



**БИБЛИОТЕЧКА
ХОЗЯЙСТВЕННОГО
РУКОВОДИТЕЛЯ**

А. А. ЯКУБОВИЧ

**ОРГАНИЗАЦИЯ
И РЕГЛАМЕНТАЦИЯ
ИНЖЕНЕРНО-
УПРАВЛЕНЧЕСКОГО
ТРУДА**

ЭКОНОМИКА



**БИБЛИОТЕЧКА
ХОЗЯЙСТВЕННОГО
РУКОВОДИТЕЛЯ**

А. А. ЯКУБОВИЧ

**ОРГАНИЗАЦИЯ
И РЕГЛАМЕНТАЦИЯ
ИНЖЕНЕРНО-
УПРАВЛЕНЧЕСКОГО
ТРУДА**

Москва

«Экономика»

1978

- Я49 Якубович А. А.
Организация и регламентация инженерно-управленческого труда. — М.: Экономика, 1978. — 56 с. — (Б-чка хоз. руководителя)

В брошюре рассматриваются вопросы организации и регламентации труда инженеров-конструкторов и технологов на промышленных предприятиях, освещается опыт нормирования инженерно-управленческого труда, накопленный на ряде крупных предприятий Воронежской области.

Брошюра рассчитана на руководителей и специалистов объединений и предприятий.

ББК 65.9(2)242
338

Я $\frac{10807-179}{011(01)-78}$ 44—78. 0604020101

© Издательство «Экономика», 1978

В ускорении научно-технического прогресса, улучшении использования резервов производства все большее значение имеет совершенствование организации инженерно-управленческого труда. Организация труда инженерно-технических работников во многом определяет уровень эффективности производства, оказывая непосредственное влияние на техническую подготовку, организацию производства.

Качество выпускаемой продукции, прогрессивность технологии, надежность и долговечность изделий — все это в огромной степени зависит от инженеров, конструкторов и технологов, проектантов и организаторов производства. Уже на стадиях эскизного и рабочего проектирования, а также технического задания можно видеть контуры будущей машины, механизма, аппарата, прибора, установить их эксплуатационные характеристики.

Содержание инженерного труда составляют, с одной стороны, инженерно-техническое обслуживание текущего производства, с другой стороны, разработка перспективных технических решений, определяющих дальнейшее развитие производства. При этом деятельность инженера часто связана с участием в выработке и принятии управленческого решения либо ему самому приходится принимать такие решения.

Инженерно-управленческий труд содержит значительную долю творческих элементов. Инженеру нередко приходится искать новые, оригинальные решения, казалось бы, уже традиционных задач. Вместе с тем он должен твердо соблюдать требования стандартов, технических условий и другие нормативы, при разработке конструкции или технологического процесса в максимально возможной степени использовать стандартные, унифицированные, типовые узлы, детали, элементы, операции.

Все это требует от инженера постоянного совершенствования и обновления знаний, изучения научно-технических достижений и передового опыта.

Эффективность управления производством во многом зависит от того, насколько рационально организован труд работников, осуществляющих управленческие и инженерные функции. Под воздействием научно-технического прогресса наблюдается значительное усложнение и увеличение объемов управленческих работ, обеспечить выполнение которых лишь за счет увеличения численности инженерно-технических работников и служащих практически невозможно и экономически нецелесообразно. Значит, необходимо существенное повышение эффективности и качества труда многих специалистов. В материалах XXV съезда КПСС подчеркнула необходимость внедрять современные методы организации производства и труда в соответствии с требованиями научно-технического прогресса, совершенствовать организацию труда во всех звеньях производства и управления, расширять нормирование труда инженерно-технических работников и служащих, улучшать работу по подготовке, повышению квалификации и переквалификации кадров.

Роль инженерно-управленческого труда на предприятии непрерывно возрастает, поскольку внедряются комплексная механизация и автоматизация производства. Повышения эффективности инженерной деятельности по созданию новой техники и разработке рациональных способов изготовления продукции можно добиться путем внедрения действенных методов анализа организации инженерного труда в службах технической подготовки производства, его нормирования и регламентации.

Этим вопросам и посвящена данная работа. В основу ее положены разработки, прошедшие практическую проверку на ряде предприятий Воронежской области.

Автор выражает признательность М. Б. Рыссу за ценные замечания по рукописи.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАТРАТ РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ И ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА ИНЖЕНЕРА

Исходным моментом в совершенствовании организации и регламентации инженерно-управленческого труда должно быть изучение затрат времени инженером в течение рабочего дня.

Основными методами исследования при этом являются индивидуальные и групповые фотографии рабочего дня (ФРД), самофотографии, анкетный опрос, технические измерения. Особенно эффективен с точки зрения полноты и объективности данных метод фотографии рабочего дня. Этот метод позволяет выявить недостатки в разделении труда, в организации работы того или иного специалиста и т. д.

При осуществлении фотографии рабочего дня инженеров на ряде воронежских предприятий предварительно была проведена классификация затрат рабочего времени инженерно-технических работников, представленная в табл. 1. Каждому виду производительных и непроизводительных затрат присвоен определенный индекс.

С учетом характера инженерного труда к производительным затратам отнесены и такие, как затраты на получение документации и ознакомление с ней (индекс ПЗ-2), на получение указаний и консультаций у руководителя (ПЗ-3), изучение документации (ОП-3). Под несвойственной для инженера работой (ПН-6) понимаются брошюровка документации, печатание на машинке и т. п. Индексом ОП-1 обозначены: для конструктора — выполнение чертежных работ, для технолога — проектирование технологического процесса — его нормирование — для нормировщика, для экономиста — расчеты по табличным формам.

Следует также отметить, что подготовительно-заключительное время зафиксировать не всегда возможно, поскольку трудно отделить его от оперативного времени.

Таблица 1

**Классификация затрат рабочего времени
инженерно-технических работников**

Наименование затрат	Индекс
I. Нормируемые затраты (работа)	Р
1. Подготовительно-заключительное время	ПЗ
подготовка рабочего места к выполнению задания	ПЗ-1
получение, подбор технической документации и ознакомление с ней	ПЗ-2
получение указаний и консультаций у руководителя и соответствующего специалиста	ПЗ-3
сдача и оформление законченной работы	ПЗ-4
2. Оперативное время	ОП
выполнение графических, расчетных и описательных работ	ОП-1
работа в лаборатории	ОП-2
изучение документации	ОП-3
решение вопросов в смежном отделе, бюро, в цехе	ОП-4
личные консультации других работников	ОП-5
консультации по телефону	ОП-6
3. Время обслуживания рабочего места	ОБ
раскладка и уборка документации в начале и конце дня	ОБ-1
поддержание порядка на рабочем месте в течение дня	ОБ-2
4. Время на отдых и т. п.	ОТ
физкультурные паузы после продолжительной работы	ОТ-1
прочие затраты	ОТ-2
II. Ненормируемые затраты (потери)	П
5. Потери из-за неправильной организации работы на предприятии или в подразделении	ПН
обсуждение задания на другом рабочем месте	ПН-1
консультации, не входящие в обязанность работника	ПН-2
хождение за документацией, бумагой и инструментом	ПН-3
поиски документации, инструмента, ключей и т. д.	ПН-4
розыски руководителя и сбор подписей	ПН-5
работа, несвойственная специалисту данной категории	ПН-6

Наименование затрат	Индекс
6. Потери по организационно-техническим причинам	ПО
ожидание задания, консультации, документации и т. д.	ПО-1
ожидание подачи электроэнергии, газа и т. д.	ПО-2
ожидание работника из другого отдела или из цеха	ПО-3
7. Потери, зависящие от работника	ПР
позднее начало работы	ПР-1
преждевременное окончание работы	ПР-2
разговоры на посторонние темы	ПР-3
посторонние занятия	ПР-4
принятие пищи в рабочее время	ПР-5
прочие потери	ПР-6
III. Общее время наблюдения	T

При проектировании организации труда недостаточно знать лишь общие потери рабочего времени (15—17% по данным наших исследований). Нужно дифференцировать потери времени по каждой группе. Тогда можно будет осуществлять оргтехмероприятия, направленные прежде всего на предотвращение наиболее крупных потерь. Как показали исследования, если принять величину потерь рабочего времени вследствие неправильной организации работы в целом за 100%, то потери в связи с обсуждением задания на другом рабочем месте составляют 25%, из-за хождения за документацией, бумагой, инструментом — 20—25%; в связи с розыском руководителя, из-за недостаточной регламентации его рабочего дня, в связи со сбором виз и подписей — 25%, выполнением работы, несвоевременной инженеру как специалисту, — 25—30%. Если принять величину потерь, зависящих от работников, за 100%, то на посторонние дела затрачивается 25%, принятие пищи в рабочее время — 11,3%. Именно подобные потери и важно учитывать при разработке оргтехмероприятий.

Процент потерь рабочего времени определяется по формуле

$$K_{\text{пот}} = \frac{\text{ПН} + \text{ПО} + \text{ПР} + \text{ОТ} - \text{ОТ}_{\text{регл}}}{T} \cdot 100,$$

- где ПН — потери из-за непроизводительной работы;
 ПО — потери по организационно-техническим причинам;
 ПР — потери, зависящие от работника;
 ОТ — фактические затраты на отдых и т. п.;
 ОТ_{регл} — время на отдых регламентированное, т. е. заранее установленное (25—30 мин в смену);
 Т — общее время наблюдения, Т=480 мин.

Возможное повышение производительности труда в результате разработки и внедрения мероприятий по устранению потерь подсчитывается по формуле

$$K_{\text{п.т}} = \frac{K_{\text{пот}}}{100 - K_{\text{пот}}} \cdot 100.$$

Нами составлена методика, при которой обработка фотографий рабочего дня также включает построение графика почасового использования рабочего времени в течение дня. Такой график может быть построен одновременно для 6 работников. Записи с помощью индексов из табл. 1 делаются через каждые 2 мин, т. е. по одному работнику за час делается 30 записей.

График, построенный на основе данных, которые получены при исследованиях по отделу главного конструктора Балашихинского автокранового завода (рис. 1), свидетельствует, что к концу первого часа работы (начало работы в 8.00) оперативное время составляет 58%, а потери 24%. Далее, за второй час оперативное время повышается до 69, а потери снижаются до 21%. В течение третьего часа производительность падает до 59%, а потери рабочего времени заметно возрастают — до 35%. По мере приближения обеденного перерыва процент оперативного времени снижается до 38%, потери увеличиваются до 54%. Сотрудники чаще отвлекаются от работы, занимаются посторонними разговорами и т. п. В первый час после обеденного перерыва оперативное время возрастает до 76%, а потери снижаются до 19%. К концу рабочего дня доля оперативного времени с 76% уменьшается до 50%, а потери с 19 возрастают до 32%. По такому графику руководителю легко видеть критические точки рабочего дня, а это позво-

ляет своевременно принимать необходимые организационные меры.

Обработка данных фотографий и самофотографий рабочего дня, проведенных в течение недели, позволила установить день, в который показатели использования рабо-

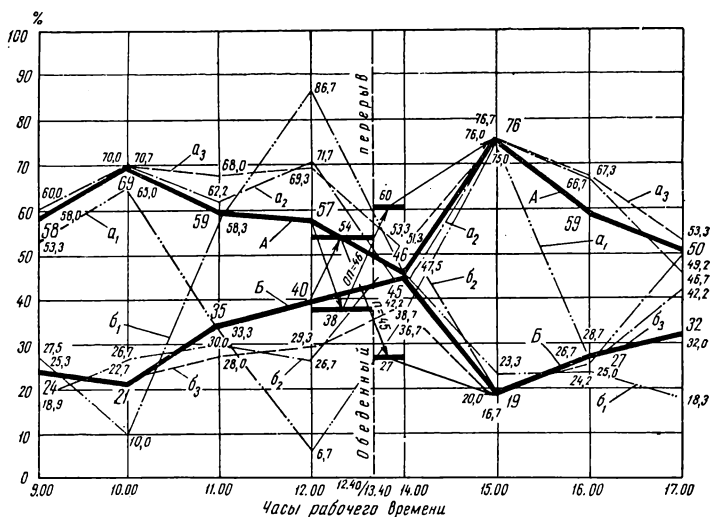


Рис. 1. График использования рабочего дня конструкторов ОГК на предприятии с массовым производством:

a_1 и $б_1$ — соответственно оперативное время и потери согласно групповой фотографии рабочего дня пяти человек; a_2 и $б_2$ — соответственно оперативное время и потери согласно групповой фотографии рабочего дня трех человек; a_3 и $б_3$ — соответственно оперативное время и потери по двум индивидуальным фотографиям рабочего дня; А — среднее оперативное время по 10 человеко-дням; Б — средние потери по 10 человеко-дням; ОП=46 — оперативное время до и после обеденного перерыва; П=45 — потери рабочего времени до и после обеденного перерыва

чего времени соответствуют среднедневным за неделю (рис. 2). Такой день среда. Наилучшим образом расходуется рабочее время во вторник: 104% — оперативное время от уровня понедельника, а потери снижаются до 86%. К концу недели использование рабочего времени ухудшается. На кривых графика проставлены коэффициенты, пользуясь которыми показатели за все дни можно пересчитать применительно к одному какому-то дню недели.

Кривая потерь изменяется в большей степени, чем кривая оперативного времени. Это объясняется тем, что потери по абсолютной величине меньше, чем оперативное время. И уменьшение оперативного времени, например, за 10 мин даст незначительное его снижение в процентах, но заметное увеличение доли потерь.

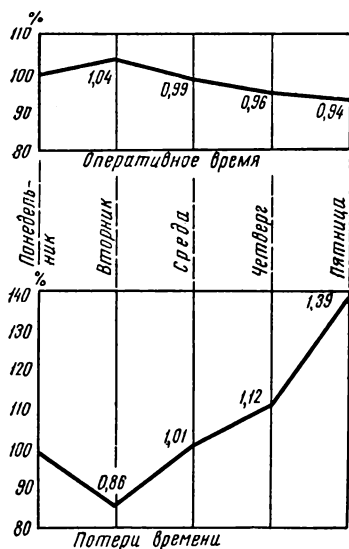


Рис. 2. Изменение оперативного времени и потерь по дням недели

Для лучшего разделения труда целесообразно проводить сопоставление затрат времени у инженерно-технических работников с помощью такой таблицы, которая представлена ниже (табл. 2). Сравниваются средние дневные затраты у работников разных категорий внутри одного предприятия и у работников одной категории на разных предприятиях. В табл. 2 такие данные приведены по воронежским заводам «Электросигнал» и «Электроприбор».

Как видно из таблицы, на изучение литературы каждым конструктором в КБ ОГК завода «Электросигнал» в среднем в день тратится 25 мин, на расчетные работы

15 мин, графические работы занимают 250 мин, или 52% продолжительности рабочего дня. Работа в производстве при изготовлении и отработке изделий составляет 50 мин. По 20 мин расходуется на доработку документации и решение вопросов со смежными службами. На выполнение остальных функций приходится по 5—15 мин.

У начальника конструкторского бюро по 30 мин уходит на изучение литературы, теоретические исследования и обобщение результатов работы, на расчетные работы — 20 мин. В отличие от конструкторов-исполнителей графические работы занимают у него чуть больше 25%, но велики затраты времени на согласование вопросов с взаимосвязанными службами — 45 мин (около 10%), а на все-

Таблица 2

Структура затрат рабочего времени инженеров, мин

Наименование затрат	Индекс	Завод «Электросигнал»					Завод «Электро- прибор»		
		КБ ОГК		ТБ ОГТ			Технологии по изде- лиям		Цеховые технологии
		конструктор	начальник бюро	начальник бюро	технологии		новым	серийным	
					I	II			
1. Работы, связан- ные с подготов- кой к выполне- нию задания	ПЗ	10	10	10	10	15	10	10	10
2. Подбор и изуче- ние литературы, инструкций, схем, каталогов	ЛТ	25	30	70	40	60	20	10	20
3. Теоретические исследования	ИТ	10	30	—	5	5	—	—	—
4. Расчетные рабо- ты по формулам, эпюрам, схемам, справочникам	РР	15	20	10	15	—	10	5	5
5. Обобщение ре- зультатов рабо- ты, составление отчетов и патент- ных заявок	ОО	5	30	25	15	25	35	35	20
6. Графические ра- боты при разра- ботке конструк- ций и схем	ГР	250	80	—	10	5	10	10	5
7. Технологический и общий конт- роль чертежей и документации	ТК	5	20	60	20	145	35	10	30
8. Эксперименталь- ные работы, от- работка изделий и техпроцессов	ЭР	50	75	110	100	95	100	125	125
9. Проработка инст- румента, оснаст- ки и составление ведомостей	ИО	—	5	25	25	15	35	30	40

Продолжение

Наименование затрат	Индекс	Завод «Электросигнал»					Завод «Электро- прибор»		
		КБ ОГК		ТВ ОГТ			Технологи по изде- лиям		Цеховые технологи
		конструктор	начальник бюро	начальник бюро	технологи		новым	серийным	
					I	II			
10. Разработка тех- процесса и доку- ментации на де- тали и узлы	ТП	—	—	10	100	—	75	40	90
11. Доработка эле- ментов черте- жей, технологии и выпуск изме- нений	ДИ	20	10	10	55	—	45	60	30
12. Решение вопросов со смежными от- делами и служ- бами	РВ	20	45	20	25	—	25	40	25
13. Отзывы и заклю- чения по рац- предложениям и изобретениям	ОЗ	5	10	10	5	10	5	10	—
14. Работы, наиболее свойственные вспомогательно- му персоналу	ВР	10	—	—	—	—	20	25	15
15. Время на пере- езды, подписы- вание документов и т. п.	ПХ	15	60	80	30	55	30	35	5
16. Посещение род- ственных пред- приятий и учас- тие в практиче- ских семинарах	ПП	—	20	—	—	—	—	—	—
17. Производствен- ная гимнастика и отдых, кроме обе- денного перерыва	ОТ	25	25	25	20	20	20	25	20

Наименование затрат	Индекс	Завод «Электросигнал»						Завод «Электро- прибор»		
		КВ ОГК		ТВ ОГТ				Технологи по изде- лиям		Цеховые технологи
		конструктор	начальник бюро	начальник бюро	технологи		новым	серийным		
					I	II				
18. Административ- ная работа по вы- даче заданий и заседания	AP	—	—	10	5	5	—	—	—	
19. Снабженческая деятельность по доставке бумаги, каталогов и т. д.	CP	—	—	—	—	5	—	—	35	
20. Выполнение об- щественных обя- занностей в ра- бочее время	OP	15	10	5	—	20	5	10	5	
И т о г о	—	480	480	480	480	480	480	480	480	

возможные переезды, хождения и подписывание документов — 60 мин.

В технологическом бюро (ТВ) отдела главного технолога в основном две группы работников: I — технологи, проектирующие технологические процессы, и II — технологи, ведущие определенные объекты производства. Если у первых на проектирование техпроцессов уходит 21% рабочего времени, то у вторых таких затрат нет.

Расчетные работы у технологов-проектировщиков занимают 15 мин, а технологами, ведущими определенные объекты производства, такие работы, не выполняются. Технолог, проектирующий технологию, должен интересоваться внедрением техпроцесса в производство. Поэтому на работу непосредственно в производстве при изготовлении и обработке изделий он расходует 100 мин, у технолога, ведущего определенное изделие, на это уходит 95 мин.

Затраты времени на контроль чертежей у технологов по объектам 145 мин, а у технологов-проектировщиков только 20.

На заводе «Электроприбор» одни ведущие технологи ОГТ занимаются технологической подготовкой производства новых изделий, а другие — совершенствованием тех. процессов по серийным изделиям. У первой категории технологов больше времени уходит на изучение литературы, проектирование технологии, технологический контроль чертежей. У технологов цеха значительны затраты времени на снабженческую деятельность — 35 мин в день.

Когда средние затраты составляют около 5 мин, это значит, что данный работник принимает лишь некоторое участие в выполнении данных работ.

Данные табл. 2 позволяют сделать и ряд других выводов. Например, о необходимости четкой технической информации, о возможности механизации расчетных работ.

Если сравнить затраты времени у технологов двух предприятий, то также можно увидеть особенности разделения труда. На «Электросигнале» в сравнении с «Электроприбором» технологи в три раза больше затрачивают времени на изучение литературы и документации. Обобщение результатов работы и составление отчетов требуют больше времени на втором заводе. Это можно объяснить новизной и мелкосерийностью выпускаемых изделий.

Изучение организации инженерного труда на ряде предприятий показало, что средняя непрерывность трудового процесса составляет до 30 мин. Она устанавливалась методами фотографии и самофотографии рабочего дня. Для расчета средней непрерывности t_n может быть использована формула

$$t_n = \frac{T_d}{Q_3},$$

где T_d — продолжительность рабочего дня, мин;

Q_3 — количество записей о действиях инженера в течение дня.

Каждый сотрудник, осуществлявший самофотографию рабочего дня, делал от 15 до 35 записей. Наблюдатель-инструктор при проведении выборочных фотографий делал около 50 записей, т. е. $t_n = \frac{480}{50} \approx 10$ мин.

Средняя непрерывность трудового процесса, допустим, 15 мин означает, что инженер переключается каждые 15 мин с одного вида занятий на другой: чертит, говорит по телефону, занимается посторонними разговорами с сослуживцами, снова чертит, решает по вызову вопросы в цехе и т. д. При этом для того чтобы настроиться на вы-

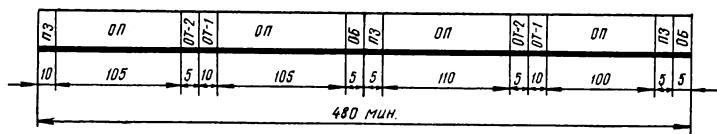


Рис. 3. Регламентация рабочего дня инженера (индексация по табл. 1)

полнение своего основного занятия, ему требуется каждый раз до 4—5 мин.

Можно увеличить непрерывность трудового процесса, регламентируя его по времени на весь рабочий день на основе проведения определенных оргтехмероприятий. Согласно приведенному графику (рис. 3) непрерывность трудового процесса между перерывами должна быть не менее 1 ч 40 мин. В графике заложено время на подготовку к работе в начале смены (10 мин) и после обеденного перерыва (5 мин). Разумеется, основная подготовка должна быть проведена в начале дня. А после обеденного перерыва инженер может выяснить у руководителя какой-либо вопрос. Целесообразно, чтобы начальник бюро (отдела, группы) в свою очередь поинтересовался, какая работа выполнена данным специалистом в первой половине дня. Это и стимулирует работника к тому, чтобы после обеденного перерыва быстрее включиться в работу. В конце дня он докладывает руководителю о проделанной работе и получает указание на следующий день (5 мин). Планировать работу, как показывают исследования, лучше накануне, а не утром. Во второй половине дня, когда утомление работника значительно, проводится производственная гимнастика (5 мин). Для продуктивной работы специалиста важна также своевременная подготовка рабочего места, на что в графике предусмотрено время: по 5 мин перед обеденным перерывом и в конце рабочего дня.

Подобный график, очевидно, может иметь несколько вариантов. В целом он позволяет инженеру представлять себе последовательность трудового процесса в течение всего рабочего дня.

Кроме регламентирования рабочего дня специалиста, необходимо регламентировать его работу в течение недели и месяца. Здесь наиболее распространенной формой регламентирования является составление различных графиков.

Отдельной проблемой регламентирования инженерно-управленческого труда является его нормирование, которое необходимо для определения оптимальной численности инженеров и техников, для улучшения управляемости трудовыми процессами, повышения производительности труда, совершенствования материального стимулирования работников.

При нормировании труда инженерно-технических работников на конкретном предприятии следует исходить из типовых отраслевых и межотраслевых нормативов, результатов проводимых на предприятии исследований (фотографий и самофотографий рабочего дня, хронометражей), структуры его аппарата управления, рациональных форм разделения инженерного труда, норм обслуживания и управляемости, учитывать передовой опыт других предприятий.

Нормировать труд инженерно-технических работников и служащих можно, как известно, по затратам рабочего времени и по численности (рис. 4).

При длительном изучении использования рабочего времени инженеров и техников на ряде воронежских предприятий была установлена следующая структура их рабочего времени (табл. 3).

Норма времени на определенный вид работы определяется по формуле

$$t_{\text{внд}} = t_{\text{п.з}} + t_{\text{оп}} + t_{\text{об}} + t_{\text{от}} \text{ (мин)},$$

где $t_{\text{п.з}}$ — подготовительно-заключительное время;

$t_{\text{оп}}$ — оперативное время;

$t_{\text{об}}$ — время обслуживания рабочего места;

$t_{\text{от}}$ — время отдыха.

Норму времени обычно устанавливают: для конструкторов — на чертежный лист или схему (форматом 210×

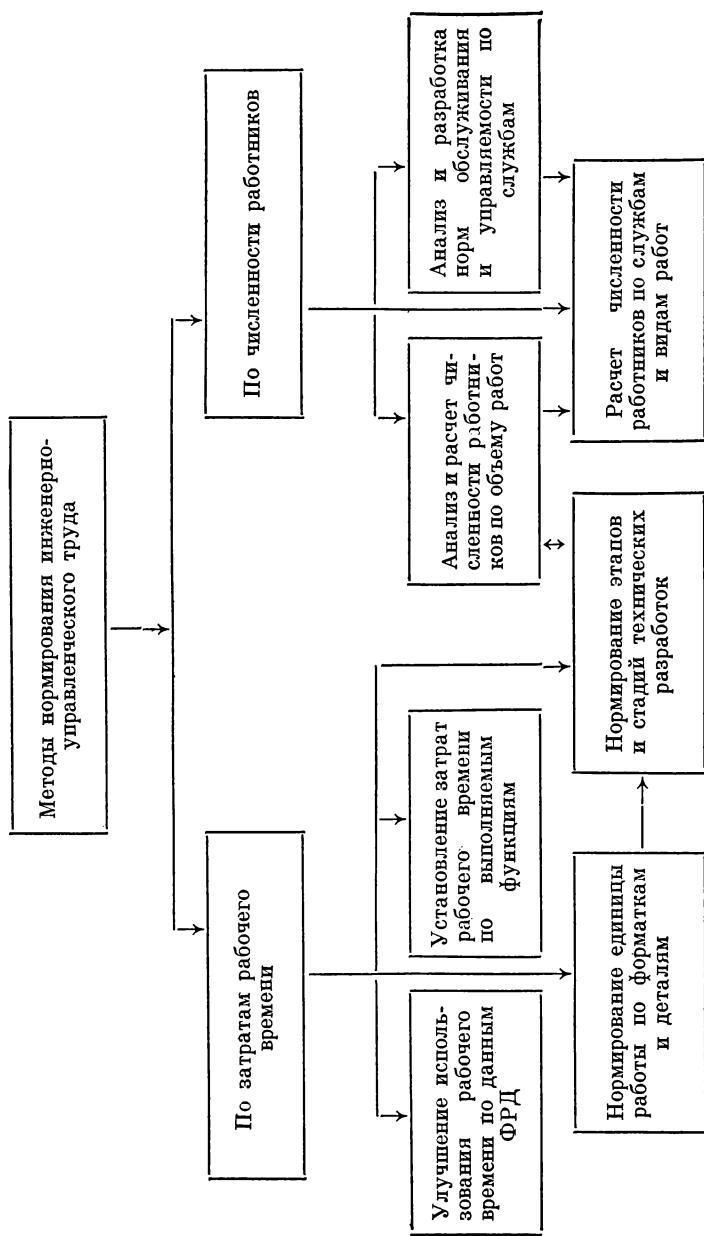


Рис. 4. Система нормирования труда инженерно-технических работников и служащих

Таблица 3

Структура рабочего времени инженерно-технических работников

Наименование затрат времени	Индекс	В мин	В % к	
			Т	ОП
Подготовительно-заключительное	ПЗ	20	4,2	4,8
Оперативное	ОП	420	87,5	100,0
Обслуживание рабочего места	ОБ	10	2,1	2,4
Отдых	ОТ	30	6,2	7,1
Общее время работы	Т	480	100,0	114,3
Общее время за минусом оперативного	ПЗ+ОБ+ +ОТ	60	12,5	14,3

×297 мм), а для технологов — на технологическую карту и ведомость.

В практике нормирования инженерного труда, как правило, используются различные поправочные коэффициенты. Поэтому трудоемкость проектных работ определяется формулой

$$T = t_{\text{вид}} \cdot K_{\text{сл}} \cdot K_{\text{нов}} \cdot K_{\text{кв}} \text{ (мин)},$$

где $t_{\text{вид}}$ — трудоемкость определенного вида работ;

$K_{\text{сл}}$ — коэффициент, учитывающий сложность работ;

$K_{\text{нов}}$ — коэффициент новизны и унификации разрабатываемых изделий;

$K_{\text{кв}}$ — коэффициент квалификации разработчика.

Для совершенствования организации и регламентирования инженерно-управленческого труда важное значение имеет определение уровня НОТ в данной группе, отделе или бюро.

Начиная с 1971 г. на ряде воронежских предприятий апробировалась и внедрялась следующая методика определения уровня научной организации труда инженерно-технических работников.

Согласно этой методике уровень НОТ характеризуется коэффициентами разделения труда, дисциплины, его интенсивности, качества, оснащенности и условий. Они подсчитываются по следующим формулам:

коэффициент разделения труда

$$K_{p.t} = 1 - \frac{\Sigma t_{n.p}}{\Sigma T},$$

где $\Sigma t_{n.p}$ — затраты времени специалистом на несвойственную для него работу;

ΣT — общее время рабочего дня всех специалистов отдела;

коэффициент, учитывающий дисциплину труда

$$K_{д.т} = 1 - \frac{\Sigma t_{пр}}{\Sigma T},$$

где $\Sigma t_{пр}$ — потери времени, зависящие от работников;

коэффициент интенсивности труда

$$K_{и.т} = \frac{\Sigma K_{в.н.ф}}{\Sigma K_{в.н.пл}},$$

где $\Sigma K_{в.н.ф}$ и $\Sigma K_{в.н.пл}$ — фактическое и плановое выполнение норм времени; $K_{и.т} = 1$ при $\Sigma K_{в.н.ф} \geq \Sigma K_{в.н.пл}$;

коэффициент качества труда

$$K_{к.т} = \frac{K_{к.ф}}{K_{к.пл}},$$

где $K_{к.ф}$ и $K_{к.пл}$ — фактический и плановый коэффициенты качества работы;

коэффициент оснащенности труда

$$K_{о.т} = \frac{\Sigma C_{ф}}{\Sigma C_{пл}},$$

где $\Sigma C_{ф}$ и $\Sigma C_{пл}$ — стоимость оргоснастки соответственно фактическая и плановая; $K_{о.т} = 1$ при $\Sigma C_{ф} \geq \Sigma C_{пл}$;

коэффициент условий труда

$$K_{у.т} = \frac{F_y + Ш_y + O_y + T_y + B_y}{5},$$

где F_y , $Ш_y$, O_y , T_y , B_y — соответственно удельная площадь рабочего места, уровни шума, освещенности, температуры и влажности;

$$F_y = \frac{F_\Phi}{F_H}; \quad F_y = 1 \text{ при } F_\Phi \geq F_H;$$

$$\text{Ш}_y = 1 - \frac{\text{Ш}_\Phi - \text{Ш}_H}{\text{Ш}_H} = \frac{2\text{Ш}_H - \text{Ш}_\Phi}{\text{Ш}_H};$$

$$\text{Ш}_y = 1 \text{ при } \text{Ш}_\Phi \leq \text{Ш}_H; \quad \text{Ш}_H \leq 60 \text{ дб};$$

$$O_y = \frac{O_\Phi}{O_H};$$

$$O_y = 1 \text{ при } O_\Phi > O_H; \quad O_H = 150 - 300, \text{ лк};$$

$$T_y = \frac{2T_H - T_\Phi}{T_H};$$

$$T_y = \frac{T_\Phi}{T_H} \text{ при } T_\Phi < T_H; \quad T_y = 1 \text{ при } T = 19 - 21^\circ\text{C};$$

$$B_y = \frac{2B_H - B_\Phi}{B_H};$$

$$B_y = \frac{B_\Phi}{B_H} \text{ при } B_\Phi < B_H;$$

$$B_y = 1 \text{ при } B = 70 - 50\%.$$

Общий уровень НОТ с учетом удельного веса коэффициентов, устанавливаемого экспертным путем, может быть выражен как

$$K_{\text{и.тр}} = 0,2K_{\text{р.т}} + 0,2K_{\text{д.т}} + 0,2K_{\text{и.т}} + 0,2K_{\text{к.т}} + \\ + 0,1K_{\text{о.т}} + 0,1K_{\text{у.т}}$$

Ниже приводится пример расчета $K_{\text{и.тр}}$, проведенного для бюро со штатом в 10 инженеров (плюс руководитель бюро, который учитывается при подсчете $K_{\text{о.т}}$).

$$K_{\text{р.т}} = 1 - \frac{43 + 32 + 35 + 55 + 39 + 38 + 34 + 33 + 30 + 50}{480 \times 10} = \\ = 1 - \frac{389}{4800} = 1 - 0,08 = 0,92;$$

$$K_{д.т} = 1 - \frac{50 + 22 + 21 + 19 + 23 + 15 + 17 + 24 + 18 + 25}{480 \times 10} =$$

$$= 1 - \frac{244}{4800} = 1 - 0,05 = 0,95;$$

$$K_{и.т} = \frac{1,10 + 1,05 + 1,15 + 1,12 + 1,13 + 1,21 + 1,20 + 1,15 +$$

$$\frac{+ 1,05 + 1,19}{1,10 \times 10} = \frac{11,35}{11,00}.$$

Принимаем $K_{и.т} = 1$;

$$K_{к.т} = \frac{0,92 + 0,88 + 0,70 + 0,90 + 0,65 + 0,60 + 0,74 +$$

$$\frac{+ 0,83 + 0,75 + 0,70}{0,90 \times 10} = \frac{7,65}{9,00} = 0,85;$$

$$K_{о.т} = \frac{96 + 114 + 116 + 114 + 91 + 114 + 116 + 91 + 114 +$$

$$\frac{+ 115 + 237}{170 \times 11} = \frac{1432}{1870} = 0,77;$$

$$K_{у.т} = \frac{0,55 + 0,95 + 1,00 + 0,95 + 1,00}{5} = \frac{4,45}{5} = 0,89.$$

Здесь $F_y = \frac{3,3}{6,0} = 0,55;$

$$Ш_y = \frac{2 \times 60 - 63}{60} = \frac{120 - 63}{60} = \frac{57}{60} = 0,95;$$

$$O_y = \frac{200}{150}.$$

Принимаем $O_y = 1$;

$$T_y = \frac{18}{19} = 0,95;$$

$B_y = 1,00$, так как $B_\phi = 55\%$, а $B_{н_1} = 50\%$

и $B_{н_2} = 70\%$,

т. е. $B_{н_1} < B_\phi < B_{н_2}$.

В результате

$$\begin{aligned} K_{\text{и.тр}} &= 0,2 \times 0,92 + 0,2 \times 0,95 + 0,2 \times 1,00 + 0,2 \times \\ &\times 0,85 + 0,1 \times 0,77 + 0,1 \times 0,89 = 0,184 + 0,190 + \\ &+ 0,200 + 0,170 + 0,077 + 0,089 = 0,91. \end{aligned}$$

$K_{\text{и.тр}}$ и составляющие его частные коэффициенты не могут быть больше единицы и меньше нуля.

Уровень НОТ важно учитывать при подведении итогов социалистического соревнования между коллективами отделов (бюро), при установлении размеров премии. Но здесь следует отметить, что показатели условий труда и оснащенности труда не зависят непосредственно от работников данного отдела и потому в этих случаях целесообразно принимать во внимание первые четыре коэффициента и на их основе выводить $K_{\text{и.тр}}$, который назовем условно «премиальным» показателем НОТ.

Коэффициенты разделения труда и дисциплины труда $K_{\text{р.т}}$ и $K_{\text{д.т}}$ определяются на основе данных фотографии рабочего дня. Эти данные удобно представлять в виде таблицы (табл. 4).

По каждому работнику достаточно провести пять наблюдений за месяц. Три наблюдения и меньше не позволяют получить вполне объективных данных. Следует отметить нецелесообразность применения метода самофотографии. Для большего охвата работников наблюдениями лучше проводить групповые фотографии рабочего дня и моментные наблюдения.

Для расчета коэффициента интенсивности труда $K_{\text{ит}}$ определяются фактические и плановые затраты времени на работу с чертежами и схемами применительно к формату бумаги 11 (размер листа 210×297 мм). Для каждого конструктора на месяц ориентировочно с учетом статистических данных за прошлый период и заданий на новый месяц руководителем группы указываются виды и объем работ. Фактические и плановые затраты в нормо-часах сравниваются с количеством рабочих часов в данном месяце. И, таким образом, получаются фактический и плановый коэффициенты выполнения норм времени. Ниже (табл. 5) приведено план-задание конструктору на месяц. Общий фонд рабочего времени в данном месяце составил 8 ч × 23 дн. = 184 ч.

Т а б л и ц а 4

Фамилия или номер конструктора	Потери времени из-за невыполнительной работы при невысоком уровне разделения труда, мин								Потери времени, зависящие от работника и характеризующие дисциплину труда, мин							
	1	2	3	4	5	Σt	n	$\bar{X}$, мин	1	2	3	4	5	Σt	n	$\bar{X}$, мин
1. Инженер-конструктор I категории	52	35	47	66	55	255	5	51	37	28	33	18	33	149	5	30
2. Инженер-конструктор I категории	37	25	40	—	—	102	3	34	23	17	27	—	—	67	3	22
3. Инженер-конструктор I категории	47	53	63	47	53	263	5	53	18	25	15	30	15	103	5	21
4. Инженер-конструктор I категории	75	53	67	45	33	273	5	55	27	18	15	13	23	96	5	19
5. Инженер-конструктор II категории	33	45	53	48	—	179	4	45	16	23	33	17	—	89	4	22
6. Инженер-конструктор II категории	38	57	66	43	35	239	5	48	18	24	10	17	10	79	5	16
7. Инженер-конструктор II категории	27	30	33	43	37	169	5	34	12	17	15	23	17	84	5	17
8. Инженер-конструктор II категории	—	57	66	—	48	171	3	57	—	12	13	23	—	48	3	16
9. Инженер-конструктор III категории	33	—	47	72	27	179	4	45	16	—	19	25	16	76	4	19
10. Инженер-конструктор III категории	58	35	—	43	67	201	4	50	24	18	—	19	25	86	4	22

Примечание. Цифры 1, 2, 3, 4, 5 обозначают порядковый номер наблюдения; Σt — сумма потерь времени по данным всех наблюдений; n — число наблюдений за месяц; $\bar{X} = \frac{\Sigma t_i}{n}$ — среднее арифметическое по потерям.

На основе данных таблицы определяем фактический коэффициент: $K_{в.н.ф} = \frac{198,5}{184} = 1,08$, а плановый $K_{в.н.пл} = \frac{188,5}{184} = 1,02$.

Тогда интенсивность труда определяется так:

$$K_{и.т} = \frac{K_{в.н.ф.}}{K_{в.н.пл}} = \frac{1,08}{1,02} = 1,06.$$

Т а б л и ц а 5

План-задание конструктору на март

Виды операций	Количество документов ф. 11	Норма времени, ч	Затраты времени, ч	
			по плану	фактически
Разработка временной документации	11	2,5	27,5	27,5
Проектирование и разработка новых чертежей	14	6	84	88
Изготовление схем	8	7	56	60
Проверка	22	0,5	11	11
Прочие работы	—	—	10	12
И т о г о			188,5	198,5

Поскольку $K_{в.н.ф} < K_{в.н.пл}$, принимаем $K_{и.т} = 1$.

Бездефектная работа конструктора оценивается коэффициентом качества $l_{кт}$, равным 1. При наличии в его работе недостатков коэффициент качества снижается по определенной системе. Коэффициентом, равным единице, оценивается работа только тех инженеров, которые, кроме отличного выполнения своих повседневных обязанностей, вносят большой творческий вклад в дело повышения качества, надежности и долговечности изделий, совершенствования организации трудовых процессов. При отсутствии такого вклада коэффициент должен быть не выше 0,9. Это необходимо учитывать, когда устанавливается плановый коэффициент качества $K_{к.пл}$.

При определении коэффициента оснащенности труда $K_{о.т}$ в отделе или бюро затраты на оргоснастку подсчитываются только по данному подразделению, без учета других служб, например ИВЦ. При этом учитывается стоимость как оргоснастки, используемой на рабочих местах, так и оргоснастки общего пользования в бюро или отделе (шкафы и т. д.). Такие данные приведены в табл. 6.

Т а б л и ц а 6

Оснащенность рабочих мест конструкторов

Наименование оснастки	Количество		Стоимость единицы оснастки, руб.	Стоимость всей оснастки, руб.	
	фактическое	плановое		фактическая	плановая
Стол для конструктора с откидной доской	10	10	72	720	720
Стол двухтумбовый	1	1	80	80	80
Стул полужесткий	12	14	7	84	98
Готовальня № 13	10	10	8,4	84	84
Машинка для заточки карандашей	1	1	8	8	8
Механические карандаши (цанговые)	11	11	0,3	3,3	3,3
Логарифмическая линейка	6	6	2	12	12
Шкаф для документов	3	4	30	90	120
Телефон	1	2	7,5	7,5	15
Тумбочка для телефона	2	2	12	12	24
Чертежные приборы	8	10	25	200	250
Универсальный набор лекал	9	10	1,2	10,8	12
Чертежная доска	1	2	120	120	240
Пишущая машинка	—	1	200	—	200
Итого	47	56	—	1431,6	1856,3
В нашем случае на одного инженера при численности 11 человек	4,3	5,0	—	130,1	169,7

П р и м е ч а н и е. Натуральное количество оснастки стоимостью до 5 руб. в итоге не учитывалось.

На основе данных таблицы можно подсчитать:

$$K_{o.t} = \frac{C_{\Phi}}{C_{пл}} = \frac{130,1}{169,7} = 0,77.$$

Каждый из составляющих коэффициента условий труда $K_{у.т.}$, представляет собой среднюю величину. Например, уровень шума определяется так:

$$\text{Ш}_{\Phi i} = \frac{\text{Ш}_{\Phi 1} + \text{Ш}_{\Phi 2} + \dots + \text{Ш}_{\Phi .n}}{n} = \frac{\Sigma \text{Ш}_{\Phi i}}{n},$$

где $\text{Ш}_{\Phi i}$ — фактический уровень шума на данном (i -м) рабочем месте;

n — число обследованных рабочих мест.

Для расчета показателей условий труда необходимо проводить технические измерения и учитывать нормативно-оптимальные данные.

Для обстоятельного анализа изменений уровня НОТ инженерно-технических работников целесообразно строить график изменений коэффициентов, характеризующих этот уровень за несколько месяцев.

В приведенном выше примере колебания общего уровня НОТ за шесть месяцев равнялись $R=0,94-0,91=0,03$, т. е. к среднеарифметическому значению $K_{итр}$ они составили $\pm 8,3\%$. Премпальный показатель НОТ изменялся в пределах от 0,746 до 0,760. Размах варьирования $R=X_{\max}-X_{\min}=0,760-0,746=0,014$. К среднеарифметическому значению $K_{итр}$ колебания составили $\pm 1,9\%$.

Анализ изменения каждого из коэффициентов, характеризующих уровень НОТ, позволяет определять пути улучшения организации труда инженерно-технических работников.

Повышению производительности инженерного труда способствует также изучение мнений работников путем их анкетного опроса. Анкета, которая распространялась на воронежском авиационном заводе и заводе радиодеталей, содержала вопросы, касающиеся организации инженером своей личной работы и технологии ее выполнения. Например, предлагалось ответить на вопрос, что лучше:

Получить задание у руководителя в начале рабочего дня на сегодня или в конце дня на завтра и соответственно доложить о выполнении?

Изучить основательно каталог, чертежи и т. д. и затем выполнять работу или сразу начать работу и затем пользоваться справочниками?

Работать в отделе, бюро в первой половине рабочего дня, а решать по вызовам вопросы в цехе во второй половине или наоборот?

Сделать рамку чертежа и штамп, а затем чертить или, наоборот, выполнить изображение на поле чертежа и потом его оформить?

Сделать схему и общий вид чертежа, а затем детализировку или начертить сложный узел, деталь и затем весь чертеж?

При анализе материалов опроса специалисты, среди которых распространялась анкета, подразделялись на три группы в зависимости от стажа работы: до 5 лет, от 5 до 15 лет и более 15 лет.

Анкетный опрос позволил полнее учесть личный опыт специалистов при разработке мероприятий по совершенствованию организации труда.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ И РЕГЛАМЕНТАЦИИ ИНЖЕНЕРНО-УПРАВЛЕНЧЕСКОГО ТРУДА

Управленческая деятельность, как известно, основана на сборе, поиске, переработке и передаче информации. Поэтому совершенствование системы документации представляет собой важнейший аспект в научной организации инженерно-управленческого труда.

Совершенствовать необходимо как группы документации (производственно-техническая, планово-учетная, оперативно-производственная, административно-деловая, кадрово-оформительская), так и отдельные ее виды: служебно-информационная (письма, записки, акты) и распорядительная (приказы, распоряжения, постановления, инструкции, циркуляры и протоколы).

Улучшение делопроизводства, рациональная организация документооборота, позволяющие сократить объем, стоимость и сроки прохождения документации, предусматривают:

- внедрение типовых текстов и государственных стандартов на деловую корреспонденцию;

- повышение ответственности исполнителей за разработку документации и рациональное сокращение числа лиц, утверждающих и проверяющих документы;

- механизацию перепечатывания текстов и ряда других секретарских работ;

- оформление документов через бюро корреспонденции или специально выделенным лицам;

- применение более совершенных картотечных устройств и средств механизации контроля за исполнением документов;

- механизацию и автоматизацию доставки документов.

Например, на воронежском заводе «Электросигнал» разработан блокнот типовых текстов деловых писем. Он

включает 97 образцов. Использование типовых текстов позволяет экономить до 15 % рабочего времени инженерно-технических работников.

Кроме того, отпала необходимость в конвертовании, примерно на 36,3 тыс. листов сокращен годовой расход писчей бумаги.

Отделом НОТУ разработан и внедрен новый порядок оформления командировочных документов, приобретения проездных билетов и приема посетителей завода. Раньше на оформление командировочных документов и приобретение билета каждым командирваемым тратилось в среднем 4 часа рабочего времени, что в год составляет свыше 8000 человеко-часов. Теперь этими вопросами постоянно занимается один человек — инспектор по оформлению командировочных документов. Командированный теперь не теряет ни одной минуты рабочего времени: начальник отдела или цеха пишет командировочное задание, через своего секретаря передает в АХО, откуда в определенное время все командированные получают документы. Экономия от внедрения этого мероприятия составила около 4 тыс. руб.

Разработка схем и оперограмм прохождения документов позволяет установить его наиболее рациональную последовательность, определить те службы, которые имеют непосредственное отношение к данному документу, ликвидировать лишние инстанции и таким образом ускорить документооборот. На рис. 5 и 6 представлены схема и оперограмма прохождения извещения об изменениях в конструкторской документации на заводе. Время в днях поставлено цикловым. На рис. 6 черные квадраты с кружками обозначают начало трех основных стадий. Ведущий конструктор оформляет извещение об изменениях в конструкторской документации у начальника КБ, в ОТД и других соответствующих службах и передает его ведущему технологу. Последний оформляет извещение в технологических службах и возвращает ведущему конструктору, который завершает оформление.

На четвертой операции извещение в зависимости от его характера передается на согласование или ведущему конструктору изделия, или одной из указанных в этой строке служб.

Разработка схемы и оперограммы позволила установить, что при организации отдельного архива копий до-

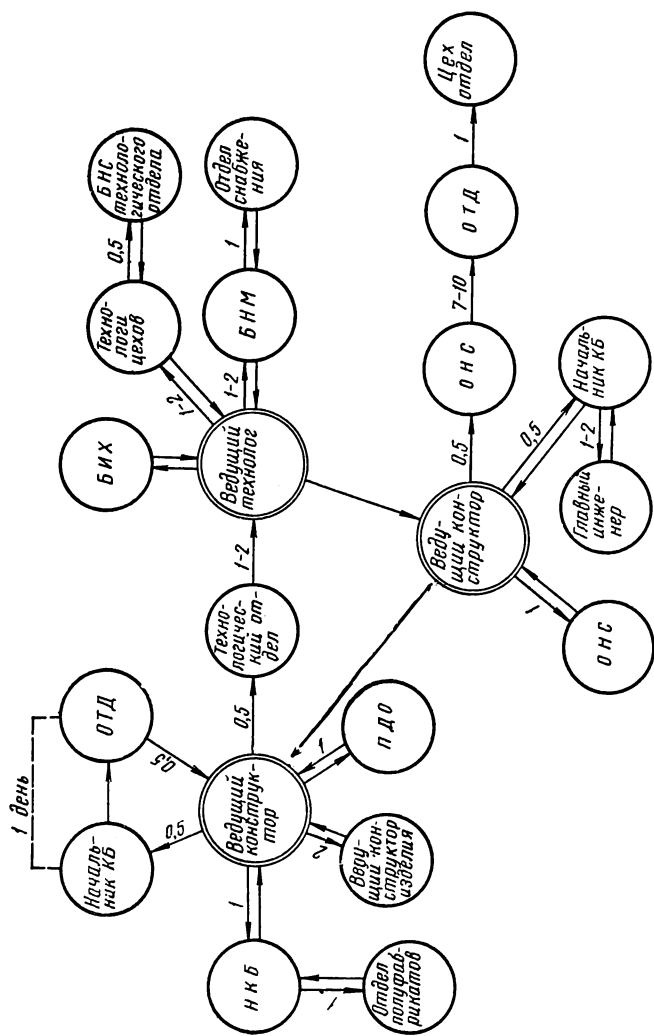


Рис. 5. Схема прохождения извещения об изменении конструкторской документации: ОТД — отдел технической документации; НКБ — нормативное бюро комплектации; ПДО — производственно-диспетчерский отдел; БИХ — бюро инструментального хозяйства; БНС — бюро нормализации и стандартизации; БНМ — бюро нормирования материалов; ОНС — отдел нормализации и стандартизации

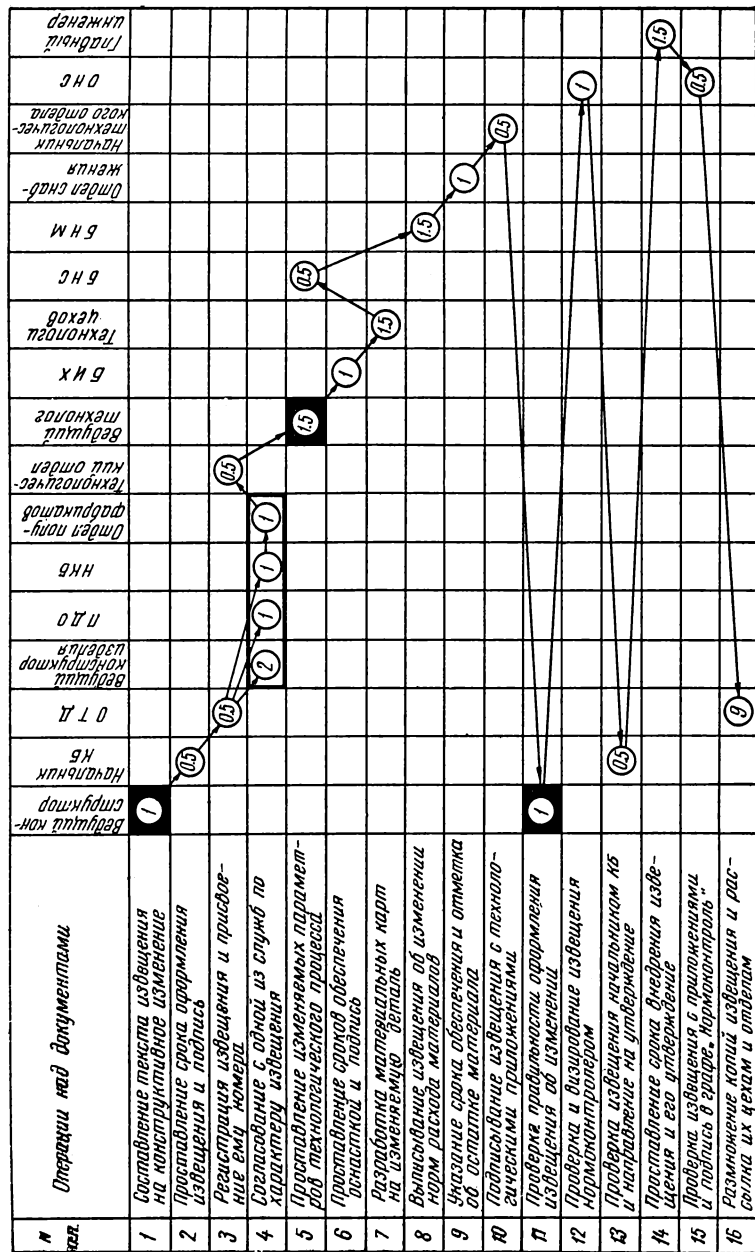


Рис. 6. Опереграмма прохождения извещения об изменении конструкторской документации (см. подрису-точную подпись к рис. 6)

ставка документов адресатам через отдел технической документации будет ускорена на семь дней.

На предприятии проведена значительная работа по механизации инженерно-управленческого труда и всех информационных процессов.

Большое применение на заводе нашли множительные аппараты. Внедрение ротационной электрографической машины РЭМ-600К¹ позволило сэкономить около 55 тыс. руб. На основе использования этой машины внедрен бескалькированный метод изготовления технической документации. Значительно уменьшилась потребность в кадрах копировщиц. Благодаря внедрению множительной техники сократился штат машинисток. Создание вычислительного центра и машиносчетной станции, использование различной вычислительной техники на заводе «Электросигнал» позволили механизировать более 80 управленческих работ. Производительность труда инженерно-технических работников и служащих в результате внедрения вычислительной техники повысилась в три раза по сравнению с ручной обработкой документов.

Весьма важными в деле организации инженерного труда, как уже говорилось, являются задачи: рационального разделения труда, уточнения выполняемых функций, установления оптимальных соотношений численности конструкторов и технологов, инженеров и техников. В целях оптимизации разделения труда на заводе «Электросигнал» была проведена классификация около 60 видов работ по отделу главного конструктора (ОГК). Работы делились на свойственные и несвойственные для той или иной категории сотрудников (табл. 7).

Подобная классификация дала основание внести некоторые изменения в штат отдела. Так, до того ход выполнения мероприятий, направленных на повышение качества и надежности выпускаемых изделий, а также работ, указанных в технических распоряжениях и служебных записках, контролировался руководителями соответствующих подразделений, которые обязаны были через ведущих специалистов ежедневно проверять выполнение намеченных мероприятий и выяснять причины и виновников невыполнения. На это каждым специалистом тратилось большое количество (5—6% ежедневно) рабочего времени. Всего же в отделе 35 ведущих специалистов. Чтобы избежать подобных нерациональных затрат, в штат отдела

Таблица 7

Классификация работ на своиственные и несвойственные в ОГК

Виды работ	Начальник отдела	Заместитель начальника отдела	Начальник лаборатории	Руководитель группы, начальник КБ	Ведущий инженер-конструктор	Инженер-конструктор	Старший техник	Испытатель	Диспетчер	Экономист	Нормировщик	Секретарь	Машинистка
1. Общее руководство	+												
2. Согласование с заказчиком технических вопросов	+	+	+	+									
.													
10. Обеспечение сотрудников отдела оборудованием, инструментом	+	+	+	+	+	+			+				
.													
18. Анализ причин брака и оказание помощи цехам в его устранении	+	+	+	+	+	+	+						
.													

Продолжение

Виды работ	Начальник отдела	Заместитель начальника отдела	Начальник лаборатории	Руководитель группы; начальник КБ	Ведущий инженер-конструктор	Инженер-конструктор	Старший техник	Испытатель	Диспетчер	Экономист	Нормировщик	Секретарь	Машинистка
21. Работа по сокращению числа типоразмеров изделий и материалов	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
34. Работа с технической литературой	+	+	+	+	+	—	+	+	—	+	+	—	—
37. Оформление актов на списание материальных ценностей	—	+	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—
47. Оформление годовых заявок на приборы, материалы и т. д.	—	+	+	—	—	—	—	—	+	+	+	—	+
55. Подготовка и отправление исходящей документации	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	+	+

Примечание. В таблице знаком (+) отмечены работы, свойственные для данной категории работников, и знаком (—) несвойственные.

ввели должность диспетчера, на которого и возложили ежедневный контроль за выполнением указанных мероприятий. В результате условно-годовая экономия составила 2070 руб.

Большей оперативности в работе, повышению производительности труда инженерно-технических работников и улучшению перспективного планирования способствовало на заводе «Электросигнал» расширение нормирования инженерного труда. Так, в ОГК планирование и нормирование работ инженеров и техников осуществляются в следующем порядке. Ведущий инженер-конструктор, руководствуясь утвержденным перспективным и тематическим планами, планами мероприятий по повышению качества изделий и замечаниями цехов и технических служб, составляет месячный план работы конструкторов тематической группы. Начальник конструкторского бюро на основании планов тематических групп составляет укрупненный план работы КБ на месяц и при необходимости вносит коррективы в планы тематических групп. Окончательно планы утверждаются на совещании у главного конструктора. При планировании пользуются системой нормативов времени. Средние затраты времени на выпуск одного чертежа форматом А1, которые определены статистическим путем, приводятся в табл. 8.

Вся техническая документация для основного производства, разрабатываемая и выпускаемая отделом главного

Т а б л и ц а 8

Затраты времени на конструкторские разработки

Основные виды конструкторских разработок	Норма времени, человеко-час
Радиотехнические устройства	7,1
Устройства питания	5,3
Электромеханические устройства	7,5
Кинематические узлы	6,6
Входные устройства	9,9
Оборудование передвижных объектов	6,5
Нестандартная аппаратура	7,0
Монтажные схемы	6,0
Тара, упаковка и укладка	5,2
Текстовые документы и прочие	2,5

конструктора, подразделяется на эскизную и рабочую. Основные этапы разработки и выпуска технической документации на стадии рабочего проектирования, а также трудоемкость каждого этапа в процентах от суммарной трудоемкости данного вида работ показаны в табл. 9.

Т а б л и ц а 9

Трудоемкость этапов разработки и выпуска технической документации на стадии рабочего проектирования

Этапы разработки чертежей		Трудоемкость, %
1	Ознакомление с техническим заданием и его согласование	0,5
2	Сбор информации для проектирования	2,0
3	Выдача частных технических заданий в специализированные подразделения	0,5
4	Разработка чертежей отдельных узлов и элементов	20,0
5	Разработка чертежа общего вида и его согласование	12,0
6	Разработка и выпуск детальных чертежей	31,0
7	Выполнение контрольно-сборочных чертежей	7,0
8	Составление спецификаций, ведомостей, ТУ и т. п.	4,2
9	Технологический контроль оригиналов	3,7
10	Нормализационный контроль оригиналов	2,7
11	Устранение замечаний ОГТ и КТОС ¹	3,8
12	Копирование	7,2
13	Сличение копий с оригиналами	0,9
14	Оформление оригиналов в ОГТ	1,0
15	Оформление оригиналов в КТОС	1,0
16	Размножение светокopies и передача их в производство	2,5
И т о г о		100,0

¹ КТОС — конструкторско-технологический отдел стандартизации.

В отличие от рабочего проектирования составление эскизной технической документации включает только восемь первых этапов и частично работы, предусмотренные на девятом и двенадцатом этапах (см. табл. 9). Трудоемкость

работ над эскизной документацией составляет 80% трудоемкости рабочего проектирования.

Установлены следующие коэффициенты по 5 группам сложности проектных разработок: 0,7; 1,0; 1,3; 1,6; 2,0.

При конструировании часто представляется возможным заимствовать ранее разработанные чертежи, а также применять унифицированные узлы и детали, что ведет к снижению трудоемкости разработок. Для подобных случаев в ОГК принята специальная система коэффициентов:

Доля унифицированных и заимствованных узлов и деталей, %	10	20	30	40	50	60	70 и т. д.
Коэффициент трудоемкости разработок	0,95	0,85	0,80	0,75	0,70	0,65	0,60 и т. д.

На предприятии применяются нормативы времени на те работы, которые раньше считались ненормируемыми.

В лаборатории автоматизации измерений того же отдела внедрено нормирование труда инженеров-разработчиков в зависимости от сложности работ, квалификации исполнителей с использованием коэффициентов новизны, унификации. Здесь также приняты нормы на разработку документации.

В центральной заводской лаборатории введена система оценки тематических обзоров, которые необходимы для разработки вопросов, наиболее актуальных для производства (табл. 10). Оценке с первого предъявления соответствует коэффициент 1,0, со второго — коэффициент 0,75 и с третьего — 0,5.

Т а б л и ц а 10

Оценка работы по составлению тематического обзора

Обзор принят с предъявления	Количество источников, используемых в обзоре																
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
	Оценка в баллах																
Первого	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90		
Второго	15	19	22	26	30	34	37	41	45	49	52	56	60	64	67		
Третьего	10	12	15	17	20	22	25	27	30	32	35	37	40	42	45		

Если тема предложена самим автором обзора, то ему набавляется 15 баллов. Данные по тому или иному предприятию учитываются как источник. Обзор считается не принятым, если начальником ЦЗЛ, главным технологом или специальной комиссией сделано хотя бы одно из следующих замечаний:

обзор составлен с отступлением от технического задания;

отсутствуют в тексте ссылки на источники;

вопрос или ряд конкретных вопросов в обзоре не освещены;

выводы и рекомендации технически не обоснованы;

план по теме неполный;

исполнителю сообщено (при проверке) наименование источников, которыми он не воспользовался;

отсутствует ориентировочный экономический расчет или представлен неверный расчет.

По подразделениям отдела главного технолога практически на все виды работ составлены нормативы, т. е. на конструирование специального технологического оснащения, штампов, кондукторов, приспособлений, пресс-форм, режущего и мерительного инструмента.

В табл. 11 и 12 приведены нормативы времени на разработку технологических процессов в зависимости от их сложности.

Т а б л и ц а 11

Нормы времени на разработку технологических процессов

Группа сложности	Единица измерения	Трудоемкость, нормо-часы		Трудоемкость разработки инструментальной оснастки, нормо-часы
		разработки	корректировки	
1	Узел	1,5	1,5	0,8
2	»	25,0	1,5	1,5
3	»	30,0	1,5	16,0

К первой группе сложности относятся процессы при количестве деталей до 15, ко второй — до 30 и к третьей — более 30.

Одной из важнейших составных частей научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ являются

Нормы времени на разработку типового технологического процесса

Вид типового технологического процесса	Трудоемкость, нормо-часы
Механическая обработка	52,0
Электромонтажные работы и литье	30,0
Сборочные работы	42,0
Холодная штамповка	8,5
Обработка пластмасс	20,0

патентные исследования, объем которых постоянно возрастает в связи с научно-технической революцией.

Патентная деятельность на предприятии, как известно, включает патентно-информационное обеспечение; экспертизу; оформление заявок на изобретение.

Помимо этого, ряд предприятий ведет конъюнктурные исследования и патентно-лицензионную работу.

Патентно-информационная работа проводится при составлении тематических патентных подборок, выявлении прототипа и экспертизе на патентную чистоту. Последовательность проведения этой работы одна и та же; она может различаться только периодом, за который исследуется ретроспективный патентный фонд, а следовательно, и временем, необходимым для проведения этого исследования.

Трудоемкость патентно-информационной работы, установленная на заводе «Электросигнал», показана на примере тематической подборки в табл. 13.

Проведение экспертизы на патентную чистоту — одна из основных сфер деятельности патентных служб различных предприятий. Именно на данном этапе больше всего требуется времени для изучения ретроспективного патентного фонда, поскольку он исследуется за срок действия патента, колеблющийся в пределах 17—20 лет. Трудоемкость выполнения этих работ принимается в соответствии с табл. 14.

Для выявления решений, выполненных на уровне изобретения, исследования ретроспективного фонда рекомендуется начинать на этапе согласования технического зада-

Таблица 13

**Трудоемкость проведения патентно-информационной
деятельности при составлении тематических подборок**

Вид работ	Трудоемкость, %		Средняя норма, человеко-дни
	всего	в том числе	
Изучение темы подборки и ее окончательное утверждение	10	—	2,2
Составление регламента работы	20	—	4,4
В том числе выявление: ведущих стран в данной отрасли	—	1	—
ведущих фирм (если имеется фирменная картотека)	—	5	—
временного периода поиска патента	—	3	—
классификации	—	4	—
Определение вида поиска и поиск патентов	45	—	9,9
по картотеке	—	5	—
по журналам патентных ведомостей	—	8	—
по патентным описаниям	—	15	—
по фирменным указателям и картотекам	—	17	—
Выбор патентов, их перевод, аннотация и систематизация	20	—	4,4
Печатание материалов и выпуск бюллетеней тематических подборок	5	—	1,1
Итого	100		22,0

ния с заказчиком, правда, трудоемкость исследований при этом значительно возрастает. Если же патентные исследования начинаются на стадии эскизного проектирования, то здесь уже есть общая канва изделия, определен ряд схем, возможно классических, которые целесообразно использовать в разработке. В таком случае патентные исследования помогают определить те направления в конструи-

Т а б л и ц а 14

Трудоемкость проведения экспертизы на
патентную чистоту

Вид работ	Трудоемкость, %		Средняя норма, человеко-дни
	всего	в том числе	
Изучение задания по проведению экспертизы на патентную чистоту	1		0,22
Разбивка изделия на составные части:	1		0,22
конструкцию		0,3	
схемы		0,3	
комплектующие изделия		0,4	
Определение составных частей, подлежащих экспертизе	5		1,1
Составление регламента работ:	15		3,3
определение срока действия патентов по странам и по периоду поиска		2	
обоснование и выбор стран поиска		3	
классификация проверяемых составных частей		10	
Проведение поисковых работ:	30		6,6
по сигнальной информации		10	
по библиографическим сборникам		5	
по патентным описаниям		15	
Перевод патентных материалов	20		4,4
формул изобретений		5	
патентных описаний		15	
Анализ патентных описаний:	25		5,5
технический		10	
юридический		10	
статистический		5	
Определение патентной чистоты и уровня разработки	1		0,22
Составление акта экспертизы	1		0,22
Заполнение патентного формуляра	1		0,22
И т о г о	100		22,0

ровании изделия, где возможна разработка патентоспособного технического решения, обладающего новизной и полезностью. При этом значительно уменьшается трудоемкость патентных исследований и число занятых ими инженерно-технических работников.

Эксперту, участвующему в исследованиях, необходимо знать не только советское изобретательское право, но и глубоко разбираться в узкоспециальных технических вопросах. А потому нормирование работы эксперта представляет наибольшую сложность. Попытки такого нормирования были сделаны на заводе «Электросигнал» совместно с приглашенными специалистами (табл. 15).

Из рассмотренных участков патентной деятельности необходимо отметить, что наиболее трудоемки поисковые работы. Поэтому необходимо уделять значительное внимание патентно-информационному обеспечению. Весьма целесообразно внедрять самые различные информационно-поисковые системы вплоть до электронно-вычислительных машин, особенно при больших массивах патентной информации.

Как показывают исследования, в технической подготовке производства (от технического задания до изготовления опытного образца) 65—75% затрат времени инженерно-технических работников приходится на разработку технической документации. Существенно сократить эти затраты, повысить производительность инженерного труда, а следовательно, ускорить подготовку производства позволяют:

- проведение подготовительных к проектированию работ по подбору литературы и осуществление экспериментов;
- специализация звеньев подготовки производства при углублении разделения труда и повышении квалификации инженеров;

- рациональная организация и обеспечение рабочих мест инженеров оргтехникой и руководящими материалами;
- улучшение нормирования труда, применение в ряде случаев сдельно-премиальной оплаты труда конструкторов и технологов;

- стандартизация, унификация, повышение технологичности проектируемой конструкции и оснастки;

- максимальная шифровка технической документации, типизация технологических процессов;

- четкое календарное и сетевое планирование и контроль выполнения всех этапов подготовки производства;

Таблица 15

**Трудоемкость экспертных работ на стадии
эскизного проектирования**

Вид работ	Трудоемкость, %		Средняя норма, человеко-дни
	всего	в том числе	
Изучение работы, проведенной на стадии эскизного проектирования	10		2,2
Выбор направлений для создания патентоспособных технических решений	5		1,1
Определение регламента работы:	15		3,3
ведущие страны в данной отрасли		3	
ведущие фирмы в данной отрасли		5	
классификация направлений по теме		7	
Поиск патентов, относящихся к теме, и определение прототипа	20		4,4
Анализ патента-прототипа и технического решения на новизну и полезность	15		3,3
Составление заявки на изобретение и отработка формулы (предмета) изобретения	20		4,4
Подготовка заявочной документации и направление ее в комитет	15		3,3
И т о г о	100	—	22,0

применение для технических и календарных расчетов счетно-клавишных и электронно-вычислительных машин.

На заводе «Химмаш» был разработан типовой сетевой график подготовки производства изделий, выпускаемых заводом. Внедрение сетевого графика сопровождалось некоторыми изменениями в составе инженерно-технических работников. Так, в отделах главного техноло-

га и главного конструктора введена должность диспетчера, который контролирует подготовку чертежей и другой технической документации в соответствии с графиком.

В результате указанных мероприятий производительность труда конструкторов и технологов на заводе «Курганхиммаш» возросла в полтора-два раза. Если раньше техническая документация поступала в цехи в последний момент, то при новой системе — за четыре — шесть месяцев до передачи чертежей на участки. За 3 года работы по сетевому графику выпуск продукции на заводе увеличился в два раза, а выработка на одного работающего — на 39%.

На воронежском заводе «Электросигнал» создана стройная система подготовки производства, регламентированная специальным положением. В частности, эта система предусматривает ускоренную разработку технологических процессов на основе составления Типовых технологических операций (переходов) на монтажно-сборочные работы, включая использование микросхем, без привязки к изделию. В описании Типовых технологических операций (ТТО) подробно указаны приемы работы, применяемый инструмент, оснастка и материалы. В описании же индивидуальных (рабочих) технологических процессов лишь кратко излагается содержание переходов и операций и дается ссылка на типовые операции.

Типовые операции пронормированы на основе поэтапных нормативов времени на сборочно-монтажные работы. Описание каждой операции дается на отдельной карте, которая находится на рабочем месте инженера в специальной картотеке. Каждая карта имеет соответствующий шифр. При вводе карты в ЭВМ последняя по этому шифру выдает следующую информацию: наименование ТТО, вид и размеры обрабатываемого материала, тип и наименование применяемого оборудования, стандарты на инструмент и др.

До внедрения ТТО технологический процесс разрабатывался полностью на каждый новый узел, а после внедрения для каждого нового узла подбирается ТТО.

Применение ускоренного метода разработки технологических процессов с использованием типовых операций (переходов) обеспечило:

готовность завода к освоению и выпуску новых изделий;

сокращение сроков и стоимости подготовки производства;

повышение уровня и качества изделий.

Исходные данные для расчета экономического эффекта от применения ТТО приведены в табл. 16.

Т а б л и ц а 16

Изменение затрат на разработку технологического процесса с использованием ТТО

Показатели	До внедрения ТТО	После внедрения ТТО
Средняя норма времени на проектирование одной технологической операции (перехода), ч	0,83	0,5
Стоимость одного часа работы технолога-разработчика, руб.	0,7	0,7
Число технологических операций (переходов), разрабатываемых в год	2700	2700
Число типовых операций (переходов), вошедших в типовой технологический процесс	—	210
Коэффициент повторяемости операций (переходов)	1,25	1,25
Время разработки ТТО, ч	—	1000
Срок действия ТТО, лет	—	5

Согласно рекомендации Р6—63 «Определение экономической эффективности внедрения стандартов, нормалей», разработанной Всесоюзным научно-исследовательским институтом нормализации в машиностроении (ВНИИНМАШ) расчет экономии при использовании типового технологического процесса выполняется по формуле

$$\mathcal{E}_{\text{т.т.п}} = \frac{Q_{\text{опер}}}{K_{\text{повт}}} (t_1 - t_2) \mathcal{E}_{\text{ч.т}} \cdot K_{\text{д.з}} \cdot K_{\text{с.с}} - \frac{\mathcal{E}_{\text{т.т.п}}}{T_{\text{д}}},$$

где $Q_{\text{опер}}$ — число операций, разрабатываемых в год, шт.;

$K_{\text{повт}}$ — коэффициент повторяемости узла;

t_1 — норма времени на проектирование одной технологической операции, ч;

t_2 — норма времени на разработку технологических операций с учетом применения ТТО, ч;
 $Z_{ч.т}$ — стоимость одного часа работы технолога-разработчика техпроцессов, руб.;
 $K_{д.з}$ — коэффициент дополнительной зарплаты, $K_{д.з}=1,10$;
 $K_{с.с}$ — коэффициент отчисления на социальное страхование, $K_{с.с}=1,066$;
 T_d — срок действия ТТО, лет;
 $Z_{т.т.п}$ — зарплата на разработку ТТО, определяемая по формуле

$$Z_{т.т.п} = Z_{ч.т} \times t_{\text{разр}} \times K_{д.з} \cdot K_{с.с},$$

где $t_{\text{разр}}$ — время разработки ТТО.

Пользуясь данными табл. 16, можно подсчитать:

$$Z_{т.т.п} = 0,7 \times 1000 \times 1,1 \times 1,066 = 820,8 \text{ руб.}$$

Годовая экономия при применении ТТО

$$\begin{aligned}
 \mathcal{E}_{т.т.п} &= \frac{2700}{1,25} (0,83 - 0,5) \times 0,7 \times 1,1 \times 1,066 - \\
 &- \frac{820,8}{5} = 2160 \times 0,33 \times 0,77 \times 1,066 - 164,2 = \\
 &= 712,8 \times 0,82 - 164,2 = 584,5 - 164,2 = 420,3 \text{ руб.}
 \end{aligned}$$

Таким образом, годовая экономия от ускоренной разработки технологических процессов сборки и монтажа изделий составила 420,3 руб. А при использовании типовых процессов на других стадиях производства (заготовительной; механической обработки и т. д.) годовая экономия по данной системе для завода уже составила около 20 тыс. руб.

Число технологов-разработчиков, высвобождаемых в результате внедрения ТТО (экономия по численности), определяется по формуле

$$P_{\text{экон}} = \frac{Q_{\text{опер}} (t_1 - t_2)}{K_{в.н} t_{\text{год}}},$$

где $K_{в.н}$ — коэффициент выполнения задания технологом;
 $K_{в.н} = 1,1 \div 1,2$;

$t_{\text{год}}$ — фактический годовой фонд времени одного технолога в год, ч; $t_{\text{год}} = 1880 \div 1920$ ч.

Для нашего случая экономия по численности составит

$$P_{\text{экон}} = \frac{2700 \times 0,33}{1,15 \times 1900} = \frac{8910}{2185} = 4 \text{ человека.}$$

Аналогичен расчет экономии и при разработке технологического материальных карт после внедрения шифровой системы. Необходимые данные для расчета сведены в табл. 17.

Таблица 17

Изменение затрат на разработку материальных карт с учетом применения шифровой системы

Показатели	До внедрения шифровой системы	После внедрения шифровой системы
Средняя норма времени, ч:		
на разработку 1 листа материальной карты	2,4	0,4
на проверку нормоконтролером 1 листа материальной карты	0,1	0,05
на копирование 1 листа материальной карты	0,3	0,05
Число листов материальных карт, разрабатываемых в течение года	2900	1600
Коэффициент повторяемости	1,0	1,0
Стоимость 1 ч работы, руб.:		
технолога—разработчика материальных карт	0,7	0,7
нормоконтролера	0,7	0,7
копировщицы	0,4	0,4
Затраты времени на разработку шифровой системы, ч	—	600
Срок действия шифровой системы, лет	—	5
Коэффициент дополнительной заработной платы	—	1,1
Коэффициент отчислений на социальное страхование	—	1,066
Годовой фонд времени одного работника, ч.	1900	1900

Годовой экономический эффект от использования шифровой системы определяем отдельно по разработке материальных карт, нормоконтролю, копировальным работам и затем суммарно.

Экономия при разработке материальных карт рассчитывается как

$$\mathcal{E}_{\text{м.к}} = \frac{Q_1 t_1 - Q_2 t_2}{K_{\text{повт}}} \cdot \mathcal{Z}_{\text{пр}} \cdot K_{\text{д.з}} \cdot K_{\text{с.с}} - \frac{\mathcal{Z}_{\text{ш.с}}}{T_{\text{д}}},$$

где Q_1 и Q_2 — число листов материальных карт, разрабатываемых соответственно до и после внедрения шифровой системы;

t_1 и t_2 — средняя норма времени на разработку 1 листа материальной карты соответственно до и после внедрения шифровой системы;

$K_{\text{повт}}$ — коэффициент повторяемости;

$\mathcal{Z}_{\text{пр}}$ — стоимость 1 ч работы технолога-разработчика;

$K_{\text{д.з}}$ — коэффициент дополнительной заработной платы;

$K_{\text{с.с}}$ — коэффициент отчислений на социальное страхование;

$\mathcal{Z}_{\text{ш.с}}$ — затрата на разработку шифровой системы;

$T_{\text{д}}$ — срок действия шифровой системы, лет.

Затраты на разработку шифровой системы подсчитываются по формуле

$$\mathcal{Z}_{\text{ш.с}} = \mathcal{Z}_{\text{пр}} \cdot t_{\text{т.с}} \cdot K_{\text{д.з}} \cdot K_{\text{с.с}},$$

где $t_{\text{т.с}}$ — затраты времени на разработку системы

Используя данные табл. 17, получаем

$$\mathcal{Z}_{\text{т.с}} = 0,7 \cdot 600 \cdot 1,1 \cdot 1,066 = 420 \cdot 1,172 = 492 \text{ руб.};$$

$$\mathcal{E}_{\text{м.к}} = \frac{2900 \times 2,4 - 1600 \times 0,4 \times 0,7 \times 1,1 \times 1,066}{1,0} -$$

$$- \frac{492}{5} = (6960 - 640) \times 0,82 - 98,4 = 5182,4 -$$

$$- 98,4 = 5084 \text{ руб.}$$

Экономия при нормоконтроле определяется как

$$\mathcal{E}_{\text{н.к}} = \frac{Q_1 t_3 - Q_2 t_4}{K_{\text{повт}}} \cdot \mathcal{Z}_{\text{н.к}} \cdot K_{\text{д.з}} \cdot K_{\text{с.с}},$$

где t_3 и t_4 — средняя норма времени на проверку нормоконтролером 1 листа материальной карты соответственно до и после внедрения шифровой системы;

$\mathcal{Z}_{\text{н.к}}$ — стоимость 1 ч работы нормоконтролера.

По данным табл. 17 можем подсчитать:

$$\begin{aligned}\mathcal{E}_{\text{н.к}} &= \frac{2900 \times 0,1 - 1600 \times 0,05}{1,0} \times 0,7 \times 1,1 \times 1,066 = \\ &= (290 - 80) \times 0,82 = 172 \text{ руб.}\end{aligned}$$

Экономия при копировальных работах высчитывается по формуле

$$\mathcal{E}_{\text{к.п}} = \frac{Q_1 t_5 - Q_2 t_6}{K_{\text{повт}}} \cdot \mathcal{E}_{\text{н.п}} \cdot K_{\text{д.з}} \cdot K_{\text{с.с}},$$

где t_5 и t_6 — средняя норма времени на копирование 1 листа материальной карты соответственно до и после внедрения шифровой системы;

$\mathcal{E}_{\text{к.п}}$ — стоимость 1 ч работы копировщицы.

Согласно этой формуле получаем

$$\begin{aligned}\mathcal{E}_{\text{к.п}} &= (2900 \times 0,3 - 1600 \times 0,1) \times 0,4 \times 1,1 \times 1,066 = \\ &= (870 - 160) \times 0,4 \times 1,172 = 284 \times 1,172 = 333 \text{ руб.}\end{aligned}$$

Суммарная экономия от применения шифровой системы составит

$$\begin{aligned}\mathcal{E}_{\text{т.с}} &= \mathcal{E}_{\text{м.к}} + \mathcal{E}_{\text{н.к}} + \mathcal{E}_{\text{к.п}}, \text{ т. е. } \mathcal{E}_{\text{т.с}} = 5084 + 172 + 333 = \\ &= 5589 \text{ руб.}\end{aligned}$$

Численность специалистов, которая может быть высвобождена в результате внедрения шифровой системы, подсчитывается по формуле

$$P_{\text{экон}} = \frac{\max(Q_1; Q_2) (t_i - t_j)}{K_{\text{в.н}} t_{\text{год}}},$$

где $\max(Q_1; Q_2)$ — максимальное число материальных карт соответственно до и после внедрения шифровой системы;

t_i, t_j — трудоемкость разработок соответственно до и после внедрения шифровой системы, ч.

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Известно, что уровень проекта, в котором синтезируются знания конструкторов, накопленный опыт проектирования, изготовления и эксплуатации, результаты исследований и экспериментов, в конечном счете определяет характеристики будущей машины. И потому так важна бездефектная подготовка технической документации.

Система бездефектной подготовки документации должна обеспечить:

высокие эксплуатационные качества конструкции, надежность и долговечность машины;

экономичность изделия в изготовлении путем снижения его материалоемкости, трудоемкости и себестоимости;

высокую степень стандартизации и унификации и высокую технологичность машины в эксплуатации;

сокращение затрат времени и средств на выполнение конструкторско-технологической документации.

Эта система включает и организационно-технические мероприятия, и воспитательную работу, проводимую руководителями, партийной, профсоюзной, комсомольской организациями.

Говоря о мерах организационно-технических, следует отметить положительный опыт Воронежского специального конструкторского бюро гидравлических и механических прессов (ВСКБП), где разработан Перечень ошибок в технической документации, позволяющий исполнителю своевременно предупредить возникновение ошибок и способствующий повышению его ответственности (табл. 18). Ответственность того или иного исполнителя за ошибку устанавливает начальник конструкторского отдела, а в наиболее серьезных случаях — главный конструктор ВСКБП. В таблице крестиками указаны лица, которые ответственны за данную ошибку.

Перечень ошибок в технической документации

Элементы, по которым допущены ошибки	Начальник конструкторского отдела	Главный конструктор проекта, ведущий конструктор	Узловик	Детализовщик
Проекции, разрезы, сечения на чертеже			+	+
Общая конфигурация детали		+	+	+
Размеры детали и их простановка			+	+
Размеры узла и их простановка			+	
Межцентровые и установочные размеры на чертеже детали			+	+
Межцентровые и установочные размеры на чертеже узла		+	+	
Межцентровые и установочные размеры и допуски на чертеже детали		+	+	
Межцентровые и установочные размеры и допуски на чертеже узла	+	+	+	
Выбор допусков и посадок и их простановка на чертеже детали			+	+
Выбор допусков и посадок и их простановка на чертеже узла		+	+	
Выбор и обозначение знаков и класса обработки			+	+
Оформление сварных, паяных и других соединений			+	+
Технические требования на чертежах простых деталей			+	+
Технические требования на чертежах сложных деталей и общих видов простых узлов			+	+
Технические требования на чертежах общих видов сложных узлов	+	+	+	
Назначение и обозначение материала и термообработки простых деталей			+	+
Назначение и обозначение материала и термообработки сложных деталей		+	+	+
Применение подшипников и определение их долговечности	+	+		
Применение шлицевых соединений, резьб, зубчатых колес, цепных звездочек и уплотнений		+	+	
Технологичность простой детали			+	+

Элементы, по которым допущены ошибки	Начальник конструкторского отдела	Главный конструктор проекта, ведущий конструктор	Узловик	Детализовщик
Технологичность сложной детали и узла	+	+	+	
Технологичность основных узлов изделий		+	+	
Пользование слепыми		+	+	+
Включение в узел унифицированных и стандартных деталей			+	
Включение в машину унифицированных, стандартных и заимствованных узлов	+	+		
Заполнение граф узловой спецификации			+	
Подписи и визы		+		

Каждому исполнителю начальником конструкторского отдела выдается личная карточка, которая до полного заполнения хранится приколотой в правом углу чертежной доски. В карточке отмечается, когда сдана документация: с первого, второго или третьего предъявления.

В некоторых организациях недостатки, допущенные при создании технической документации, подразделяются на ошибки и дефекты. Ошибками считаются невыполнение требований по оформлению документации, необоснованное ужесточение допусков, чистота обработки, а также недочеты, которые не приводят к браку материальной части. А дефектами считают неправильное назначение геометрических размеров, допусков, посадок, чистоты обработки; ошибочный выбор конструкторской базы, делающей невозможным изготовление детали; неправильный выбор материала, покрытия, режимов термообработки, явившийся причиной брака; неработоспособность конструкций и т. п.

Заслуживает внимания и опыт Воронежского механического завода в области морального и материального поощрения инженеров за бездефектную работу. Так, при систематической высококачественной работе конструктора и

сдаче документации с первого предъявления ему предоставляется право сдавать документацию без последующего конструкторского контроля (по аналогии с предоставлением рабочему права ставить личное клеймо). Для конструкторов, получающих такое право, вся разработанная ими документация считается сданной с первого предъявления. Им увеличивается процент премии; они имеют преимущества при решении вопроса о повышении конструкторской категории.

При подведении итогов социалистического соревнования выполнение месячных заданий и процент сдачи документации с первого предъявления учитываются как основные показатели.

Призовые места присуждаются подразделениям, которые выполняют установленные задания и в которых с первого предъявления сдается не менее 90% документации.

При сдаче с первого предъявления более чем 90% документации премия работнику выплачивается полностью. Если же менее 90%, то размер премии уменьшается в определенной зависимости. Так, при сдаче 80% документации она снижается на 11,1%; при 70% — на 22,2%; 60% — на 33,3% и т. д. Размер снижения премий определяется по формуле

$$K_{с.н} = 100 - \frac{100}{90} \cdot K_{перв},$$

где $K_{перв}$ — процент сдачи документации с первого предъявления;

90 — нижний показатель бездефектной сдачи, при котором размер премии не уменьшается.

Когда у исполнителя показатель сдачи разработанной документации с первого предъявления за месяц составляет менее 50%, а месячное нормированное задание выполнено, размер премии снижается не более чем на 50%.

На воронежском заводе «Электросигнал» система бездефектного выполнения технической документации предусматривает следующие основные требования:

- четкое и аккуратное выполнение документации;
- отсутствие каких бы то ни было ошибок (расчетных, арифметических, чертежных, по допускам и др.);
- технологичность конструкции;

соответствие ГОСТам и руководящим материалам;
проверка правильности решений, содержащихся в документации, путем изготовления опытных и установочных партий.

Для оценки качества работы конструкторов здесь приняты коэффициенты соответствия: а) стандартным и б) техническим критериям.

Итоги работы по системе бездефектного изготовления технической документации подводятся ежемесячно. Месячный критерий бездефектной работы определяется путем сложения коэффициентов стандартного и технического критериев. Предварительно первый умножается на весовой коэффициент общего стандартного критерия 0,2, а второй — на весовой коэффициент общего технического критерия 0,8.

В максимальном размере премия выплачивается работникам (при выполнении всех установленных для предприятия ежемесячных показателей), если величина критерия не менее 0,75. При наличии упущений в работе (критерий менее 0,75) размер премии уменьшается на 5% за тот месяц, в котором работник сдал разработанную документацию с упущениями. Начальник отдела по согласованию с общественными организациями в зависимости от степени и важности упущений имеет право увеличить размер депремирования или лишить работника премии. Лучшие работники по итогам месяца поощряются дополнительно.

Анализ показывает, что применение системы бездефектного труда инженеров дает условно-годовую экономию, значительно превышающую затраты на ее разработку и внедрение. Затраты на разработку системы по ряду предприятий составляли около 300 руб., а годовая экономия от 25 до 87 тыс. руб. А поскольку бездефектное проектирование документации ведет также к повышению технологичности конструкций, производительности и надежности изделий в эксплуатации, можно считать, что экономический эффект в несколько раз превышает указанные цифры.

Успешная разработка и реализация мероприятий по совершенствованию организации инженерно-управленческого труда, широкое внедрение систем бездефектной подготовки технической документации невозможны без привлечения к этой работе широких кругов инженерно-

технической общественности. И важную роль в развитии их инициативы и творчества призваны сыграть научно-технические общества. На ряде предприятий Воронежской области организации НТО ведут большую работу по регламентации инженерного труда.

Эффективной формой этой работы, как показала практика секции экономики, организации труда и производства Воронежского областного правления НТО машиностроительной промышленности, и областного Совета НТО, является проведение начиная с 1971 г. смотров-конкурсов на лучшую организацию инженерно-управленческого труда.

О достижениях участников смотров-конкурсов широко сообщается в печати, на семинарах, что способствует использованию этих достижений на других предприятиях.

По результатам смотров значительных успехов добились коллективы Воронежского специального конструкторского бюро гидравлических и механических прессов, экскаваторного завода имени Коминтерна, завода тяжелых механических прессов и др.

Смотры способствовали широкому внедрению системы бездефектного проектирования на 19 предприятиях и в организациях машиностроительной промышленности, где почти вся разрабатываемая документация сдается с первого предъявления.

СОДЕРЖАНИЕ

Исследование затрат рабочего времени и организация труда инженера	5
Совершенствование организации и регламентации инженерно-управленческого труда	28
Повышение качества подготовки технической документации	50

Александр Алексеевич Якубович
ОРГАНИЗАЦИЯ И РЕГЛАМЕНТАЦИЯ
ИНЖЕНЕРНО-УПРАВЛЕНЧЕСКОГО ТРУДА

Зав. редакцией М. Н. ТУВОЛЬЦЕВ
Редактор А. С. ВОРОНИН
Мл. редактор Т. Н. ОСИНА
Худож. редактор А. Н. МИХАЙЛОВ
Техн. редактор Н. Ф. СОТНИКОВА
Корректор Н. Ф. ОТМАХОВА

И. Б. № 776

Сдано в набор 23.06.78. Подписано в печать 15.11.78. А 14390.
Формат 84×108¹/₃₂. Бумага типографская № 3. Обыкновенно-но-
вая гарнитура. Высокая печать. Усл. печ. л. 2,94. Уч.-изд. л. 2,96.
Тираж 60 000 экз. Заказ № 504. Цена 15 коп. Изд. № 4518.
Издательство «Экономика». 121864, Москва, Г-59, Бережковская
наб., 6.

Ярославский полиграфкомбинат Союзполиграфпрома при Госу-
дарственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии
и книжной торговли. 150014, Ярославль, ул. Свободы, 97.

Цена 15 коп.