6	2115,0	1058,0
Коммерческие предприятия и государственные учреждения	5242,3	4040,6	4970,9	4970,9	5238,9
Население	11195,7	12779,8	13593,8	13478,8	15549,5
Не специфицированные другие сектора	-	-	-	1170,0	1170,0

Чистое потребление электроэнергии по видам деятельности, (млн. кВт.ч)



Узбекистан является участником Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата с 1993 года, подписал Киотский протокол в 1998 году и ратифицировал его в 1999 году, а в 2018 году ратифицировал Парижское соглашение.

## 2. Определение энергоэффективности систем охлаждения воздуха.

Оценить энергоэффективность кондиционеров можно с помощью специальной шкалы коэффициентов COP (Coefficient Of Performance) и EER (Energy-Efficiency Ratio), которая предусматривает деление этого показателя на семь категорий (от А до G). При этом категория А отвечает самому большому уровню, а G – наименьшему.

Коэффициент COP – это соотношение между произведенной тепловой энергией и потребляемой, которая нужна для ее выработки. Высокие показатели COP свидетельствуют о хорошей энергоэффективности. Теплопроизводительность указывает на мощность кондиционера (выраженную в кВт), функционирующего при полной нагрузке в режиме обогрева.

Коэффициент EER отражает соотношение таких параметров, как производительность оборудования при полной нагрузке в режиме охлаждения и потребляемое количество электрической энергии, требуемое для достижения заданного показателя. Высокий коэффициент EER предусматривает такой же уровень энергоэффективности.

Коэффициенты энергоэффективности EER и COP – индекс энергетической эффективности при работе на охлаждение. Стоит отметить, что показатель COP выше, нежели EER. Это можно объяснить тем, что компрессор в процессе работы имеет свойство нагреваться, таким образом он отдает фреону дополнительное количество тепла. Это приводит к тому, что оборудование вырабатывает больше теплого воздуха, нежели холодного. ([www.xiron.ru](http://www.xiron.ru)).








SEER (SCOP) – сезонный показатель энергоэффективности принятый в США. Коэффициент, предназначен для обозначения средней эффективности кондиционера в течение одного сезона. Определяется с учетом потребленной за сезон (как правило – год) электроэнергии и произведенному за этот же период количеству холода и тепла. Новые коэффициенты энергоэффективности SEER (Seasonal Energy Efficiency Ratio) и SCOP (Seasonal Coefficient Of Performance) Для компенсации приведенных выше показателей EER/COP были введены новые параметры сезонной энергоэффективности SEER и SCOP. Данные коэффициенты определяют годовое потребление энергии и произведенное за данный срок количество тепла и холода.

Класс энергоэффективности	A+++	A++	A+	A	B	C	D	E	F	G
Индекс энергоэффективности SEER(охлаждение)	≥8,5	6,1-8,5	5,6-6,1	5,1-5,6	4,6-5,1	4,1-4,6	3,6-4,1	3,1-3,6	2,6-3,1	<2,6
Индекс энергоэффективности SCOP(отопление)	≥5,10	4,6-5,1	4,0-4,6	3,4-4,0	3,1-3,4	2,8-3,1	2,5-2,8	2,2-2,5	1,9-2,2	<1,9

SEER – сезонный коэффициент энергоэффективности системы в режиме охлаждения. SCOP – сезонный коэффициент производительности системы в

режиме нагрева. Эти индексы дают возможность провести сравнительный анализ сплит-систем в действующих обстоятельствах, не прибегая к лабораторной обстановке.

ESEER (European seasonal energy efficiency ratio) - Европейский показатель сезонной энергоэффективности. Позволяет оценить среднее значение холодильного коэффициента при неполной нагрузке по четырем рабочим режимам определенным организацией Евровент - одной из основных органов европейской сертификации климатического и холодильного оборудования. ESEER - это среднее значение величин холодильного коэффициента на различных рабочих режимах, взвешенное по времени работы.

	Класс эффективности блока в режиме охлаждения:	Класс эффективности блока в режиме нагрева:
	<b>A</b> $ERR > 3,20$	<b>A</b> $COP > 3,60$
	<b>B</b> $3,20 \geq ERR > 3,00$	<b>B</b> $3,60 \geq COP > 3,40$
	<b>C</b> $3,00 \geq ERR > 2,80$	<b>C</b> $3,40 \geq COP > 3,20$
	<b>D</b> $2,80 \geq ERR > 2,60$	<b>D</b> $3,20 \geq COP > 2,80$
	<b>E</b> $2,60 \geq ERR > 2,40$	<b>E</b> $2,80 \geq COP > 2,60$
	<b>F</b> $2,40 \geq ERR > 2,20$	<b>F</b> $2,60 \geq COP > 2,40$
	<b>G</b> $2,20 \geq ERR$	<b>G</b> $2,40 \geq COP$

Учитывая все вышесказанное, можно подытожить, что коэффициенты энергетической эффективности SEER и SCOP более точно отражают реальную картину эксплуатации климатического оборудования в течение года в условиях разного климата.

Обычно сплит-система (обычный или инверторный кондиционер) с производительностью 2,0-3,5 кВт включается в уже имеющуюся в доме розетку и потребляет около 0,5-1,5 кВт электроэнергии. Однако данные показатели могут отличаться в определенных кондиционерах, поэтому к подобному вопросу следует подходить индивидуально.

Характеристики систем кондиционирования воздуха описывает эффективность систем, чтобы вы могли оценить, сколько энергии может использовать система. Обсуждение в равной степени применимо к жилым, коммерческим и промышленным системам. Когда мы говорим о размере системах кондиционирования воздуха (будь то тонны охлаждения, БТЕ/ч или кВт), мы указываем холодопроизводительность (мощность) системы

кондиционирования воздуха. Фактическая электрическая мощность, используемая для работы такой системы, меньше. COP безразмерен, поскольку входная и выходная мощность измеряются в ваттах. COP также является мгновенным измерением, поскольку единицами измерения являются мощность, которую можно измерить в определенный момент времени. Рассмотрим простой электрический обогреватель. Вся электроэнергия, поступающая в установку, преобразуется в тепло. Здесь нет отходов, а выходная мощность (в тепле) равна потребляемой мощности (в электричестве), поэтому COP равен единице. COP может использоваться для описания любой системы, а не только отопления и охлаждения. Система кондиционирования воздуха использует энергию для перемещения тепла из одного места в другое. При охлаждении система кондиционирования перемещает тепло из охлаждаемого пространства в нежелательное место (обычно снаружи). Тепловой насос использует те же принципы, но он перемещает тепло извне (холодная сторона) в пространство, которое отапливается внутри (жилое пространство).

### **3. Годовой (2020) и 5-ти летний (2016-2020 гг.) расход электроэнергии на производство холодильного оборудования и оборудования для кондиционирования воздуха в Республике Узбекистан.**

В феврале 2017 года вышло Постановление Президента №ПП-2772 «О мерах по дальнейшему совершенствованию управления, ускоренному развитию и диверсификации электротехнической промышленности в 2017-2021 гг.», которым была утверждена Программа мер по дальнейшему развитию и диверсификации электротехнической промышленности, включающая прогнозные показатели производства электротехнической продукции с высокой добавленной стоимостью в 2017-2021 гг.

Согласно анализу, общее энергопотребление на производство холодильников варьировалось от примерно 180 ГДж (50 кВт час) для модели 1974 года, затем снижалось до 50 ГДж (13,8 кВт час) для моделей после 2008 года. (Appliance Remanufacturing and Energy Savings, <https://web.mit.edu/ebm/www/Publications/MITEI-1-a-2010.pdf>)

Например, существуют значительные источники, указывающие на динамические изменения энергоемкости обработки сырья и производства во времени. Кроме того, произошли существенные изменения в сырье, используемом для холодильников, в связи с изменением конструкции, дизайна, предлагаемых услуг, характеристик и т.д.

Энергетический анализ показывает, что потребление энергии на переработку 1 кг сырья составляет от 1,595 МДж (0,44 кВт час) до 2,538 МДж (0,7 кВт час). В результате общая энергия обработки и производства 1 кг сырья находится в диапазоне от 2,164 МДж (0,6 кВт час) до 3,107 МДж (0,86 кВт час) для одноканального переменного тока мощностью 2,1 кВт (холодопроизводительность 7000 БТЕ/ч). Комнатный кондиционер 2,1 кВт -



одна из меньших моделей комнатных кондиционеров; размер комнатного кондиционера может варьироваться от 2,1 кВт (масса 29 кг) до 12,5 кВт (179 кг.)

В настоящее время электротехническая отрасль продолжает динамично развиваться. В отрасли действуют более 450 предприятий, номенклатура выпускаемой электротехнической продукции составляет около 2 тысяч наименований. Основная часть объема электротехнической продукции (около 90%) производится предприятиями Ассоциацию «Узэлтехсаноат».

Показатели производства холодильников и кондиционеров в Узбекистане.

Номенклатура продукции	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Холодильники, (тыс.шт.)	190	265	417	502	721
Расход электрической энергии на производство холодильников, кВт час	2622000	3657000	5755000	6928000	995000
Кондиционеры, (тыс.шт.)	117	202	242	340	389
Расход электрической энергии на производство холодильников, кВт час	2918000	5038000	6035000	8480000	9702000

Источник: <https://stat.uz>, Ассоциация «Узэлтехсаноат».

В последние годы продукция отечественных производителей уверенно пробивается на внешние рынки и демонстрирует положительную динамику роста показателей экспорта по всем основным видам продукции. В 2019 году экспорт электротехнической продукции составил 250 млн.долл., в 2020 году экспорт продукции прогнозируется на уровне 300 млн.долл. В первом полугодии 2020 года было экспортировано продукции на 113,8 млн.долл., в 1,3 раза больше, чем за аналогичный период прошлого года, при этом объемы экспорта бытовой техники выросли в 2,5 раза. (<https://review.uz/post/razvitiielektrotexniki-itogi-i-perspektiv>).

#### **4. Кондиционирование воздуха и холодильное оборудование жилого сектора.**

Комплектные кондиционеры варьируются от небольших оконных блоков, которые охлаждают отдельную комнату, до больших блоков на крыше, которые способны охлаждать все здание (часто как часть общей системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха). Все комплектные кондиционеры, также известные как унитарные системы, содержат как конденсатор, так и испаритель в одной коробке, которая выводит горячий воздух из здания и холодный воздух внутри.

Сплит-системы кондиционирования воздуха варьируются от небольших комнатных до больших систем, которые могут охлаждать большой комплекс

зданий. Во всех случаях конденсатор расположен снаружи здания и разделен трубопроводами, по которым хладагент подается к испарителю или вентиляционной установке внутри здания.

Условием комфортного проживания в жарком климате Узбекистана является наличие кондиционера. В 2020 году обеспеченность ими на 100 домохозяйств составило 40. В Узбекистане потребление электроэнергии на нужды кондиционирования, по оценкам ЦЭНЭФ (Центр по эффективному использованию энергии, [www.cenef.ru](http://www.cenef.ru)) составило в среднем 158 кВт·час/домохозяйств/год. Так что оценку расхода электроэнергии на нужды кондиционирования в 2020 году в 561 млн. кВт ч в год можно считать надежной. Расход электроэнергии на эти цели зависит от числа градусо-суток периода охлаждения (Энергоэффективность в зданиях: скрытый ресурс устойчивого развития Узбекистана. ПРООН, Ташкент, 2014).

В Узбекистане средней новый холодильник потребляет примерно 261 кВт·час в год. Потребление электроэнергии холодильниками и морозильниками населения 2020 году достигло 2477 млн. кВт·ч.

Обеспечение населения товарами длительного пользования (на 100 домохозяйств, на основе выборочных обследований домохозяйств, штук) и кондиционирование воздуха и холодильное оборудование жилого сектора и потребление электроэнергией на нужды кондиционирования воздуха и холодильного оборудования населения (<https://stat.uz>).

Номенклатура продукции	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Холодильники на 100 домохозяйств	102	101	103	106	107
Кондиционеры на 100 домохозяйств	34	34	35	39	40
Количество домохозяйств	6143500	6317600	6565800	6742400	8871412
Количество холодильников, штук	6266370	6380776	6762774	7146944	9492411
Потребление электроэнергией на холодильников населением (млн. кВт·час в год)	1636	1665	1765	1865	2477
Количество кондиционеров, штук	2088790	2147984	2298030	2629536	3548565
Потребление электроэнергией на нужды кондиционирования населением (млн. кВт·час в год)	330	339	363	415	561

В основном, потребление электричества оборудованием зависит от следующих факторов:

- общая площадь рабочего помещения;
- производительность устройства;
- разница температуры в помещении и за его пределами.

Мощность, потраченная на работу с температурой в доме, относится к главным показателям производительности работы кондиционера и определяется притоками тепла с окон, потолка, стен или бытовой техники.

Не стоит забывать, что высокая производительность кондиционера достигается только при закрытых проемах (окнах или дверях). Приток воздуха с оконного проема не нормируется должным образом, поэтому тяжело правильно подсчитать мощность кондиционера.

Следует отметить, что все вышеперечисленные расчёты являются приблизительными и вычислены сугубо для климатических агрегатов со значением тепловой мощности равной «12». Спрогнозировать точный расход электроэнергии очень трудно. Потребление техникой энергоресурсов зависит от холода или жары за окном, режима и времени работы, типа системы, размера помещения и ещё многих факторов, способных влиять на функционирование кондиционера.

В 2015 году принято Постановление Кабинета Министров Узбекистана «О мерах по внедрению в республике системы обязательной энергетической маркировки и сертификации реализуемых бытовых электроприборов, вновь строящихся зданий и сооружений». Постановление устанавливает требование об обязательном наличии в технических документах, маркировке и этикетке ввозимых и реализуемых на территории республики бытовых электроприборов информации о соответствующем классе энергоэффективности, и определяет соответствующие классы энергоэффективности («А», «В», «С», «D», «E», «G»).

Эти требования применяются к ряду видов бытовых электроприборов: установки кондиционирования воздуха (кондиционеры); холодильники и морозильники и остальные бытовые электроприборы.

Начиная с 1 января 2016 года, запрещается ввоз, а с 1 июля 2016 года — реализация на территории республики бытовых электроприборов, не имеющих в технических документах, маркировке и этикетке информацию о соответствующем классе энергоэффективности, за исключением реализации бытовых электроприборов, бывших в эксплуатации.

Постановление предусматривает поэтапное внедрение требований к энергоэффективности. Так, например, 1 января 2017 года запрещен ввоз и реализация бытовых электроприборов класса «G», класса «F» — с 1 января 2018 года и класса «E» — с 1 января 2019 года, увеличена на 18% требуемая энергетическая эффективность кондиционеров и холодильных машин. Минимальным для применения в Узбекистане становится класс эффективности D для такого оборудования;

## 5. Кондиционирование воздуха и холодильное оборудование социального сектора (государственный и частный сектор).

Сектор туризма является одним из основных секторов экономики Узбекистана с устойчивым ростом. В этом секторе потребление энергии увеличилось для обеспечения требований к качеству, комфорту гостей и уровню тарифов, поскольку в здании с большим энергопотреблением.

Гости отеля нуждаются в постоянном комфорте в выбранном ими жилье. Температура и влажность также являются важными составляющими комфорта. Операторам необходимо вкладывать средства в качественные системы кондиционирования воздуха, чтобы соответствовать уникальным требованиям отрасли и кондиционер является важным фактором для гостей, бронирующих жилье. Отели и гостевые дома должны обеспечивать контролируемую температуру, чтобы создавать идеальную атмосферу в жилом помещении. Кондиционеры идеально подходят для этой работы, поскольку они регулируют температуру и качество воздуха в помещении. Они могут охлаждать помещения летом и даже обогревать помещения. Внутренние системы воздуховодов могут быть практичным выбором, поскольку они доказали свое применение в отелях. Большой спрос на охлаждение приведет к высоким затратам на электроэнергию и счетам за коммунальные услуги.

Несколько факторов влияют и могут привести к значительным колебаниям в потреблении гостиниц даже в заведениях, расположенных в одном регионе; разница в четырехзвездочном отеле может достигать 114 кВтч/м<sup>2</sup>/год. В этом документе рассматриваются связанные с этим аспекты, такие как дизайн отеля, работа, тип обслуживания, структура размещения, рабочая точка и эффективность системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, в которой потребляется от 30 до 50% энергии. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S235248472031338X>)

Потребление электроэнергии на нужды кондиционирования воздуха и холодильного оборудования в секторе туризма.

	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Количество коек в гостиницах	37795	39833	40788	50408	62000
Потребление электроэнергией на холодильников (млн. кВт·час в год)	4,93	5,195	5,32	6,575	8,09
Потребление электроэнергией на кондиционирования воздуха (млн. кВт·час в год)	5,97	6,29	6,44	7,96	9,79

Потребление электроэнергии на нужды кондиционирования воздуха в общеобразовательных учреждениях.

	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Число общеобразовательных учреждений	9719	9718	9774	10090	10181
Потребление электроэнергией на кондиционирования воздуха (млн. кВт·час в год)	7,67	7,67	7,72	7,97	8,04

Потребление электроэнергии на нужды кондиционирования воздуха в ВУЗах.

	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Число высших образовательных учреждений	70	72	98	119	127
Потребление электроэнергией на кондиционирования воздуха (млн. кВт·час в год)	1,1	1,13	1,54	1,88	2

Потребление электроэнергии на нужды кондиционирования воздуха в дошкольных организациях.

	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Число дошкольных организаций	5138	5186	6381	6968	7753
Потребление электроэнергией на кондиционирования воздуха (млн. кВт·час в год)	8,12	8,19	10,08	11,01	12,25

Потребление электроэнергии на нужды кондиционирования воздуха и холодильного оборудования в секторе санаторно-курортного учреждения и организации отдыха.

	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Число коек, тыс. единиц	57,3	57,1	59,2	61,6	57,6
Потребление электроэнергией на холодильников (млн. кВт·час в год)	14,96	14,90	15,45	16,08	15,03
Потребление электроэнергией на кондиционирования воздуха (млн. кВт·час в год)	9,05	9,02	9,35	9,73	9,10

## **6. Кондиционирование воздуха и холодильное оборудование торгово-коммерческого сектора (государственный и частный сектор).**

Потребление электроэнергии на нужды кондиционирования воздуха и холодильного оборудования в секторе торговли.

	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Количество предприятий в секторе торговли	58930	61214	62714	70457	101081
Потребление электроэнергии на холодильников (млн. кВт·час в год)	2307,1	2396,5	2455,3	2758,4	3957,3
Потребление электроэнергии на кондиционирования воздуха (млн. кВт·час в год)	1862,2	1934,4	1981,8	2226,4	3194,2

## **7. Кондиционирование воздуха и холодильное оборудование в промышленном секторе (государственный и частный сектор).**

В Узбекистане 2019-2020 годах была запущена деятельность 51 нового агрологистического центра общей мощностью 738 тыс. тонн, где применяются прогрессивные методы хранения плодовоовощной продукции с комплексным подходом к ее сортировке, фасовке и калибровке. В 2020 году мощности холодильных складов и складов хранения агрологистических центров составили 1,26 млн. тонн, что в 2,6 раза больше показателей 2017 года. (<https://review.uz/post/selskoxozyaystvenne-reform-v-dinamike-infografiki>)

Для ряда видов сырья существуют нормативные требования к скорости охлаждения или конечной температуре. Он также определяет характеристики теплоизоляции, утверждая, что, когда продукт хранится при температуре 10 °С при рабочей температуре окружающей среды (22 °С в классе В), среднее повышение температуры через 12 часов должно составлять максимум 8 °С без запуска охладителя. Также отсутствие действующего законодательства о охлаждении включает любые максимальные потребности в энергии.

Для расчета энергопотребления холодильного оборудования принимаем количество 360 дней в году, в течение которых производится приемка грузов. Производительность морозильных камер принимать: для осеннего режима 100 процентов, для летнего - 50 процентов и расход энергии берем 35,6 кВт час за тонну в год (Energy consumption in food manufacturing, Alia Ladha-Sabur and others, Trends in Food Science & Technology 86(2019) page 270-280, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0924224417303394?via%3Dihub>).

По нашим предварительным расчетам, общие расходы на электроэнергию на холодильное оборудование в аграрном секторе Узбекистана в 2020 году составило 44,8 млн. кВт·час.

## Выводы

Проект выполнен для исследования потребления энергии в нескольких секторах Республики Узбекистана при использовании холодильного оборудования и оборудования для кондиционирования воздуха, даны предложения мер по повышению энергоэффективности и снижению затрат на энергию.

Расчет работы холодильника для региона составляет примерно 261 кВт·час в год. Потребление электроэнергии холодильниками и морозильниками населения 2020 году достигло 2477 млн. кВт·ч. Потребление электроэнергии на кондиционирование составило в среднем 158 кВт·час/домохозяйств/год. Расход электроэнергии населением на нужды кондиционирования в 2020 году составило 561 млн. кВт ч в год.