

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОГО ПРИБОРА ДЛЯ ПОВЕРКИ НАБОРА ПРОБНЫХ ОЧКОВЫХ ЛИНЗ

Полина Олеговна Дружинина

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, магистрант кафедры фотоники и приборостроения, тел. (923)167-08-86, e-mail: polina.druzhinina98@gmail.com

Аэлита Владимировна Шабурова

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, доктор экономических наук, заведующая кафедрой фотоники и приборостроения, директор Института оптики и технологий информационной безопасности, тел. (905)950-93-01, e-mail: aelita_shaburova@mail.ru

В статье рассматривается экономическая эффективность использования оптического прибора для поверки набора пробных очковых линз в метрологической лаборатории, приведены расчеты окупаемости от внедрения прибора для предприятия ООО «МедтехСтандарт». Дана характеристика оптическому прибору, а именно линзметру эталонному многофункциональному ЛЭМ-1. Проведен расчет количества рабочих мест планируемых для поверки наборов пробных очковых линз. Также для предприятия ООО «МедтехСтандарт» были рассмотрены положительные эффекты от использования оптического прибора линзметра эталонного многофункционального ЛЭМ-1, которые включают в себя снижение расходов на субподряд, снижение временных затрат на поверку набора пробных очковых линз, дополнительную прибыль предприятию, снижение риска потери контракта и привлечение новых клиентов. Рассчитана ориентировочная годовая программа поверенных очковых линз.

Ключевые слова: экономическая эффективность, средства измерения, самоокупаемость предприятия, оптический прибор.

ECONOMIC EFFICIENCY OF USING AN OPTICAL-ELECTRONIC INSTRUMENT FOR TESTING A SET OF TRIAL EYE GLASSES

Polina O. Druzhinina

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Graduate, Department of Photonics and Device Engineering, phone: (923)167-08-86, e-mail: polina.druzhinina98@gmail.com

Aelita V. Shaburova

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, D. Sc., Head of Department of Photonics and Device Engineering, Director, Institute of Optics and Information Security Technologies, phone: (905)950-93-01, e-mail: aelita_shaburova@mail.ru

The article discusses the economic efficiency of using an optoelectronic device for verifying a set of test eyeglass lenses in a metrological laboratory, and calculates the payback from introducing the device for MedtechStandard LLC. A characteristic is given to an optical-electronic device, namely, a lensmeter standard multi-functional LEM-1. The calculation of the number of jobs planned

for verification of sets of trial eyeglass lenses is carried out. Also, for the company MedtechStandard LLC, the positive effects from the use of an optical-electronic device of the standard multifunctional lens meter LEM-1 were considered, which include reducing the cost of subcontracting, reducing the time it takes to test a set of trial spectacle lenses, additional profit for the enterprise, reducing the risk of loss contract and attracting new customers. The estimated annual program of attorney spectacle lenses is calculated.

Key words: economic efficiency, measuring instruments, enterprise self-sufficiency, optoelectronic device.

Введение

По статистике Минздрава, сейчас у 20,7 млн. россиян есть проблемы со зрением (то есть у каждого седьмого жителя страны). Пятнадцать лет назад таких людей было в полтора раза меньше – 13,7 млн. человек. В связи с этим на рынке с каждым годом открывается все больше и больше магазинов оптики, которые специализируются не только на продаже очков, но и на проверке зрения квалифицированным врачом. Каждая организация, специализирующаяся по проверке зрения, должна иметь необходимые документы (разрешающие лицензии) и набор пробных очковых линз для проверки зрения.

Методы и материалы

По данным сайта «Кто поверит» [1] можно найти номер госреестра всех наборов пробных очковых линз, которые необходимо поверять с промежутком от двух до трех лет. Стоит отметить, что наборы пробных очковых линз имеются не только в магазинах оптики, специализирующихся на проверке зрения, но и в лечебных учреждениях, в которых есть офтальмологический кабинет. На основании этих данных можно сделать вывод, что расширение области аккредитации для предприятия ООО «МедтехСтандарт» необходимо, т.к. данное мероприятие поможет снизить расходы на субподряд, существенно снизить временные затраты на поверку набора пробных очковых линз, принесет дополнительную прибыль предприятию, снизит риск потери контракта и поможет привлечь новых клиентов. В связи с этим, необходимо закупить эталонное оборудование, а именно линзметр автоматизированный многофункциональный ЛЭМ-1. Этот прибор на данный момент является самым современным оптико-электронным прибором для первичной и периодических поверок наборов пробных очковых линз и призм, а также он официально утвержден и занесен в государственный реестр средств измерений (рис. 1) [2].

Линзметр ЛЭМ-1 используется для определения таких параметров линз и призм, как:

- отклонение задней вершинной рефракции астигматических линз и определение главного сечения очковых призм;
- отклонение задней вершинной рефракции призматического действия сферических и цилиндрических линз;
- оптическая сила сферических (стигматических) и цилиндрических (астигматических) линз;

- определение первой меридианы под углом 45° ($A_1=45^\circ$) и второй меридианы под углом 90° ($A_2=90^\circ$);
- призматическое действие пробных призм [3].



Рис. 1. Линзметр автоматизированный многофункциональный ЛЭМ-1

Использование имеющихся ресурсов для необходимого улучшения деятельности предприятия в будущем, внедрение новейших разработок научно-технического прогресса, оптимизация производства, нацеленность предприятия на скорейшее развитие и увеличение его эффективности – все эти факторы применяются для системы расчета критериев экономической эффективности [4].

При планировании объема работ или услуг организации метод расчета такта потока напрямую связан с формой производственного процесса на предприятии. Расчет такта потока определяется по формуле (1):

$$T = \frac{\Phi_D}{ПГ}, \quad (1)$$

где T – такт потока;

Φ_D – действительный фонд времени работы оборудования;

$ПГ$ – годовая программа выпуска изделий.

Действительный фонд рабочего времени рассчитывается по формуле (2):

$$\Phi_D = (D_K - D_{ВЫХ} - D_{ПР}) \cdot T_{СМ} \cdot K_{СМ} \cdot \left[\frac{(100 - K_{ППР})}{100} \right], \quad (2)$$

где D_K – календарные дни в году;

$D_{ВЫХ}$ – выходные дни в году;

$D_{ПР}$ – праздничные дни в году;

$T_{СМ}$ – продолжительность рабочей смены;

$K_{СМ}$ – коэффициент сменности;

$K_{\text{шпр}}$ – коэффициент потери времени на проведение плановых предупредительных ремонтов [5].

Далее необходимо рассчитать действительный фонд рабочего времени по формуле (2):

$$\Phi_D = (366 - 118) \cdot 8 \cdot 0,96 \cdot 1,04 = 1980,16 \text{ (час)}.$$

Тогда такт потока равен

$$T = \frac{1980,16}{12480} = 0,158 \cdot 60 = 9,5 \text{ (мин.)}.$$

Если в одном наборе пробных очковых линз содержится примерно 260 линз, а в месяц планируется поверять 4 набора, то отсюда следует, что годовая программа поверенных линз составит 12 480 шт.

Годовая программа выполнения работ будет равна

$$P_r = 260 \cdot 4 \cdot 12 = 12\,480 \text{ (шт.)}.$$

Для того, чтобы рассчитать необходимое количество рабочих мест для операции, необходимо составить табл. 1. В столбце «количество работников» используется принятое число 1. Но, далее необходимо рассчитать необходимое количество работников для операции и заполнить табл. 2 [6].

Таблица 1

Количество рабочих мест, используемых отдельно на операцию

Наименование операции	Профессия исполнителя	Принятое кол-во работников	Оклад месяц	Время проверки одной линзы
Поверка набора пробных очковых линз	Инженер по метрологии	1	30 000	7 минут

Количество рабочих мест, используемых отдельно на каждую операцию определяется по формуле (3):

$$C_p = \frac{t}{T}, \quad (3)$$

где C_p – расчётное число рабочих мест;

t – время проверки одной линзы;

T – такт потока.

Количество рабочих мест рассчитывается по формуле (3):

$$C_P = \frac{7}{9,5} = 0,73 \text{ (шт.)}.$$

Отсюда следует, что для выполнения операции требуется один рабочий. Коэффициент загрузки рабочих мест рассчитывается по формуле (4):

$$K_3 = \frac{C_P}{C_{II}} \cdot 100\%, \quad (4)$$

где C_{II} – принятое число рабочих мест.

Коэффициент загрузки рабочих мест находится по формуле (4):

$$K_3 = \frac{1}{1} \cdot 100\% = 100\%$$

Получив значение коэффициента загрузки рабочих мест, заполняется табл. 2.

Таблица 2

Данные по количеству рабочих мест и коэффициенту загрузки

Наименование операции	Кол-во рабочих мест		Коэффициент загрузки, %
	расчетное	принятое	
Проверка набора пробных очковых линз	1	1	100
Итого	1	1	100

По данным табл. 2 можно сделать вывод, что потребуется организовать одно рабочее место, а значит, привлечь к работе одного сотрудника.

Стоимость прибора ЛЭМ-1 составляет 944 000 рублей, а срок его полезного использования равен 10 годам, то можно вычислить сумму износа за год ($944\,000/10=94\,000$ рублей). Исходя из этого, можно вычислить норму амортизационных отчислений, она будет равна $((94\,000/944\,000) \cdot 100\% = 9,95\%)$, значит, годовой размер амортизационных отчислений составит 93 928 рублей [7].

Отчисление заработной платы, а также затраты на электроэнергию – это есть годовые затраты при работе на оборудовании. В руководстве по эксплуатации прибора ЛЭМ-1 указано количество потребления электроэнергии в час, равное 0,5 кВт/ч. Стоимость одного кВт/ч для предприятия составляет 4 рубля. По данным табл. 2 на этом оборудовании работает один работник, получающий заработную плату в размере 30 000 тысяч руб. Рабочий год составляет 12 месяцев. Оборудование работает ориентировочно 32 часа в неделю. На основании этих данных составляется табл. 3 [8].

Виды затрат

Вид затрат	Значение руб./мес.
Заработная плата	30 000
Отчисления (22%)	6600 (год 79 200)
Электроэнергия	2196
Итого	38 796

Для того, чтобы понять полный объем затрат, необходимо рассчитать такие затраты, как:

ТЗ – текущие затраты после внедрения мероприятия рассчитываются по формуле (5):

$$ТЗ = E \cdot E_3 \cdot 35 \cdot 4 + З_p \cdot 2, \quad (5)$$

где З – затраты при работе за месяц в руб.;

Е – стоимость одного кВт/ч, руб.;

Е₃ – потребление электроэнергии прибором в час;

З_р – заработная плата одного работника в руб.

Текущие затраты рассчитываются по формуле (5):

$$ТЗ = 4 \cdot 0,5 \cdot 32 \cdot 4 + 79200 \cdot 2 = 158\ 656 \text{ (руб.)}.$$

Годовой экономический эффект Э, руб., составит, Э=158 656 рублей.

Расчет эффективности капитальных вложений будет равен:

$$E = \frac{\mathcal{E}}{K} > 0,15, \text{ значит, } E = \frac{158\ 656}{944\ 000} = 0,17 \text{ (руб.)}.$$

Таким образом, на каждый вложенный рубль приходится 17 копеек [9, 10].

Заключение

Подсчитав все затраты, можно сказать, что внедрение оптико-электронного прибора ЛЭМ-1 экономически эффективно. Также можно сказать, что количество предполагаемых заказчиков в год может составлять 30 % от общего количества обслуживаемых предприятием учреждений, в связи с тем, что межповерочный интервал поверки набора пробных очковых линз от 2 до 3 лет. Учреждение может сдать в поверку от 1 до 2 наборов. Ориентировочно, предполагаемая прибыль в год составит 580 000 рублей. Таким образом, можно сделать вывод, что окупаемость вложений наступит через 2,5-3 года [11].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Госреестр средств измерений [Электронный ресурс]. URL: https://www.ktopoverit.ru/poverka/gosreestr_sredstv_izmereniy (дата обращения: 15.03.2020).
2. Волков, О.И. Экономика предприятия : учеб. пособие / О.И. Волков, В.К. Скляренко. – М. : Инфра-М, 2018. – 264 с.
3. Линзметр автоматизированный многофункциональный ЛЭМ-1 [Электронный ресурс]. URL: <https://all-pribors.ru/opisanie/76075-19-lem-1> (дата обращения: 15.03.2020).
4. Скляренко, В.К. Экономика фирмы : учеб. пособие. – М. : Инфра-М, 2000. 401 с.
5. Девяткина, О.В. Экономика предприятия : учеб. пособие. – М. : Инфра-М, 2009. – 604 с.
6. Экономика предприятия (организации) [Электронный ресурс] : учеб. пособие. – Эл. изд. – Н. Новгород. : НОО Профессиональная наука, 2018. Систем. требования: Adobe Reader. URL: <http://scipro.ru/conf/enterpriseeconomy.pdf> (дата обращения: 16.03.2020).
7. Чечевицына, Л.Н. Микроэкономика. Экономика предприятия (фирмы) : учеб. пособие. – Ростов-на-Дону. : Феникс, 2010. – 384 с.
8. Прокофьев, Ю.С. Экономика предприятия (экономика предприятия и отрасли) : учеб. пособие. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 140 с.
9. Экономика предприятия : учеб. для вузов; [под ред. В.Я. Горфинкеля, В.А. Швандара]. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 670 с.
10. Горьканова, Л.В. Организационное поведение : учеб. пособие / Л.В. Горьканова, Р.М. Прытков. – Оренбург. : ОГУ, 2011. – 242 с.
11. Герчикова, З. Критерии эффективности диктует бизнес [Электронный ресурс] / Управление компанией. [2012]. URL: <https://tmconsult.ru/public/articles/criteria-dictating-business/> (дата обращения: 21.03.2020).

© П. О. Дружинина, А. В. Шабурова, 2020