

# ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

## УНИВЕРСИТЕТСКОЙ БОЛЬНИЦЫ В ГЕРМАНИИ

Клаудиус Райсер

В России большое количество производственных зданий и помещений различного назначения, построенных еще в середине XX века, не соответствуют действующим требованиям по энергосбережению и являются энергозатратными. Выявить потенциал энергосбережения и повысить энергоэффективность таких объектов позволяет энергосервис. Приведем успешный пример его применения, реализованный в Германии на существующем лабораторном здании университетской больницы, в результате чего было достигнуто сокращение расхода энергии на 27 %.

В конце 2013 года было принято решение полностью обновить лабораторные помещения, расположенные на верхнем этаже здания Лаборатории клеточной и молекулярной биологии (далее – здание ZMF) университетской больницы (см \*)), и систему вентиляции, относящуюся к ним. Это стало первоочередной задачей, поскольку системы центральной вентиляции, обслуживающие офисные помещения, зоны отдыха и туалетные

комнаты, сильно устарели технически и морально: мощность вентиляторов 1980-х годов выпуска не регулировалась (их можно было только включить, и тогда установки все время работали в режиме полной нагрузки, или выключить), а дистанционное управление было невозможно. Кроме того, при модернизации здания ZMF в 2006 году (см. \*)) к центру управления университетской больницы была подключена лишь часть инженерного оборудова-

ния, и, значит, предполагалось подсоединить к нему оставшиеся установки. В числе основных целей проекта по модернизации — существенное сокращение потребления энергии, повышение надежности техники, увеличение удобства и простоты пользования инженерным оборудованием для пользователей и службы эксплуатации с помощью дистанционного доступа, мониторинга и оповещения о нештатных ситуациях.

#### Анализ состояния здания

Для решения задачи по восстановлению здания ZMF после проведения энергоаудита и модернизации его инженерного оборудования, которое уже не соответствовало действующим требованиям, был объявлен тендер, который выиграла немецкая фирма Sauter, предложившая наиболее интересную концепцию по модернизации с последующей ее реализацией.

Проанализировав состояние здания, специалисты пришли к выводу, что энергосберегающий потенциал составляет не менее 27%, а снижение выбросов СО, возможно на 172 т.

Работы по ремонту здания ZMF начались весной 2016 года, а весной 2017 года были проведены пусконаладочные работы систем отопления и вентиляции и выполнено их регулирование с целью приведения их в соответствие современным требованиям.

В рамках модернизации были изменены существующие воздушные воздуховоды, установлены дополнительные компоненты систем измерения, управления, регулирования и автоматизации, демонтированы за ненадоб-

#### ОБ АВТОРЕ



#### Claudius Reiser

**Клаудиус Райсер,** продукт-менеджер для мероприятий по энергоэффективности фирмы SAUTER.

ностью вытяжные установки, а также установлены комнатные контроллеры. Для повышения безопасности персонала лаборатории все лабораторные вытяжные шкафы были оснащены специальной сигнализацией.

## Концепция модернизации инженерного оборудования здания

Для оптимального внедрения инициатив по модернизации была разработана всеобъемлющая концепция. Для этого сначала проанализировали энергопотребление за прошедший период, текущий расход энергии и имеющееся инженерное оборудование. На основе данных, полученных при опросе пользователей, и требований, предъявляемых

зданием ZMF к качеству кондиционирования внутреннего воздуха и к уровню регулирования современного технического инженерного оборудования при его эксплуатации, был сделан прогноз по возможному сокращению энергопотребления. Расчет показал, что модернизация систем отопления, вентиляции и автоматизации позволят сократить расход энергии на 27%, а также уменьшить выбросы CO<sub>2</sub> на 172 т. Согласно анализу модернизация систем холодоснабжения не требовалась.

Было установлено, что реализовать определенный потенциал энергосбережения можно путем грамотного подбора мощности оборудования в соответствии с реальными потребностями в сочетании с регулированием нагрузки в зависимости от условий работы. Благодаря регулированию при изменении

\*) Университетская больница г. Тюбинген (немецкая земля Баден-Вюртемберг), созданная в 1805 году, относится к центрам академической медицины в Германии и включает 17 больниц, 12 институтов и 15 исследовательских центров.

Лаборатория клеточной и молекулярной биологии (Zell- und molekularbiologisches Labor – ZMF) является научно-исследовательским рентгенологическим отделением университетской больницы г. Тюбинген. Деятельность лаборатории направлена в первую очередь на исследование воздействия электромагнитных полей и высоких частот на человеческие клетки (тема MR-Safety).

Лаборатория находится на улице Waldhörnlestraße, в здании, которое было построено в 1987 году и неоднократно меняло пользователей. По словам руководителя группы по энергетическому менеджменту технического ведомства данной больницы Ёрга Лиштенбергера, первоначально здание было построено как фармацевтическое предприятие с лабораториями немецкой фирмы CIBA Geigy GmbH из г. Вер в Бадене. Установленные в то время подразделения, такие как рентгеновские кабинеты, комнаты изотопов или камеры для очистки одежды и предметов,



загрязненных короткоживущими радионуклидами, уже давно не используются по назначению. При этом инженерное оборудование не было переориентировано на новые функции, в результате чего наблюдался существенный перерасход энергии.

Чтобы здание соответствовало повышенным требованиям по энергоэффективности, в 2006 году была модернизирована часть лабораторных помещений, а также установлен новый конденсационный котел и с помощью фирмы Sauter оптимизирована система регулирования производства и распределения тепловой энергии.

9HEPΓOCБΕРЕЖЕНИЕ №1-2019 HTTP://ENERGO-JOURNAL.RU/







целей использования помещений в будущем можно просто адаптировать режим работы инженерного оборудования. В результате установленное в здании ZMF оборудование предусматривает возможность изменения конфигурации в случае потенциального изменения целей пользования зданием или конструктивных переделок.

В процессе реализации были также предприняты существенные изменения в воздухораспределении в помещениях первого и цокольного этажей: трассировка воздуховодов и расход воздуха были адаптированы к реальным потребностям. Воздуховоды были установлены в подвесных потолках. Это, а также использование вентиляторов с переменным расходом воздуха привело к существенному уменьшению энергозатрат. Были установлены автоматизированные системы регулирования, а вентиляционные установки, не отвечающие требованиям (например, вытяжные), были демонтированы.

## Автоматизация лабораторных вытяжных шкафов

Особенно важным моментом при модернизации здания ZMF было оснащение лабораторных вытяжных шкафов автоматической сигнализацией, опо-

вещающей об изменении скорости воздушного потока. До модернизации не было никакой системы, отслеживающей данный показатель. Теперь ситуация изменилась коренным образом – благодаря современной технике фирмы Sauter стало возможно визуальное наблюдение с помощью дисплея и контроль за функционированием лабораторных вытяжных шкафов. В системе используются интеллектуальный привод ASV215, регулятор расхода воздуха и контроллеры ecos500, предусматривающие полную коммуникацию друг с другом. Как только скорость воздуха, поступающего через открытое окно лабораторного вытяжного шкафа, уменьшается до 0,3 м/с, система выдает предупреждающий звуковой сигнал. Снижение скорости воздуха происходит, если окно шкафа поднято слишком высоко. При необходимости, если в лабораторном шкафу нет опасных веществ и шкаф, например, только готовится к работе, лаборант, взяв ответственность на себя, может отменить предупреждающий звуковой сигнал, что разрешает дальнейшее открытие окна.

С помощью установленных комнатных контроллеров и электрических приводов регулировочных клапанов радиаторов в помещении лаборатории можно создать комфортный микро-





климат. Особенностью установленной автоматики является возможность увеличивать и уменьшать воздухообмен в соответствии с необходимостью. Дело в том, что в любых лабораторных помещениях, и особенно рядом с лабораторными вытяжными шкафами, для безопасной работы требуется повышенный воздухообмен. Однако в здании ZMF лабораторная вытяжка часто не используется, поскольку большинство работ можно выполнять с помощью компьютера или за лабораторным столом. В часы, когда вытяжной шкаф отключен, можно сократить воздушный поток в два раза без ущерба для здоровья. В результате этого сокращаются как потребление энергии на 25%, так и шумовой эффект от потока воздуха и сквозняк.

Помимо этого, предусмотрена кнопка «Присутствие», одним нажатием на которую можно перевести системы вентиляции и отопления в режим экономии. Это актуально для преждевременного окончания исследовательской работы и ухода из лаборатории всех специалистов. В выходные дни нажатием кнопки «Присутствие» можно увеличить воздухообмен в зависимости от потребности. Таким образом, после

автоматизации инженерные системы работают только тогда, когда это действительно нужно.

#### Диспетчеризация здания

Регулирование и управление работой систем отопления и вентиляции ведется централизованно из диспетчерского центра университетской больницы. Здание ZMF находится почти в 6 км от центра контроля и управления, в промышленной зоне.

До установки дистанционного доступа к инженерным системам здания ZMF обслуживающий персонал при возникновении технологического сбоя был вынужден выезжать на каждый вызов и на месте искать причины проблемы. В результате для устранения неполадок и неисправностей требовались большие затраты рабочего времени.

Благодаря обеспечению дистанционного доступа сотрудники центра контроля и управления могут без выезда установить техническую проблему, определить ее масштаб, а также организовать ее устранение. Наряду с этим диспетчеризация позволяет лучше оценивать необходимость и срочность сервисного обслуживания.

## Промежуточные результаты модернизации здания ZMF

В конце марта 2018 года закончился первый год работы после завершения модернизации инженерного оборудования здания ZMF. Можно констатировать, что расчетное сокращение расходов энергии на 27% было достигнуто, а выбросы CO<sub>2</sub> сокращены на 130 т.

Детальная оценка результатов, однако, показывает, что возможно дальнейшее снижение энергопотребления, особенно за счет процессов производства и передачи тепловой энергии. Для выявления оптимальных режимов в июле 2018 года были установлены мобильные теплосчетчики. Данные, собранные с приборов учета, и их мониторинг служат основой для определения дальнейших мероприятий по энергосбережению.

В заключение хочется отметить, что выполнение данного контракта по энергосбережению рассчитано на 7,2 года, в зависимости от прогресса в достижении поставленных целей. Пока все работы идут с опережением графика и достигнутый результат убеждает в правильности взятого курса.

6 ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ №1-2019