

К негативным экологическим эффектам по жизненному циклу материала относят: истощение ресурсов; загрязнение атмосферы; загрязнение водной среды; уничтожение почвенного покрова; изменение ландшафта; возникновение техногенных ландшафтов; опасное шумовое загрязнение; образование отходов; нарушение природного равновесия в экосистеме; уничтожение, деградация, угнетение растительности; ликвидация мест гнездовий птиц; распугивание животных, нарушение путей их миграции; изменение гидрогеологического режима; изменение напряженного состояния пластов Земли и другие прямые и косвенные эффекты.

Анализ экологических свойств товаров позволяет сформировать систему показателей их экологической оценки. Работа в этом направлении является актуальной задачей, позволяющей реализовать процесс экологической сертификации продукции. Экологический сертификат открывает широкие возможности для поступления отечественных товаров на зарубежный рынок.

УДК 644.1:697.9

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ КАЧЕСТВ МОБИЛЬНОГО КОНДИЦИОНЕРА

*В.А. Титов, к.т.н., доцент, М.М. Трусов, магистр*

*ФГБОУ ВПО «Российский государственный университет туризма и сервиса»,  
г. Москва, Российская Федерация*

Мобильные кондиционеры, по своим потребительским свойствам, уступают сплит-системам и поэтому не сыскали большую популярность в нашей стране. По этой причине информацию по этой технике сложно найти, а производитель не видит необходимости указывать полные технические характеристики. Вследствие этого потребителю сложно представить, насколько ему подойдет та или иная модель. А возможность опробовать технику в действии не всегда предоставляется в розничных магазинах, да и помещение торгового зала не передаст реальные показатели. Поэтому исследование реальных эксплуатационных показателей применительно к изменениям напряжения питающей сети и различной дозы заправки (после ремонта или вследствие нарушения технологического процесса на производстве) является актуальной задачей.

В качестве объекта исследований был выбран бытовой мобильный кондиционер DeLonghi PAC W130HP с технологией охлаждения «вода — воздух», при которой тепло удаляется из комнаты благодаря охлаждающему эффекту воды, который намного выше охлаждающего эффекта воздуха. Кондиционер имеет следующие характеристики в режиме охлаждения:

Сухое охлаждение	BTU/h-кВт	9000-2640
Охлаждение с применением воды	BTU/h-кВт	11000-3220
Турбо режим	BTU/h-кВт	13000-3810
Воздухопроизводительность, мин./макс.	м <sup>3</sup> /ч	280/450

Для определения потребительских качеств мобильный кондиционер устанавливался в климатической камере имеющей размеры 4270×4350×2650 мм и объем 49,22 м<sup>3</sup>. Камера состоит из сэндвич панелей толщиной 80 мм с пенополиуретановым утеплителем. Камера находится в помещении и имеет возможность задания температуры внутри камеры и снаружи. Кондиционер устанавливался в центре камеры на расстоянии 300 мм от стены по рекомендации производителя.

Измерялись эксплуатационные параметры, в том числе:

- влияние напряжения в сети на эксплуатационные характеристики кондиционера;

– зависимость количества заправленного хладагента, на эксплуатационные характеристики кондиционера.

Кондиционер подключался через стенд с измерительным комплектом К50. Стенд позволяет регулировать напряжение питающей сети от 0 до 240 В. Скорость потока воздуха замерялась по шести точкам при помощи цифрового термоанемометра СЕМ DT-618. Напряжение сети менялось с 240 В до 150 В с шагом в 10 В. Кондиционер исправно работал вплоть до понижения напряжения в 160 В. При 160 В, кондиционер запустился (компрессор и вентиляторы стартовали), но проработал 2 минуты и компрессор остановился.

Для расчёта объёмной воздухопроизводительности  $Q$  нужно знать среднюю скорость воздушного потока  $v_{cp}$  и площадь поперечного сечения на измеряемом участке. Площадь сечения воздуховода составляет  $0,035 \text{ м}^2$ . Среднюю скорость можно рассчитать по формуле:

$$v_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^n v_i}{n} \text{ [м/с]},$$

где  $v_i$  [м/с] – величина скорости одного измерения,  $n$  – количество измерений. Значение объёмного расхода рассчитывается по формуле:

$$Q = v_{cp} \times F \times 3600 \text{ [м}^3/\text{ч]},$$

где  $v_{cp}$  [м/с] – средняя скорость потока,  $F$  [м<sup>2</sup>] – площадь поперечного сечения на измеряемом участке.

Результаты измерений представлены на рисунке 1.

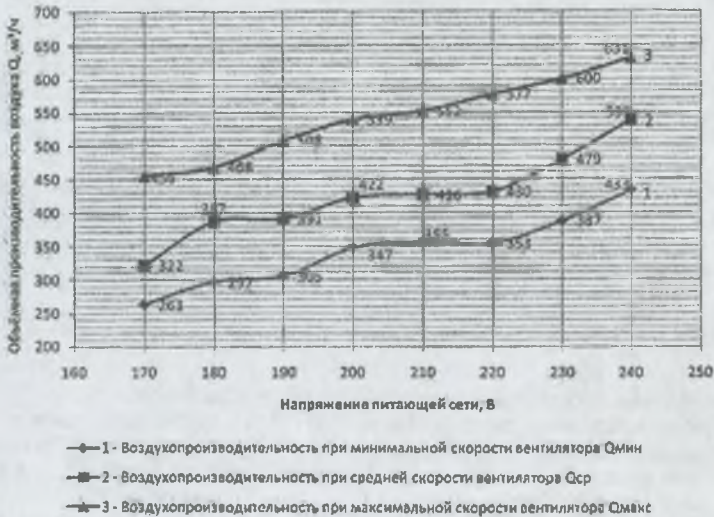


Рисунок 1 Диаграмма зависимости объёмной производительности воздуха от напряжения питающей сети.

При испытании была получена минимальная воздухопроизводительность  $350 \text{ м}^3/\text{ч}$ , средняя  $430 \text{ м}^3/\text{ч}$ , а максимальная  $570 \text{ м}^3/\text{ч}$ , что расходится с данными производителя.

Исследование эксплуатационных показателей в зависимости от количества заправленного хладагента протекало следующим образом: заправка кондиционера хладагентом осуществлялась, начиная с 500 до 700 г. Шаг заправки 100 г. Стандартное количество хладагента для кондиционера DeLonghi PAC W130HP составляет 840 г. Значения

полученных показателей сравниваются с номинальными. Замеряется температура, образовавшаяся в режиме охлаждения в испытательной камере за 1 час работы, охлаждая помещение с 30 °С до 21 °С, а также в режиме нагрева, нагревая с 18 °С до 26 °С. Скорость вращения вентилятора — максимальная, т.к. на этой скорости теплопередача более эффективна. Запись результатов начиналась с пятой минуты и продолжалась с шагом в 5 минут.

При испытании измерялась температура внутри камеры, разность температур воздуха на входе в испаритель и на выходе, потребляемая мощность, температура компрессора, влажность воздуха.

Результаты измерений температуры в камере в зависимости от дозы заправки кондиционера хладагентом приведены на рисунке 2.

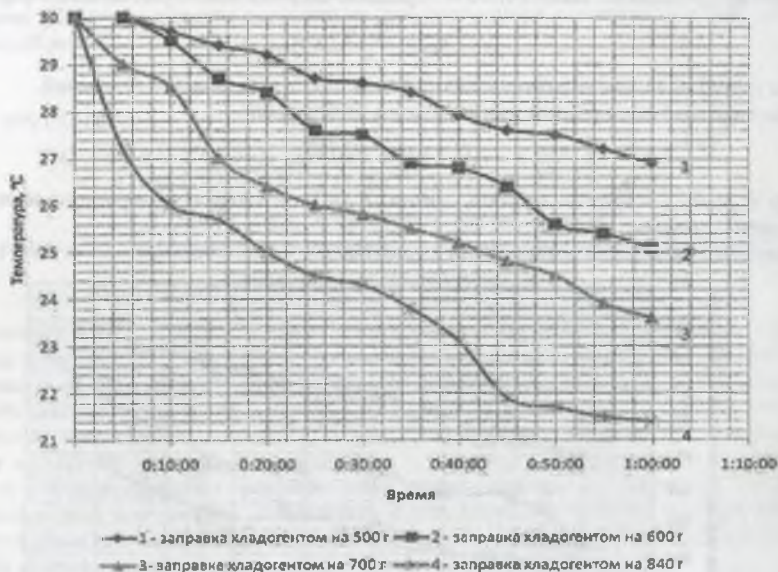


Рисунок 2 Зависимость температуры камеры от времени и количества заправленного хладагента.

Выполненные исследования позволили сделать следующие выводы:

Мобильный кондиционер работает вплоть до 170 В, что крайне важно для использования его на дачных участках, где всегда нестабильное напряжение сети. Технические характеристики питающей сети производителя указаны с запасом 220 В + 9 %, в испытании получен показатель 220 В + 9 % / -23 %.

За час работы, при стандартной заправке, кондиционер смог охладить помещение до 21,4 °С. Уменьшение дозы заправки на 140 г снижает эксплуатационные показатели на 6-10 %. При минимальной заправке 500 г кондиционер теряет свою эффективность и не может приемлемо выполнять свои функции. За час работы кондиционер смог снизить температуру помещения лишь на 3 °С. Стандартное количество хладагента в системе 840 г. Любое уменьшение хладагента ниже 700 г резко снижает холодо/теплопроизводительность мобильного кондиционера.