

Аппаратная часть связана с ПЭВМ посредством параллельного порта ввода-вывода (LPT). Управление процессом измерения, обработка сигналов, а также вычисление диагностического показателя осуществляется ПЭВМ.

Система позволяет в реальном масштабе времени вести мониторинг параметра эластичности артериальной стенки, накопление и документирование данных, что особенно важно при диагностике и контроле хода лечения сосудистых больных.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Физиология кровообращения: физиология сосудистой системы. / Под ред. Б. И. Ткаченко. – Л.: Наука, 1984. – 625 с.- (руководство по физиологии).
2. Савицкий Н. Н. Биофизические основы кровообращения и клинические методы изучения гемодинамики. – М.: - Медицина, 1974 – 312 с.
3. IEEE transactions on biomedical engineering. VOL 38. NO 1. January 1991. Noninvasive Measurement of Compliance of Human Leg Arteries. Ravi Shankar, John G. Webster.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННО – ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РЭА НА ПРИМЕРЕ УЛЬТРАЗВУКОВОГО РАСХОДОМЕРА НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ

Щёголев В.В.

В настоящее время, по данным руководителей организаций, осуществляющих эксплуатацию магистральных трубопроводов, объем требующих замены устаревших расходомеров достигает нескольких тысяч штук. Так, только в АО "Самаранефтегаз" находятся в эксплуатации и требуют замены 450 устаревших расходомеров турбинного типа "Турбоквант" производства Венгрии. Увеличение спроса на современные расходомеры объясняется еще и возросшей аварийностью трубопроводов в связи с длительным сроком их эксплуатирования. В этом случае, при возникновении аварии нефть закачивается в специальные открытые земляные амбары, из которых в последующем при помощи передвижных насосных установок перекачивается обратно в трубопроводы. Существующий вариант исполнения передвижных насосных установок не имеет в своем составе расходомеров.

Изготавливаемые в настоящее время предприятиями России УРН являются крупногабаритными и не отвечают современным требованиям. Закупка малогабаритных УРН за рубежом (особенно

больших партий) у отдельных потребителей вызывает финансовые затруднения из-за их высокой стоимости.

Предлагаемый продукт - УРН, где в качестве составляющих используются составные части российских производителей, обладает огромными преимуществами перед своими западными конкурентами различных фирм:

- большой срок службы устройства – до 10 лет;
- адаптирован для эксплуатации в условиях РФ;
- меньшие габариты и вес УРН;
- низкая цена.

Зарубежным аналогом разрабатываемого УРН является ультразвуковой расходомер фирмы "KROHNE" UFM 600T с накладными датчиками. Сравнительный анализ цен представлен в таблице 1.

Таблица 1. - Сравнительный анализ цен

№ п/п	Наименование, страна, производитель	Цена (без НДС)	Рублевый эквивалент цены, тыс. руб.
1	UFM 600T, Германия (фирма "KROHNE")	11319 DM	148,56
2	Разрабатываемый УРН	--	15,0

Конструктивно УРН состоит из электронного блока управления типа UFM-001 и комплекта взрывозащищенных пьезоэлектрических датчиков.

Основные технические характеристики разрабатываемого УРН:

рабочая среда	нефть, вода;
температура рабочей среды	от +5 до +80° С;
наличие твердых включений	до 0,2 % объема;
внешний диаметр трубопровода	до 150 мм;
толщина стенки трубопровода	до 5 мм;
скорость потока	от 2,1 до 10,6 м/с;
срок эксплуатации	до 10 лет;
способ размещения первичных датчиков:	накладные на наружной стенке трубопровода.

Ключевым параметром, определяющим и стоимость, и объемы продаж, и продолжительность разработки, и соответственно прибыль является погрешность измерений. К примеру, при измерении потока нефти через трубу диаметром 1 м, скоростью движения потока 5 м/с, за 1 час при погрешности расходомера 5% неопределенность измерения составит 4,5 тыс. баррелей. Отсюда и стремление потребителей, а от них и разработчиков увеличивать точность измерений.

Построение математической модели связи валовой прибыли с погрешностью и диапазоном измерения расходомера осуществлено так.

Пусть Q – объем добычи или перекачки нефтепродуктов, $\text{м}^3/\text{с}$;

ρ – диапазон измерения расходомера, $\text{м}^3/\text{с}$ (верхний предел);

$n = \frac{Q}{\rho}$ – потребное количество расходомеров при диапазоне измерения ρ .

$m = M \cdot \left(1 - \exp\left(-\frac{n}{n_0}\right)\right)$, - количество производителей в отрасли, где M – мак-

симальное количество производителей в отрасли, n_0 – коэффициент для определения крутизны роста числа производителей.

Потери в расчете на один прибор за время эксплуатации, которые удастся избежать, можно определить как: $Y = \rho \cdot T \cdot \Delta\gamma \cdot S \cdot K_1$,

T – гарантийный срок эксплуатации, $\Delta\gamma$ – величина, на которую снижается погрешность измерения при применении такого расходомера; S – стоимость 1 м^3 нефти; K_1 – коэффициент потерь потребителя от неточности измерений (можно принять равным 0,5).

При равных условиях на рынке сбыта для разных производителей каждый из них может ориентироваться на объем продаж:

$$N = \frac{n}{m}$$

Стоимость разработки расходомера представлена в таблице 2.

Таблица 2. – Стоимость разработки и проведения испытаний расходомера с 3% погрешностью

№ п/п	Статьи затрат	Сумма, тыс. руб.
1.	Разработка технической и конструкторской документации (1-ый кв.)	20,0
2.	Проведение испытаний на взрывозащищенность (2-ый кв.)	50,0
3.	Проведение промышленных испытаний (2-ый кв.)	20,0
4.	Проведение ГПИ и внесение прибора в ГОСРЕЕСТР средств измерений (3-ой кв.)	100,0

Необходимо арендовать производственные помещения общей площадью 80 м^2 , на которых можно смонтировать все необходимое для производства УРН оборудование. Арендная плата составит 26,0 тыс. руб. в год. Для организации производства необходимо изготовление спец оснастки - пресс-формы для штамповки корпусов УРН. Ее планируется изготовить по сметной стоимости в 30,0 тыс. руб.

Стоимость разработки прибора с заданной погрешностью измерения в первом приближении можно определить как:

$$F_1 = A_1 \cdot L,$$

где A_1 – постоянные затраты, L – коэффициент сложности прибора, который можно принять:

$$L = \frac{\alpha}{\gamma} \cdot \exp\left(\frac{\beta}{\gamma} - 0,5\right) + \frac{\rho}{10}$$

где $\alpha=1/2$, $\beta=0,2$.

Для учета фактора времени, необходимо провести компаундинг для средств, вложенных в разработку расходомера (A) до момента начала его производства. Это осуществляется умножением величины расходов, связанных с разработкой расходомера, на коэффициент будущей стоимости $K_{B_{1t}}$ (для упрощения дальнейших преобразований обозначим K_2), зависящий от доходности, закладываемой нами в проект и продолжительности разработки (при доходности в 20%, и продолжительности разработки 2 квартала $K_{B_{1t}} = 1,1$).

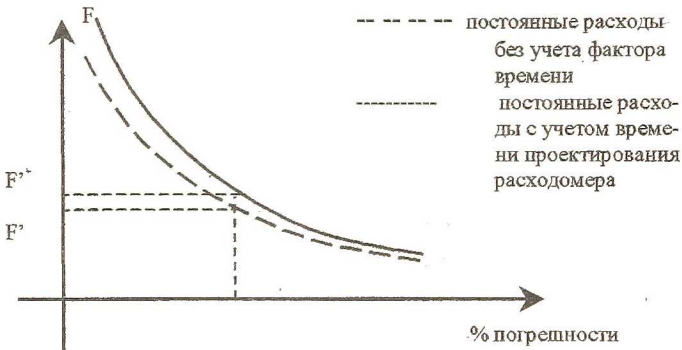


Рисунок 1. – Зависимость постоянных расходов на разработку расходомера с учетом и без учета фактора времени для расходомеров с различной точностью измерения

К примеру, для разработки прибора с 3% погрешностью $F' = 190$ тыс. руб., $F^* = 209$ тыс. руб. – доли расходов на разработку расходомера в общей смете постоянных расходов. Такая зависимость формируется на основе экспертного анализа, на основе договора с разработчиком о цене, за которую он готов спроектировать расходомер заданной точности.

Таким образом, общая величина постоянных затрат составит:

$$F = A_1 \cdot L \cdot K_2 + A_2 \cdot L,$$

где A_2 – величина постоянных затрат на организацию производства расходомеров с программой выпуска N .

Ясно, что с увеличением точности измерений прибора, увеличится и цена, за которую потенциальные потребители сочтут выгодным приобре-

тение такого расходомера. Уменьшится и количество необходимых расходомеров. Цена, по которой можно продавать расходомеры с различными точностями является сложившейся величиной на рынке, и формируется из анализа рынка, изучения предложений конкурентов и т.д. Удельные переменные расходы – куда входят и затраты на материалы, комплектующие и труд по изготовлению можно с достаточной степенью точности оценить как произведение $B \cdot L$. К примеру, для изготовления расходомера с точностью измерения в 3%, затраты на материалы и комплектующие составят (таблица 3).

Таблица 3. – Расчет затрат на материалы и комплектующие для одного УРН

№ п/п	Материалы, комплектующие	Количество, шт.	Цена, тыс. руб.
1	Комплектующие: Электронный блок управления UFM - 001 (АО "ЗЭиМ" г.Чебоксары).	1	7,0
2	Материалы для изготовления корпуса, датчиков, электрических цепей.	--	1,0
ИТОГО			8,0

Выплата заработной платы сотрудникам составит 38,78 тыс. руб. (1-е полугодие с начала реализации проекта). Брутто – прибыль представляет собой разность между ценой продажи и удельными переменными расходами.

Если принять рыночную цену прибора C равной произведению остаточных потерь Y на коэффициент K_3 – учитывающий уменьшение цены за счет инфляции, обеспечения доходности покупателю такого расходомера, риска, - то Брутто - прибыль можно определить как:

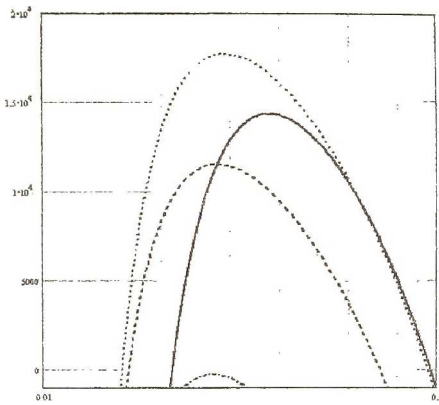
$$Pr_{БР} = (C - B \cdot L) \cdot N.$$

Валовая прибыль представляет собой разницу между Брутто – прибылью и постоянными издержками, величина которых зависит не только от величины издержек при проектировании (смотри рисунок 1.), но и определяется постоянными затратами на производство, сложившейся конъюнктурой на рынке, продолжительностью проекта, установленной ставки доходности, достигнутого объема продаж, возникающих рисков и т.д.

$$Pr_{В} = Pr_{БР} - F.$$

Максимизируя зависимость валовой прибыли как функции от диапазона измерения расходомера и его точности измерения, определяем оптимальные значения этих параметров (рис.2-4).

Пр, тыс. руб.

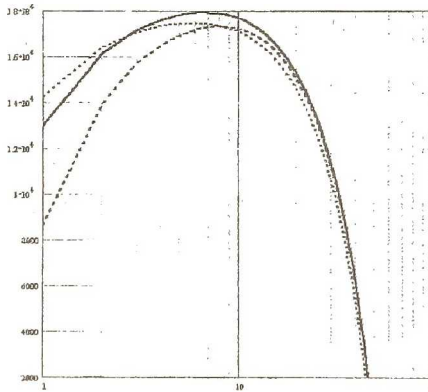


При диапазоне измерения до:

- 1 м³/с;
- ⋯ 10 м³/с;
- - - 30 м³/с;
- · - · 50 м³/с;

Рисунок 2. – Зависимость величины валовой прибыли для различных значений диапазона измерения расходомера от его точности измерений

Пр, тыс. руб.



При погрешности измерения:

- 3 %;
- ⋯ 3,5 %;
- - - 2,5 %;

Рисунок 3. – Зависимость величины валовой прибыли для различных значений точности измерений от диапазона измерения расходомера

В зависимости от используемого критерия оптимизации получаются различные оптимальные решения. При использовании критерия максимизации валовой прибыли – оптимально изготавливать расходомеры с погрешностью измерений не более 3%, с диапазоном измерения до 10 м³/с. При использовании критерия максимизации рентабельности вложенных средств оптимально изготавливать расходомеры с погрешностью измерений 4 % и с диапазоном измерения до 3 м³/с.

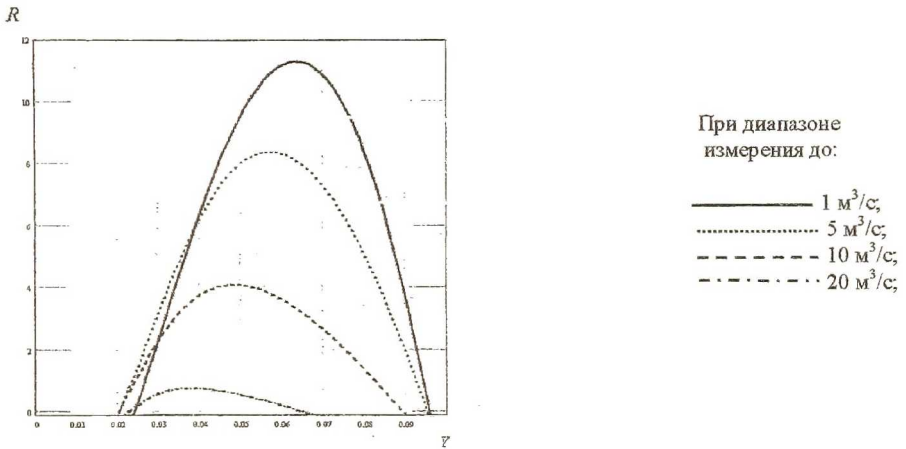


Рисунок 4. – Зависимость рентабельности вложенных средств для различных значений диапазона измерения расходамера от его точности измерений.

Применяя данный метод можно обоснованно подходить к выбору технических параметров проектируемого изделия с учетом последующего изготовления, реализации, получения максимальной прибыли и снижения возможных рисков при реализации проекта, формировать ассортимент продукции, выбирать технологическую нишу на рынке, проводить переговоры с конкурентами.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Роберт Н. Холт. Основы финансового менеджмента: Пер. с англ. – М.: Дело, 1993.
2. Николаева С.А. Особенности учета затрат в условиях рынка: система «direct-costing». Теория и практика. М.: Финансы и статистика, 1993.
3. Дж. Р. Эванс, Б. Берман. Маркетинг. – М.: Экономика, 1990.
4. Котлер Ф. Основы маркетинга. М.: Ростингер, 1996.
5. Карпова Т. П. Основы управленческого учета. М.: ИНФРА-М, 1997.
6. В. Палый, В.Ф. Управленческий учет (с элементами финансового учета). М.: ИНФРА-М, 1997.

МОДЕЛЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТА ПРОБОЯ ОБШИВКИ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА

Занин А.Н., Семкин Н.Д., Ананьин А.А.

В связи с увеличением числа запускаемых космических аппаратов, а также связанное с ним увеличение концентрации техногенных частиц,