

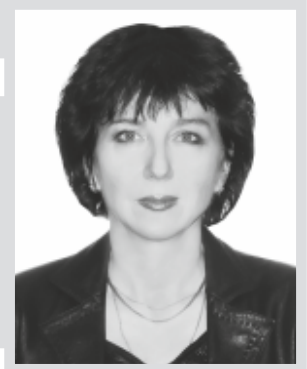
УДК 657.1:658.3

Моделирование численности ремонтных рабочих в системе управленческого учета расходов на вознаграждение работников



Сунгатуллина Л.Б.

Кандидат экономических наук,
доцент кафедры экономического анализа и аудита
Казанского (Приволжского) федерального университета



Ахметова И.А.

Кандидат экономических наук,
доцент кафедры труда и управления персоналом
Казанского (Приволжского) федерального университета

В системе управленческого учета расходов на вознаграждение работников вопросы оценки и оптимизации численности рабочих ремонтных подразделений приобретают особую значимость. В статье предлагается метод, позволяющий учесть влияние большого числа факторов на трудоемкость выполнения работ. Разработана модель формирования численности ремонтных рабочих за счет численности основных и вспомогательных рабочих.

Ключевые слова: управленческий учет, нормирование труда, численность ремонтных рабочих, регрессионный анализ.

В системе управленческого учета расходов на вознаграждение работников важное место занимает определение численности ремонтного персонала предприятия. Как показывают исследования, невозможно реализовать самые передовые достижения, заложенные в технике и технологии, если неудовлетворительно работает профилактическое обслуживание и ремонт оборудования. Поэтому с повышением научно-технического уровня производства, перехода к новому технологическому укладу увеличивается объем и сложность работ по техническому обслуживанию оборудования, соответственно возрастает роль ремонтного обслуживания в современном предприятии.

В действующих производствах всегда объективно существовала проблема если не минимизации (оптимизации), то оценки степени рациональности численности рабочих ремонтных подразделений. Определение оптимальной численности ремонтных рабочих является задачей нормирования труда – одной из функций управленческого учета расходов на

вознаграждение работников. Однако сам процесс нормирования труда весьма сложен значительным разнообразием методов нормирования труда ремонтных работ, которые условно можно классифицировать по четырем группам (рис. 1).

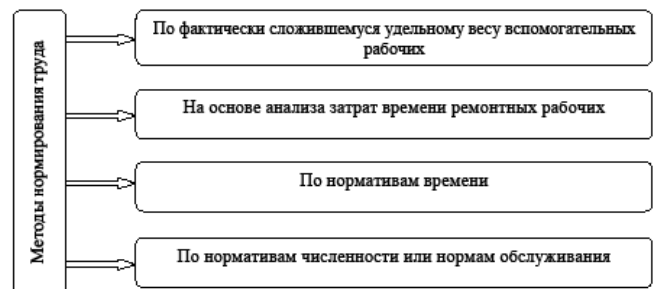


Рис. 1. Классификация методов нормирования труда ремонтных работ

Широкое распространение нормирования численности рабочих-ремонтников на основе фактически сложившихся соотношений между вспомогательными и основными рабочими объясняется

тем, что в отличие от работ основного производства, содержание и повторяемость которых строго регламентируются технологическим процессом, на ремонтных работах рабочие выполняют функции, содержание и объем которых не всегда могут быть заранее определены. Главным недостатком этого метода является то, что по существу численность здесь не нормируется, а искусственно удерживается на каком-то определенном, ранее достигнутом уровне. Кроме того, этот метод почти не реагирует на изменение технологии, организации труда и номенклатуры выпускаемой продукции.

Метод нормирования по фактически сложившемуся удельному весу ремонтных рабочих отличается от предыдущего простотой и малой трудоемкостью расчетов. Однако, позволяя сравнивать относительную численность ремонтных рабочих с предыдущим периодом, он не способен оценить насколько эта численность выше или ниже оптимальной величины.

Метод, основанный на анализе затрат времени ремонтных рабочих с помощью фотографий рабочего дня или проведения моментных наблюдений. Очевидным преимуществом этого метода является то, что, проводя наблюдения в конкретных условиях участка, имеется возможность учета всех специфических сторон работы наблюдаемых рабочих. Поэтому результаты наблюдений за большим числом ремонтных рабочих в течение продолжительного времени являются достаточно надежными исходными статистическими данными для расчетов необходимой численности рабочих данной профессии на тех участках, где проводились наблюдения. Однако на практике с помощью наблюдений надежно фиксируется лишь физическая загрузка рабочих, тогда как методы их работы непосредственному анализу являются недоступными, что, в конечном итоге, не находит отражения в практических рекомендациях, направленных на совершенствование методов производимой ими работы. Поэтому при проведении наблюдений важно определить не только распределение затрат времени у рабочих анализируемой профессии, но и у обслуживаемых ими основных рабочих (станков). Далее, в рамках существующих методик, после установления объема подлежащих выполнению работ, необходимо определить необходимую численность рабочих с учетом фиксируемых управленческим звеном возможных экономических последствий увеличения или уменьшения объемов работ. При этом нередко все расчеты после проведения наблюдений сводятся, как правило, к установлению процента потерь рабочего времени и к последующему сокращению на ту же величину численности наблюдаемых рабочих. В результате применения данной методики возникает формальная необходимость сокращения численности рабочих независимо от величины простоев обслуживаемых объектов (станков или производственных рабочих) и потерь,

связанных с этими простоями. Однако данный метод требует значительных затрат времени на проведение наблюдения, поэтому в большинстве случаев применяется для разработки нормативов.

Метод нормирования численности ремонтных рабочих по дифференцированным нормативам времени по существу не отличается от нормирования численности основных рабочих. Здесь также устанавливается перечень работ и их количество в соответствии с планом. Численность ремонтных рабочих в данном случае определяется в результате деления трудоемкости всего объема работ, рассчитанного по нормативам времени на полезный фонд времени одного рабочего.

Этот метод не получил широкого распространения по следующим очевидным причинам из-за чрезвычайно большого разнообразия вспомогательных работ и необходимости в связи с этим иметь большое количество дифференцированных нормативов, а также из-за отсутствия четкого чередования отдельных видов работ, что в большинстве наблюдаемых случаях не позволяет произвести оценки завершения всего объема работ. Характерно, что ни один из перечисленных выше факторов не имеет численного выражения, в связи с чем приходится отказываться от их непосредственного учета. Поэтому степень точности рассчитанных норм времени на отдельные работы может колебаться в широких пределах, что неизбежно приводит к существенным суммарным ошибкам при расчете трудоемкости конкретной операции (операций).

Исходной базой для нормирования ремонтных работ для предприятий машиностроения служат укрупненные нормативы, разработанные еще в 60-е гг. XX в. Экспериментальным научно-исследовательским институтом металлорежущих станков и опубликованные в сборнике «Единая система плано-предупредительного ремонта и рациональной эксплуатации технологического оборудования машиностроительных предприятий», которые в настоящее время самостоятельно корректируются предприятиями. В связи с неразвитостью рынка труда специалистов-нормировщиков аналитические методы нормирования, предусматривающие применение прогрессивных нормативов или изучение затрат рабочего времени, стали подменяться так называемыми опытно-статистическими, в результате чего качество норм снизилось.

В последнее время приобрел большую популярность в связи с простотой и возможностью быстро и без особых затрат произвести расчет численности метод определения численности ремонтных рабочих по нормативам численности. Принцип расчета сводится к тому, что в зависимости от каких-либо факторов по таблицам или нормативным формулам (рассчитанным при разработке нормативов) подсчитывается численность рабочих данной профессии.

Методика нормирования по ранее разработанным нормативам достаточно проста, и весь вопрос о целесообразности применения этого метода сводится к обеспечению необходимой точности нормирования. Естественно, что во всех случаях, когда точность определения численности по этому методу не ниже, чем по другим методам, целесообразность применения его становится очевидной. Степень же точности расчета по нормативам при нормах обслуживания в основном зависит от точности самих нормативов, а также от того, насколько полно выбранные факторы отражают трудоемкость работ и специфические условия работы рабочих данной профессии.

В связи с распадом сети нормативно-исследовательских организаций и значительным свертыванием работ в этой области нормативная база по труду значительно сузилась, а главное, произошло ее старение и в ряде случаев – несоответствие современным требованиям. Разработка межотраслевых нормативов по труду практически не ведется с 1992 г.

В этой связи особую актуальность приобретает подход, связанный с применением некоторых математических методов, позволяющих учесть все многообразие и значимость факторов, влияющих на трудоемкость ремонтных работ, что в перспективе может значительно повысить точность нормирования и – как следствие – возможность принятия оптимальных решений по численности рабочих-ремонтников в системе управленческого учета расходов на вознаграждение работников.

При таком подходе в качестве критерия принимается экономический показатель, характеризующий не только трудоемкость работ, но и позволяющий на основе экономического расчета определить оптимальную загрузку рабочих анализируемой профессии их основными работами в зависимости от действующих внутренних и внешних факторов. При предварительном выборе факторов необходимо учитывать следующие требования:

- 1) факторы, выбранные для исследования, должны отражать трудоемкость работ, выполняемых вспомогательными рабочими, и специфические условия их работы в различных цехах;
- 2) все факторы, как правило, должны выражаться числовыми величинами;
- 3) числовые значения факторов должны содержаться в планово-учетной документации. В виде исключения допускается непосредственная запись (сбор) их в производственных условиях;
- 4) выбранные факторы должны быть стабильны, то есть резко не колебаться из месяца в месяц;

5) между факторами и численностью рабочих должна быть очевидная логическая связь.

Для обоснования методологии оценки численности рабочих в существующих ныне ремонтных подразделениях в качестве эмпирической информации воспользуемся исходными статистическими данными одного из машиностроительных предприятий, приведенных в таблице 1.

Таблица 1
Статистическая информация для моделирования численности рабочих ремонтных подразделений

№ подразделения	Коэффициент сменности, Ксм	Количество единиц рем. сложности, тыс. ед., Е	Численность рабочих подразделения, чел., Рр	Численность основных рабочих подразделения, чел., Ро	Численность рабочих – ремонтников, чел., Чр	Численность вспомогательных рабочих, Рв, чел., Рв=Рр-Ро
1	1,9	25	3600	2100	212	1500
2	1,8	28	3000	1800	170	1200
3	1,9	22	2200	1400	147	800
4	1,7	57	4000	2300	292	1700
5	1,9	15	2600	1800	178	800
6	2,0	26	4000	2500	217	1500
В среднем	1,87	28,8	3233,3	1983,3	202,7	1250,0

На первом этапе исследования в первом приближении представляется целесообразным провести предварительный регрессионный анализ на предмет влияния факторов в таблице 1 (гр.2 – гр.5, гр.7) на результативный признак – гр.6 табл. 1 – «Численность ремонтных работников» ($Чр$).

Предварительно проведенный корреляционный анализ всех переменных, входящих в выражение (1), показывает, что, если принять переменную $Чр$ как независимую, она должна быть статистически тесно связана с каждой из зависимых от нее статистических показателей ($Ксм$ и $Ро$ – коэффициент корреляции должен быть не менее 0,5) с условием, что сами с собой $Ксм$ и $Ро$ заметно коррелировать не должны.

Результаты корреляционного анализа:

$$R_{чр - к_{см}} = -0,5;$$

$R_{чр - ро} = 0,79$ показывают, что степень связи достаточно существенная предполагаемой функции $Чр$ от аргументов $Ксм$ и $Ро$. Тогда как связь между переменными $Ксм$ и $Ро$, представленная в виде значения $R_{к_{см} - ро} = 0,03$, предоставляет нам все основания считать входные параметры статистически независимыми друг от друга в рамках принятой для дальнейших исследований модели вида:

$$Чр = f(К_{см}, Р_о) \quad (1)$$

При этом зависимая переменная $Чр$ также относительно независима и от другого входного параметра, который может объективно претендовать на роль еще

одной независимой переменной: это статистический показатель вспомогательных рабочих P_v , находящийся с переменной $Ч_p$ также в относительно достаточно высоком значении связи: $P_{ч_p} - p_e = 0,86$; да и величина связи между переменными как аргументами $K_{см}$ и P_v также относительно невелика: $P_{K_{см}} - p_e = -0,3$

Тогда будет также правомерным наряду с выражением (1), рассматривать и выражение (2):

$$Ч_p = f(K_{см}, P_v) \quad (2)$$

Однако результаты регрессионного анализа свидетельствуют в большей степени о предпочтениях уравнению (1) по отношению к уравнению вида (2): относительная ошибка аппроксимации 6,4 % против 9,2 %; коэффициент детерминации 0,89 против 0,80; коэффициент Дарбина-Уотсона – 2,5 против 1,0. Следовательно, модель (2) менее свободна от наличия автокорреляции остатков, чем модель (1): надежность уравнения (1), по критерию Фишера, – 90,5 %; надежность уравнения (2), по Фишеру, – 80,5 %. Следовательно, для дальнейших исследований выбираем вид (1).

В результате моделирования кортежа (1) средствами множественной линейной регрессии модели получим аддитивную модель

$$Ч_p = 482,583 - 259,798 \times K_{см} + 0,103 \times P_{ов} \quad (3)$$

Следовательно, дальнейшие разработки модели формирования численности рабочих ремонтных подразделений за счет только $P_{ов}$ целесообразно осуществлять на основе модели вида (3), дополнив ее результатами такого функционального анализа, который позволил бы осуществить управление оптимальной численностью ремонтных рабочих $Ч_p$ не только за счет численности основных рабочих $P_{ов}$, учтенных в уравнении (3), но и за счет вспомогательных рабочих P_v , которые в выражении (3) по отношению к одному из проектов модели – выражению (2), по приведенным выше мотивам непосредственно в модель (3) в результате регрессионного анализа включены быть не могли.

Чтобы каким-то образом связать независимую переменную $P_{ов}$ по отношению к зависимой переменной $Ч_p$ совместно с недостающей для уравнения (3) переменной P_v , воспользуемся возможностями иного по отношению к регрессионному аппарату – возможностями функционального анализа, в основу которого может быть принят тот или иной стандартный статистический показатель, например, коэффициент вариации (величина отношения среднего квадратического отклонения исследуемой статистической совокупности к ее среднему значению) или показатель, каким-то образом связанный с ним.

В данном случае представляется целесообразным использовать обратное значение коэффициента вариации как выражение степени стабильности исследуемых статистических совокупностей в вид некоторой вспомогательной функции, связывающей отношения вариации средних величин к их средне-

му квадратическому отклонению с учетом долевого коэффициента $K_d = [0; 1]$.

Тогда вспомогательная функция, отражающая одновременно меру участия как $P_{ов}$, так и P_v в формировании общей численности ремонтных рабочих $Ч_p$, может быть представлена следующим образом:

$$P_{ов} = K_d \frac{P_{о_i} - P_{о_{сп}}}{\sigma_o} + (1 - K_d) \frac{P_{в_i} - P_{в_{сп}}}{\sigma_v} \quad (4)$$

где: K_d – долевым коэффициент для моделирования долей $P_{ов}$ и P_v , привлекаемый для формирования $Ч_p$.

В первом приближении, для определенности, примем $K_d = 0,5$, что означает, что в формировании численности $Ч_p$ основные и вспомогательные рабочие имеют одинаковые приоритеты. Расчеты, выполненные по выражению (4), приведены в таблице 2 в 3 гр.

Таблица 2

Таблица модифицированных исходных данных

№ номер подразделения	Коэффициент сменности $K_{см}$	Показатель численности рабочих $P_{ов}$ по выражению (5)	Фактическая численность ремонтных рабочих $Ч_p$
1	1,9	0,47	212
2	1,8	- 0,30	170
3	1,9	1,32	147
4	1,7	0,98	292
5	1,9	- 0,82	178
6	2,0	0,98	217
Среднее значение	1,866	- 0,001	202,666

В результате использования модифицированной статистической информации получена новая модель множественной линейной регрессии вида

$$Ч_p = f_3(K_{см}, P_{ов}) \quad (5)$$

Конкретизация модели вида (5) имеет следующее содержание:

$$Ч_p = 562,52 - 192,74 \times K_{см} + 42,25 \times P_{ов} \quad (6)$$

Характеристики данной модели следующие: коэффициент множественной корреляции = 0,93; коэффициент детерминации (отражает степень учета реально действующих факторов на результирующий показатель) = 0,87; относительная ошибка аппроксимации = 6,8 %; влияние автокорреляции на коэффициент множественной регрессии = 1,7 будем считать приемлемым (он немного отличен от желательного значения 2.0); надежность уравнения по Фишеру 88,3 % (по характеру надежности по шкале профессора В.А. Ядова [1] – «приближенная», но весьма близкая к «обыкновенной» – ошибка в пределах 3 % – 10 %); значимость коэффициентов при переменных по Стьюденту – 84,2 % и 96,8 % – соответственно. Иначе говоря, как уровень относительной ошибки аппроксимации, так и сопутствующие

характеристики уравнения (6) достаточно приемлемы, чтобы принять модель (6) для дальнейших исследований.

Таким образом, для построения модифицированной модели, располагая выражениями (4) и (6), необходимо объединить их, для чего следует подробнее раскрыть содержание уравнения (4).

$$P_{ов} = 0,5 \frac{P_{о1} - 198333}{397,7} + (1 - 0,5) \frac{P_{в1} - 125000}{38341} =$$

$$= 0,0013 \times P_o + 0,00113 \times P_v - 4,1276 \quad (7)$$

Подставим полученное соотношение (7) в уравнение регрессии (6), получим:

$$Ч_p = 388,13 - 192,74 \times К_{см} +$$

$$+ 0,056 \times P_o + 0,055 \times P_v \quad (8)$$

Следовательно, уравнение (8) связывает участие в формировании $Ч_p$ не только основных рабочих P_o , но и вспомогательных рабочих P_v , в отличие от исходного уравнения регрессии (6).

Полученное уравнение (8), в свою очередь, может послужить не только средством моделирования численности рабочих на родственных предприятиях (см. табл. 1), но и средством заполнения матрицы выигрышей в задачах принятия статистических решений в условиях стохастической неопределенности, когда лицом, принимающим решения, формируются стратегии (альтернативы), по отношению к которым руководитель является лишь наблюдателем, но не управляющим субъектом [2].

Подобные постановки задач принятия оптимальных управленческих решений, в частности, на основе уравнения (8) могут быть представлены не только в однокритериальной, но и в многокритериальной постановке задач.

Таким образом, приложение статистико-математических методов для моделирования численности ремонтных рабочих в рамках управленческого учета расходов на вознаграждение персонала позволяет вырабатывать стратегию развития предприятия в

части численности работников и их оплаты труда. В конечном итоге, это позволяет реализовать программы занятости работников предприятия, а также обеспечивает синергетический эффект повышения технического уровня производства в отрасли.

Литература:

1. Ядов В.А. Стратегия социологического исследования. Описание. Понимание социальной реальности. – М.: Добросвет, 2008. – 270 с.
2. Теория прогнозирования и принятия решений: учеб. пособие / Под ред. С.А. Саркисяна. – М.: «Высшая школа», 1977 – 310 с.
3. Армстронг М. Практика управления человеческими ресурсами. 10-е изд. / Пер. с англ. под ред. С.К. Мордовина. – СПб.: Питер, 2010. – 848 с.
4. Вахрушина М.А. Стратегический управленческий учет: Полный курс МВА. – М.: Рид Групп, 2011. – 192 с.
5. Годин А.М. Статистика: учебник – 3-е изд., перераб. – М.: Дашкова и К, 2004. – 472 с.
6. Грант Р. М. Современный стратегический анализ. 5-е изд. / Пер. с англ. под ред. И.И Малкова. – СПб.: Питер, 2011. – 560 с.
7. Ивашкевич В.Б. Бухгалтерский управленческий учет: учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Магистр, Инфра-М, 2011. – 576 с.
8. Омельченко И.Б. Новые подходы к нормированию труда ремонтного персонала // Кадры предприятия. – URL: www.kar.ru
9. Павленко А.П. Определение необходимой численности персонала и затрат времени с использованием компьютерных программ. – URL: www.pavlenco.ru
10. Попова Н.В. Организация, нормирование и оплата труда на предприятии: учеб.-практ. пособие. – М.: Финпресс, 2011. – 176 с.

Modelling of the Quantity of Repairmen in the System of Accounting of Expenditure on Workers' Rewards

L. Sungatullina, I. Akhmetova
Kazan (Volga Region) Federal University

Assessment and optimization of quantity of repairmen has gained more importance in the system of accounting of expenditure on workers' rewards. The paper proposes the method that takes into account impact of a huge number of factors influencing labour intensity. The model of shaping the quantity of repairmen at the expense of main and indirect workers has been worked out.

Key words: management accounting, labour rating, quantity of repairmen, regression analysis.