

УДК 338.462

**«ОСОБЕННОСТИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА  
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ СКЛАДСКИХ  
И ХОЛОДИЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ»**

© Ю. А. Дьякова

*Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики  
Россия, 191015 г. Санкт-Петербург, ул. Кавалергардская, 7.  
Тел.: +7 (812) 560 04 29, +7 (812) 568 19 83.  
E-mail: ulia.dyakova@gmail.com*

*В статье рассматриваются особенности показателей эффективности и качества инженерно-технического обслуживания складских и холодильных комплексов. Раскрывается понятие инженерно-технического обслуживания таких комплексов, которое включает проектирование, монтаж, пуско-наладку систем холодоснабжения, вентиляции и кондиционирования, а также гарантийное, послегарантийное, профилактическое и консультационное обслуживание. Уточняются: общее определение показателя качества, применительно к качеству процесса обслуживания, определение комплексного показателя качества услуги, а также перечисляются единичные показатели качества инженерно-технического обслуживания. В статье сформулированы зависимости интегрального комплексного показателя качества, эффективности обслуживания от специфики затрат сторон договора на оказание инженерно-технических услуг, а также введены понятия весовых коэффициентов таких затрат.*

**Ключевые слова:** инженерно-техническое обслуживание, складские и холодильные комплексы, системы кондиционирования и вентиляции, системы холодоснабжения, проектирование, пуско-наладка, эффективность обслуживания, полезный эффект, интегральный комплексный показатель качества обслуживания, весовой коэффициент затрат.

Складские и холодильные комплексы Санкт-Петербурга и Ленинградской области являются важнейшим стратегическим звеном в обеспечении региона товарами народного потребления. От их оснащенности, четкого и правильного функционирования зависит сохранность грузов и обеспечение непрерывной цепи товарооборота. Являясь объектами, несущими экологическую опасность и опасность для жизни и здоровья сотрудников, складские и холодильные комплексы должны обслуживаться специализированными компаниями, зарекомендовавшими себя с положительной стороны на рынке услуг, имеющими всю необходимую разрешительную документацию государственных служб, высококвалифицированный персонал.

Организации, оказывающие инженерно-технические услуги по проектированию, монтажу, пуско-наладочным работам систем холодоснабжения, вентиляции и кондиционирования, а также их дальнейшего сервисного обслуживания в соответствии с концепцией маркетинга взаимодействия ориентированы в большинстве случаев на выстраивание долгосрочных и эффективных взаимоотношений с потенциальными заказчиками. В свою очередь, складские и холодильные комплексы, выступая в роли потенциальных заказчиков таких услуг, ориентированы на получение качественного и эффективного с экономической точки зрения обслуживания.

Для выстраивания долгосрочных отношений с потребителями услуг необходима разработка системы показателей качества для каждого отдельно взятого заказчика. При этом для компаний, оказывающих услуги, ориентация на заказчика и рационализация собственных затрат является важнейшей задачей, которая не всегда может быть однозначно решена в современных рыночных условиях.

Несколько уточнив общее определение показателя качества, применительно к качеству процесса обслуживания, можно предположить, что общий или комплексный показатель качества услуги – это совокупная количественная характеристика нескольких полезных свойств услуги, применительно к заданным или меняющимся определенным образом условиям проектировки, разработки услуги и самого процесса обслуживания.

Применительно к инженерно-техническим услугам компаний, занимающихся проектированием и монтажом систем холодоснабжения, кондиционирования, вентиляции комплексный показатель качества услуг будет включать следующие единичные показатели качества обслуживания:

- качество подхода к изучению объекта: оперативность, детализацию, спецификацию;
- качество проекта услуги: выбор технически и экономически обоснованного проектного решения;
- материальное обеспечение проектного решения: выбор и согласование с заказчиком необходимого оборудования, дистрибуция или собственное производство оборудования;
- качество инженерно-технических услуг: монтажа, пуско-наладочных работ, настройки, регулировки;
- качество технического контроля;
- качество профилактических и диагностических работ;
- качество оперативного ремонта, гарантийного и послегарантийного обслуживания;
- качество консультационного обслуживания и обучения персонала эксплуатационных служб на объекте.

В соответствии с методом оценки качества прямого счета по полезному эффекту для потребителя (при реализации обслуживающей компанией концепции маркетинга взаимодействия) и введением весовых коэффициентов затрат в зависимости от требуемых качественных характеристик обслуживания, можно определить интегральный комплексный показатель качества обслуживания, а также определить общую эффективность обслуживания.

Интегральный комплексный показатель качества обслуживания можно представить как отношение суммарного полезного эффекта, достигаемого в процессе обслуживания к затратам на оказание услуги:

$$Iq = Ef / (Ce + Cu)$$

Ef – суммарный полезный эффект обслуживания;

Ce – затраты на оказание услуги;

Cu – затраты на дальнейшее обслуживание.

Применительно к инженерно-техническим услугам по обеспечению и поддержанию холодоснабжения, кондиционирования и вентиляции складских комплексов, суммарный полезный эффект представляет собой обеспечение объекта качественными инженерными системами, характеризующимися длительностью бесперебойной работы, обеспечением необходимых диапазонов температурно-влажностных режимов, простотой эксплуатации, низкой аварийной опасностью, а также экологической безопасностью.

Затраты обслуживающей компании на оказание собственно инженерно-технической услуги складским и холодильным комплексам можно представить следующим образом:

$$C_e = C_q + C_p + C_e + C_d + C_{me} + C_i + C_{tc},$$

где:

$C_q$  – затраты на сертификацию системы качества обслуживания, сертификацию в соответствии с требованиями РосТеста, Ростехнадзора, СНиП, затраты на обязательное получение свидетельств Саморегулируемой организации (СРО), обеспечение сервисной организации необходимым программным обеспечением (пакеты AutoCad, MagiCad), и т.д.

$C_p$  – затраты на набор и содержание высококвалифицированного инженерного персонала, а также затраты, связанные с повышением квалификации персонала;

$C_e$  – затраты, связанные с ознакомлением, изучением объекта, а также составлением первоначальных схем для проектирования систем, работ и обслуживания. Эти затраты включают выезд эксперта или группы экспертов, оплату нормативного и сверхнормативного рабочего времени сотрудников экспертных групп, а также обеспечение экспертных групп необходимым инструментарием;

$C_d$  – затраты на проектные работы, оценку ресурсов и составление смет будущих работ;

В сметы включают материальные затраты на дистрибуцию или собственное производство инженерных систем –  $C_{me}$ ;

$C_i$  – затраты на монтаж и пуско-наладочные работы;

$C_{tc}$  – затраты на технический контроль и оценку экспертной группы.

Затраты компании на дальнейшее обслуживание объекта ( $C_u$ ) включают:

$$C_u = C_1 + C_2 + C_3,$$

где:

$C_1$  – затраты на диагностические, профилактические работы, а также затраты на гарантийный ремонт;

$C_2$  – затраты на послегарантийный ремонт;

$C_3$  – затраты на консультационное обслуживание и обучение персонала заказчика.

Для оценки долей каждой из вышеперечисленных групп затрат в общей системе затрат на инженерно-техническое обслуживание можно ввести весовые коэффициенты:

$\alpha_q$  – весовой коэффициент затрат на сертификацию системы качества обслуживания, получение необходимых свидетельств и сертификатов, а также обеспеченность необходимым программным обеспечением. В организациях инженерно-технического обслуживания, данный коэффициент будет иметь постоянное значение и высокий уровень.

$\alpha_p$  – весовой коэффициент затрат на набор и содержание высококвалифицированного инженерного персонала и повышение его квалификации. Значение доли коэффициента  $\alpha_p$  также как и значение коэффициента затрат на соответствие стандартам качества будет постоянным и высоким.

Затраты, связанные с ознакомлением, изучением объекта, составлением первоначальных схем для проектирования систем, работ и обслуживания могут быть объединены по значимости с затратами на собственно проектные работы и охарактеризованы весовым коэффициентом –  $\alpha_{ed}$ . Вес данных затрат связан также с трудозатратами персонала и технической оснащённостью компании, поэтому весовой коэффициент постоянен в определенные периоды и изменяется при необходимости усовершенствования внутренних систем и ресурсов.

Материальные затраты, связанные с дистрибуцией или собственным производством инженерных систем представлены высокими показателями и могут быть подвержены влиянию непосредственно заказчика. В зависимости от ориентации заказчика в системе «цена-качество» могут быть выбраны более экономичные, но менее качественные варианты, или наоборот. А могут быть реализованы равновесные решения. Весовой коэффициент веществ-

венно-материальной составляющей ( $\alpha_{me}$ ) в данном случае непосредственно зависит от выбора заказчика и может варьироваться. Однако его значение всегда высоко.

Затраты, связанные с монтажом, пуско-наладочными работами и техническим контролем, и соответственно весовой коэффициент данных затрат  $\alpha_i$  соизмеримы с затратами и коэффициентом на проектирование  $\alpha_{tc}$  и зависят непосредственно от расценок на такие работы в данной сервисной компании.

Из всего вышесказанного можно сделать следующие выводы:

– сумма весовых коэффициентов затрат на оказание сервисной инженерно-технической услуги равна единице:  $\alpha_q + \alpha_p + \alpha_{ed} + \alpha_{me} + \alpha_i + \alpha_{tc} = 1$ , причем  $\alpha_q \sim \alpha_p \sim \alpha_{ed} \sim \alpha_i \sim \alpha_{ts} \geq \alpha_{me}$  или  $\alpha_q \sim \alpha_p \sim \alpha_{ed} \sim \alpha_i \sim \alpha_{ts} \leq \alpha_{me}$  в зависимости от решения заказчика относительно технических параметров системы и ее стоимости производства или дистрибуции.

Доли затрат на дальнейшее обслуживание ( $C_u$ ), если оно предусмотрено договором на оказание услуг также можно охарактеризовать весовыми коэффициентами. Кроме гарантийного инженерно-технического обслуживания, в сервисе систем холодоснабжения, кондиционирования и вентиляции предполагаются диагностическое, профилактическое, послегарантийное ремонтное обслуживание, а также услуги по обучению персонала заказчика правилам эксплуатации и ухода за системами. Также договором может предусматриваться обучение штатных сотрудников собственной инженерно-технической службы заказчика непосредственному ремонту установленных систем и агрегатов.

Доля весового коэффициента затрат на диагностический, профилактический и послегарантийный сервис  $\lambda_{1в}$  общих затратах на дальнейшее обслуживание ( $C_u$ ), будет высокой и примерно постоянной на всем протяжении процесса обслуживания, если заказчик не сможет самостоятельно обслуживать данное оборудование. Затраты на гарантийное обслуживание и соответствующий коэффициент этой доли затрат  $\lambda_2$  могут равняться нулю или варьироваться в зависимости от степени сложности необходимого гарантийного ремонта. При самом неблагоприятном случае, а именно при необходимости полной замены инженерной системы доля данных затрат станет максимальной и равной полной стоимости агрегата, стоимости монтажа, пуско-наладочных и иных первоначальных работ, а также возмещению ущерба, понесенного заказчиком от невозможности нормальной эксплуатации системы.

Самостоятельное обслуживание инженерных систем заказчиком без привлечения сервисной компании возможно только тогда, когда фирма-заказчик имеет собственный штат обученных сотрудников. В данном случае заказчик будет нести затраты изначально на повышение квалификации и обучение собственных сотрудников, но на протяжении дальнейшего процесса обслуживания будет обходиться только затратами на содержание собственной инженерной службы. А доля затрат сервисной компании на диагностическое, профилактическое и послегарантийное обслуживание  $\lambda_1$  станет равной нулю.

Таким образом, для сервисной компании:

$\lambda_1 = \max = 1$ , при заключенном договоре на дальнейшее сервисное обслуживание установленных систем и агрегатов;

$\lambda_2 = 0$ , при бесперебойной и безотказной работы систем и агрегатов;

$0 < \lambda_2 \leq 1$ , при необходимости гарантийного обслуживания определенной сложности;

$\lambda_3 = 0$  при отсутствии обучения сотрудников заказчика или

$0 < \lambda_3 \leq 1$  при заключении договора на обучение сотрудников заказчика,

где  $\lambda_3$  – доля затрат сервисной компании на обучение и выдачу соответствующих сертификатов работникам заказчика.

Тогда на этапе обучения:  $\lambda_1 \sim \lambda_2 \leq \lambda_3$ , при последующем самостоятельном обслуживании заказчиком инженерных систем  $\lambda_1 \sim \lambda_2 \sim 0$ .

Эффективность обслуживания с точки зрения сервисной компании будет рассчитываться как отношение прибыли компании к понесенным затратам:

$$\mathcal{E} = \frac{\Pi}{C_e + C_u}$$

Затраты, на обслуживание складских и холодильных комплексов, в свою очередь будут варьироваться в каждом конкретном случае с учетом весовых коэффициентов групп затрат ( $\alpha_i$  и  $\lambda_i$ ) при планировании услуги для каждого конкретного заказчика.

Эффективность обслуживания с точки зрения компании-заказчика: складского или холодильного комплекса будет рассчитываться как отношение стоимостного выражения полученного полезного эффекта к понесенным затратам.

$$\mathcal{E} = \frac{ПЭ}{СУ},$$

где:

ПЭ – полезный эффект;

СУ – стоимость комплексной услуги.

Или в виде определения интегрального комплексного показателя качества обслуживания  $Iq = Ef / (C_e + C_u)$ .

Полученный полезный эффект может представлять собой:

- приращение активов в качестве имущественного комплекса инженерной системы;
- оказанную услугу по проектировке и монтажу инженерной системы;
- полезный эффект от последующего гарантийного, послегарантийного, профилактического, ремонтного обслуживания (в соответствии с договором на оказание таких услуг);
- полезный эффект от услуг по обучению собственного персонала складских и холодильных комплексов специалистами сервисной компании, если такая услуга была заказана;
- собственно полезный эффект от эксплуатации инженерной системы: получение холода, создание требуемых температурно-влажностных атмосфер, то есть специальных режимов, обеспечивающих надлежащее хранение грузов. Собственно получаемый полезный эффект от эксплуатации инженерных систем определяет и обеспечивает эффективность деятельности складского или холодильного комплекса в целом по прямому назначению.

В заключение хотелось бы отметить, что правила хранения и необходимые условия сохранности различных грузов разнообразны и регламентированы нормативно-технической документацией. Также сложны и разнообразны технические решения систем холодоснабжения, кондиционирования и вентиляции. Индивидуальные особенности проектного решения инженерных систем зависят не только от специфических особенностей требуемых температурно-влажностных режимов хранения, но и от конструкции складского комплекса и его назначения. В системах холодоснабжения и кондиционирования необходимым является наличие хладагента – рабочего вещества холодильной машины. При утечке хладагентов существует угроза жизни и здоровью сотрудников складских и холодильных комплексов, наносится большой урон окружающей среде. Поэтому к качеству проектного решения, необходимых инженерных работ, вводу в эксплуатацию и дальнейшей эксплуатации холодильного оборудования, систем кондиционирования и вентиляции предъявляются высокие требования. Соответственно, квалификационный уровень сотрудников компаний инженерно-технического сервиса и уровень собственно сервисного обслуживания должен постоянно совершенствоваться и контролироваться как со стороны государственных служб в области технического, санитарного и экологического надзоров, так и со стороны самой компании на соответствие

современным системам менеджмента качества обслуживания. Бремя затрат на установление, постоянное подтверждение и повышение уровня соответствия сервисной деятельности компании требованиям государственных стандартов, а также внутренних стандартов системы менеджмента качества полностью ложится на сервисную компанию. Данные затраты являются обязательными, имеют периодический характер в соответствии с установленными законодательно сроками действия подтверждающей и разрешительной документации. Поэтому под эти затраты сервисной компании необходимо создавать резерв средств.

Материально-вещественная составляющая инженерно-технической сервисной деятельности состоит в предоставлении заказчику качественного оборудования посредством дистрибуции, собственного производства или смешанном типе: дистрибуция – производство – сборка с варьированием составляющих данной цепи. Затраты сервисной компании на дистрибуцию или производство инженерных систем устанавливаются и постоянно контролируются в системе сервисная компания – заказчик.

Затраты сервисной компании и компании-заказчика по дальнейшему обслуживанию инженерных систем прямо зависят и контролируются договорными условиями в системе сервисная компания – компания заказчик.

Таким образом, при осуществлении инженерно-технического сервиса складским и холодильным комплексам показатели качества и эффективности обслуживания находятся в тесной динамичной взаимосвязи, так же как и в любой хозяйственной деятельности предприятий других сервисных и производственных отраслей.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Грибов В. Д., Леонов А. Л. *Экономика предприятия сервиса: учебное пособие*. 2-е изд. М.: КНОРУС, 2010. 276 с.
2. Румянцев Ю. Д., Калюнов В. С. *Холодильная техника: Учебник для вузов*. СПб.: Профессия, 2003. 360 с.
3. Шевчук Д. А. *Управление качеством*. М.: ГроссМедиа, 2008. 216 с.
4. URL: <http://www.nicemanager.com>
5. URL: <http://sxekonomika.ru>
6. URL: <http://www.klubok.net>

Поступила в редакцию 17.04.2013 г.

## FEATURES PERFORMANCE INDICATORS AND QUALITY ENGINEERING AND MAINTENANCE AND COLD STORAGE COMPLEX

© Yu. A. Dyakova

*Saint-Petersburg State University of Service and Economics*

*7 Kavalergardskaya Street, 191015, St. Petersburg, Russia.*

*Phone: +7 (812) 560 04 29.*

*E-mail: ulia.dyakova@gmail.com*

The article discusses the features of efficiency and quality indicators of engineering and technical maintenance of storage and refrigeration facilities. The concept of engineering and maintenance of such systems is explained; it includes design, installation and commissioning of refrigeration, ventilation and air-conditioning, as well as warranty, post-warranty, preventative and advisory services. General definition of the quality index applied to the quality of the service process and definition of the complex index of the quality of services are clarified. Individual indicators of quality engineering and technical services are described. The article defines the dependence of integral complex index of quality, efficiency, maintenance costs on specific parties to a contract for the provision of engineering and technical services. The concept of weighting factors of such costs are introduced.

**Keywords:** *engineering and maintenance, storage and refrigeration systems, air-conditioning and ventilation systems, cooling systems, design, commissioning, service efficiency, the useful effect, integral composite index of quality of service, the weighting factor of costs.*

Published in Russian. Do not hesitate to contact us at [edit@libartrus.com](mailto:edit@libartrus.com) if you need translation of the article.

Please, cite the article: Dyakova Yu. A. Features Performance Indicators and Quality Engineering and Maintenance and Cold Storage Complex // *Liberal Arts in Russia*. 2013. Vol. 2. No. 3. Pp. 278–284.

### REFERENCES

1. Gribov V. D., Leonov A. L. *Ekonomika predpriyatiya servisa: uchebnoe posobie* [Economy of Service Enterprises: Textbook]. 2-e izd. Moscow: KNORUPp. 2010. 276 s.
2. Rumyantsev Yu. D., Kalyunov V. S. *Kholodil'naya tekhnika: Uchebnik dlya vuzov* [Refrigerating Equipment: Textbook for High Schools]. Saint Petersburg: Professiya, 2003. 360 s.
3. Shevchuk D. A. *Upravlenie kachestvom [Quality Management]*. Moscow: GrossMedia, 2008. 216 pp.
4. URL: <http://www.nicemanager.com>
5. URL: <http://sxekonomika.ru>
6. URL: <http://www.klubok.net>

*Received 17.04.2013.*