

ФАКТИЧЕСКАЯ ЭКОНОМИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ЗАТРАТ НА БАЗОВОЙ СТАНЦИИ (БС) ОАО «МЕГАФОН» В РЕЗУЛЬТАТЕ ВНЕДРЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ С ФУНКЦИЕЙ ФРИКУЛИНГА - УВ ЕНИСЕЙ 2000

Введение

ОАО «МегаФон» - ведущий российский универсальный оператор связи, технические специалисты и менеджмент которого постоянно заняты поиском путей снижения затрат на эксплуатацию сетей. Только из-за стремительного роста тарифов на электроэнергию эти затраты с каждым годом существенно возрастают.

Около 30% эксплуатационных затрат приходится на систему климат-контроля БС, призванную непрерывно обеспечивать диапазон допустимых температур (обычно это 10-28° С) и осуществлять контроль относительной влажности (15 - 85 %). В связи с этим для ОАО «МегаФон», как впрочем и для других операторов сотовой связи, как никогда актуальна задача экономии эксплуатационных затрат на систему климат-контроля действующих БС.

Решение этой задачи неразрывно связано с внедрением оборудования с функцией фрикулинга или, как принято его называть у операторов сотовой связи, - оборудование приточно-вытяжной вентиляции (ПВВ).

1. Классификация оборудования с функцией фрикулинга

Не каждое оборудование с функцией фрикулинга в состоянии полноценно и постоянно выполнить поставленную задачу, а только то, которое имеет следующие параметры для БС контейнерного типа (более подробно этот вопрос был рассмотрен на СПРЭС 2012):

- удельная охлаждающая способность не менее 650 Вт/градус, которая может быть достигнута при производительности вентилятора по воздуху не менее 2000 м³/час;
- диапазон температур наружного воздуха от - 50° С до + 50° С;
- клапан фрикулинга с приводом;

- питание 48 В;
- потребляемая мощность при максимальном расходе воздуха, не более 300 Вт;
- камера смешения для утилизации теплого воздуха БС в холодное время года;
- фильтр повышенной емкости - не менее 8 дм³, с площадью фильтрующей поверхности не менее 0,7 м² и с системой контроля засоренности;
- управление (включение/выключение) и ротация кондиционеров;
- ресурс не менее 10 лет (87600 часов) для уменьшения вероятности возникновения аварийных ситуаций.

Назовем оборудование с функцией фрикулинга, обладающее всеми вышеуказанными характеристиками – промышленным, именно к этому типу относится УВ ЕНИСЕЙ 2000, разработанное и производимое ООО «ВЕНТСПЕЦСТРОЙ».

Дальнейшая классификация могла бы выглядеть следующим образом:

- полупромышленное оборудование с функцией фрикулинга – оборудование не обладающее одним, двумя или тремя из вышеуказанных параметров;
- оборудование с функцией фрикулинга для использования в бытовых целях – отсутствуют более трех параметров.

Большинство предлагаемого сегодня оборудования с функцией фрикулинга отечественного и зарубежного производства не отвечает одному или сразу нескольким параметрам промышленного оборудования, т.е. является в лучшем случае полупромышленным, а чаще всего бытовым. Применение такого оборудования дает совсем незначительную экономию эксплуатационных затрат, или, что вполне вероятно, может вызывать их рост. Например, став причиной излишнего охлаждения зимой или перегрева БС летом.

2. УВ ЕНИСЕЙ 2000 на БС ОАО «МегаФон»

ОАО «МегаФон» еще 2010 г. выбрал УВ ЕНИСЕЙ 2000 для тестовой эксплуатации на своих БС.

В табл. 1 приводятся данные о количестве, территориальном расположении и времени ввода в эксплуатацию УВ ЕНИСЕЙ 2000 на БС ОАО «МегаФон».

Город/Регион/Объект	Дата (месяц, год) ввода в эксплуатацию	Количество, шт.
г. Астрахань	сентябрь 2010 г.	2
трасса М58 «Амур – Чита»	сентябрь 2011 г.	32
МегаФон ДВ	ноябрь 2011 г.	10
Ленинградская обл.	декабрь 2011 г.	3
МегаФон ДВ	январь 2012 г.	23
г. Самара	февраль 2012 г.	8
г. Нижний Новгород	март 2012 г.	3
г. Екатеринбург	март 2012 г.	3
г. Новосибирск	март 2012 г.	3
МегаФон Кавказ	май 2012 г.	3
МегаФон Столичный	май 2012 г.	3
г. Астрахань	май 2012 г.	3
г. Екатеринбург	июль 2012 г.	3
ИТОГО		99

Все 99-ть УВ ЕНИСЕИ 2000 работают в штатном режиме во всех климатических зонах, в любое время года и на БС с различной нагрузкой.

3. Схемы климат-контроля БС

В последние годы наибольшее распространение получила «традиционная» схема климат-контроля БС, представляющая собой:

- два кондиционера типа «сплит» (рабочий и резервный);
- низкотемпературные комплекты для работы кондиционеров при низких температурах наружного воздуха;
- устройством ротации для равномерной выработки ресурсов кондиционеров;
- аварийный вентилятор (48 В) на случай пропадания 220 В (не везде);
- автономный электронагреватель.

На смену ей как обладающая меньшими эксплуатационными затратами должна прийти «новая» схема климат-контроля БС в составе:

- промышленное оборудование с функцией фрикулинга;
- один или два кондиционера типа «сплит»;
- автономный электронагреватель, если у промышленного оборудования с функцией фрикулинга отсутствует встроенный электронагреватель.

4. Методика сравнительного анализа эксплуатационных затрат на климат-контроль БС традиционной и новой схемы или до и после внедрения УВ ЕНИСЕЙ 2000.

Какими бы преимуществами не обладали расчетные методики, какие бы теоретические базы не лежали в их основе, фактическая экономия эксплуатационных затрат, полученная как разность затрат традиционной и новой схемы, имеет гораздо более высокий рейтинг. Другой вопрос – какие фактические данные сравнивать?

Сравнение «аналогичных» БС, «похожих во всем» кроме схемы климат-контроля, может дать не совсем объективный результат. Действительно, даже незначительные различия в местоположении, нагрузках, теплоизоляции и т.п. способны значительно исказить итоговые показатели.

Использование данных за предыдущий год тоже не спасает положения, поскольку непостоянство погоды и изменение нагрузок затрудняют получение реальной экономии.

Наиболее объективной представляется методика, примененная на БС 8156 Столичного МегаФона – посуточное переключение с традиционной на новую схему и наоборот, в автоматическом режиме осуществляемое узлом учета электроэнергии (БСч-1), разработанным специалистами ООО «ВЕНТСПЕЦСТРОЙ». Таким образом, в течение года каждая схема климат-контроля на одной и той же БС, практически в одинаковых погодных условиях и нагрузках отработала по 182,5 дня или S года. Удвоив полученные результаты, легко рассчитать годовую фактическую экономию эксплуатационных затрат.

5. Расчет экономии

Эксплуатационные затраты на климат-контроль БС состоят из следующих элементов: электропотребление, плановое обслуживание, ликвидация аварийных ситуаций и ремонт.

5.1. Электропотребление

В табл.2 приведены результаты расчета на основании данных не только БСч-1, но и автоматической системы сбора, передачи и хранения информации Столичного МегаФона - АИИСКУЭ БС. В этой базе данных есть значения энергопотребления всей БС 8156 за каждый прошедший час. Поэтому, просуммировав энергопотребление за периоды работы БС по традиционной (РТ) и новой (РН) схеме климат-контроля, можно только на основании данных АИИСКУЭ БС рассчитать экономию энергопотребления оборудования климат-контроля.

Временной интервал	Общий расход всей БС при работе по традиционной схеме, кВт*ч	Общий расход всей БС при работе по новой схеме, кВт*ч	Общий расход всей БС при работе весь период по традиционной схеме, кВт*ч	Общий расход всей БС при работе весь период по новой схеме, кВт*ч	Экономия от внедрения новой схемы, кВт*ч	Относительная экономия от общего расхода всей БС, %
0	1	2	3	4	5	6
	РТ	РН	[1]*2	[2]*2	[3]-[4]	[5]/[3]*100%
18.05.2012						
-	11253	9410	22506	18820	3686	16,4%
18.05.2013						

Для расчета относительной экономии от потребления оборудования климат-контроля необходимо использовать данные БСч-1 о расходе электроэнергии на климат-контроль по традиционной схеме (РКТ = 2453, РКТ*2 = 4906), в результате несложных действий получаем 75% (3686/4906*100%)

В холодное время года встроенный электронагреватель УВ ЕНИСЕЙ 2000 оказался гораздо эффективнее своего автономного коллеги, работавшего в периоды традиционной схемы. При одинаковой мощности в 1,5 кВт встроенный электронагреватель УВ ЕНИСЕЙ 2000 по сути своей является тепловентилятором с расходом 700 м³/час. За все периоды новой схемы (182,5 дня) электронагреватель УВ ЕНИСЕЙ 2000 отработал всего 5 часов, что на много меньше времени наработки автономного электронагревателя.

5.2. Плановое обслуживание

На БС 8156 по традиционной схеме климат-контроля кондиционеры отработали около 1700 часов за 182,5 дня или 39%, что не могло не потребовать проведения планового обслуживания на 6000 руб.

По новой схеме кондиционеры отработали всего 340 часов за 182,5 дня или 8%, поэтому в их плановом обслуживании нет необходимости.

Единственный объект планового обслуживания новой схемы климат-контроля БС воздушный фильтр УВ ЕНИСЕЙ 2000. Фильтр разборный кассетного типа, замена фильтрующего материала стоимостью 10 руб. занимает около 30 мин., не требует специальной подготовки. Даже после формирования соответствующего сообщения о загрязнении воздушного фильтра (разность давлений до и после фильтра превысило 250

Па) УВ ЕНИСЕЙ 2000 продолжает работу в штатном режиме.

Например, в г. Екатеринбурге за все время эксплуатации 6-ти УВ ЕНИСЕЙ 2000 (табл. 1) фильтрующий материал ни разу не заменялся. Несомненно, это приводит к некоторому снижению производительности по воздуху, что в свою очередь ведет к уменьшению охлаждающей способности и экономии.

Поскольку обслуживание фильтра производится во время приезда специалиста на данную или ближайшую БС по другому поводу, транспортные расходы могут быть отнесены на другую БС или другую статью.

5.3. Ликвидация аварийных ситуаций и ремонт

За время с 18 мая 2012 г. по 18 мая 2013 г. аварийных ситуаций на БС 8156 не зафиксировано и никакое оборудование климат-контроля не ремонтировалось. Имело место неоднократное отключение питания 220 В, к которому несомненно лучше адаптируется оборудование новой схемы. Подключенный к ИБП УВ ЕНИСЕЙ 2000 будет поддерживать даже при сохраняющейся тепловой нагрузке БС 8156 (около 2000 Вт)

$$T_{\text{пом}} = T_{\text{нар}} + 2000/688 = T_{\text{нар}} + 3^{\circ}\text{C},$$

где 688 (Вт/градус) – удельная охлаждающая способность УВ ЕНИСЕЙ 2000.

Даже если наружная температура будет 30°C, температура в помещении БС не превысит 33°C. Традиционная схема климат-контроля при отсутствии питания 220 В прекращает работу и не защищает технологическое оборудование БС от перегрева. При этом теряется ресурс аккумуляторных батарей. Однако такие фактические данные пока отсутствуют.

6. Пути увеличения экономии эксплуатационных затрат от внедрения новой схемы климат-контроля

За счет изменения максимально допустимой температуры на БС и оптимизации настроек УВ ЕНИСЕЙ 2000 возможно увеличение экономии, полученной от эксплуатации новой схемы.

6.1. Максимально допустимая температура на БС

Чем выше допустимая температура на БС, тем больше времени работает оборудование с функцией фрикулинга и меньше кондиционеры, таким образом растет экономия энергопотребления.

На БС 8156 максимально допустимая температура + 28° С, на соседней БС 8157, где так же действует новая схема климат-контроля с

УВ ЕНИСЕЙ 2000, в течение года была установлена максимально допустимая температура + 30° С. Это позволило увеличить экономию потребляемой электроэнергии, при этом никаких аварийных ситуаций не зафиксировано и роста других статей эксплуатационных расходов не произошло.

6.2. Оптимизация настроек УВ ЕНИСЕЙ 2000

На БС 8156 УВ ЕНИСЕЙ 2000, обладающий широким набором температурных уставок, эксплуатировался на заводских значениях этих уставок. Если оптимизировать эти уставки с учетом нагрузки БС, максимально допустимой температуры на БС и других факторов можно добиться уменьшения энергопотребления УВ ЕНИСЕЙ 2000, что в свою очередь приведет росту экономии.

Выводы

Только промышленное оборудование с функцией фрикулинга, например, УВ ЕНИСЕЙ 2000, являясь основой новой схемы климат-контроля БС, способно существенно уменьшить эксплуатационные затраты.

Наиболее объективной методикой сравнения новой и традиционной схемы климат-контроля является методика посуточного переключения схем, примененная на БС 8156 Столичного МегаФона.

В результате внедрения УВ ЕНИСЕЙ 2000 на БС 8156 получена экономия энергопотребления в размере 16,4% от общего расхода всей БС и экономия затрат на плановое обслуживание.

Неоднократные отключения питания 220 В на БС 8156 не привели к перегреву БС 8156 благодаря высокой удельной охлаждающей способности УВ ЕНИСЕЙ.

На БС с новой схемой климат-контроля с УВ ЕНИСЕЙ 2000 для экономии потребляемой электроэнергии возможна максимально допустимая температура + 30° С.

УВ ЕНИСЕЙ 2000, обладающий широким набором температурных уставок, способен минимизировать свое энергопотребление для получения дополнительной экономии.