

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное автономное

образовательное учреждение высшего образования

«САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С.П. КОРОЛЕВА»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по развитию кампуса


А.Н. Антонович

ПРОГРАММА ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

На 2021-2025 годы

федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика
С.П. Королева»

(Самарский университет)

Программу подготовил


М.Ю. Анисимов

Самара, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ | 3 |
| 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ЮЖНОЙ ПЛОЩАДКИ САМАРСКОГО УНИВЕРСИТЕТА | 4 |
| 2. ХАРАКТЕРИСТИКА СЕВЕРНОЙ ПЛОЩАДКИ САМАРСКОГО УНИВЕРСИТЕТА | 7 |
| 3. АНАЛИЗ ФИНАНСОВЫХ ЗАТРАТ НА ЭНЕРГОРЕСУРСЫ СЕВЕРНОЙ ПЛОЩАДКИ | 9 |
| 4. АНАЛИЗ ФИНАНСОВЫХ ЗАТРАТ НА ЭНЕРГОРЕСУРСЫ СЕВЕРНОЙ ПЛОЩАДКИ | 10 |
| 5. КОМПЛЕКС ПРОГРАММНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ | 11 |
| 5.1 Мероприятия по энергосбережению в системе теплоснабжения | 11 |
| 5.2. Мероприятия по энергосбережению в системе потребления электрической энергии | 16 |
| 5.3. Мероприятия по снижению водопотребления | 23 |
| 5.4. Проведение энергетического обследования..... | 25 |
| 6. КОНТРОЛЬ ЗА ХОДОМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ..... | 26 |
| 7. СВЕДЕНИЯ О ЦЕЛЕВЫХ ПОКАЗАТЕЛЯХ ПРОГРАММЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ | 27 |
| 8. ОТЧЕТ О ДОСТИЖЕНИИ ЗНАЧЕНИЙ ЦЕЛЕВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОГРАММЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ | 28 |

ВВЕДЕНИЕ

Объектом разработки программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности является федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» (Самарский университет), находящееся по адресу 443086 г. Самара, ул. Московское шоссе, д. 34.

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С. П. Королёва (Самарский университет) — российский образовательный и исследовательский центр в сфере аэрокосмических технологий. Один из ведущих российских университетов, соответствующий статус которых закреплён в нормативных документах Правительства Российской Федерации и признан академическим сообществом. Был создан путём соединения двух ведущих Самарских вузов — СГАУ и СамГУ.

Авиационный институт, ставший ядром нынешнего Самарского университета, открылся в Самаре (тогда Куйбышев) в октябре 1942 года. К тому моменту в город были эвакуированы около 30 предприятий и организаций авиационной промышленности. Здесь было развёрнуто серийное производство штурмовика Ил-2, ставшего самым массовым боевым самолётом в истории авиации. Из общего количества Ил-2 (36 183 шт.) 74 % произведено авиазаводами в Куйбышеве (26 888 шт.). Куйбышевский авиационный институт (КуАИ) стал базой подготовки инженерных кадров для этих предприятий.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ЮЖНОЙ ПЛОЩАДКИ САМАРСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Южная площадка Самарского университета (рисунок 1) является основной площадкой расположения максимального количества учебно-лабораторных корпусов с адресом: 443086, г. Самара, Московское шоссе, д.34.

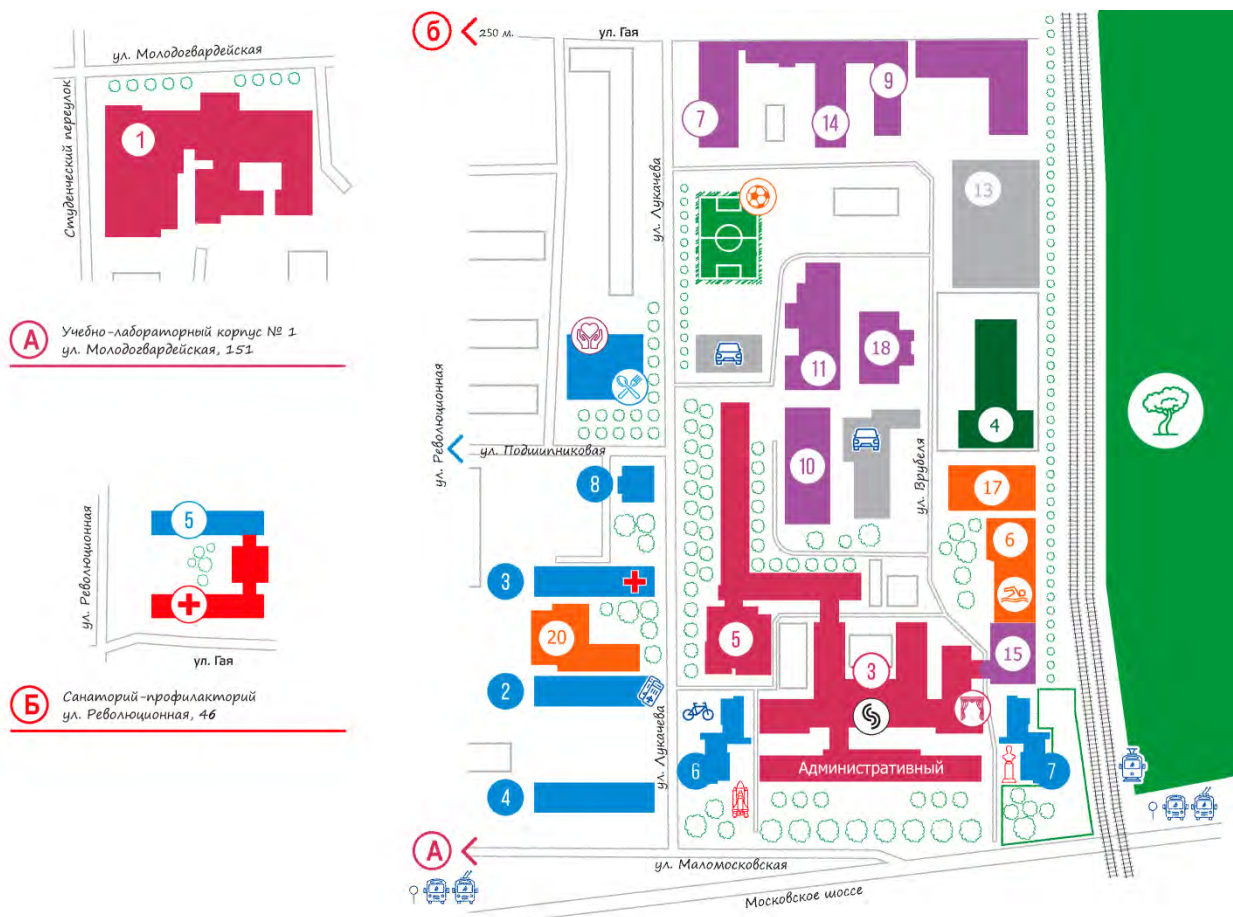


Рисунок 1 - План расположения южной площадки

В таблице 1 приведён перечень корпусов студенческого городка южной площадки, стоящих на балансе Самарского университета.

Таблица 1 – Перечень корпусов южной площадки

| № п/п | Наименования корпусов | Объем м ³ | Площ, м ² | Кол-во студ*, чел | Кол-во сотр**, чел. | Числ. всего, чел. |
|-------|---------------------------------------|----------------------|----------------------|-------------------|---------------------|-------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | корпус 1, ул.Молодогвардейская,151 | 44350 | 8594 | 500 | 120 | 620 |

| | | | | | | |
|----|---|-------|-------|------|-----|------|
| 2 | корпус 3, Московское шоссе, 34а | 79842 | 16065 | 1214 | 310 | 1524 |
| 3 | корпус 3а, Московское шоссе, 34 | 49417 | 11000 | 800 | 350 | 1150 |
| 4 | корпус 4, ул. Врубеля, 27 (военная каф) | 23542 | 3609 | 6380 | 20 | 6400 |
| 5 | корпус 5, ул. Лукачёва, 45 | 73063 | 15698 | 1400 | 510 | 1910 |
| 6 | Корпус 5, Блок 1/4, ул. Лукачёва, 47 (лекцион.) | 24728 | 4522 | 450 | 20 | 470 |
| 7 | корпус 6, спортивный корпус, ул. Врубеля 29 | 38620 | 5804 | 210 | 20 | 230 |
| 8 | корпус 7, ул. Лукачёва, 37 | 25429 | 5936 | 400 | 80 | 480 |
| 9 | корпус 8, ул. С.Лазо, 23 (ИЭТ) | 9953 | 1814 | 250 | 60 | 310 |
| 10 | корпус 9, ул. Гая, 43 (ОНИЛ) | 4573 | 902 | 0 | 25 | 25 |
| 11 | корпус 9а, ул. Гая, 43 (пристрой к лаборатории №1) | 663,5 | 132,7 | 0 | 2 | 2 |
| 12 | корпус 10, ул. Лукачёва, 43 | 16756 | 3493 | 200 | 40 | 240 |
| 13 | корпус 11, ул. Лукачёва, 41 | 26567 | 5039 | 50 | 0 | 50 |
| 14 | корпус 11а, ул. Лукачёва, 39 (Компрессорная) | 4325 | 865 | 0 | 10 | 10 |
| 15 | корпус 12 Аэропорт "Смышляевка", учебный | 1740 | 348 | 250 | 30 | 280 |
| 16 | корпус 13, ул. Врубеля, 25 (АХЧ) | 8300 | 1844 | 0 | 50 | 50 |
| 17 | корпус 13а, ул. Врубеля, 25 (гараж, ц. склад), | 11110 | 2025 | 0 | 10 | 10 |
| 18 | корпус 14, ул. Гая, 43 | 50167 | 10105 | 1100 | 300 | 1400 |
| 19 | корпус 14а, ул. Гая, 43а | 1020 | 204 | 0 | 5 | 5 |
| 20 | корпус 15 медиацентр, ул. Врубеля, 29б | 17761 | 3961 | 150 | 82 | 232 |
| 21 | корпус 16 дом культуры, ул. Врубеля, 29в | 13053 | 3071 | 50 | 40 | 90 |
| 22 | корпус 17, ул. Врубеля, 29г, манеж | 16222 | 2340 | 50 | 15 | 65 |
| 23 | корпус 19 комбинат питания, ул. Лукачёва, 44 | 12769 | 3200 | 0 | 35 | 35 |

| | | | | | | |
|----|---|-------|-------|-----|-----|-----|
| 24 | корпус 20 СОК ул.Лукачёва,46а | 10662 | 1467 | 40 | 10 | 50 |
| 25 | корпус 21 Авиационный техникум, ул. Физкультурная92 | 60690 | 12138 | 848 | 120 | 968 |
| 27 | корпус 21а Нежилое здание, Проспект Кирова 87 | 9330 | 1866 | 0 | 22 | 22 |
| 28 | Общежитие 1 ул. Лесная 4 | 19175 | 3835 | 0 | 50 | 50 |
| 29 | Общежитие 2, ул. Лукачева, 48 | 20580 | 4116 | 365 | 10 | 375 |
| 30 | Общежитие 3, ул. Лукачёва, 46 | 24610 | 4922 | 360 | 10 | 370 |
| 31 | Общежитие 4, Московское шоссе, 32 | 23970 | 4794 | 370 | 10 | 380 |
| 32 | Общежитие 5, ул. Революционная, 46 | 37720 | 7544 | 470 | 40 | 510 |
| 33 | Общежитие 6, Московское шоссе, 32а | 29400 | 5880 | 425 | 30 | 455 |
| 34 | Общежитие 7, Московское шоссе, 34б | 29010 | 5802 | 430 | 45 | 475 |
| 35 | Общежитие 8, ул. Лукачёва,46в | 29235 | 5847 | 0 | 300 | 300 |
| 36 | Общежитие 9, ул. Фадеева 42 | 34075 | 6815 | 450 | 7 | 457 |

* Студенты - студенты дневного, вечернего и заочного отделений

** Сотрудники - преподаватели, сотрудники, аспиранты, докторанты, слушатели, получающие второе высшее образование.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА СЕВЕРНОЙ ПЛОЩАДКИ САМАРСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Северная площадка (рисунок 2) располагается по адресу: 443011, г. Самара, Академика Павлова, д.1

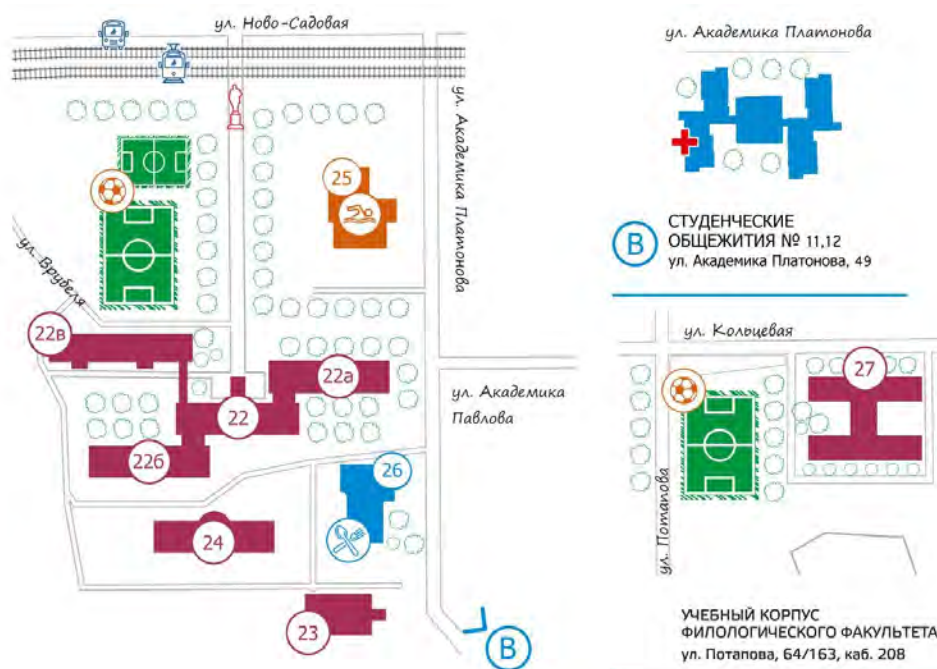


Рисунок 2 - План расположения северной площадки

В таблице 2 приведён перечень корпусов, стоящих на балансе северной площадки.

Таблица 2 - Перечень корпусов северной площадки

| № п/п | Наименования корпусов | Объем м3 | Площ, м2 | Кол-во студ*, чел | Кол-во сотр**, чел. | Числ. всего, чел. |
|-------|--|----------|----------|-------------------|---------------------|-------------------|
| 1 | корпус 22 (мех.мат.) ул. Академика Павлова 1 | 29970 | 5994 | 1230 | 300 | 1730 |
| 2 | корпус 22а (физика) ул. Академика Павлова 1 | 29800 | 5960 | 1140 | 150 | 1090 |
| 3 | корпус 22б (химбио.) ул. Академика Павлова 1 | 33265 | 6653 | 1027 | 203 | 1230 |
| 4 | корпус 22в Аудиторный ул. Академика Павлова 1 | 12090 | 2418 | 710 | 40 | 750 |
| 5 | корпус 23 Эконом. Факультет ул. Академика Павлова 1б | 14085 | 2817 | 1045 | 105 | 1150 |
| 6 | корпус 24 (юр.фак) ул. Академика Павлова 1в | 34335 | 6867 | 1505 | 120 | 1625 |

| | | | | | | |
|----|---|-------|------|------|----|------|
| 7 | корпус 25 ул. Академика Платонова 1 ФОК Дельфин | 10230 | 2046 | 370 | 30 | 400 |
| 8 | корпус 26 ул. Академика Платонова 1а Столовая | 9985 | 1997 | 0 | 30 | 30 |
| 9 | корпус 27 ул. Потапова 64 учебное здание | 29425 | 5885 | 1155 | 95 | 1250 |
| 10 | корпус 28 ул Московское шоссе 36, Административное здание | 500 | 100 | 0 | 4 | 4 |
| 11 | корпус 28а ул Московское шоссе 36, оранжерея | 6130 | 1226 | 0 | 15 | 15 |
| 12 | корпус 28б ул. Московское шоссе36, | 205 | 41 | 0 | 1 | 1 |
| 13 | Общежитие 11, ул. Академика Павлова 49 | 36455 | 7291 | 530 | 5 | 535 |
| 14 | Общежитие 12, ул. Академика Павлова 49 в | 29385 | 5877 | 520 | 5 | 525 |
| 15 | корпус 13б, ул. Ульяновская 18, нежилое здание | 3095 | 619 | 0 | 2 | 2 |
| 16 | корпус 13в, ул. Потапова 64, складское помещение | 2230 | 446 | 0 | 5 | 5 |
| 17 | корпус 13в, ул. Потапова 64, Деревообраб. мастерская | 2370 | 474 | 0 | 15 | 15 |

* Студенты - студенты дневного, вечернего и заочного отделений

** Сотрудники - преподаватели, сотрудники, аспиранты, докторанты, слушатели, получающие второе высшее образование.

3. АНАЛИЗ ФИНАНСОВЫХ ЗАТРАТ НА ЭНЕРГОРЕСУРСЫ СЕВЕРНОЙ ПЛОЩАДКИ

Наибольшую долю от общих затрат на оплату топливно-энергетических ресурсов в 2018 году составили затраты на оплату потребления тепловой энергии 50,6% от общих затрат на оплату ТЭР, затраты на электроэнергию составили 43,9%, водоснабжение и канализация 4 % и 0,1% составили затраты на природный газ. Общая сумма затрат на ТЭР в 2018 году составила 29000 тыс. руб. Из этого следует, что приоритетным являются мероприятия по снижению затрат тепловой и электрической энергии.

Сводный баланс затрат на потребление ТЭР приведён на рисунке 3.

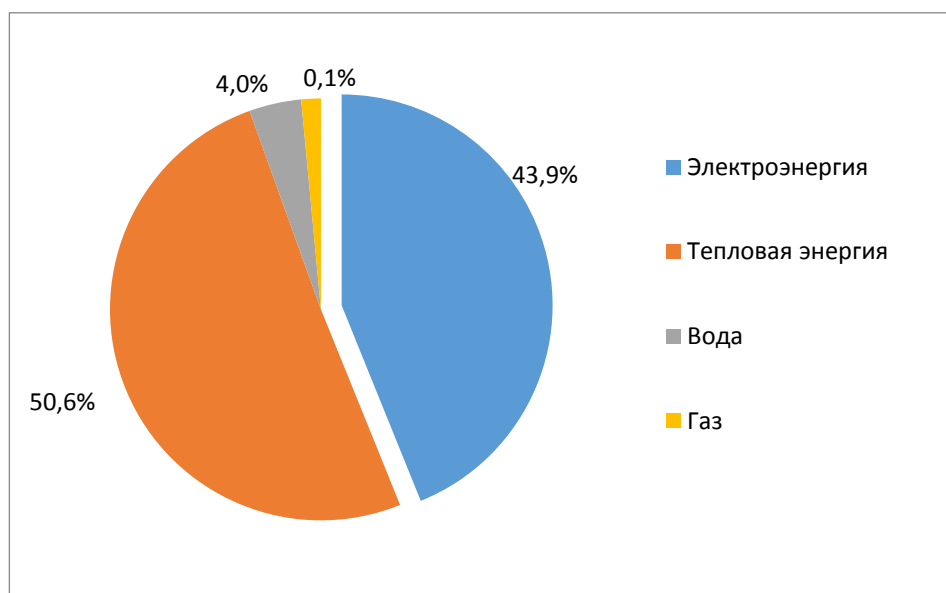


Рисунок 3 - Процентное соотношение затрат на оплату ТЭР северной площадки

4. АНАЛИЗ ФИНАНСОВЫХ ЗАТРАТ НА ЭНЕРГОРЕСУРСЫ СЕВЕРНОЙ ПЛОЩАДКИ

Наибольшую долю от общих затрат на оплату топливно-энергетических ресурсов в 2018 году составили затраты на оплату потребления тепловой энергии – 51,78% от общих затрат на оплату ТЭР, затраты на электроэнергию составили 41,18%, водоснабжение и канализация 6,6% и 0,1% составили затраты на природный газ. Общая сумма затрат южной площадки на ТЭР в 2018 году составила 126153,9 тыс. руб. Из этого следует, что приоритетным являются мероприятия по снижению затрат тепловой и электрической энергии.

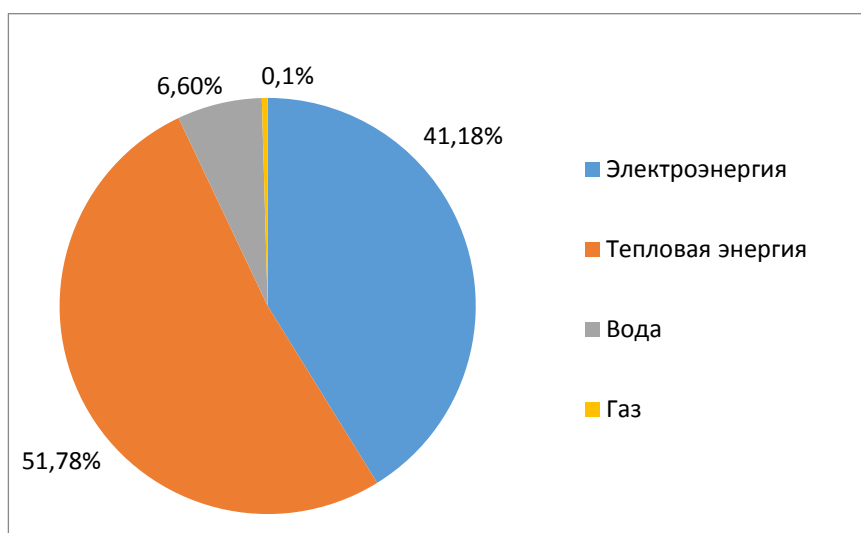


Рисунок 4 - Процентное соотношение затрат на оплату ТЭР южной площадки

На южную площадку Самарского университета в 2018 году пришлось 81,3% от общего потребления ТЭР Самарского университета.

5. КОМПЛЕКС ПРОГРАММНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

Стоимость реализации программных мероприятий приняты в ценах 2018 года. При составлении бюджета реализации программы на последующие годы необходимо проводить индексацию стоимости выполнения мероприятий в текущие цены.

5.1 Мероприятия по энергосбережению в системе теплоснабжения

Разработка и реализация мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности в системах теплоснабжения Самарского университета - важнейший механизм достижения целей по созданию экономических и организационных условий эффективного использования энергоресурсов. Они тесно связаны с мероприятиями по решению задач общей стратегии энергетического развития Университета и квалифицированной разработкой оптимальных режимов работы систем теплоснабжения. Проблемы в системах теплоснабжения ВУЗа особенно обострились за последние 5 лет в связи с резким повышением стоимости тепловой энергии, электрической энергии и топлива.

Анализ исходных данных систем теплоснабжения Самарского университета (по данным за 2018г.) показал, что в хозяйственном ведении ВУЗа имеются:

- Учебно-лабораторные корпуса – 165,385 тыс.кв.м.
- Общежития – 59,692 тыс. кв.м.
- Прочие здания – 23,9 тыс. кв.м.

Техническое состояние значительной части тепловых коммуникаций не соответствуют современным требованиям, основные фонды имеют износ, близкий к критическому - 60-70%.

Значительное количество корпусов ВУЗа было построено в 60-80 годы прошлого века. Это кирпичные здания, в которых удельные энергетические

затраты на поддержание комфортных условий превышают существующие нормы.

Действующие системы теплоснабжения в помещениях, как правило, не имеют автоматики, регулирующих кранов на отопительных батареях, что приводит к избыточному расходу тепловой энергии.

Существующие жилые помещения в общежитиях оборудованы предельно упрощенными вертикальными однетрубными системами отопления, которые без существенной реконструкции не пригодны для эффективного регулирования и учета поступления тепла в жилые комнаты.

Анализируя полученную информацию по системе теплоснабжения Самарского университета в целом, следует отметить следующие проблемы потребления тепла:

1. Тепловые сети подвержены загрязнению, что уменьшает проходное сечение системы и снижает теплоотдачу в помещения, более 70% сетей, находящихся в эксплуатации, подлежат замене. План капитального ремонта не выполняется, темпы старения коммуникаций превышают темпы их фактического обновления.

2. Потери тепла в тепловых сетях достигают 15%, т.к. из-за периодического или постоянного затопления сетей их тепловая изоляция нарушена и пришла в негодность.

3. Подавляющее большинство систем теплоснабжения разрегулировано, и обеспечение потребителей теплом и горячей водой сопряжено с большими перерасходами электроэнергии.

4. Характерная особенность теплоснабжения в последние годы – не соблюдение расчетного температурного графика отпуска тепловой энергии потребителю, особенно при снижении температуры наружного воздуха ниже (-15⁰C). Результатом применения такого способа энергосбережения является не экономия топливно-энергетических ресурсов, а дополнительные издержки

потребителей тепла, т. к. возрастает сверхнормативное электропотребление из-за использования бытовых электронагревательных приборов.

5. Эксплуатация систем теплоснабжения сводится лишь к поддержанию их работоспособности и не оказывает необходимого позитивного влияния на их энергоэффективность. Вместо плановых ремонтных работ по системам теплоснабжения преобладает работа по ликвидации аварийных ситуаций, что приводит к избыточным финансовым затратам. Стоимость ремонтно-восстановительных работ ветхого оборудования зачастую превышает стоимость его замены.

Установка системы автоматического регулирования теплопотребления

Система автоматики позволяет регулировать расход теплоносителя в зависимости от температуры наружного воздуха. Это позволяет исключить перерасход тепловой энергии потребителями в относительно теплые дни. Другими словами внедрение системы автоматического регулирования тепловой энергии позволит привести тепловые нагрузки систем отопления зданий в соответствие с расчетными (проектными) уровнями теплопотребления, при этом обеспечится стабильный теплообмен в соответствии с графиком внутренней системы отопления зданий. Так же, установка системы регулирования позволит стабилизировать гидравлический режим внутренних систем отопления, независимо от располагаемых перепадов давлений наружной тепловой сети, за счет применения циркуляционных насосов.

Расчетный экономический эффект от данного мероприятия составляет 20% от затрат на теплоснабжение. Наибольший экономический эффект может быть достигнут при использовании такой системы совместно с узлом учета тепловой энергии. Стоимость установки автоматического регулирования в узлах учета тепловой энергии в зданиях с тепловой нагрузкой до 0,3 Гкал/ч

составляет 140 тыс. руб., свыше 0,3 Гкал/ч - 170 тыс. руб. Стоимость ежегодного сервисного обслуживания составляет 6 тыс. руб.

Мероприятия по повышению эффективности систем теплоснабжения Самарского университета

Основная задача по повышению энергоэффективности системы теплоснабжения – это, прежде всего, сделать работоспособными и эффективными системы транспортировки тепловой энергии. Без этого другие работы по повышению энергоэффективности практически лишены смысла. Для решения этой задачи необходим комплексный, системный подход к планируемым энергосберегающим мероприятиям, увязанным со стратегией развития теплоснабжения, создающий объективные условия для эффективного использования топливно-энергетических ресурсов. Для этого, в первую очередь, необходимо выполнить энергетическое обследование системы теплоснабжения и провести анализ всех факторов оказывающих влияние на ее энергетическую эффективность.

Результаты энергетического обследования позволят объективно определить приоритеты, т.е. очередность вложения финансовых средств, обеспечивающую получение максимальной экономии топливно-энергетических ресурсов и оптимизацию их использования. На их основе уточняется структура системы теплоснабжения и тепловые нагрузки, составляется схема сети в электронном виде. Уже на первом этапе разработки схемы теплоснабжения администрация ВУЗа получает полную картину существующего положения: при детальном обследовании тепловых сетей выявляется физическое состояние оборудования и его технико-экономический уровень, анализируются частота и причины отказа как отдельных элементов, так и системы в целом.

Схема теплоснабжения является основным предпроектным документом, определяющим направление развития теплоснабжения на длительную

перспективу, обосновывающим социальную и хозяйственную необходимость, экономическую целесообразность и экологическую возможность строительства новых, расширения и реконструкции действующих тепловых сетей в увязке с мероприятиями по рациональному использованию топливно-энергетических ресурсов.

По итогам обследования состояния тепловых сетей разрабатываются рекомендации по замене аварийных участков, а также рекомендации по способам прокладки тепловых сетей и оптимизации их схемы.

На базе такого комплексного подхода создается основа для принятия грамотных управленческих решений по эффективной организации функционирования системы теплоснабжения, по минимизации затрат на теплоснабжение, по реализации неиспользованного потенциала энергосбережения, что в конечном итоге создает предпосылки для снижения действующих тарифов.

На следующем этапе разрабатываются необходимые мероприятия, выполнение которых позволяет повысить эффективность работы системы теплоснабжения в целом. Фактически создается «инструмент», с помощью которого можно в длительной перспективе надежно и экономично эксплуатировать систему теплоснабжения.

Необходимо проводить ремонт или замену сетей, а также промывку отопительных систем, утепление зданий и сооружений.

При разработке проекта на реконструкцию систем теплоснабжения Университета необходимо заложить такие решения, которые обеспечат максимально эффективное использование топливно-энергетических ресурсов, не допуская их неоправданного перерасхода.

При проведении энергообследования системы теплоснабжения необходимо учитывать следующие факторы: плохое состояние ограждающих конструкций здания может привести к увеличению оплаты за тепловую энергию, износ внутренней системы теплоснабжения, наличие механических

загрязнений в трубопроводах, могут привести к погрешности измерения тепловой энергии, выходящей за рамки нормированной. Если состояние ограждающих конструкций здания чаще всего без крупных капитальных затрат улучшить невозможно, то приведение в порядок системы отопления с промывкой труб и радиаторов, заменой ветхих участков, частичной реконструкцией внутренней системы теплоснабжения (в том числе установка перемычек с вентилями на радиаторы) – мера необходимая.

Для сохранения максимальной теплоотдачи отопительных приборов не рекомендуется укрывать их декоративными панелями или шторами (теплоотдача при этом снижается на 10-12%).

5.2. Мероприятия по энергосбережению в системе потребления электрической энергии

Внедрение автоматизированной системы контроля и учета энергоресурсов

Высокая стоимость энергоресурсов обусловила в последние годы кардинальное изменение отношения к организации энергоучета в бюджетных учреждениях, промышленности и других энергоемких предприятиях. Потребители начинают осознавать, что в их интересах необходимо рассчитываться с поставщиком энергоресурсов не по каким-то условным нормам, договорным величинам или устаревшим и неточным приборам, а на основе современного и высокоточного приборного учета. Под давлением рынка энергоресурсов потребители приходят к пониманию той простой истины, что первым шагом в экономии энергоресурсов и снижении финансовых потерь является точный учет.

Современная цивилизованная торговля энергоресурсами основана на использовании автоматизированного приборного энергоучета, сводящего к минимуму участие человека на этапе измерения, сбора и обработки данных и обеспечивающего достоверный, точный, оперативный и гибкий,

адаптируемый к различным тарифным системам учет, как со стороны поставщика энергоресурсов, так и со стороны потребителя. С этой целью, как поставщики, так и потребители создают на своих объектах автоматизированные системы контроля и учета энергоресурсов - АСКУЭ. При наличии современной АСКУЭ предприятие любой формы собственности полностью контролирует весь свой процесс энергопотребления и имеет возможность по согласованию с поставщиками энергоресурсов гибко переходить к разным тарифным системам, минимизируя свои энергозатраты.

С развитием рыночных отношений, реструктуризацией Самарского университета, хозяйственным обособлением отдельных подразделений Университета и появлением коммерчески самостоятельных, но связанных общей схемой энергоснабжения организаций-субабонентов функции коммерческого и технического учета совмещаются в рамках одной системы. Соответственно, АСКУЭ коммерческого и технического учета могут быть реализованы как отдельные системы или как единая система.

Цели энергоучета при использовании АСКУЭ.

Можно выделить две цели, достигаемые с помощью контроля и учета поставки/потребления энергоресурсов, вне зависимости от используемых для этого технических средств:

- 1. Обеспечение расчетов за энергоресурсы в соответствии с реальным объемом их поставки/потребления.*
- 2. Минимизация производственных и непроизводственных затрат на энергоресурсы.*

Благодаря различным способам достижения цели минимизация затрат на энергоресурсы может быть реализована как без уменьшения объема

потребления энергоресурсов, так и за счет уменьшения объема потребления энергоресурсов.

Эта цель достигается благодаря решению следующих задач учета энергоресурсов и контроля их параметров.

Задачи систем контроля и учета.

- Точное измерение параметров поставки/потребления энергоресурсов с целью обеспечения расчетов за энергоресурсы в соответствии с реальным объемом их поставки/потребления и минимизации непроизводительных затрат на энергоресурсы, в частности, за счет использования более точных измерительных приборов или повышения синхронности сбора первичных данных.
- Диагностика полноты данных с целью обеспечения расчетов за энергоресурсы в соответствии с реальным объемом их поставки/потребления за счет повышения достоверности данных, используемых для финансовых расчетов с поставщиками энергоресурсов и субабонентами предприятия и принятия управленческих решений.
- Комплексный автоматизированный коммерческий и технический учет энергоресурсов и контроль их параметров по подразделениям университета, его инфра- (отдельно стоящие корпуса и объекты жилищно-коммунального хозяйства) и инфраструктурам (корпуса на одной площадке, подразделения, субабоненты) по действующим тарифным системам с целью минимизации производственных и непроизводительных затрат на энергоресурсы.
- Контроль энергопотребления по всем энергоносителям, точкам и объектам учета в заданных временных интервалах (5, 30 минут, зоны, смены, сутки, декады, месяцы, кварталы и годы) относительно заданных лимитов, режимных и технологических ограничений мощности, расхода, давления и

температуры с целью минимизации затрат на энергоресурсы и обеспечения безопасности энергоснабжения.

- Фиксация отклонений контролируемых параметров энергоресурсов, их оценка в абсолютных и относительных единицах для анализа как энергопотребления, так и производственных процессов с целью минимизации затрат на энергоресурсы и восстановление производственных процессов после их нарушения из-за выхода контролируемых параметров энергоресурсов за допустимые пределы.
- Сигнализация (цветом, звуком) об отклонениях контролируемых величин от допустимого диапазона значений с целью минимизации производственных затрат на энергоресурсы за счет принятия оперативных решений.
- Прогнозирование (кратко-, средне- и долгосрочное) значений величин энергоучета с целью минимизации производственных затрат на энергоресурсы за счет планирования энергопотребления.
- Автоматическое управление энергопотреблением на основе заданных критериев и приоритетных схем включения/отключения потребителей - регуляторов с целью минимизации производственных затрат на энергоресурсы за счет экономии ручного труда и обеспечения качества управления.
- Поддержание единого системного времени с целью минимизации непроизводительных затрат на энергоресурсы за счет обеспечения синхронных измерений.

Преимущества внедрения автоматизированных систем АСКУЭ.

- Рациональное энергопотребление и повышение эффективности использования энергоресурсов.
- Возможность использования обоснованных тарифов за пользование электроэнергией.

- Автоматизированная обработка информации, хранение и представление данных в удобном для пользователя виде.
- Построение многоуровневых систем и возможность передачи данных на другие уровни системы.
- Возможность получения оперативных данных в удобном виде для анализа.
- Возможность получения информации удаленно, через Интернет.

Пять поводов внедрить АСКУЭ для расчётов на РРЭ

- Наличие АСКУЭ — условие допуска предприятия к системе розничного рынка электроэнергии (РРЭ);

- АСКУЭ даёт возможность управления стоимостью и эффективностью использования электроэнергии при её покупке и продаже;

- АСКУЭ обеспечивает точный учёт электроэнергии и услуг на её перепродажу (транзит), что позволяет локализовать потери и хищения электроэнергии;

- АСКУЭ позволяет получить картину энергопотребления каждого объекта в режиме наиболее приближенном к реальному времени, с разбивкой на тарифы.

- АСКУЭ совместно с системой биллинга обеспечивает эффективный учёт и снижение постоянных затрат энергосбытовой компании.

Проект по созданию АСКУЭ является инвестиционным, окупаемость системы учета электроэнергии основана на снижении существующих тарифов, а срок окупаемости системы зависит от объемов потребления университетом.

Система коммерческого учета АСКУЭ применима на силовой подстанции «Ботаническая» на вводных фидерах (4 точки учета) и на фидерах субабонентов.

Основная цель технического учета потребления электроэнергии при помощи АСКУЭ – это разобраться в потреблении энергоресурсов подразделениями ВУЗа и по возможности определить вклад в потребление электроэнергии учебного, научно-исследовательского и коммунального секторов. Внедрение АСКУЭ также позволит:

- выявить часы максимального потребления, зафиксировать пик мощности;
- определить факты несанкционированного отбора мощности;
- управлять нагрузкой, снижая мощность в часы пик.

В настоящее время в Самарском университете реализована система АСКУЭ и осуществляется технический учёт электрической энергии в общежитиях. На основании анализа полученных данных общежития Самарского университета были переведены на двухставочный тариф, что позволило снизить величину оплаты за электроэнергию.

Для повышения эффективности системы учёта потребления электрической энергии и разработки мероприятий по дальнейшему снижению потребления электроэнергии рекомендуется установить технологические узлы учёта потребления электроэнергии. Работу предлагается разделить на несколько этапов. В рамках реализации финансовой самостоятельности подразделений Самарского университета в первом этапе необходимо установить узлы технологического учёта в учебных корпусах представленных в таблице 3.

Таблица 3 - Перечень корпусов для установки узлов технического учёта

| № | Корпус | Количество счётчиков |
|---|---------------------------------|----------------------|
| 1 | Корпус № 4, «Военная кафедра» | 2 |
| 2 | Корпус № 6, «Спортивный корпус» | 1 |
| 3 | Корпус № 15, «Медиацентр» | 2 |

| | | |
|---|--|---|
| 4 | Корпус № 16, «Дом культуры» | 2 |
| 5 | Корпус № 17, «Манеж» | 2 |
| 6 | Корпус № 18, «Научный корпус» | 2 |
| 7 | Корпус № 20, «Спортивный корпус» (ул. Лукачева) | 1 |

Для более объективного контроля и учёта потребления электрической энергии подразделениями Самарского университета рекомендуется оснастить узлами технического учёта оставшиеся корпуса.

Мероприятия по снижению электропотребления в учебно-лабораторных корпусах

В учебных корпусах необходимо заменить устаревшие лампы дневного света на энергосберегающие лампы с электронным пускорегулятором или светодиодные светильники.

Кроме того, необходимо обязать комендантов учебных корпусов выключать освещение в учебных аудиториях после окончания занятий. Такое мероприятие позволит снизить потребления электроэнергии до 5 %.

Одним из путей экономии электроресурсов является установка датчиков нахождения в учебных аудиториях и датчиков движения в коридорах корпусов.

В корпусах, имеющих столовую, необходимо обратить внимание на состояние электрических плит. Полопавшиеся, со сколами и вздутиями, грязные нагревательные элементы значительно хуже выполняют свою функцию. Учитывая довольно большую мощность нагревательных элементов, зачастую до 15 кВт, экономия в 10 % даст существенную величину. Также необходимо обратить внимание на состояние посуды: при долгом использовании алюминиевые кастрюли деформируются, и неровное дно хуже прилегает к нагревательному элементу, что ведет к потерям энергии. При повседневном использовании такой посуды перерасход электрической

энергии в сутки может достигать 2-3%, для устранения этих недостатков не требуется значительных материальных затрат.

Перед утеплением на зиму окон, следует тщательно помыть стекла с помощью персонала уборщиц. Это следует делать чаще, так как в результате достигается экономия электрической энергии на освещение. Необходимо учитывать, что запыленные окна снижают естественную освещенность на 30%, и, следовательно, тратится избыточная электроэнергия на освещение, особенно в короткие зимние дни.

Также требуется установка энергосберегающих оконных конструкций в зданиях, особенно в студенческих общежитиях. В зимний период через старые окна происходит увеличенный расход тепла. Потерю тепла студенты компенсируют теплом от включенных электрических обогревательных приборов, что приводит к перерасходу электроэнергии до 10 %.

Данные мероприятия в сумме дают экономический эффект не менее 3% в год от общего потребления электроэнергии. Согласно предварительному анализу в 2018 году было потреблено 10015,39 тыс. кВт ч электроэнергии на сумму около 31 000 тыс. руб. В ходе реализации программы с 2019 по 2024 год, суммарный экономический эффект должен составить не менее 15%.

5.3. Мероприятия по снижению водопотребления

Установка приборов учета водопотребления

Установка дополнительных водомеров позволит упорядочить расход холодной воды, а так же снизить затраты на водоотведение на 5% от общих затрат на водоснабжение и канализацию. Проведения намеченных технических мероприятий по модернизации систем холодного водоснабжения и проведение ревизии запорной арматуры и устранение утечек позволит сэкономить до 15% затрат на водопотребление.

Кроме того замена технологического оборудования, при работе которого требуется холодная вода (компрессорные установки производства 1980 года),

на эффективное оборудование без использования водных ресурсов позволит снизить затраты до 20%.

Мероприятия по энергосбережению и повышению энергоэффективности Самарского университета в системах водоснабжения и водоотведения

Все работы по реконструкции, модернизации и развитию систем водоснабжения должны осуществляться на основании результатов гидравлических расчетов, выполненных в ходе энергетического обследования. Это дает возможность выявить недостатки в работе водопроводной сети (выявить участки с завышенными или заниженными диаметрами труб, определить динамику изменения направления движения воды и т.п.).

Мероприятия по сокращению непроизводительных потерь воды базируются на уменьшении ее утечек в системах водоснабжения и относятся к первоочередным. Это направление является одним из наиболее капиталоемким. В данные мероприятия могут включаться: замена изношенных и аварийных участков водоводов и водопроводной сети, санация отдельных участков водоводов, распределительной сети и ее элементов.

Реализация работ по реновации изношенных и аварийных участков приведет к сокращению утечек, снижению аварийности системы, а, следовательно, к уменьшению затрат на ликвидацию аварий. Выбор методов (замена, санация, восстановление и т.п.) выполнения работ по данному направлению в каждом конкретном случае должен осуществляться на стадии проектирования. При этом необходимо учитывать, что санацию более эффективно проводить в местах, где трубопроводы расположены под твердым покрытием дорог.

Учет воды должен рассматриваться, как важнейшая составляющая эффективной работы водопроводного хозяйства.

Мероприятия в системах водоотведения

В настоящее время для обеспечения отвода канализационных стоков в Университете используется изношенное на 70% оборудование.

Дальнейшее увеличение срока износа сетей приведет к полному выходу из строя системы водоотведения, что пагубно отразится на окружающей среде, а попытки управлять сетями водоотведения, находящимися в таком состоянии, малоэффективны. Необходима полная модернизация существующих систем водоотведения Университета.

Требуется проведение энергетического обследования систем водоотведения.

5.4. Проведение энергетического обследования

Проведение энергетического обследования является обязательным согласно Федерального закона от 23.11.2009 года №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении в отдельные законодательные акты Российской Федерации», статья 16 «Обязательное энергетическое обследование» и Постановлением Правительства Российской Федерации от 16 августа 2014 г. №818 «Об установлении объема энергетических ресурсов в стоимостном выражении для целей проведения обязательных энергетических обследований». Согласно пункта 2, статьи 16 энергетическое обследование проводить не реже чем один раз каждые пять лет.

Энергетическое обследование относится к мероприятиям, не дающим экономического эффекта, но его проведение позволяет:

- Получить объективные данные по объемам используемых энергетических ресурсов.
- Показатели энергетической эффективности.
- Определить потенциал энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

- Разработать перечень типовых, общедоступных мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности и провести их стоимостную оценку.

6. КОНТРОЛЬ ЗА ХОДОМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Контроль за ходом реализации программных мероприятий и выполнением поставленных задач осуществляет ректор Университета.

Система контроля за ходом реализации Программы предусматривает:

- Непрерывный мониторинг выполнения комплекса программных мероприятий.
- Ежегодную оценку достижения значений целевых показателей Программы.
- Уточнение по итогам работы за год значений целевых показателей Программы на последующий год.
- Наличие постоянной обратной связи с исполнителями мероприятий Программы.
- Обеспечение своевременного финансирования работ по выполнению мероприятий Программы.
- Корректировку на основе мониторинга цен на товары и услуги объемов финансирования программных мероприятий.
- Корректировку (при обоснованной необходимости) перечня программных мероприятий.
- Обязательную ежегодную отчетность всех исполнителей Программы и ее координатора о ходе выполнения запланированных мероприятий.

**7. СВЕДЕНИЯ О ЦЕЛЕВЫХ ПОКАЗАТЕЛЯХ ПРОГРАММЫ
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ
ЭФФЕКТИВНОСТИ**

| N п/п 1 | Наименование показателя программы 2 | Единица измерения 3 | Плановые значения целевых показателей программы | | | |
|---------------|--|------------------------|--|---------|--------|---------|
| | | | 2021 г. | 2022 г. | 2023г. | 2024 г. |
| | | | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1. | Потребление тепловой энергии | Гкал/м ³ | 0,0269 | 0,0264 | 0,0259 | 0,0254 |
| 2. | Потребление электрической энергии | кВтч/м ² | 48,72 | 47,74 | 46,79 | 45,85 |
| 3. | Потребление горячей воды | м ³ /чел | 5,51 | 5,40 | 5,29 | 5,19 |
| 4. | Потребление холодной воды | м ³ /чел | 14,87 | 15,58 | 14,28 | 14,00 |

**8. ОТЧЕТ О ДОСТИЖЕНИИ ЗНАЧЕНИЙ ЦЕЛЕВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
ПРОГРАММЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ**

На 1 января 2022 года

Наименование организации Самарский университет

Дата

| |
|------|
| КОДЫ |
| |
| |

| N п/п | Наименование показателя программы | Единица измерения | Значения целевых показателей программы | | |
|-------|-----------------------------------|-------------------|--|---------------------------|---------------------------|
| | | | план | факт | отклонение |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. | Потребление тепловой энергии | Гкал/м3 | 0,2191 × 10 ⁻³ | 0,2148 × 10 ⁻³ | 0,0043 × 10 ⁻³ |
| 2. | Потребление электрической энергии | кВтч/м2 | 42,0373 | 41,6210 | 0,4163 |
| 3. | Потребление горячей воды | м3/чел | 7,8019 | 7,7250 | 0,0769 |
| 4. | Потребление холодной воды | м3/чел | 17,510 | 16,676 | 0,834 |

Руководитель
(уполномоченное лицо)

Директор НОУ ГАИ
(должность)

Алишеров Алишеров МЮ
(расшифровка подписи)

Руководитель технической службы
(уполномоченное лицо)

Наг. С. Д. Р. К.
(должность)

Мухомов М. В.
(расшифровка подписи)

Руководитель ПФУ

М. М. М.
(должность)

Мажеев С. Г.
(расшифровка подписи)

" 04 " Февраля 2022 г.