

УДК 657.471.12

С.А. Пивкин

ООО «Научно-производственное объединение «Горьковское центральное конструкторское бюро речного флота», Нижегородская область, г. Богородск, email: splp@yandex.ru

НОРМИРОВАНИЕ КОНСТРУКТОРСКИХ РАБОТ: МЕТОДОЛОГИЯ И ПРАКТИКА

Ключевые слова: нормирование, нормирование конструкторских работ, трудоемкость, самофотография, себестоимость, затраты на заработную плату.

Найден практический способ решения задачи нормирования конструкторских работ. Данный вопрос длительное время обсуждается в среде экономистов, но, несмотря на разработанные методики, оптимального решения до сих пор не найдено. На основе проведенного анализа существующего теоретического материала и систематизации практического опыта сгенерирована идея и проведен эксперимент по нормированию инженерного труда в реальном конструкторском бюро. Исследование показало, что учетные бизнес-процессы при промышленном инженерном проектировании во многом схожи с бизнес-процессами на производстве. Предложенное решение теперь действительно может быть использовано в проектных организациях с целью расчета основной статьи затрат – заработной платы конструкторов. В статье приводятся описание этапов внедрения новой методики и принципиальные расчетные формы для определения трудоемкости конструкторских работ.

S.A. Pivkin

LLC “Scientific and Production Association “Gorky Central Design Bureau of the River Fleet”, Nizhny Novgorod region, Bogorodsk, email: splp@yandex.ru.

RATIONING OF DESIGN WORK: METHODOLOGY AND PRACTICE

Keywords: rationing, rationing of design work, labor intensity, self-photography, cost, wage costs.

Found a practical way to solve the problem of normalizing design work. This issue has been discussed for a long time in the engineering environment, but, despite the developed methods, an optimal solution has not yet been found. Based on the analysis of the existing theoretical material and the systematization of practical experience, an idea was generated and an experiment was conducted on the standardization of engineering work in a real design bureau. The study showed that accounting business processes in industrial engineering design are largely similar to business processes in production. The proposed solution can now really be used in design organizations in order to calculate the main cost item - the salary of designers. The article describes the stages of implementation of the new methodology and basic design forms for determining the labor intensity of design work.

В последние годы наблюдается расширение функционала экономистов-практиков в области анализа бизнес-процессов хозяйствующего субъекта. Стандартной становится ситуация, когда, оптимизируя затраты, экономисты полностью изучают деятельность предприятия и вносят коррективы в состав и декомпозицию всех бизнес-процессов. Указанный процесс детального анализа бизнес-процессов начинает распространяться и на сферу интеллектуального труда – инженерное проектирование технических объектов.

В соответствии п. 4.15 ГОСТ 2.103-2013 [1] жизненный цикл изделия, как правило, состоит из следующих стадий: маркетинг-научные исследования, про-

ектирование (разработка), изготовление, контроль (приемка), эксплуатация, ремонт, утилизация. Рассматривая себестоимость продукта труда на стадиях его жизненного цикла, можно констатировать относительный рост доли затрат на этапе конструирования продукта по сравнению с затратами на этапе его производства. Указанную тенденцию мы можем наблюдать при создании не только крупных технических объектов (суда, самолеты, строительная техника), но и вполне массовых и даже потребительских изделий (автомобили, компьютеры и др.). Данный факт является вполне естественным, поскольку клиентоориентированность выпускаемых продуктов постоянно возрастает.

В настоящее время в стране сформировался отдельный кластер проектных организаций, часть из которого пришла из советского прошлого, а часть, начиная с 90-х годов, была создана вновь. Можно говорить об определенном рынке инженерно-конструкторских услуг, продуктом которого являются проекты технических объектов в виде комплектов конструкторско-технологической документации. Исследования рынка показывают, что в последнее время наметилась тенденция создания собственных конструкторских подразделений и у предприятий, которые до этого были исключительно производственными.

Поскольку заработная плата конструкторов формирует до 80% затрат на создание конструкторско-технологической документации, то решение задачи нормирования труда является наиболее релевантным подходом для определения стоимости этих работ.

До сих пор, однако, в среде технических специалистов встречаются оппоненты, готовые в принципе отрицать объективность нормирования конструкторских работ. Не вдаваясь в дискуссию и считая такую позицию ошибочной, все же приведем только одно мнение известного специалиста по психологии труда В.В. Барменковой: «С психологической точки зрения: а) нормотворчество – это *процедура снятия противоречий* между субъектами организационной деятельности в оценке трудоемкости выполняемых работ (курсив мой – С.А.) в форме согласования представлений, установок и определений, целесообразных для предприятия механизмов мотивации» [2].

Анализ инженерной деятельности показывает, что в процессе своей работы проектировщики формируют результат в виде некой виртуальной конструкции, по существу, собирая эту конструкцию с помощью пакетов программ геометрического моделирования. Данные интеллектуальные продукты, на наш взгляд, нельзя классифицировать как результат исключительно творческого или научного труда, поскольку инженер-конструктор при создании, например, чертежа работает, в основном, с набором типовых элементов – деталей, узлов и т.п., разработанных кем-либо ранее. В от-

личие от полностью творческой работы ученого, который нацелен на получение исключительно нового знания, нового принципа или новой функциональной зависимости.

Если квалифицировать инженерный труд как деятельность, носящую, во многом, «серийный» характер, то возникают и предпосылки для его нормирования.

В конструкторском бюро с помощью нормирования проектных работ решаются целый комплекс управленческих задач:

- планирование работ на текущий месяц и на весь срок проекта;
- снижение неравномерности загрузки персонала;
- более точная оценка стоимости конструкторских работ, поскольку становится транспарентной главная статья затрат – заработная основных плат работников;
- возможность автоматизации учета затрат на проектные работы;
- контроль бюджета по каждому проекту (заказу);
- прогноз себестоимости работ для новых проектов;
- оплата труда конструктора в соответствии с достигнутым им результатом;
- достигается психологический баланс в рабочем коллективе, когда конструктор-лидер начинает оцениваться руководством по конкретным результатам, а не по отработанным человеко-часам.

Вопросами нормирования научно-исследовательского труда занимались многие ученые еще в 70-80 годы прошлого столетия. Известны теоретические и практические разработки таких ученых, как В.И. Белоцерковский, В.К. Беклешов, А.А. Звягин, П.Н. Завлин, К.Ф. Пузыня, В.К. Чернявский, В.Н. Мосии, А.П. Павленко, Г.Э. Слезингер. Однако, информации о нормировании труда в области промышленного конструкторского проектирования в этих материалах представлено мало.

Современные данные из реального бизнеса показывают, что для проектных организаций оптимальных способов нормирования труда до сих пор не предложено. В настоящей статье мы будем искать технологию нормирования труда именно для конструкторско-технологического проектирования.

Цель исследования

Целью исследования является разработка простой и эффективной методики нормирования конструкторских работ в проектных организациях отраслей машиностроения.

Материал и методы исследования

Материалом для подготовки статьи послужили данные из опубликованных в России методик нормирования научно-исследовательских и конструкторских работ, а также рекомендаций и стандартов, созданных в нескольких проектных организациях. Информацией к исследованию также служит наш опыт практического нормирования труда на производственных предприятиях и изучение бизнес-процессов в нескольких конструкторских бюро отраслей машиностроения.

Методологическую основу работы составили методы анализа и синтеза, сравнения, аналогии, обобщения и экспертной оценки.

Информационной основой для поиска решения и выдвижения гипотез стали результаты практической работы с целью снижения затрат в действующем конструкторском бюро.

Результаты исследования и их обсуждение

Проведем классификацию интеллектуального труда в контексте методологических подходов к нормированию. В целом можно выделить следующие его виды:

- научно-исследовательский труд, в том числе научно-исследовательские разработки (НИР) – это целесообразная деятельность, направленная на получение новых знаний и научно-технических результатов. Он представляет собой один из видов творческого трудно формализуемого умственного труда, который имеет инновационный характер;

- опытно-конструкторские и технологические разработки (ОКР) – комплекс мероприятий, направленных на разработку конструкторской и технологической документации, изготовление по ним опытного образца изделия, а также проведение испытаний опытного образца с последующей корректировкой документации и принятием решения

о возможности серийного изготовления продукции;

- собственно конструкторско-технологическое промышленное проектирование – проектные работы, результатом которых является комплект документации, на основании которой будет изготовлено техническое изделие – автомобиль, самолет, судно, сложное оборудование и другая продукция отраслей машиностроения.

Несколько слов о научно-исследовательском труде и его принципиальном отличии от труда инженера-конструктора.

Научный труд, особенно фундаментальный, отличается неограниченностью по срокам и ряд экспертов считают, что оценивать его исходя из затраченного времени нельзя. Так, О.А. Феоктистова, говоря о научном труде, отмечает: «Его нельзя увидеть, поскольку мы не можем увидеть, что происходит в голове мыслителя. Мы можем только наблюдать, как мыслитель излагает результаты своего труда. Кроме того, «решение» может «прийти» внезапно и вовсе не на рабочем месте, в связи с чем продолжительность официально затрачиваемого рабочего времени не отражает действительных временных затрат умственного труда ученого» [3].

Она же далее продолжает: «... подходы к нормированию научно-исследовательского труда для фундаментальных, прикладных научных исследований и опытно-конструкторских разработок, в силу их значительной специфики, должны быть различны». То есть, с точки зрения оценки и нормирования, данный автор разделяет исследовательский, научный труд и опытно-конструкторский труд.

Приведем еще одно мнение специалиста по нормированию в целом творческого труда А.Б. Кушнера: «... творческий труд или высоко содержательную интеллектуальную деятельность возможно нормировать только через конечный результат или продукт. Существующий опыт стимулирования некоторых категорий творческих работников опирается на позиции именно такого подхода к оценке их труда» [4].

Вернемся к работе О.А. Феоктистовой [3]. В данной статье приводятся классификации методов определения

трудоемкости, делается вывод о том, что оценку интеллектуального труда следует проводить не только по выполненным работам, но и по результатам этих работ. Автор отмечает, что в структуре норм труда должны присутствовать и нормы количества результатов труда и нормы качества результатов труда. Указанную работу, все же, следует рассматривать отдельно, поскольку речь в ней идет преимущественно о научно-исследовательском труде (НИР). НИР, в силу характера этой деятельности, как мы отмечали выше, принципиально отличаются от промышленного проектирования в конструкторском бюро (КБ).

В списке немногих нормативных документов, опубликованных по данному вопросу в России, можно выделить только методические работы [5-9]. В настоящей статье мы будем постоянно прибегать к анализу и оценке этих источников.

Как показывает практика, среди документов [5-9] действительного внимания заслуживает только методика, представленная в работе [5] (или ее предыдущая редакция [8]). Остальные труды не нашли широкого применения и мы, не обсуждая причин таких отрицательных итогов, этот факт только констатируем. Заметим лишь, что данные методики разрабатывались не экономистами, а исключительно техническими работниками и, в силу этого, не могли не содержать системных ошибок. Основная из них – неправильный выбор объекта нормирования. В этих разработках, в основном, осуществлялось нормирование многочисленных видов работ, т.е. *процесса*, между тем как за объект нормирования следовало взять выпускаемые документы, т.е. *результат* этих работ.

В работе [5] («Типовые нормативы времени на разработку конструкторской документации. Шифр 13.01.01», Разработчик – «Институт труда Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации», 2014 год), как и в других трудах, предлагается избыточное, на наш взгляд, количество поправочных коэффициентов, которые следует применить к «нормативу времени по соответствующей нормативной таблице». В крупном проектном КБ, учитывая наличие в нем множества конструкторских отделов, в день может быть разработано

до нескольких сотен чертежей и листов технических документов. Вопрос о том, кто из сотрудников и какое количество рабочего времени будет применять эти многочисленные коэффициенты для каждого выпущенного вновь чертежа или документа, остается открытым.

Несмотря на то, что в методике [5] приводятся нормы времени для отдельных видов документов, там присутствует и большое количество норм для видов работ. Например, там есть такая работа – «Сверка иллюстраций для каталога запасных частей с контрольными чертежами» – 0,08 час (см. таблица 27 [5]). Следуя такому подходу, так и хочется добавить сюда такую, например, операцию, как «включение компьютера» – 0,05 час, «распечатка документа на принтере» – 0,01 час и т.п. Понятно, что при определении нормы времени, подобная слишком излишняя, детализация конструкторских операций на практике не применима.

Во всех изученных нами методиках расчеты трудоемкости получаются громоздкими и неудобными, что подтверждается отсутствием факта их использования в реальных КБ. В большинстве случаев их используют для определения трудоемкости разработки чертежей по госзаказам, когда главным фактором применимости нормативного документа является его легальность.

Отметим, что в предисловии к работе [5] есть рекомендация об использовании, при необходимости, т.н. местных норм. Видно, что авторы имеют практический опыт внедрения трудовых норм и осознают, что универсальных, а, тем более, одинаковых для всех проектных организаций, значений трудоемкости разработки конструкторских документов не существует.

С целью решить проблему нормирования инженерного труда в нескольких крупных проектных организациях были выпущены собственные методики и стандарты. Однако, по этим же причинам, ввести указанные методики в практический оборот в большинстве случаев не удалось.

Выскажем следующую гипотезу. На наш взгляд, существует «водораздел», когда можно обоснованно говорить, что нормирование интеллектуаль-

ного труда по своей технологии может быть аналогичным нормированию труда на производственном участке, цехе и т.д. Эта граница начинается именно с проектной деятельности в промышленном конструкторском бюро, т.е. рабочего проектирования будущей серийной продукции, но никак не на уровне НИР и ОКР, когда доля новых решений слишком высока и к задаче оценки труда требуется более дифференцированный подход.

В определенном смысле работу инженера-конструктора можно сравнить с работой квалифицированного специалиста (рабочего) на сборочном производстве, когда уже готовая деталь в процессе технологической операции сборки только монтируется им на будущий окончательный агрегат. Такая аналогия здесь вполне уместна и, следовательно, подходы к нормированию труда должны быть схожими. Данная гипотеза снимает многие, существующие несколько десятилетий еще с советских времен, спекуляции и затушевывания характера работы инженера. Более того, в проектных организациях объективность и адекватность данного подхода к оценке труда проектировщика подтверждают и сами исполнители.

С целью поиска оптимальной методики по учету затрат на проектную деятельность нами была проведена опытная работа в одном из КБ отрасли судостроения (г. Нижний Новгород). В процессе проведенного эксперимента обнаружилось, что для конструкторских документов одного типа дисперсия (разброс) в значениях трудоемкости, определенной по методикам [5-9] может достигать 100%. Отсюда следует, что, как было отмечено в работе [5], в проектной организации необходимо разрабатывать свои, местные нормы. Действительно, любое предприятие, ввиду собственных технологий и инструментов проектирования, является уникальным и трудоемкости (нормы времени) на разных предприятиях будут разные.

Далее приведем сводную таблицу количества нормообразующих факторов, которые используются в рассмотренных выше методиках при расчете трудоемкости документа или отдельной работы. При этом влияние на трудоем-

кость каждого из нормообразующих факторов предлагается рассчитывать с помощью нескольких поправочных коэффициентов.

Наш опыт однозначно свидетельствует, что учитывать такое большое количество нормообразующих факторов (от 7 до 14) на практике весьма затруднительно (табл. 1).

Вызывает нарекания также сложность расчета трудоемкости – с помощью нескольких десятков поправочных коэффициентов. Очевидно, что, как и на производстве, условием того, чтобы нормы «работали», является относительная простота их расчета и доступность в понимании для исполнителя. В анализируемых нами методиках [5-9] эти условия были упущены.

При учете трудозатрат большинство КБ до сих пор работает по несовершенной схеме – начальник проектного отдела ведет учет работы конструкторов по отработанному времени в человеко-часах (по табелю). При этом оценка работы сотрудника производится «на глазок», исходя из представлений руководителя. Более того, если при этом используются некие коэффициенты трудового участия, то и в этом случае начальник подразделения к концу месяца уже заранее знает результат, формируя его из своего субъективного мнения. С помощью подобных коэффициентов он лишь подгоняет под нужную цифру размер вознаграждения технического работника, т.е., по существу, имитирует некую объективность при оценке труда. Главная причина такого его поведения – отсутствие норм времени на выполнение конструкторских работ.

В целом планирование работ также затруднено, поскольку руководитель, глазомерно оценивая объем работ в человеко-часах, человеко-неделях, человеко-месяцах и т.п. невольно завышает (или занижает) трудоемкость контракта. При определении для заказчика стоимости разработки комплекта конструкторской документации может получиться неадекватная цена договора. К тому же, при отсутствии трудоемкости работ, выраженной, как на производстве, в норма-часах, проверить подобные «расчеты» руководителя невозможно.

Таблица 1

Нормообразующие факторы конструкторских работ в различных методиках

№	Нормообразующий фактор	Источ-ник [5]	Источ-ник [6]	Источ-ник [7]	Источ-ник [8]
1	Доступность информации			+	
2	Использование приложений или оригиналов				+
3	Количество деталей, входящих в сборочный чертеж	+			+
4	Количество показателей технического уровня	+	+		+
5	Количество размеров чертежа	+	+		+
6	Количество стандартных изделий	+			
7	Количество элементов схемы	+	+		+
8	Коэффициент инфляции		+		
9	Масштаб чертежа	+	+		+
10	Наличие аналога		+	+	+
11	Наличие в сборочной единице деталей, изготавливаемых без чертежа				+
12	Новизна		+	+	
13	Сложность		+	+	+
14	Срочность работы			+	
15	Стадия проектирования	+	+	+	+
16	Тип контроля чертежа		+		+
17	Тип производства	+			+
18	Тип чертежа	+	+		+
19	Фактический формат КД	+	+	+	+
	Итого факторов	10	12	7	14

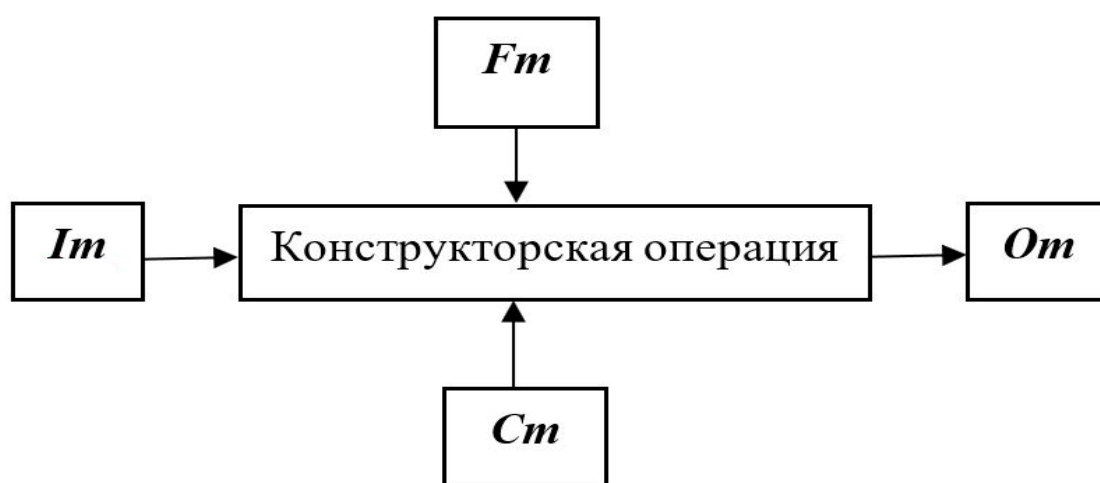


Рис. 1. Информационная модель процесса формирования трудозатрат для конструкторской операции

Мы приходим к выводу, что, как и при нормировании технологических операций на производственном участке, в проектных работах, вероятно, наиболее точный результат будет давать нормирование, проведенное в нормо-часах. Как и для рабочего на производственном предприятии, выработка конструктора, выраженная в нормо-часах, будет коррелировать с объемом выпущенной продукции – количеством разработанных им документов. При этом, повторимся, объектом нормирования в данной процедуре должен быть не процесс, а конкретный продукт – чертеж, лист расчет, схема, лист спецификации и т.п.

Проведенное нами в момент эксперимента анкетирование начальников проектных КБ и руководителей конструкторских отделов принесло один и тот же результат – использовать рассмотренные выше методики [5-9], ввиду отсутствия в них адекватных механизмов нормирования, неудобно и трудоемко. Практически все созданные и опубликованные до настоящего времени в открытой печати методики нормирования перегружены ошибочными, нерелевантными или слишком многочисленными факторами трудовых затрат. В силу этого, в большинстве случаев, указанные в рассмотренных методиках модели учета не позволяют использовать их при реальном проектировании в КБ.

Таким образом, слишком критический, как может показаться, взгляд, под которым мы рассмотрели существующие на сегодняшний день методики, на самом деле полностью обоснован наиболее объективным критерием – применимостью на практике.

Перейдем, собственно, к решению задачи – поиску технологии нормирования конструкторских работ.

В целом для нормирования любого труда на сегодняшний день используют следующие методы:

- аналитический;
- опытно-статистический;
- метод прямого нормирования;
- экспертный метод.

Выполнив анализ данной теоретической базы, мы сделаем выбор в пользу использования технологии бизнес-процессов и разбиения их на операции. По существу, это будет пооперационное

нормирование или метод прямого нормирования, являющийся частным случаем метода процессно-ориентированного моделирования затрат.

Метод процессно-ориентированного моделирования затрат основан на описании не только хозяйственных, но и технологических операций, которые можно рассматривать как самостоятельные процессы. В этом случае производство, на котором идет выпуск изделий анализируется на предмет основных производственных процессов или технологических операций, как разновидностей универсального понятия – бизнес-процесс. Более подробную информацию по данному вопросу можно найти, например, в работе [10].

Следуя указанному подходу, представим на рисунке информационную модель процесса формирования трудозатрат для проектной (конструкторской) операции.

На рисунке I_m – начальное состояние трудоемкости (степень проработки документа, т.е. наличие или отсутствие документа-прототипа), преобразуемое по определенным технологиям, заложенным в программные продукты (графические пакеты) **S_m в конечное состояние (или состояния) O_m ; F_m – владелец процесса, каковым, как правило, является руководитель профильного отдела (отдел прочности, технологический отдел, корпусной отдел и т.д.), m – номер конструкторской операции в процессе проектирования.**

Продолжим аналогию.

На каждом производственном участке цеха (в нашем случае цех – аналог конструкторского отдела) при сдельной оплате труда всегда создается т.н. нормировочная ведомость (НВ), организованная специальным образом в табличной форме. Упрощенный вид данной ведомости представлен в табл. 2. По вертикали содержатся наименования деталей (полуфабрикатов), составляющие конечное изделие. По горизонтали находится перечень технологических операций и норма времени каждой операции, полученная с использованием известных методов учета трудовых норм – нормирование по техпроцессам с использованием справочников, хронометраж, метод моментных наблюдений, фотография рабочего времени и др.

Таблица 2

Структура нормировочной ведомости на производственном предприятии

Наименование детали	Норма времени на технологическую операцию, н-час						Трудоемкость всего, н-час
	Разметка	Резка	Зачистка	Гибка	Окраска	Сборка	
	1	2	3	4	5	6	
Деталь 1	1,20	0,50	0,10	0,20	0,50		2,50
Деталь2	2,00	1,20	0,20		1,00		4,40
Узел1	1,00		2,00			4,00	7,00
Узел2				2,00	1,00	3,00	6,00
Изделие	4,20	1,70	2,30	2,20	2,50	7,00	19,90

Таблица 3

Структура нормировочной ведомости в конструкторском бюро

№	Тип документа	Норма времени на конструкторскую операцию, н-час							Трудоемкость документа, н-час
		Поиск информации	Разработка текста	Разработка схемы	Разработка чертежа	Расчет	Оформление, печать	Согласование	
1	Технический отчет (анализ)	0,2	2,0			0,1	0,2	0,2	2,7
2	Ведомость КД	0,2	0,2				0,2	0,2	0,8
3	Извещение	0,2	0,1				0,1	0,3	0,7
4	Методика	1,0	0,4			0,1	0,1	0,4	2,0
5	Письмо (сложность 1)	0,2	0,2				0,1	0,4	0,9
6	Пояснительная записка	0,5	1,0			0,1	0,1	0,4	2Д
7	Программа испытаний	0,3	1,0				0,1	0,5	1,9
8	ЗД модель	0,1	0,1	10,0	20,0		0,2	0,5	11,9
9	Расчет (сложность 1)	0,2				1,0	0,1	0,2	1,5
10	Специфик-я	0,2	0,3				0,1	0,6	1,2
11	Схема	0,2	0,2	5,0			0,1	0,5	6,0
12	Схема электрическая А4	0,1	0,2	4,0		0,5	0,1	0,4	5,3
13	Чертеж А4	0,5	0,1		8,0		0,2	0,2	9,0
14	Чертеж А3	0,6	0,1		16,0		1,0	0,2	17,9
15	Чертеж А2	0,8	0,1		24,0		2,0	0,4	27,3
16	Чертеж А1	1,0	0,2		32,0		4,0	0,6	37,8
								
30	Эскиз	1,0	0,2	2,0		0,5	0,5	0,5	4,7

Нормировочная ведомость является классической для предприятий машиностроения формой документа, содержащая данные по трудоемкости продукции. Подобная форма применяется практически на любом производственном участке (цехе) и она хорошо синхронизирована с системой учета затрат на заработную плату производственных рабочих.

Очевидно, что и в КБ любой результат проектных работ также можно представить в виде выпущенной продукции, а именно – в виде определенного количества спроектированных документов, то есть чертежей формата А4-А0, листов отчетов, справок, актов, листов расчетов, схем, 3Д-моделей и т.д.

Подобно нормам на изготавливаемые в цехе изделия, нормы на конструкторские документы также следует свести в итоговую НВ проектных документов. Форма такой ведомости представлена в табл. 3. Цифры в таблице условные.

Очевидно, что, используя пооперационный подход, экономисты по труду совместно с исполнителями – конструкторами проектных отделов, должны разработать нормы времени на выполнение всех типов конструкторских документов.

В итоге задачу, с точки зрения методологии, можно было бы считать решенной.

Однако в нашем эксперименте при реализации данного подхода возникли серьезные трудности. Как только была поставлена задача пооперационного нормирования, то сразу обнаружилось, что определить трудоемкость всех операций для всех выпускаемых документов, ввиду большого объема этих работ, не представляется возможным. Для этого требуется проведение постоянного хронометража конструкторских операций, выполнение соответствующих расчетов норм времени, привлечение большого количества экспертов и, в результате, создание огромного массива данных. Каждая норма времени на каждую операцию потребует длительного согласования и поэтому весь проект по нормированию затянется на нереальные сроки. По результатам проводившихся параллельно опросов нескольких руководителей КБ и начальников конструкторских отделов стало понятно, что данный проект был бы слишком затратным и у обычного

коммерческого предприятия нет достаточных временных и финансовых ресурсов для его осуществления.

Казалось бы, дело зашло в тупик. И, тем не менее, решение было найдено. Оно оказалось одновременно простым и эффективным.

Сформулируем еще раз требования к поставленной задаче.

1. В проектной организации необходимо разрабатывать местные нормы времени.

2. Объектом нормирования должен быть продукт труда, а не процесс труда. Это означает, что нормированию подлежит конкретный технический документ, а не отдельный вид работ.

3. Технология нормирования должна быть простой, наглядной и удобной.

4. Количество объектов нормирования и количество поправочных коэффициентов должно быть относительно небольшим.

Далее опять используем метод экономической аналогии применительно к производственным бизнес-процессам.

На производственных предприятиях нередко создается ситуация, когда требуется определить трудоемкость на совершенно новую продукцию, отдельные детали или узлы. При этом критичным могут быть два случая:

- предприятие небольшое и у него в штате нет специалиста, способного организовать и внедрить систему нормирования труда (на практике таким специалистом должен быть экономист по труду);

- предприятие готовится производить новый (инновационный) продукт и рассчитать отпускную цену на него необходимо в срочном порядке, пусть и за счет относительно небольшой погрешности при оценке трудоемкости работ.

В этом случае на практике используется специальная техника нормирования – метод самофотографии или самозаписи (в некоторых источниках используется термин «способ самофотографии»). Он уже давно оправдал себя в реальном бизнесе и применяется, когда другие методы по каким-то причинам не действуют или слишком затратны. Именно данный подход в такой ситуации полностью отвечает обозначенным выше требованиям 1-4.

Таблица 4

Рабочая таблица для определения стандартной трудоемкости конструкторского документа с использованием метода самофотографии

№	Наименование документа	Формат	Операция «Разработка документа»							Кол-во обработанных документов	Стандартная трудоемкость, н-час
			Трудоемкость по данным самофотографии, н-час								
1	Ведомость КД	А4	3,0	1,4	1,4	0,6	1,4	1,4	3,2	11	1,7
			1,5	1,5	1,2	1,3					
2	Извещение	А4	8,0	8,0	4	3,0	8,0	6,7	6,0	23	4,5
			2,7	5,3	5,7	8,0	5,3	4,0	1,6		
			5,3	2,5	2,5	10	2,9	2,9	8		
			2,0	2,9							
3	Инструкция	А4	7,6	7,6	3,0	4,0	5,8		5	5,6	
4	Методика	А4	4,4	8,3	3,0	3,6			4	4,8	
5	Паспорт	А4	4,0	4,0					2	4,0	
6	Перечень	А4	7,3	3,6	0,9	1,5	4,5	7,3	8,3	10	4,6
			7,3	12	3,0						
7	Письмо	А4	5,3	8,0	8,0	4,0	4,0	3,0	4,0	7	5,5
8	Пояснительная записка	А4	4,0	4,5	1,6	2,5	7,3	2,4	1,8	7	3,6
9	Программа испытаний	А4	0,7	2,7						2	1,7
10	Протокол	А4	2,9							1	2,9
11	Расчет	А4	2,2	2,2	2,1	3,2	6,3	5,5	2,7	7	3,4
12	Руководство по эксплуатации	А4	3,6	2,5	3,1					3	3,1

Таблица 5

Нормировочная ведомость конструкторских документов (стандартная трудоемкость)

№	Операция «Разработка документа»		
	Наименование документа	Формат	Стандартная трудоемкость, н-час
1	Ведомость КД	А4	1,7
2	Извещение	А4	4,5
3	Инструкция	А4	5,6
4	Методика	А4	4,8
5	Паспорт	А4	4,0
6	Перечень	А4	4,6
7	Письмо	А4	5,5
8	Пояснительная записка	А4	3,6
9	Программа испытаний	А4	1,7

продолжение табл. 5

окончание табл. 5

Операция «Разработка документа»			
№	Наименование документа	Формат	Стандартная трудоемкость, н-час
10	Протокол	А4	2,9
11	Расчет	А4	3,4
12	Руководство по эксплуатации	А4	3,1
13	Спецификация чертежная	А4	3,5
14	Технические требования	А4	3,6
15	Техническое задание	А4	4,8
16	Чертеж	А4	6,4
		А3	13,5
		А2	22,1
		А1	37,0

Мы предлагаем использовать метод самофотографии для создания нормировочной ведомости конструкторских документов.

Отметим далее, что на производстве, в основном, используется множество деталей, которые поступают на сборку разных конечных изделий. Соответственно, и НВ на производстве разрабатывается отдельно для каждого изделия.

В КБ ситуация иная. По своему результату практически любая работа конструктора сводится к выпуску им нескольких типов стандартных документов. Количество таких типов документов для серийных КБ составляет всего лишь порядка 30-40. Данные типы документов универсальны для любого проектного отдела – отдел корпусных конструкций, отдел силовых установок, отдел трансмиссии, электротехнический отдел и т.д. Основные типы таких документов приведены выше (см. табл. 3). Отметим, что и согласно п.4.1 ГОСТ 2.102-2013 конструкторские документы подразделяются на отдельные виды – «электронная модель детали», «чертеж детали», «электронная модель сборочной единицы», «сборочный чертеж», «чертеж общего вида» и т.д. – всего 30 видов [11].

Выделим постоянную часть трудоемкости, которая одинакова для всех документов одного типа, независимо от специфики любого технического отдела и переменную часть, зависящую

от условий конструирования – нормообразующих факторов. Расчет постоянной и переменной частей трудоемкости будем вести отдельно.

Суммируя, предлагается использовать следующую 2-этапную модель расчета трудоемкости любого документа, выпущенного конструктором.

1. С помощью метода самофотографии определим среднюю трудоемкость разработки для каждого из примерно 30-ти типов документов – расчет постоянной части. Назовем ее «стандартная трудоемкость» (СТ).

2. Экспертным путем установим коэффициенты, отражающие влияние нормообразующих факторов, и далее будем применять данные коэффициенты к этой стандартной трудоемкости – расчет переменной части.

Приведем здесь в сокращенном виде технологию реализации новой методики.

Каждому конструктору в КБ на первом этапе следует организовать выдачу отдельного задания (т.н. сигнала), где по окончании работы он будет самостоятельно ставить тип, фактическое количество выпущенных им документов и затраченное время. Содержание и объем работ определяет начальник подразделения.

Далее все данные сводятся в отдельную рабочую таблицу и для каждого документа рассчитывается среднее значение трудоемкости – стандартная трудоемкость (табл. 4).

Вместо десятков видов работ, которые предлагаются в рассмотренных выше методиках, будут использоваться всего две операции – «разработка документа» и «корректировка документа». Итоговая нормировочная ведомость для СТ представлена в табл. 5.

Для операции «Корректировка документа» построение НВ аналогичное.

В нашем случае для КБ средней величины (численность конструкторов порядка 150 человек) срок создания нормировочной ведомости с использованием метода самофотографии составил 4 месяца. За это время было обработано 600 сигналов, а текущая проектная деятельность организации продолжалась в обычном режиме.

В дальнейшем для СТ определяются наиболее релевантные нормообразующие факторы – т.н. режимы работы. Состав и количество режимов работы для каждой организации является уникальным и, по нашему мнению, не должно быть более 5.

В проведенном эксперименте мы использовали 3 режима:

- режим «сложный документ» – поправочный коэффициент 1;
- режим «эскизный или технический проект» – поправочный коэффициент 2;
- режим «нетипичное изделие» – поправочный коэффициент 3;

Значения поправочных коэффициентов находятся в диапазоне 0,1 - 1,5. Они устанавливаются экспертным путем и утверждаются руководителем организации.

Таким образом, применяя к СТ не более 3 коэффициентов, мы получаем искомую трудоемкость для всех документов, разрабатываемых в КБ.

Проверку достоверности применения поправочных коэффициентов проводит в течение месяца руководитель подразделения, который «закрывает» (подписывает) выданные конструктору в начале месяца задания.

Исследуя тему нормирования, нельзя обойти потенциально дискуссионный вопрос о достоверности использования метода самофотографии применительно к работе конструктора. Приведем несколько аргументов в пользу данного метода.

Прежде всего отметим, что в конструкторской среде у исполнителей всег-

да существует отчетливая потребность в объективной оценке их труда. По нашим данным, среди конструкторов-профессионалов желание перехода на оценку работ исходя из объема выпущенных ими документов даже более выражено, чем у рабочих, работающих на производстве при сдельной оплате труда (по нарядам).

В большинстве КБ оценка работы отдельного конструктора нередко целиком зависит от мнения руководителя отдела, и оно не всегда является объективным. Грамотный специалист может работать годами, не получая адекватную оценку (и оплату) своего труда. Часто конструктор, чувствуя несовершенство существующей системы, тем не менее не может найти адекватное решение данной проблемы. Усреднение труда его абсолютно не устраивает, он прямо заинтересован в более справедливых критериях оценки и поэтому при самофотографии склонен указывать именно объективные значения трудоемкости. Предложенное нами решение (метод самофотографии), по крайней мере, в нашем эксперименте, конструкторами было полностью поддержано.

При переходе проектной организации на нормирование труда следует обратить внимание и на обеспечивающие основной бизнес-процесс факторы – деятельность службы нормоконтроля, порядок согласования выпущенных документов у руководителей, учет трудозатрат при разработке 3D моделей и ряд других, уникальных для каждого КБ процедур.

Выводы

Апробация разработанной методики прошла в одном из типичных конструкторских бюро отрасли судостроения. Сочетание при оценке труда конструкторов человеческого фактора и сбалансированной экономической модели дало практический результат. Полученные данные свидетельствуют, что для цели определения трудоемкости конструкторских работ выбранный подход объективен и гармонизируется с системой учета затрат в проектной организации. Общее положительное мнение руководителей и главных конструкторов других инжиниринговых фирм также сиг-

нализирует об успешности проведенного эксперимента.

На практике часто встречаются предприятия, одновременно ведущие два вида деятельности – проектные конструкторские разработки и собственно производство продукции в цехах. В этом случае учет заработной платы основных производственных рабочих и технических

специалистов (конструкторов) технологически будет организован в рамках единого нормативного метода учета затрат, в результате чего упростится бухгалтерский инжиниринг, появится прозрачность в планировании всех видов работ и ценность аналитической составляющей в системе учета ресурсов предприятия заметно вырастет.

Библиографический список

1. ГОСТ 2.103-2013. Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации. Стадии разработки. М.: Стандартинформ, 2019. 8 с.
2. Барменкова В.В. Психологические средства нормирования труда: новые возможности в управлении // НИ «Ассоциация организационных психологов Тюменской области. 2010. [Электронный ресурс]. URL: <https://оргпсихологи.рф/article.htm> (дата обращения: 11.05.2022).
3. Феоктистова О.А. Нормирование научно-исследовательского труда: методологические подходы // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ».2014. Вып. 5 (24). [Электронный ресурс]. URL: <http://naukovedenie.ru> (дата обращения: 11.05.2022).
4. Кушнир А.Б. Особенности творческого труда в вопросах его нормирования // Вестник НИИ Труда. 2010. № 23 (34). С. 64-66.
5. Типовые нормативы времени на разработку конструкторской документации. Шифр 13.01.01. Утверждены Федеральным государственным бюджетным учреждением «Научно-исследовательский институт труда и социального страхования». Разработаны Институтом труда Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации, N 003 от 7 марта 2014 года. М.: Институт труда, 2014, 38 с.
6. Методические рекомендации по нормированию труда на выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Утверждены «Федеральным государственным бюджетным учреждением «Научно-исследовательский институт труда и социального страхования». Разработаны Институтом труда Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации, № 006 от «07» марта 2014 года. М.: Институт труда, 2014. 68 с.
7. Нормативы трудоемкости и продолжительности проектирования гражданских судов. № 299024-03-Н-91. ЦНИИ «РУМБ», 1991 С. 1–48.
8. Межотраслевые укрупненные нормативы времени на разработку конструкторской документации. Утверждены Постановлением Минтруда СССР от 14 ноября 1991 г. N 69. [Электронный ресурс]. URL: <https://bazanpa.ru/mintrud-sssr-normativy-ot14111991-h1473256/> (дата обращения 11.05.2022).
9. Справочник базовых цен на разработку конструкторской документации оборудования индивидуального изготовления. Минземстрой России. ГП «Центринвестпроект». Согласован с Комитетом РФ по машиностроению 14.10.96 г. №8/3-4-271. М., 1998, 13 с.
10. Мизиковский И.Е., Пивкин С.А. Совершенствование методики калькулирования проектной себестоимости продукции судостроения // Вестник Нижегород. ун-та им. Н.И. Лобачевского. 2013. № 1(1). С. 238-240.
11. ГОСТ 2.102-2013. Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов. М.: Стандартинформ, 2019. 13 с.