

558.2
Л-555

**БИБЛИОТЕКА
НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ
ТРУДА**

Инж. Г. А. ХЕЙМАН

**ОЧЕРКИ
НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА
В ПРОИЗВОДСТВЕ**



**ИЗДАНИЕ
МОСКОВСКОГО ГУБЕРНСКОГО СОВЕТА
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СОЮЗОВ**

253806

ВОЗВРАТИТЕ КНИГУ НЕ ПОЗЖЕ
ОБОЗНАЧЕННОГО ЗДЕСЬ СРОКА

30

59

Зак. № 507 87 г.

253106.

СОУЗ ²³ им. В. Г. Белинского
<http://book.ugaic.ru/>

СОУНЬ ИМ. В. Г. БЕЛИНСКОГО
<http://book.ugaic.ru/>

Инж. Г. Л. ХЕЙНМАН

658.5

X-355

1944 г.

253806 П

О ЧЕРКИ

НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА

В ПРОИЗВОДСТВЕ



АРХИВ

1944 г.



КНИГОХРАНИЛИЩЕ
ОБЛ. БИБЛИОТЕКИ
г. СВЕРДЛОВСК

ИЗДАНИЕ
Ленинградского Губернского Совета
Профессиональных Союзов
1925

658.5

СОУНЬ им. В. Г. Белинского
<http://book.ugaic.ru/>

Ленинградский Гублит № 8331.

Тираж 5000.

Тип. Р.-И. О. Ленинградского Губпрофсов. Красная 24.

Зах. № 120.

ВВЕДЕНИЕ.

В глубине седых веков скрывается начало человеческого прогресса.

Кто может уловить те тончайшие элементы развития, которые постепенно разглаживало обезьяноподобные морщины нашего пещерного прапрашура, выпрямляло его согнутую спину, вносило сознательность мысли в его «Красный Глаз»? ¹⁾ Очевидно, никто. Время безжалостно стерло все следы: неодушевленные свидетели молчат, храня тайну своих наблюдений. Но это молчание не абсолютно: нет-нет и прорывается наружу крошечный кусочек великой тайны. Из недр земли, из глубины пещер время от времени появляются молчаливые свидетели и на своем мертвом языке, понятном только великим специалистам прошлого, рассказывают нам изумительнейшие доисторические легенды. Эти свидетели—орудия троглодитов ²⁾, техника первобытного времени. Одна только техника, до звериного примитивная, но все же техника, оставила следы, несокрушимые временем. Только она одна неразрывно сопровождала человека во все времена его существования до настоящего времени, ибо кремневый топор, отбитый с необычайным трудом и терпением 20.000 лет тому назад, и гигантский красавец, тысяче- сильный паровой молот—родные братья, различные звенья одной и той же стальной цепи, неудержимо ведущей человечество к победе над миром, имя которой—*Техника*.

¹⁾ Герой романа Д. Лондона из жизни доисторического человека под этим же названием.

²⁾ Троглодиты—обитатели доисторических пещер.

Прогресс человечества—это, в сущности, прогресс техники. Совершенствование орудий труда является самым могучим фактором победоносной борьбы за существование. Если некоторые мыслители утверждали, что сама техника является продуктом работы уже прогрессировавшей сознательной мысли, то такой взгляд недостаточно глубок. Положение человека среди окружающей его природы, укрепляемое развитием техники, определяло работу его мысли, а не наоборот. Можно ли считать, что первобытный дикарь, просунувший под камень, желая его сдвинуть, конец палки и употребив, таким образом, в дело одну из основных машин механики—рычаг, действовал сознательно, понимал, что он употребляет в дело инструмент?

Все такие первобытные орудия, как топоры, заступы, ножи и пр. предметы, которые современная наука считает рычагом 1-го или 2-го рода, которым дает определенный расчет и определяет законы действия, в свое время являлись результатами не продуманного, сознательного творчества, а продуктом потребности и многократного удачного случая. Употребляя свое примитивное орудие или оружие, дикарь действовал инстинктивно¹⁾, повинувшись глухому голосу желудка, а не светлой мысли головы.

Инстинкт толкал первобытного человека на применения все новых и новых приспособлений. Эти приспособления были техникой того времени. Но в то же время эта техника давала человеку громадное преимущество в борьбе с окружающей обстановкой, ставила его в привилегированное положение, укрепляла его, делала его более сильным, улучшая его материальное положение. Инстинктивный прогресс в технике, следствие жесточайшей борьбы за существование, был причиной прогресса человека в других отношениях.

Так можно характеризовать первый, ранний период истории. Границы между этой эпохой и следующей, рассматриваемой нами, очень расплывчаты.

Будем считать условно, что эту эпоху составляет длительный сам по себе период образования первых социально-политических организмов.

¹⁾ Под инстинктом должно понимать в данном случае сложное сцепление оборонительных и пищевых рефлексов.

Таким образом вторая фаза жизни человечества застаёт уже сложные социальные взаимоотношения, обусловленные существованием государства, деление на классы и касты и борьбу их, развитие искусств, некоторого рода торговлю и высшую форму религиозных идей, а в технике—умение добывать огонь, примитивную обработку некоторых металлов, приготовление простейших одежд и обработку полей. Специальные задачи, дежащие перед нами, заставляют нас считать концом этой фазы момент изобретения пороха и книгопечатания. Следовательно, длительность периода исчисляется приблизительно 50—60 веками и заключает в себе эпоху возникновения, могущества и падения Египта, Ассирии и Вавилона, Иудеи и Финикии, Греции и Рима, эпоху Великого переселения народов и крестовых походов, эпоху культов Ра, Ваала, Сивы и Вишны, религий Будды, Конфуция, Моисея, Христа и Магомета, истории великих жрецов Египта и Вавилона, пророков, жизни Платона, Сократа, Эпикура, Сенеки, Марка Аврелия, ап. Павла и т. д.

Какая резкая разница между человеком этой великой эпохи и обитателем пещер! Какая огромная пропасть разделяет их интеллектуальное развитие! В одном случае общее состояние, едва возвышающееся над уровнем зверя, в другом—мало отличающееся от современного. В самом деле, если мы захотели бы поставить рядом Сократа с современным европейцем, не получившим образования и незнакомым, подобно первому, с современными достижениями техники, и сравнивать их с точки зрения индивидуального прогресса человека, то сравнение было бы не в пользу современности. Следовательно, если 2½ тысячи лет тому назад могли появиться личности умственно развитее большей части наших современников, то мы должны признать, что общий прогресс личности в разбираемую эпоху достиг высоких ступеней. Тот же результат мы получим, если будем изучать литературу того времени. Герои обладают теми же пороками, что и мы, их добродетели понятны нам, их чувствования и страдания аналогичны нашим.

А если мы будем рассматривать достижения техники этой эпохи, если мы захотим узнать, во что вылился ее прогресс, то мы должны будем быстро убедиться, что этот прогресс был ничтожен.

В продолжение ряда веков человечество питается тем запасом технических изобретений, которые были сделаны в первый период его истории.

Сама техника почти замерла на достижениях седой древности, почти не выросла из своего младенческого состояния.

Техника эпохи первого расцвета Рима или крестовых походов почти не ушла от техники времен образования первых государственных организмов.

Здесь возможны недоверие и возражения. Здесь нам могут указать на пирамиды, развалины гигантских городов Ассирии и Вавилона и храма Соломона, на Иерусалим, дивную архитектуру Греции, гигантские сооружения и мосты Рима, военные машины воинственных народов, умение выделять ткани и разную утварь.

Это все верно, но прогресса техники здесь мало. Для того, чтобы убедиться в этом, рассмотрим несколько ближе вопрос о терминах «техника» и «технический прогресс».

Определить, что такое техника, очень трудно. Неизвестно ни одной удачной попытки дать вполне точное определение. Наиболее близким к правильному будет такое: под техникой мы понимаем совокупность способов и орудий работы, при помощи которых полезный труд человека воплощается в материальную ценность.

Из этого определения следует важнейший вывод: плохая техника это та, при которой мы расходует больше труда, чем получаем ценностей, при хорошей же технике сумма затрачиваемой нами при работе энергии меньше, чем ценность получаемых нами результатов. *Прогрессом техники* будет такой процесс совершенствования способов и орудий работы, при котором затрачиваемая нами энергия на одну и ту же работу будет непрерывно уменьшаться, т. е. при котором будет увеличиваться коэффициент полезного действия человека.

Посмотрим теперь, насколько приложимы полученные нами, думается, бесспорные выводы к рассматриваемой эпохе.

Основными источниками к существованию являются скотоводство и земледелие. Первое вообще почти лишено тех элементов, к которым приложимы мерил техники; второе их имеет.

С того момента, как человек понял, что брошенное во взрыхленную землю зерно дает колос, прошли тысячи лет, и вплоть до 16—17 столетия человек взрыхлял землю все тем же *деревянным* плугом, боронил *деревянной* бороной. За десятки и сотни веков в этой области не было сделано ни одного шага вперед.

Можно ли здесь говорить о прогрессе техники?

Далее, главным аргументом против такого толкования может явиться указание на могучие сооружения древности. Но эти сооружения—пирамиды, храмы, города, каналы и пр.—были сооружаемы исключительно благодаря тому, что *орудили* производства были люди-рабы, не имевшие никакой ценности. Каждое такое сооружение возводилось почти исключительно *мускульной* силой рабов и стоило тысячи жизней. Можем ли мы сказать, что затраченная энергия была меньше, чем полученная ценность? Только в том случае, если бы мы признавали прогрессивным институт рабства и, подобно древним фараонам, ни во что не ценили человеческой жизни.

Эти сооружения были не прогрессом техники, а хищническим, мотовским расходом бесконечно ценной человеческой энергии.

Те крайне немногие простейшие орудия, которые существовали при этих постройках, незначительно отличались от примитивного топора каменного века. Мы знаем из них только катки, рычаги, блоки и цепи: это немного. Пышные одежды, в которые любили рядиться знать античного мира и сливки духовной и феодальной аристократии средневековья, показывают высокую культуру обработки материала. Но количество этой материи было ничтожно. Производились они, главным образом, юго-востоком, где крайне ограниченные потребности человека соединились с самыми жестокими формами рабства, то-есть там, где существовали наиболее благоприятные условия для утончения жизни немногих сильных упорным трудом масс. На каждый отрез такой пышной материи тратились годы жесточайшего труда.

Единственное ремесло, действительно процветавшее в Европе—это ремесло оружейника. Потребности воинственного времени вызывают кадры людей, специализирующихся на этом деле. Ремесло оружейника почетно. Сами боги в сознании древних

являются кузнецами и занимаются изготовлением оружия (Вулкан). И в то же время на протяжении десятков веков оружие не совершенствуется; во главе его остаются все время те же самые меч, копье, щит, т. е. те предметы, которые могут быть изготовлены ударами молота на наковальне.

В других областях мы имеем то же самое. Всюду застывшие неподвижные формы производства, основанные на труде рабов, всюду хищническое расходование человеческой энергии, всюду плохая антипрогрессивная техника.

Иной раз наука стремилась притти на помощь технике. Так, Архимед хотел *при помощи расчета* определить законы, управляющие простыми машинами, и этим дать основу для их развития. Но все эти попытки гибли не в силу того или иного случая, а потому, что почва для союза науки и техники еще не была подготовлена.

Между тем наступает время, менее благоприятное для возможности процветания паразитической культуры. Беспрерывные войны Рима сначала опустошают человеческий материал в местах более удаленных от бассейна Средиземного моря, а Великое переселение народов проводит это опустошение в глубину античной жизни: Греции, Италии, Галлии, Сев. Африки и т. д. Целые области становятся пустынями, на которых пасут свои стада дикие кочевники. Варвары почти не берут в плен. Их «культура» не требует большого количества рабочей силы.

Стихийные бедствия, явившиеся следствием этих войн, довершают начатое дело. Человеческий материал становится дорог. Уже нельзя безнаказанно бросать тысячи человеческих жизней на удовлетворение прихотей отдельных лиц, и мы видим в результате, последовавшем за Великим переселением, тысячелетний период всеобщего упадка и мрака, покрывшего Европу.

Культура и хозяйство, основанные на паразитизме, гибли, лишённые питающих их органов.

В эти моменты становятся наиболее понятными и ценными те задачи, которые стоят перед техникой во все времена, но для осознания которых требовался целый ряд веков.

Эти задачи сводятся к следующему:

Во-первых, замена мускульной силы силой машины. В прежние времена эта задача вырастала по мере нехватки в ра-

бах. Невозможность разрешить эту задачу по требованиям техники вызвала новые войны, цель которых был захват живой силы.

Во-вторых, концентрация сил. Главным недостатком, с точки зрения техники, в применении большого количества рабочих рук, в случае требования больших напряжений, заключается в том, что, имея теоретически возможность собрать какое угодно количество единиц энергии, невозможно приложить эту энергию в строго определенное место, в одну точку. В силу этого очень часто является безрезультатным наличие достаточной энергии — использовать ее не представляется возможным. Возьмем пример: требуется раздробить камень. Для этого в определенную точку его поверхности необходимо приложить усилие, равное усилию 20 человек. Иначе говоря, молот должен нанести удар, равный по силе удару 20 пудового молота. Следовательно ясно, что даже для 40 человек, снабженных каждый в отдельности пудовыми молотами, не сделать требуемой работы, ибо удары этих 40 молотов не будут одновременно приложены в одну точку. Другой еще более яркий пример: требуется отковать железный предмет толщиной, скажем, в аршин. Сколько бы ни колотили по раскаленной болванке кузнечными молотами, предмет не изменился бы ни на один вершок, ибо требуется *единовременное концентрированное* усилие нескольких молотов. Между тем паровой молот, построенный в начале XIX столетия Вилкерсом в Лондоне, разрешил эту задачу техники, нанося удар в определенное место с силой равной силе 3000 чел. и расплющивая какие угодно тела.

В-третьих — координация машинной разрозненных волевых импульсов. Как бы ни сработались отдельные рабочие, абсолютной равномерности в их работе быть не может, ибо они живые люди, каждый из них имеет свою психику и свои привычки. Всегда будут происходить какие-то перебои, ибо будут существовать несколько различных проявлений передачи своей энергии в требуемую работу (волевые импульсы). Машин же какой угодно мощи имеет одну определенную (навязанную ей) волю и совершенно удовлетворяет требованиям техники.

Четвертое требование, суммирующее одновременно и первые три правила, понятно с первого слова—это увеличение бы-

строты производства, каковое требование является бродильным ферментом техники, одним из двигателей ее прогресса. Развитие техники—это непрерывное увеличение различнейших скоростей всевозможными способами. На этом ускорении построен темп и формы промышленной жизни и характер экономической эволюции каждого момента каждого государства.

Эти четыре требования, воплощающиеся в идеях всякой машины и всякого орудия, особенно остро стояли перед Европой времен вторичной государственной формации, когда на опустошенных развалинах древней Римской Империи вырастали новые полуварварские государственные организмы феодального характера.

Вновь возникающая культура Европы, благодаря отсутствию человеческого материала, ставит в число своих задач установление новых принципов в основе развития производственной жизни, принципы, совпадающие с четырьмя требованиями техники.

Но практическое воплощение этих принципов очень сложно. Оно не может быть осуществлено исключительно путем опыта или использования счастливого случая. Задачи, ставшие пред техникой, решаются путем применения достаточно подготовленных научных изысканий.

Поэтому рождение новой техники задерживается до тех пор, пока обрывки античной науки, погребенные варварством гунно-германских племен и мрачным фанатизмом церкви, бережно собранные в Эпоху Возрождения согласно требований новых социально-экономических условий, пришедших на смену феодализма, со вновь воскрешенной в них жизнью не создадут достаточно подготовленную почву.

Несколько счастливых, подлинно технических, открытий освещают тьму переходного периода,—сюда относится изобретение пороха, компаса и книгопечатания. Слишком сложно перечислить все значение этих открытий для последующей жизни Европы. Это задание многотомного труда, но одно очевидно, что эти подлинно великие *технические* открытия стоили нескольких столетий медленных совершенствований, заставили биться более живым темпом пульс производственной жизни—подготовили и приблизили надвигающуюся техническую революцию 18 столетия.

Так или иначе, счастливые открытия и упорные накопления знаний, штыльная работа искателей и, главное, увеличивающиеся потребности, рост городов как центров производственной жизни и рост влияния буржуазии как организаторов производства и многие другие причины, лежащие вне нашего исследования, делали свое дело, подготовляли почву для того грандиозного переворота в технике, решающий толчок которому дало одно из величайших в истории открытий — изобретение паровой машины Уатта. Наибольшая ценность того подготовительного периода в истории производства, который предшествовал 1775 году ¹⁾, заключается не в ряде технических открытий, имеющих большее или меньшее значение, а в том, что впервые в истории человечества получает развитие научная *техническая мысль*, и на основе последней *всякому изобретению предшествует теоретическое конструирование*.

Постараемся выяснить точный смысл и значение термина «теоретическое конструирование».

Как появлялись прежние изобретения или усовершенствования? Какой-нибудь практик-производственник, обладая большими, чем предшественник, смекалкой и опытом, конструировал те приспособления, которые облегчали ему работу. Пробуя те или иные формы или размеры, он останавливался на удобнейших. Иногда открытия происходили случайно, как, например, изобретение пороха, о котором существует непроверенное предание, что его неожиданно для себя открыл монах Шварц, толча в ступе смесь селитры, угля и бертолетовой соли.

Теперь же, по крайней мере в серьезных вопросах техники, дело происходит иначе — изобретатель, ²⁾вооруженный, быть может, только до известной степени опытом, но в полной степени научными данными, ставит себе определенную задачу и затем на бумаге чертежами, оправдываемыми математическими расчетами и физико-механическими свойствами материалов, решает эту задачу как арифметическую и только после этого воплощает свою идею в модели.

Здесь в основу изобретения ставятся указанные выше четыре требования техники, а путь к нему построен на началах

¹⁾ Год выпуска первой паровой машины.

научных изысканий; таким образом в машине воплощается не какое-либо свойство, облегчающее работу (это остается как частный случай), а *идеи определенных технических процессов*.

Такой метод позволяет произвести разделение труда производственника и конструктора. Последний, сидя у себя в кабинете, далеко от производства, может легко *подсчитать*, каким образом работает та или иная машина, и на основании расчета сконструировать необходимые усовершенствования. Дело происходит точно таким образом, как тогда, когда один молодой математик (Леверье), сидя у себя в кабинете и ни разу не имея в руках телескопа, открыл существование планеты Нептун и указал астрономам место ее нахождения; при этом наблюдения *подтвердили* сделанные в тиши кабинета расчеты.

При господстве метода конструирования на обязанностях производственников лежит наблюдение за тем, как работают машины, и выяснение тех или иных практических запросов или дефектов; конструктора же, освобожденные от необходимости следить за характером работы, могут отдавать все свое время конструированию.

Во избежание недоразумений здесь следует оговориться, что, само собой, ни теория практику, ни опыт теоретику не только не мешают, но являются и очень полезными. Исключена только обязательность. Момент перехода центра тяжести технического творчества к торжеству научной мысли и конструирования, момент предшествования идеи практическим воплощениям орудий и является переходным между двумя эпохами: эпохой того прогресса техники, который определялся вначале как «инстинктивный», а затем как чисто опытный «ремесленный», и эпохой прогресса сознательного. Значение этого момента, который можно назвать революцией техники, огромно. С этого момента начинается действительное покорение природы, зарождается безграничная власть человека.

Кульминационным пунктом революции является, без сомнения, 1775 год, который должен быть записан стальными буквами в истории техники и человечества.

Паровая машина, созданная гением Уатта—первое счастливое решение всех четырех задач техники. Сила ее может быть огромной. Координированность действия, концентрация силы,

абсолютная быстрота работы превзошли все мыслимое в то время. Идея паровой машины остается незабываемой до настоящего времени и в отношении двигателей других типов (кроме электродвигателей). Решение отдельных, частных вопросов механики, связанных с регулировкой и парораспределением, проведены с большим совершенством.

Результаты появления парового двигателя выявляются быстро и превосходят все фантазии. Получение возможности иметь в распоряжении большую, сравнительно дешевую двигательную силу сразу открывает двери промышленной предприимчивости. Появляется возможность механически обрабатывать металл, т. е. единственный материал, действительно необходимый здоровой промышленности. Но для этого нужно, с одной стороны, расширить и усовершенствовать промышленность металлургическую, с другой — изобрести машины для непосредственной обработки металла. Спрос рождает напряженное искательство в данных областях. Металлургия начинает разрастаться гигантскими шагами, и одновременно появляются паровые молота, конструируются металлообрабатывающие станки и прокатные станы.

Здесь можно наблюдать любопытную картину. Видимые эффекты столь сильно действуют на умы, что даже расчетливые капиталисты поддаются своего рода ажиотажу. Люди, на глазах у которых появились и начали расти в размерах всевозможные станки, так увлекаются вновь открывшимися возможностями, что теряют почву под ногами. Один завод в перегонку с другим создает все большие и более мощные машины, часто превосходя в их размерах действительные потребности.

Образцом может служить увлечение паровыми молотами. Первый из них имел вес около 5 пудов, но уже через 12 лет завод Виккерса строит молот с бойком весом в 6000 пудов. Удары этого молота столь колоссальны, что, несмотря на специально возведенный глубокий фундамент, они расшатывали стены окрестных строений, и правительство принуждено было запретить его работу. Другим примером может служить увлечение паростроительством. В тридцатых годах прошлого столетия английской компанией был построен пароход «Эльза» водоизмещением в 14.000 тонн. Этот пароход оказался слишком великим

для своего времени. Не хватало ни пассажиров, ни грузов. Компания потерпела сильный убыток. И после этого опыта на несколько десятилетий вернулись к пароходам, имеющим в 3—4 раза меньшее водоизмещение.

Одновременно с увеличением внешней эффективности машин идет процесс совершенствования (рационализации) сделанных изобретений и применение их в разнообразных областях. Так, паровой молот совершенствуется в паровой пресс. Вместо бурных ударов первого, бесшумно и ласково сплющивает пресс тысячу чудовые болванки.

Паровая машина очень быстро находит себе применение в пароходе Фултона и паровозе Стефенсона, становится преимущественным источником энергии на заводах, она вдувает новую молодую струю в промышленную жизнь Европы и Америки, пробуждает новые потребности и возможности, указывает путь к осуществлению надежд, казавшихся ранее несбыточными.

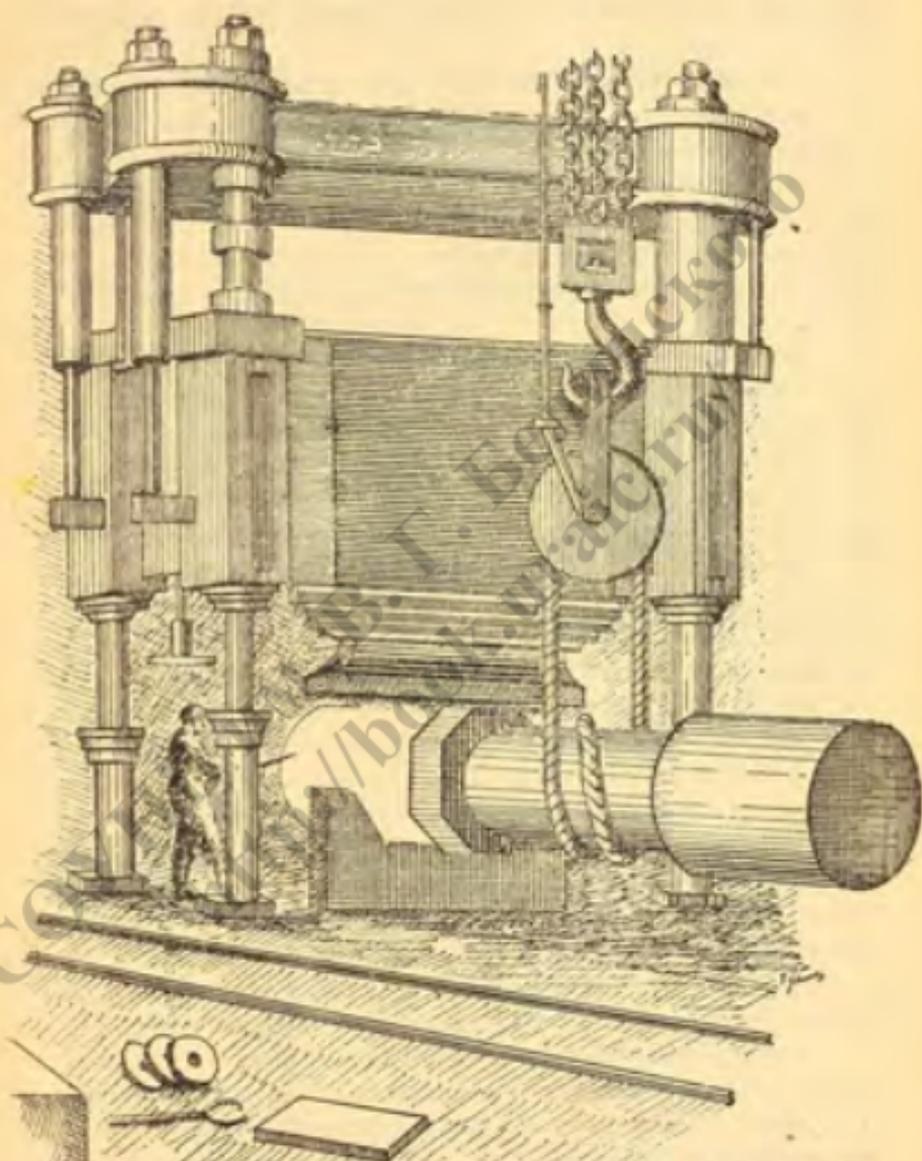


Фиг. 1

Черт. 1

Появление пароводного и железнодорожного сообщения сразу изменяет промышленную физиономию Запада. Требуется громадное количество металла на рельсы и корпуса, требуются подвижные составы, мосты и пр. Открытия, имевшие в виду облегчение товарооборота, вызывают усиление товаропроизводства и грандиозный рост специальной, обслуживающей эти изобретения промышленности.

Возникают паровозо- и вагоностроительные и рельсопрокатные заводы, возводятся могучие доки. Целые армии людей призываются к новой промышленности и новым отраслям труда. На ряду с этим новые доступные рынки вместе с возможностью перебрасывать товары в кратчайший срок вызывают мобили-



паровой пресс, завода Лесного, развивающий давление до 3000 000 фунт.

Черт. 2.

зацию промышленной энергии и напряженное искательство в плоскости механизации и во всех других отраслях промышленности.

Кустарничество, «мануфактурное» производство сметается натиском машины. Ткацкие станки Жерара, швейные машины Зингера, банкоброши и селфакторы ¹⁾ меняют характер текстильной и швейной промышленности; механизация проникает и в бумажные, и строительные, и кожевенные дела; короче говоря, по всему фронту начался и с головокружительной быстротой развивался новый *индустриальный* период промышленности.

Но в самом характере развития промышленности первых трех четвертей 19 столетия уже были зародыши разложения и грядущей гибели. Анархический характер производства и хаос экономических взаимоотношений капиталистических стран не допускали здорового регулирования производства. Рынок завален товарами, но потребителей мало, ибо цены недоступны.

Материальные средства опустошены, но сокращать производство нельзя, ибо это грозит крахом. В результате—в крупной капиталистической индустрии Соединенных Штатов, а также и стран Западной Европы с высоко развитой промышленностью назревает глубокий внутренний технический кризис.

Непосредственной причиной является типичная бешеная, не знающая преград конкуренция. Конкуренция увеличивала размеры и мощность заводов, конкуренция выдумывала новые станки, увеличивала до невероятных величин их силу и размеры, заменяла с колоссальным размахом индивидуальное производство массовым и в погоне за удешевлением продуктов производства обезличивала и товары, и машины, и людей.

Предприятия, отстававшие в технических усовершенствованиях, были обречены на гибель. Более крупные промышленные предприятия, умевшие сэкономить благодаря большому масштабу хотя бы несколько лошадиных сил, несколько тонн угля, могли в силу этого понизить цены на продукты производства на доли цента, и это обстоятельство являлось решающим фактором борьбы. Конкуренция произносила свой приго-

¹⁾ Прядильные машины.

вор, и менее крупный, менее вооруженный техническим совершенством хищник проглатывался более крупным. Самозащита вызвала невероятное напряжение энергии, борьба породила так называемую потогонную систему, необходимо было извлечь максимум из машин и людей.

Примитивные формы эксплуатации, привычки и наклонности заставляли искать этого максимума в удлинении рабочего дня, удешевлении материала и оборудования с одной стороны и увеличении *внешних* размеров конструктивных форм и отсюда и самого производства с другой.

Но этого было мало. Где-то в физике, механике, экономике завода чувствовался предел. Можно строить здание в 20, 30, 50 этажей, но при существующих способах укрепления фундамента нельзя строить выше и больше того, что выдержит почва. Нельзя одним давлением превращать газ в жидкость, наступает момент, когда одним увеличением давления ничего не добьешься—необходимо еще понижать температуру.

Нечто подобное переживала и американская капиталистическая индустрия. Дальнейшее развитие прогресса техники в этом направлении уже начинало не оправдывать производимых ломов, вызывало слишком сильное сотрясение производственного организма. Необходимо было изобрести что-то новое, перейти от простого увеличения давления к понижению температуры, необходимо было сказать «новое слово».

Этим новым словом в технике явился лозунг «Научная Организация Труда». Смысл лозунга в двух словах заключается в перенесении центра внимания с внешне-результативных моментов производства на внутри-рабочие процессы, в достижении максимальных результатов не при помощи бесконечного увеличения числа работающих единиц, а путем наилучшего, «рациональнейшего» использования каждой существующей производственной единицы.

Если в 1775 году Уатт подвел научный фундамент под вопросы конструирования техники, то Тэйлор своим лозунгом «Научная Организация Труда» поставил задачу теснейшего слияния с наукой всех областей труда в производстве. Лозунг делал еще один шаг в завоевательном шествии техники. От творчества инстинктивного к опытному, от опытного к сознатель-

Очерк науч. орг. труда.

КНИГОХРАНИЛИЩЕ
ОБЛ. БИБЛИОТЕНИ
г. СВЕРДЛОВСК



253 806

ному и от сознательного к научному,— вот путь прогресса техники.

Слова «Научная Организация Труда» были лозунгом начала второй Великой Революции в технике.

Как и все революции, она была подготовлена историей (техники) и, как все революции, была неизбежна.

Нам не приходится говорить о том, признаем мы или не признаем Научную Организацию Труда.

Как исторически последняя фаза технического прогресса, фаза, характеризующаяся стремлением к полному сдвигу всех дисциплин механики с науками естественными и наукой об организации, Научная Организация Труда все равно внедрится во все поры производственной жизни, и мы начнем работать согласно ее требованию, либо будем сметены с пути экономического развития.

СОУНБ им. В. Г. Белинского
<http://book.uraic.ru>

ГЛАВА I.

Научная Организация Труда.

Когда перед Тэйлором, в конце 19 столетия, открылись новые перспективы в связи с лозунгом «Научная Организация Труда», то в этот лозунг он вложил глубокое и серьезное содержание. Тэйлору было ясно, что старыми способами работы нельзя уйти далеко. Надо было произвести полную переоценку всех сторон производственной жизни и построить ее на других, более здоровых началах. Основанием для этой переоценки должна была служить наука. И если, по мнению Тэйлора, не было специальных наук для некоторых областей производства, то их нужно было создать. В этом и заключается смысл слов «Научная Организация Труда». Если под словом труд понимать исключительно такую затрату энергии, при которой она расходуется только на создание полезной ценности, если помнить, что организация — это сотрудничество людей, направленное для облечения и достижения поставленных целей, то Тэйлор имел право говорить о том, что пора производить этот расход энергии более бережно, яснее отдавая себе отчет в ее ценности и организовываться так, чтобы результаты этой организации были наиболее действительны.

Изучая причины недостаточно полной и напряженной производительности завода, Тэйлор пришел к заключению, что промышленник совершенно не использует тех богатых возможностей, которые предоставляет ему завод, хищнически расходует и свою и чужую энергию, не берет от станков и оборудования всего того, что последние могут дать, и, таким об-

разом, неразумно тратит свои физические и материальные силы. В конце 19-го столетия не должно было быть такого грубого отношения к технике. В основу технических отношений должны быть положены только научные основания, они одни могут дать здоровый фундамент для пышного расцвета производственных сил человека. Если прогресс техники до Тэйлора заключался, главным образом, в том, что ставились новые машины, достигавшие грандиозных результатов: токарные станки, обтачивающие тысячпудовые отливки, сельфакторы, выбрасывающие тысячи катушек в минуту и т. д., если промышленный прогресс выражался в том, что строились заводы, на которых одновременно работали десятки тысяч рабочих, — то новый дозунг стал искать осуществления основных требований капиталистической индустрии, т. е. увеличения производительности и удешевления себестоимости продуктов, в изучении существующих машин с целью добиться от уже имеющегося оборудования возможно большего. Научная Организация Труда, по мнению Тэйлора, должна была поставить себе целью: 1) изучение самих методов производства, 2) совершенствование всех отдельных винтиков механизма, что позволило бы лучше использовать каждую затраченную на машину лошадиную силу, 3) изучение оснований организации административного управления заводом как меры, могущей повысить работоспособность завода в целом, 4) отбор наилучшие приспособленных работников для каждой отрасли труда, 5) рационализацию работы каждого отдельного станка и каждого рабочего как самостоятельной машины, как отдельной производственной единицы.

В самом деле, имеется, например, станок. Его свойства определены и помещены на табличке, прикрепленной к станку. Станок работает изо дня в день, причем скорость (число оборотов, подача, глубина резания) находится почти исключительно под наблюдением рабочего, может быть и очень исполнительного, но недостаточно компетентного в вопросах скоростей. Нельзя ли сделать так, чтобы станок работал наилучшим образом? Надо, прежде всего, подобрать наилучший инструмент (резец, сверло и т. д.), нужно точно и научно подсчитать, каким другим условиям будет соответствовать целесообразнейшая скорость, необходимо озаботиться тем, чтобы станок не стоял

без работы ни одной лишней секунды. Далее, какой-нибудь фабрикат, пройдя весь путь изготовления, пробыл непосредственно в обработке, скажем, пять часов, а между тем, с момента сдачи в работу сырья до момента получения готового фабриката прошло не пять, а двадцать или тридцать часов. Где-то в пути, между отдельными стадиями обработки, в путешествиях от одного обрабатывающего процесса до следующего пропало 15 или 25 часов. Нельзя ли устроить так, чтобы этой потери не было, как нужно расположить машино-станки, как расчленить производство, чтобы потери на передачи довести до минимума? Еще дальше. Время нахождения объекта обработки в станке делится всегда на два периода: первый—установка самого станка, предмета на станке и уборка материала и второй—чисто рабочий процесс. Соотношение этих двух периодов колеблется, но первый период всегда значителен и в мелких работах равен 100—200% второго. Так вот нельзя ли довести первый бесполезный период до минимума? Нельзя ли поставить станок, материал и рабочего в такие условия, чтобы потери приближались к нулю? Нельзя ли приучить рабочего проделывать все подготовительные операции в кратчайший срок, возможно ли вести так обработку, чтобы сократить по возможности число подготовительных периодов?

Затем рабочий ведь сам по себе тоже машина. Коэффициент его возможного полезного действия—50. Этот коэффициент очень высок. Ведь для паровой машины он равен только 15.

В то же время, несмотря на механизацию работ, количество мускульной силы и физической сноровки, потребляемое каждым производством, громадно. Как же сделать так, чтобы по возможности использовать все 50% его мускульной силы. Ведь известно, что теперь более $\frac{2}{3}$ этой силы используется в пустую, на лишние непроизводительные движения. Это безумная расточительность. Нельзя ли заставить рабочего не делать этих лишних движений, нельзя ли сделать так, чтобы каждый затраченный элемент энергии претворился в полезную работу?

Наконец, нельзя ли так организовать управление производством, чтобы и в этой области потеря времени была наи-

меньшей, чтобы было выжато все, что только можно, из мозгового аппарата завода, точно также, как и из его мускульного аппарата, чтобы не было перебоев в сплошном производственном процессе, чтобы весь производственный организм работал интенсивно и гармонично?

Вот приблизительно главные вопросы, которые стояли перед индустрией последней четверти 19-го столетия, вопросы, на которые ответы технически совершенные, а с точки зрения капиталистического хозяйства и гениальные дал инженер Тэйлор.

Конечно, должно отметить, что и до Тэйлора те или иные из поставленных вопросов поднимались и делались попытки их разрешения, но все же Тэйлор первый выявил с исчерпывающей полнотой, собрал воедино все болезни индустрии и первый дал полные разработанные методы лечения, вкладывая в эти методы свои громадные организаторские способности, свой выдающийся личный опыт, смелость мысли, не боящейся никаких выводов, лишь бы они логически вытекали из принятых уже положений. Тэйлор первый поставил ребром вопрос о значении системы управления и создал теоретическую науку об организации управления. Тэйлор первый выдвинул необходимость тщательного изучения плана завода, расположения станков и машин и вопросов передачи полуфабрикатов, поставил это изучение одной из основ процветания производства. Тэйлор впервые применил метод изучения движения рабочего, как один из важнейших способов повышения его производительности, с большой ясностью и тщательностью и, таким образом, дал образец чисто научного исследования всех сторон производственной жизни. Тэйлор находил, что в производстве, как и в науке, ничего нельзя принимать на веру. Все элементы должны быть строго проверены, все теоретические выводы, основанные, главным образом, на опыте, должны быть логически до конца проведены в жизнь. С точки зрения капиталистического хозяйства Тэйлор действительно дал могучее и действительное лекарство больной промышленности,— вот почему свою систему оздоровления он назвал *Научной Организацией Труда*.

Рассмотрим характер некоторых достижений Тэйлора, дабы впоследствии ясно выявить ту эволюцию, которую претерпело

в дальнейшем понятие «Научная Организация Труда», резче подчеркнуть расхождения в содержании, вкладываемом в этот лозунг капиталистическими и социалистическими государствами, и тем точнее и определеннее дать ответ на вопрос: «Что такое НОТ».

Прежде всего деятельность Тэйлора коснулась рационализации так называемых орудий производства. Главные дефекты работы машин заключались в неправильном применении скоростей, плохом качестве инструментов и нерациональном расположении их относительно друг друга. Для повышения коэффициента их полезного действия, согласно требованиям Научной Организации Труда, каждый станок должен быть подвергнут индивидуальному изучению, должна быть составлена *характеристика* станка, вывешенная на видном месте (у станка), в которой должны быть указаны наиболее благоприятные скорости для каждого могущего быть случая. За применением правильных скоростей следит специальное лицо — «скоростной мастер», не имеющий других обязанностей.

Вопросам совершенствования режущих инструментов Тэйлор посвятил 16 лет работы. Ему и его помощнику принадлежит честь открытия и применения быстро-режущей стали. Дело в том, что при повышении температуры, вызываемой громадным трением при резке твердых материалов, инструмент «отпускался», т. е., сильно нагреваясь, терял свою твердость, придаваемую ему закалкой. Тэйлору удалось дать такие сорта стали (хромовой), которые сами восстанавливали свою закалку (самозакалка). Таким образом, инструмент тупился значительно медленнее, служил долго, поддавался хорошей обточке, появилась возможность обрабатывать материалы с такой интенсивностью, которой не допускал прежний инструмент. Результаты этого нововведения настолько очевидны, что на них останавливаться не стоит.

Рационализация расположения машин и станков получила свое идеальное воплощение на знаменитом Детройтовском автомобильном заводе Форда. Расчленение работы на этом заводе доведено до крайности. Готовые полуфабрикаты механически передаются в следующую стадию обработки. Такого случая, чтобы вещь прошла 2—3 раза мастерскую, быть не может. Станки расположены в строгой последовательности процессов. Быстрота

производительности благодаря этому повысилась в 6—7 раз. Вытекающее отсюда уменьшение себестоимости оказалось настолько значительным, что убило всякую конкуренцию.

Колоссальное богатство Форда, богатейшего в настоящую минуту человека в мире, бывшего лет 20 тому назад человеком почти без средств, обязано в значительной мере достигнутым им успехам в тэйлоризации завода.

Еще пара примеров ¹⁾. Английская фирма «New E. Butt Co» изготовляла партию машин для плетения шнурков. Работа двигалась медленно. Точное расследование показало, что благодаря нерациональному расположению машины, инструмента и материала 75% времени уходило на рабочие операции, 15% на установку станка и передвижки и только 10% на действительную работу. Были систематически изучены процессы работы, переменено расположение станков, был устроен специальный стол для сборки, поворачивающийся одним движением винта; инструменты были расположены в порядке пользования ими на особой доступной во время работы доске и т. д. Результаты были таковы, что при той же утомляемости рабочий зарабатывал вдвое против прежнего, мог собрать 66 машин в день вместо прежних 18-ти и общее повышение производительности выразилось в 260%.

Завод Derwent Foundry Co. Изготовление запальных трубок для ручных гранат. Вначале завод давал около 3000—4000 штук в неделю. После обследования, произведенного в общем по методу Тэйлора, производительность завода поднялась до 20.000 штук в неделю.

Фабрика электрических лампочек «Светлана» в Ленинграде. Норма выработки с 500 штук в день поднялась до 840, при помощи хронометража и анализа производственных процессов.

На одной фабрике операция, отнимавшая 2.17 минуты при помощи исследования двигательных процессов, сведена к $\frac{1}{2}$ минуте, к которой было прибавлено еще 30% времени на снисхождение. Через 6 месяцев эти 30% оказались ненужными. Работницы достигли нормальной скорости в $\frac{1}{2}$ минуты. Экви-

¹⁾ Чарльс С. Майерс. Психика и Труд (Москва, 1923 г.).

валент равен 334%. Заруботок возрос на 50—60%, а стоимость процесса упала в $2\frac{1}{2}$ раза.

Таких примеров можно было бы привести множество.

Суммируя все эти примеры, можно указать на то, что каких бы областей ни коснулись методы, применяемые Тэйлором, методы, которые он называл Научной Организацией Труда, везде они сопровождались резким поднятием производительности и понижением себестоимости продукта. Цели Тэйлора достигались наилучшим образом, его теории блестяще оправдывались. Видоизменяя и углубляя начатое Тэйлором, промышленный Запад и Соединенные Штаты вступили в новый период технического расцвета и технического прогресса.

Если до настоящего времени значительное количество жизнеспособных предприятий на Западе не «тэйлоризировались», то это не значит, что идеи Тэйлора прошли мимо них. Они пошли своими путями и методами. Но в корне всех этих путей все же всегда лежат те мысли, которые были высказаны Тэйлором в его системе «Научная Организация Труда».

У нас в СССР тэйлоризм переродился больше, чем где-либо. Условия капиталистического Запада и Советской России слишком различны и разнородны, чтобы в формулы Тэйлора не было влито новое более глубокое содержание. Вместо лозунга Научной Организации Труда на Западе: «максимум производительности при минимуме себестоимости», лозунгом нашим становится: «максимум производительности при возможном удешевлении себестоимости, при максимуме же сохранения здоровья рабочего». И с таким содержанием наш тэйлоризм превращается из могучего средства угнетения в могучее орудие культуры и прогресса. За три года своего существования лозунг этот, родившийся в одном из уголков Москвы среди горсти научных работников, волной прокатился по всей территории СССР.

Проведение Научной Организации Труда или, как у нас принято называть, «НОТ» стало задачей ближайшего часа. Лучшие силы, лучшие теоретики и практики производственной жизни объединяются в группы и ячейки для изучения и пропаганды «НОТ». Так образовались Институты Труда в Москве и Ленинграде, Совнот при Раб.-Крестьянской Инспекции и Секция Нот при Губполитпросвете.

Предстоящая работа этих органов велика, но еще больше те результаты, которые должны получиться, когда вся масса рабочих проникнется сознанием важности и необходимости скорейшего проведения в СССР принципов Научной Организации Труда.

Здесь может возникнуть один вопрос.

Все, что до сих пор говорилось о Научной Организации Труда, относилось почти исключительно к капиталистическим странам, т. е. к тем странам, где в повышении производительности труда заинтересованы отдельные лица, конкурирующие между собой. В их личных интересах является, конечно, такое повышение производительности, при котором увеличенный сбыт дает большую прибыль.

В какой же мере вопрос об увеличении производительности играет роль в нашем социалистическом государстве? Какую пользу рабочему классу может принести интенсификация (усиление) промышленности, как должно отразиться введение Научной Организации Труда на всей государственной жизни СССР и жизни каждого гражданина в отдельности?

Для того, чтобы вполне отчетливо ответить на этот вопрос, необходимо разобрать несколько понятий, встречающихся на каждом шагу, но представление о которых выявлено недостаточно ясно в сознании большинства.

Прежде всего, что такое богатство государства?

Богатство всякого государства вовсе не равняется той сумме денег металлических или бумажных, которые находятся в обращении. Богатство государства гораздо более значительно. Оно состоит из всего сырья, имеющегося в его недрах или на его поверхности, из суммы всех орудий производства, всех товаров, находящихся в обращении, и денег.

Увеличить богатство страны выпуском новых бумажных денег нельзя, потому что как только количество их не соответствует действительному наличию средств, имеющихся в распоряжении правительства, цена бумажных денег падает, рубль становится равным полтиннику или даже копейке.

Подобный пример мы имели в недавнем прошлом. Каждый из нас получал миллионы или даже миллиарды, количество денег в стране измерялось десятками триллионов, но богатство

страны отнюдь не увеличилось. Наоборот, мы переживали период хозяйственной разрухи и обеднения. В соответствии с увеличением сумм, получаемых нами в виде заработка, подымались цены на отдельные продукты, необходимые нам для жизни, и даже в большей степени, и, несмотря на поражающие на первый взгляд цифры получаемого нами содержания, жизнь становилась все труднее и труднее.

Очевидно, секрет заключается не в том, сколько жалования получает рабочий.

В чем же дело? Дело в том, что количество продуктов и товаров, выпускаемых на рынок, было очень ограничено, было ниже спроса, было все время малым, а количество денег в обращении увеличилось, и, таким образом, на каждую единицу потребляемого продукта приходилось все больше и большее количество рублей.

Из 130 слишком миллионов граждан СССР—свыше 110 миллионов крестьян. Наша страна земледельческая. Главным продуктом производства является хлеб и главная потребность населения тоже хлеб. Поэтому цены на все продукты равняются по хлебу. Если хлеб становится дороже, то становится дороже и масло, и мясо, и мануфактура.

Крестьянин, имея в своем распоряжении почти исключительно хлебные продукты, для необходимости приобрести что бы то ни было расценивает все ему нужное на стоимость того менового продукта, который имеется в его распоряжении. Покупая ту или иную необходимую вещь, он расценивает ее в определенное количество фунтов или пудов хлеба, определяя все продукты производства по их меновой стоимости. Кто не помнит того, как все ездили *менять* вещи на продукты в деревню?

Таким образом, если завод, выпуская необходимый крестьянину плуг, расценивает его в 100 рублей, а крестьянин считает его меновую стоимость равной 25 пудам хлеба, то, следовательно, цена за пуд хлеба устанавливается им в 4 рубля. Если бы тот же плуг расценивался заводом только в 50 рублей, то цена на пуд хлеба равнялась бы только двум рублям. Если бы мы допустили, что тот же плуг через некоторое время упал в цене до 10 рублей, то крестьянин не стал бы оце-

нивать его меньшим числом пудов, но цена пуда определилась бы в связи с уменьшением стоимости плуга уже только в 40 или 50 копеек.

Возьмем другой пример. Потребление ситца в стране громадное. Ситец является одним из предметов первой необходимости, но бюджет крестьянина не позволяет ему расценивать ситец дороже, скажем, 5 фунтов хлеба за аршин.

Следовательно, чем дороже обходится заводу ситец, тем дороже получается и цена хлеба.

Крестьянину деньги ненужны так же, как в большинстве случаев и рабочим. Имея определенную сумму потребностей и определенное количество товаров (хлеб), он устанавливает более или менее определенные соотношения между ценой единственного имеющегося в его распоряжении товара и всем тем, что необходимо ему для жизни и ведения самого упрощенного хозяйства. И это установленное им соотношение является единственным твердым, потому что, с одной стороны, крестьянин является обладателем самого нужного для жизни продукта — хлеба, а с другой стороны, если бы вычеркнуть крестьян, хотя бы и бедных в отдельности, но сильных своим количеством, из списков потребителей нашей фабрично-заводской промышленности, то необходимо было бы остановить большинство наших фабрик и заводов. Покупательная способность остального населения сравнительно невелика.

Из всего сказанного видно ясно, что чем дешевле будут обходиться фабрике или заводу продукты их производства, тем дешевле будет стоить на рынке и хлеб, а в связи с хлебом и другие продукты.

Таким образом, вместе с удешевлением себестоимости производства повышается покупательная способность каждого рубля нашего заработка.

Если при цене плуга в 100 рублей на наше жалование мы можем в среднем купить 15 пудов хлеба, то при цене плуга в 25 рублей мы можем купить на то же жалование уже не 15, а 60 пудов хлеба, или соответствующее количество других продуктов.

Отсюда простой вывод: наше благополучие основано не на том, какое количество рублей получаем мы за ту или иную

работу, а какое количество продуктов можем на них купить, т. е., иначе говоря, на том, какой покупательной силой обладает каждая зарабатываемая нами копейка, а эта последняя находится в прямой зависимости от цен на те продукты фабричного и заводского производства, которые необходимы крестьянину или находятся в связи с этими отраслями промышленности. Отсюда вытекает ясный вывод.

Да, мы заинтересованы в том, чтобы цены на продукты фабрично-заводской промышленности падали. Удешевление продуктов, а не увеличение жалования должно быть основой улучшения нашего материального положения. Конечно, вышеприведенное рассуждение не надо понимать буквально. В действительности экономическое взаимоотношение города и деревни значительно сложнее. Но в упрощенном виде их можно ввести в указанную схему.

Но уменьшение себестоимости продуктов производства непосредственно связано с вопросом о поднятии производительности. Легко выяснить, что исключительно поднятие производительности завода неразрывно связано с уменьшением себестоимости.

Производительностью мы называем отношение между количеством продукции и временем, потребным на его изготовление. Отсюда вытекает, что чем меньше это время, тем выше производительность.

Поднять производительность завода это значит, не увеличивая числа рабочих, машин, а отчасти и материальных средств, увеличить число выпускаемых изделий.

Каким же образом можно достигнуть этого?

Попробуем разобраться в этом вопросе на следующем примере. Представим себе, что у нас имеется завод, изготовляющий, скажем, гвозди. На заводе работают 20 станков. Количество рабочих вместе с вспомогательными—35. Всякой администрации и технического персонала—5 человек. Допустим теперь, что, работая полным ходом, завод выпускает 200 пудов гвоздей в день.

Попробуем сделать примерный расчет, во что обойдется пуд гвоздей:

20 производственных рабочих по 3 р. в день	60 руб.
Стоимость сырья	100 »
Энергия	40 »
Накладные расходы, как то: содержание администрации, вспомогат. рабочих, топливо, транспорт, налоги, страховка, амортизация, освещение и проч.	400 »
Итого	600 руб.

Таким образом, пуд гвоздей обходится в 3 р. (600:200).

Представим себе теперь, что в силу тех или иных причин завод работает недостаточно полно. Допустим, что работает только 10 станков, или же, хотя работают и все 20 станков, но вследствие плохой распорядительности или отсутствия сырья, или вследствие каких-нибудь других причин простой станков велики, и они работают не полный рабочий день, а только пол дня. Тогда мы имеем:

10 рабочих дней обходятся	30 руб.
Сырье будет уже стоить только	50 »
Количество энергии уменьшится	20 »
Накладные же расходы не уменьшатся, так как они исчисляются не в зависимости, сколько станков работают в данный день, и останутся равными попрежнему	400 »
Итого	500 руб.

Количество же гвоздей, выпущенных заводом, составит только 100 пудов. И себестоимость каждого пуда будет уже, следовательно, не 3 рубля, а 500:100, т. е. 5 руб.

На этом примере, в котором цифры взяты, конечно, с большим приближением, все же ясно видно, какое влияние имеет на цену выпускаемых заводом изделий его производительность. Благодаря тому, что накладной расход составляет всегда значительную сумму, в два, три или даже больше раза превышающую стоимость сырья и рабочей силы, и распределяется на весь выпущенный продукт производства, каждая выпущенная лишняя единица за тот же период времени, понижает себестоимость изделия.

Если бы, например, введением Научной Организации Труда мы повысили производительность завода только на 50%, т. е. если бы при том же составе рабочих завод выпускал в день 300 пудов, то цена пуда гвоздей, как это легко проверить, была бы уже только 2 руб. 14 коп.

Теперь уже становится совершенно ясным, для чего нам нужно повышение производительности. Оно нам нужно не для увеличения прибыли фабриканта, которого у нас нет и которым является государство, а для уменьшения цены на те предметы продовольствия, которые город получает в обмен от деревни, для увеличения покупательной стоимости нашего рубля, для улучшения нашего собственного материального положения.

Но этого мало. Вернемся к тому, что мы говорили о богатстве государства. Увеличение этого богатства возможно, главным образом, одним путем: увеличением ценностей тех товаров (сырья), которые имеются в нашем распоряжении. (Надо помнить, что вывоз нашего сырья за границу и обмен его даже на лучшую твердую валюту не играет большой роли в деле увеличения нашего благосостояния: в этом случае мы меняем один вид имеющихся у нас продуктов на другой, правда, с прибылью, но редко значительной).

Истинное же увеличение богатства заключается в том, что путем применения нашего труда и нашей энергии мы превращаем малоценное сырье, заключенное в недрах наших гор, в дощечки наших домов, в древесине наших лесов, в высокоценные фабрикатy.

Если пуд железной руды стоит 20 коп., то, подвергнув этот пуд обработке, затратив на него определенное число рабочих часов и энергии, мы можем превратить его в ряд изделий: допустим, в те же гвозди, ценой в 3 рубля за пуд. Таким образом, мы увеличили стоимость этого пуда в 15 раз¹⁾.

Отсюда ясно, что, чем большее количество сырья мы пропустим через наши фабрики, заводы, станки, верстаки и пр., не увеличивая при этом затрат, чем сильнее мы разовьем нашу добывающую промышленность и чем могущественнее бу-

¹⁾ Для простоты мы допускаем, что из пуда руды выйдет пуд гвоздей.

дет наша обрабатывающая промышленность, тем резче будет подъем богатства нашей страны, тем увеличится ее финансовая мощь, тем укрепится ее хозяйство.

На что же идет это увеличивающееся богатство? Не надо забывать, что в настоящее время государство—это мы сами, что рост благосостояния государства—увеличение нашего благосостояния, что чем больше средств будет в нашей казне, тем больше фабрик и заводов может быть пущено в ход, тем большему количеству граждан будет дана возможность с пользой применить свой труд, тем окрепнет наша хозяйственная мощь, тем независимее мы станем от иностранного капитала, тем больше будет у нас школ, университетов и больниц.

Трудно себе представить все то значение, которое имеет для нас рост нашей хозяйственной мощи, трудно перечислить результаты поднятия наших производительных сил, неразрывно связанных с нашим международным положением. Важно подчеркнуть только то, что этот путь, путь нашего усиления путем роста нашего экономического могущества, есть самый надежный и самый короткий путь.

Второй вопрос, который часто возникает, когда идет речь о поднятии производительности труда рабочего и заводов, это вопрос об угрозе роста безработицы.

«Если,—говорят рабочие,—производительность труда будет поднята настолько, что 10 человек будут исполнять то, что раньше исполняли 20, то может быть цены на продукты и понизятся, но число безработных значительно возрастет».

Вопрос этот очень серьезный и больной для многих, особенно сейчас, когда безработица сравнительно велика.

Но, тем не менее, ответ один. Все же единственный выход из положения, единственный способ совершенно уничтожить безработицу—это скорейшее проведение Научной Организации Труда.

В самом деле, если бы было правильно, что вместе с усовершенствованием способов работ, механизацией промышленности, усовершенствованием станков и машин число рабочих, занятых в промышленности, уменьшалось, то мы имели бы сейчас не десятки миллионов рабочих, а лишь небольшую горсть.

До того, как была изобретена паровая машина, число рабочих исчислялось во всем мире двумя-тремястами тысяч. Одна паровая машина заменила труд десятерых, и, тем не менее, через десять лет мы считаем число рабочих в промышленности равным миллиону. Изобретаются все новые и новые станки, а число рабочих все увеличивается (см. табл. № 1).

Таблица № 1.

Рост рабочей силы по важнейшим отраслям фабрично-заводской и горной промышленности в странах Европы и Соед. Штатах Америки за XIX столетие.

Годы.	Число рабочих.
1820	2.142.000
1830	2.710.000
1840	3.463.000
1850	3.924.000
1860	4.711.000
1870	5.384.000
1880	7.622.000
1890	8.506.000
1900	9.683.000

Когда в сороковых годах прошлого столетия была изобретена ткацкая машина, число рабочих-ткачей, вырабатывавших всю пряжу на ручных станках, в Германии равнялось 60.000 человек. Введение ткацкой машины вызвало известные в истории «ткацкие бунты». Ткачи, лишившиеся работы, вышли на улицу и пытались сжигать ненавистные им машины. Но проходит несколько лет, и число рабочих, занятых в текстильной промышленности в той же Германии, равняется уже 300 тысяч человек. А через 50 лет после изобретения ткацкой машины число рабочих переваливает за миллион.

То же мы видим и во всех других отраслях промышленности. Несмотря на непрерывное совершенствование орудий производства, несмотря на введение автоматов, исполняющих работу нескольких человек зараз, рабочая армия все растет и крепнет. На таблице № 2 видно, как увеличивалась рабочая

Таблица № 2.

*Рост рабочей силы промышленности С. Штатах Америки
в тысячах рабочих.*

Отрасли производства:	1899 г.	1904 г.	1909 г.
Машиностроительная	473	492,5	615,5
Лесопромышленная	525	550	785
Железодельательная	201	221	267
Типографии	281	319	388,5
Текстильная	297	310	387,8
Табачная	151	188	197,6
Химическая	21,3	22,2	27,7
Итого	1949,3	2102,7	2663

сила Соединенных Штатов Америки по семи главным отраслям. За десять лет, несмотря на проведение в широком масштабе принципов Тэйлора, т. е. принципов Научной Организации Труда, а может быть и благодаря им число рабочих возросло на 710.000, т. е. приблизительно на 37%.

Причина такого кажущегося противоречия заключается в том, что обыкновенно забывают принимать во внимание падение цен на продукты фабрично-заводской деятельности. Представим себе следующий пример. В СССР считается свыше 160 миллионов населения. Допустим, что половина из них только женщины. Допустим также, что только женщины употребляют ситца. Предположим на самый худой конец, что женщине нужно, для того чтобы одеться, 12 аршин ситцу в год (на самом деле больше). Мы видим, что годовая потребность в ситце будет около миллиарда аршин. Но если аршин ситца стоит 40 коп., то большинство населения, крестьяне, не в состоянии покупать этого ситца. И 200—300 миллионов аршин ситца, изготовляемого нашими фабриками, расходятся с трудом. Теперь представим себе, что нам удалось так поднять производительность труда и завода, что стоимость ситца упала до 10 коп. за аршин. Ясно, что количество ситца, которое сможет и будет покупать население, увеличится в 3—4 раза и, скорее всего, будет гораздо более миллиарда аршин, о которых мы говорили выше.

Смогут ли наши фабрики дать это количество? Им придется сильно расширить свое производство, призвать новые кадры рабочих, а скорее всего придется открыть ряд закрытых сейчас фабрик. Мы видим, что безработица не увеличится, а, наоборот, уменьшится. Если мы увеличим производительность фабрики на 50 или даже 100%, то фабрика, либо сохраняя тех рабочих, которые у нее имеются, увеличит выпуск в два раза, либо она, может быть, временно и сохранит то же производство, сократив часть рабочих. Но вскоре же затем должна будет опять расширить производство и увеличить свою рабочую силу. Значит, такой случай, что часть рабочих будет сокращена, может быть, но это явление очень кратковременное. Сокращение может быть только в том случае, когда нужно резко понизить цены на товары. Но это понижение цен сейчас же вызовет резкое увеличение спроса, и для того, чтобы удовлетворить этот спрос, сокращенные пойдут опять на свой завод и должны будут прихватить с собой еще всех тех, кто находится уже без работы давно.

Возьмем другой пример. Наше крестьянство испытывает сильную нужду в сельско-хозяйственных орудиях. Мы принуждены выписывать плуги из-за границы, потому что производство их у нас здесь обходится слишком дорого. Если мы сумели бы организовать дело так разумно, что имели бы возможность выпустить дешевые плуги, то нам пришлось бы открыть ряд заводов и призвать на них большое количество рабочих. То же самое нужно сказать и относительно других предметов, необходимых в крестьянском быту.

Только выбрасывая на рынок большое количество дешевого товара, мы можем добиться действительной смывки с деревней, поднять ее культуру, усилить ее производительность. Этим будет достигнуто понижение цен на сельско-хозяйственные продукты, увеличение потребности крестьянина, что должно будет привести к увеличению производительности города.

Мы видим, как все явления экономической жизни связаны между собой железной зависимостью. Нажим на одну сторону вызывает соответствующий ответ со всех других сторон.

Лучший нажим—повышение производительности нашего труда и понижение стоимости продукции.

В народных сказках часто встречается рассказ о покрытом ранами богатыре, лежащем на распутии дорог. Но вот прилетает ворон, вспрыскивает его сначала мертвой водой, и все раны на нем закрываются. Затем обрызгивает он его живой водой, и богатырь встает здоровый и еще более могучий, чем раньше. Не похожа ли наша современная промышленность на этого изрубленного богатыря? Нам нужно воскресить его. Нам нужно сделать его таким могучим, каким он еще никогда не был. Но для этого мы должны его сначала спрыснуть мертвой водой, чтобы закрылись раны. Эта мертвая вода и есть тот нажим, который нам необходимо сделать для поднятия производительности заводов, чтобы затянулись раны прошлого. Если этот нажим и может быть болезненным для некоторых, то мы все же должны его сделать, потому что, жертвуя на короткое время интересами нескольких тысяч человек, мы, благодаря этому, можем воскресить нашего мертвого богатыря—русскую промышленность—и дать возможность оправиться миллионам нашего крестьянства, а вслед за ним и остальному населению.

Важно то, что другого пути у нас нет. Если, оберегая от еще сомнительной безработицы несколько тысяч человек рабочих, мы будем продолжать вести такое производство, которое имеет очень ограниченный сбыт (благодаря высоким ценам), то мы никогда не выйдем из того тупика, в который нас загнала империалистическая война, и на долгие годы не дадим возможности большинству населения Республики воспользоваться продуктами нашей фабрично-заводской промышленности.

С другой стороны, надо помнить, что Научная Организация Труда не пред'являет никаких непосильных требований. На $\frac{9}{10}$ его требования касаются порядков работ, обслуживания машин и станков и только на $\frac{1}{10}$ —рабочих. Но и в этой десятой части имеется в виду не столько усиление и увеличение напряжения в труде рабочего, сколько улучшение тех способов и приемов, которые им применяются вследствие недостаточной подготовленности и плохих навыков.

Для нас поднятие производительности важнее, чем для кого бы то ни было, потому что она у нас всегда была низка. В этом отношении, интересны цифры, приведенные в нижеследующей таблице № 3.

Таблица № 3.

Соотношение численности рабочих и производительности их в России и Германии.

Число пудов заводского чугуна

	В России.	В Германии.
На 1-го стерженщика	20	31
» вспомогательн.	27	29
» обрубальщика	35	63
» модельщика	35	76
» формовщика	7	19

На 100 формовщиков приходится за 1909 г.:

	В России.	В Германии.
Стерженщиков	35	50
Вспомогательн. раб.	33	66
Обрубальщиков	20	30
Модельщиков	20	25
Итого	108	111

Из этой таблицы мы видим, насколько производительность германского рабочего до войны была выше производительности русского. Конечно, здесь приходится принимать во внимание более высокую степень организации германских фабрик, большую механизацию и лучшие условия работы, но кое-что нужно отнести и на счет самой работоспособности.

На таблицах №№ 4, 5, 6, 7, 8 и 8а приводятся данные, иллюстрирующие рост производительности в Соединенных Штатах и Англии и некоторые цифры, относящиеся к России.

Таблица № 4.

Рост цен продукции промышленности Соед. Штатов Америки в миллионах рублей.

Отрасли промышл.	1899 г.	1904 г.	1909 г.
Машиностроительн.	1328	1476	2457
Лесопромышленн.	1360	1619	2312
Железодельательн.	926	1065	1971
Типографск.	593	985	1476
Текстильная	447	754	1257
Табачная	470	627	933
Химическая	167	209	474
Итого по 7-ми отр. пром.	5292	6634	10741

Таблица № 5.

Рост производительности американского рабочего в ценах выпущенной продукции на 1-го рабочего в рублях.

Отрасль промышлен.	1899 г.	1904 г.	1909 г.
Машиностроительная.	2808	2997	3960
Лесопромышленная.	2589	2935	2953
Железодельательная.	4803	4817	7541
Типографская	2122	2567	3824
Текстильная	1517	2437	3768
Табачная	3119	3327	4236
Химическая	7972	9483	17079

В среднем приходилось продукции на 1-го рабочего

3762 4081 6189

Повышение цен продукции в % округло

100 115 176

Таблица № 6.

Сводка данных о производстве С. Штатов Америки.

	1899 г.	1904 г.	1909 г.	Повышение в %.
Число предприятий	207514	216180	268491	29
Число рабочих и служащих	5080000	5988000	7605000	45
Движущая энергия НР	10091893	13487707	18675376	85
Капитал в милл. р	17950.5	25351.1	36976.5	106
Зараб. плата в милл. р	4778.3	6369.7	8731.2	83
Стоимость материала	13151.3	17000	24285.6	85
Продажи, стоим. изделий в милл. руб.	22814	29588	41344.1	81

Таблица № 7.

Сводка данных о производстве в Англии на 1909 г.

Число лиц, занятых в производстве	6.984.976
Продажная стоимость изделий	17.650.000.000 р.
Движущая энергия	10.755.009 HP.

Таблица № 8.

Движение числа рабочих на русских заводах.

Предприятия с числом рабочих.	1900	1902	1904	1906	1908
	в т ы с я ч а х				
До 100 чел.	418,7	379	362	348,8	355,7
100 — 500 »	495,2	463,3	465,9	464,7	472,1
500 — 1000 »	272	276,4	273,7	286	270
Свыше 1000 чел.	525,6	521,5	561,3	573,6	657,2

Таблица № 8-а.

Движение рабочей силы и производительности на русских заводах.

	1887	1890	1893	1896	1898
Число рабочих в тыс.	1380	1424,7	1582,9	1818,4	2098,2
Производительн. в милл. р.	1334,5	1502,6	1734,9	2590,9	2839,1

Мы видим, что наши западные соседи безостановочно усиливают свое производство. Количество продукции, приходящееся на одного рабочего в год, растет крупными шагами (за 10 лет в Соединенных Штатах на 76%). Это еще одна причина, почему нам необходимо возможно скорее подтянуться. Нам нужно поскорее укрепить экономически так же, как мы укрепили политически, для того чтобы буржуазия Запада, не сумевшая нас взять штыком, не била нас рублем.

Какая жестокая зависимость существует между производительностью труда и заработком рабочего, видно из цифр таблицы № 9, взятой из труда Н. Струмилина: «Поднятие производительности».

Таблица № 9.

ГОДЫ.	Производительн. 1-го рабочего в рублях.	Месячная зар- плата в товарных рублях.
1900	1525	—
1908	2148	—
1913	2372	22,—
1914	2408	21,30
1915	2985	20,60
1916	3023	20,20
1917	2023	17,79
1918	1044	10,49
1919	512	8,47
1920	616	8,30
1921 ¹⁾	821 ¹⁾	10,26 ¹⁾
1922	1143	12,80
1923	1682	16,64
1924	1734	20,90

Падению выработки рабочего соответствует и падение его заработка. И если в настоящее время производительность рабочего почти равна довоенной, то почти равна и его заработная плата.

Но есть еще одна сторона деятельности Научной Организации Труда, очень важная при данных условиях. Это механизация тех отраслей работ, которые вредно отражаются на здоровье рабочего. Десятки лет ручным способом ведутся работы, разрушающие здоровье рабочего. И никто на это не обращал никакого внимания. Научная Организация Труда тщательно высматривает подобные случаи и ищет немедленного уничтожения вредных сторон работы. Возьмем два примера, ярко иллюстрирующие ту потребность в механизации, которую мы переживаем в некоторых отраслях труда.

На Ленинградском Патронном Заводе, при одной из операций—чистке внутренней поверхности артиллерийского патрона, последний устанавливался на стол, а рабочий, опираясь животом в рукоятку жесткой щетки, протискивал ее через патрон. Рабочему приходилось проделывать до семи тысяч таких движений в день, при чем тяжелая щетка все время надавливала ему на полость живота. И только тогда, когда пред-

¹⁾ Начиная с 1921 года, цифры взяты из недостаточно проверенных источников.

ставитель Научной Организации Труда указал на недопустимость этого явления, был сконструирован станок, на котором рабочий стал производить трудную работу, просто вращая рукоятку станка.

Второй пример мы рассмотрим в условиях работ на фабрике бинтов. В отделении, где происходит заворачивание бинтов, вся работа производится женщинами, которые, заворачивая бинт руками, натягивают его, прижимая грудью к столу. Такое непрерывное нажатие в течение 8-ми часов грудью о твердый стол не проходит для работниц безрезультатно, оно вызывает ряд нежелательных явлений. Особенно вредно это отражалось на работницах, кормящих детей. И, тем не менее, такое положение дел продолжалось до тех пор, пока к этому вопросу не подошли с точки зрения Научной Организации Труда.

Об одном из разительнейших случаев механизации рассказывает Форд («Моя жизнь и мои достижения»). Радиатор, одна из важнейших частей автомобиля, представляет собой сеть очень тонких трубочек, по которым циркулирует вода, предназначенная для охлаждения мотора. Для того, чтобы под действием высокой температуры взрыва не портился или не плавился металл мотора, он должен искусственно охлаждаться. На автомобиле это охлаждение водяное. Вода, омывающая и охлаждающая стенки цилиндра, сама нагревается до очень высокой температуры и подвергается охлаждению, циркулируя по сети тонкостенных трубочек, омываемых более холодным атмосферным воздухом. Эти трубки (радиатор) прикрепляются к водяным бакам. Пайка всегда делается вручную. Припаявание огромного количества близко стоящих трубочек было всегда очень трудной и кропотливой работой. И вот у Форда вводят машину, которая в несколько секунд сама производит всю пайку. При выпуске около 4000 автомобилей в сутки эту работу вручную должны были бы исполнять, по крайней мере, 4000 человек. В настоящее время на этой работе сидит около 100 человек при восьмичасовом рабочем дне (в том числе час на отдых). Машина сократила необходимое количество рабочих рук в сорок раз. Девяносто семь процентов рабочих освободились для другой полезной работы. Таких примеров можно было бы привести множество.

Мы видим, как безграничны те области, в которые проникает деятельность Научной Организации Труда. Но не надо забывать того обстоятельства, что и сам лозунг претерпел большие изменения в своем содержании, пересаженный на нашу советскую почву. От лозунга Тэйлора мы взяли только формы и влили в них новое глубокое, более научное и более приемлемое для нас содержание. Если лозунгом капиталистических стран является повышение производительности при минимальной себестоимости, то лозунг наш—повышение производительности при условии максимального сохранения здоровья рабочего. Как мы увидим из дальнейшего, наша Научная Организация Труда строит свое учение не только на науках математических и технологических, но основывается на всех данных физиологии, психотехники и психологии, т. е., проводя какую бы то ни было реорганизацию, у нас первым делом ставят вопрос, не будет ли это вредно для здоровья рабочего, не отразится ли это тяжело на его психике.

К вопросу об утомляемости рабочего Научная Организация Труда подходит особенно осторожно, вооруженная всеми данными современной биологии, и никогда не строит своих выводов по грубым внешним признакам, как делал это Тэйлор.

Вторая Всесоюзная конференция по Научной Организации Труда в Москве, в апреле 1924 г., постановила обозначать Научную Организацию Труда в том виде, как она должна быть осуществлена в условиях отечественной действительности, большими буквами **НОТ** и понимать под ней *«процесс внесения в существующую организацию труда добытых наукой и практикой усовершенствований, повышающих общую продуктивность труда»* (п. I §§ 1, 2).

ГЛАВА II.

Задачи Нотиста на заводе.

В своей книге, посвященной принципам Научной Организации Труда, Гант сравнивает обследователя завода с врачом, ставящим определенный диагноз и прописывающим больному лекарство. Таким врачом от промышленности и должен быть обследователь—Нотист.

Подобно врачу, раньше чем сказать свое мнение о больном, Нотист должен произвести возможно более подробное и внимательное изучение организма больного завода, т. е. такого, производственная жизнь которого не удовлетворяет современным требованиям, и только затем давать рецепты.

На черт. № 3 показан порядок обследования завода Нотистом. Прежде всего, придя на завод, Нотист должен путем беседы с администрацией завода выяснить несколько основных вопросов:

- 1) Характер производства, т. е., что именно вырабатывает, главным образом, завод.
 - 2) Работает ли завод на склад или же обслуживает заказчиков.
 - 3) Массовое или индивидуальное производство является преобладающим.
 - 4) Тип организации управления заводом.
 - 5) Методы управления и учета.
 - 6) Какие недостатки в работе завода видит само управление и какие явления считает оно для себя самыми важными.
- Выяснив, таким образом, общее представление о положении дела на заводе, Нотист должен приступить к осмотру

самого завода. Порядок осмотра, производимого им сначала для получения более точного представления о заводе, ему следует производить в следующем порядке:

- 1) Общее расположение построек на заводском участке.
- 2) Связь их между собой путями или передаточными оборудованьями.
- 2) Взаимное расположение цехов.
- 4) Силовая станция.
- 5) Все цеха в порядке следования обработки основного заводского продукта.

СХЕМА РАБОТЫ ЦЕХОВ ЗАВОДА



Черт. 3.

6) При осмотре силовых установок и цехов Нотисту следует постараться получить хотя бы общее представление о размерах работы завода, методах планировки текущей работы, о состоянии оборудования и мерах, принимаемых для поддержания его в порядке, о целесообразности рабочих приемов и методов контроля, о типе двигателей и характере их связи с механической мастерской.

7) Инструментальные кладовые, причем попутно знакомится с вопросом о характере получения или доставки инструмента на место работы и

- 8) Склады и магазины.

Сделав такой предварительный обзор и получив известное представление о характере завода, на котором ему придется

работать, обследователь возвращается в управление завода, где он знакомится с характером работ по учету производства.

Затем, проверяя свои впечатления, путем разговоров с администрацией, обследователь представляет последней план предполагаемой последовательности своих работ.

Здесь может быть два случая: либо более подробное обследование будет вестись опять же в порядке следования процессов обработки продукта, т. е. модельная, литейная, кузнечно-котельная, механическая и т. д., либо в некоторых случаях, идя навстречу администрации, обследователь может начать свою работу с того цеха или органа завода, который считается наиболее нуждающимся в помощи. В последнем случае должно, однако, помнить о том, что изучение и анализ работ в каком-нибудь одном месте не даст возможности делать правильных заключений, пока не обследован детально весь завод.

Здесь нужно обратить внимание на то, что Нотисту, прежде всего, нужно выяснить отношение к нему и к его работе со стороны администрации. Если его работа и он сам встречают глухое или открытое недовольство, если он видит даже скрытое, но враждебное отношение к себе, то ему лучше всего отказаться от работы. Достижение каких бы то ни было результатов возможно исключительно в том случае, если администрация и технический персонал относятся сочувственно к задачам реорганизации или, на крайний случай, безразлично.

В последнем случае можно надеяться, что отношение переменится после первой деловой помощи ¹⁾.

Переходя к детальному изучению завода, обследователь должен возможно подробнее и отчетливее выяснить следующие вопросы:

¹⁾ На одном ленинградском заводе обследователь, будучи принят наружно очень вежливо и приветливо, все же чувствовал, что к его работе не было должного отношения (Нотист был приглашен и послан на завод трестом).

В процессе работ ему пришлось натолкнуться на тот факт, что крупнейшие представители заводской администрации не только ставили палку ему в колеса, но и возбуждали к нему плохое отношение у лиц административно-технического персонала, предлагая не давать никаких справок или даже сознательно вводить в заблуждение. Нотисту пришлось прервать обследования и прекратить начатую интересную работу.

1) Тип управления: линейный, функциональный (по Тэйлору), комбинированный или какой-либо другой. Должна быть составлена ясная и подробная схема управления.

2) Характер планировочной работы, а именно:

а) кто планирует работу,

б) какие методы планировки,

в) кто и как следит за загрузкой станков,

г) какие меры принимаются для уничтожения простоев,

д) кто и как следит за продвижением заказа,

е) каким образом определяются сроки заказа,

ж) существуют ли инструкционные карточки,

з) изучаются ли методы работ, и если изучаются, то какие меры принимаются для сохранения выработанных приемов, т. е., существуют ли они на заводе исключительно в памяти мастеров или записываются в специальные книги,

и) существует ли нормализация методов работ, и кто ведет эту работу,

к) какие существуют формы бланков,

л) как и кем производится учет времени, материалов и брака.

3) Тип силовой установки. Сюда относятся:

а) определение типа двигателя и их общей мощности,

б) среднего годового расхода топлива и его калорийность,

в) степени утилизации отходящих газов,

г) температуры питающей и отработанной воды,

д) парообразовательной способности котлов,

е) учета расхода энергии по цехам,

ж) максимальная и минимальная загрузка,

з) возможности выключения из общей установки отдельных цехов, серии станков или отдельных машин и

и) как велика общая потеря сети.

4) Устройство мастерских, а именно:

а) количество их и названия,

б) число рабочих в каждой мастерской,

в) мощность оборудования,

г) количество выплавляемого металла,

д) число рабочих и станков в каждой мастерской и преимущественный характер работы в ней,

- е) кто регулирует работу в мастерской,
 - ж) каким образом готовится очередная работа и т. д.
- 5) Методы работы, а именно:

- а) Применяемость приспособлений, дающих экономию работы,
- б) изученность станков, предупреждаются ли всевозможные повреждения машин путем регулярного осмотра,
- в) как часто бывают задержки из-за поломок или ремонта машин,
- г) имеются ли запасные части,
- д) как складываются у станков материалы,
- е) имеется ли достаточное количество калибров, шаблонов и лекал,
- ж) кто наблюдает за правильным применением скоростей и т. д.

- 6) Состояние трансмиссии. Сюда относится:

Схема расположения валов, натяжение ремней, их состояние и т. д.

- 7) Как осуществляется технический контроль:

- а) имеются ли лаборатории,
- б) каковы принимаемые допуски,
- в) как происходит приемка материала,
- г) что делают с забракованным материалом и неправильными чертежами,
- д) как происходит контроль операций и приемка изделий,
- е) каковы главные причины и каков процент брака.

8) Какова внешняя обстановка работы. Сюда относятся вопросы отопления, освещения, вентиляции, транспортные средства и технические меры безопасности.

- 9) Каков средний заработок рабочих по мастерским.

10) Производительность рабочих по цехам в рублях или пудах.

- 11) Движение рабочей силы по месяцам и цехам.

Предложенный перечень вопросов, на который обследователю надлежит дать возможно более полный и точный ответ, не является чем-то жестким и неизменяемым.

Само собой, что в зависимости от характера производства и степени его благоустройства может изменяться не

только порядок, но и сама сущность вопросов. Изучение может пополняться пунктами специального характера, имеющими значение только для данного предприятия.

Некоторые исследователи делят все промышленные предприятия на три категории:

Первая—это группа предприятий, застывшая в устарелых формах производства, расположенная в очень тяжелых в смысле помещения условиях, не имеющая хорошего технического оборудования, работающая по устарелым привычкам без плановой организации, анализа и точного учета производства.

Такие предприятия мы еще недавно могли встретить не только среди заводов провинции, но и в Ленинграде.

Вторая группа—это предприятия, в которых производство более или менее налажено, в которых ведется борьба за улучшение методов работы и организационного плана, которым мешают недостатки оборудования или нехватка опытных хороших работников.

К третьей группе нужно отнести те заводы, на которых уже ведется работа по рационализации хозяйства, согласно методам Научной Организации Труда.

Если в предприятиях первой группы Нотисту, как таковому, делать почти нечего, потому что раньше, чем приступить к плановой работе, ему придется устроить на заводе настоящую революцию, сопровождаемую крупными расходами и, вероятно, полной сменой администрации, если на заводах третьей группы может идти вопрос только о применении уже более точных и квалифицированных методов совершенствования, то главное поле деятельности для Нотиста представляют предприятия второй группы, к которой относятся большинство наших заводов.

Но технический уровень этой второй группы весьма разнообразен, и в связи с этим разнообразием должен меняться характер работы Нотиста.

Научная Организация Труда, прежде всего, живое дело, не терпящее мертвых форм. Приспособление к существующим условиям и современным требованиям—ее главная задача. Не надо думать, что меры, рекомендуемые ею, являются сразу совершенными формами организации. То, о чем сейчас заботится Нотист, быть может уже введено на многих заводах за грани-

цей, а на некоторых, может быть, уже считается даже устарелым; может быть то, что для нас составляет Научную Организацию Труда, на лучших заводах Запада и Америки считается естественным положением вещей — это не важно, в свое время мы потребуем большего, а важно только то, что необходимо как можно скорее приступить к работам над рационализацией нашей промышленности, вдохнуть в нее живой дух и стремление к развитию.

Поэтому и методы работы Нотиста не могут быть выработаны как нечто неизбывное. В умении реально подойти к действительности и ставить себе конкретные, выполнимые *при данных условиях* требования и состоит главное достоинство хорошего реорганизатора и кроется залог успеха. Сообразно этому и видоизменяется иногда характер вопросов, которые должен себе поставить в начале своей деятельности реорганизатор. Как пример, можно указать на «Вопросник», выработанный четырьмя инженерами-специалистами для обследования, главным образом, заводов Военпрома. Вся группа вопросов разделена на 16 отделов, сообразно числу главных сторон жизни завода.

Вот некоторые выдержки из этого «Вопросника».

Обще-организационные вопросы.

- 1) С какого года работает завод и изменялся ли вид его.
- 2) Чего недостает: а) оборудования, б) личного состава, в) организации (по утверждению заводоуправления).
- 3) Какого типа предметы производятся.
- 4) Количество в месяц (в пудах).
- 5) Степень выполнения задания в процентах.
- 6) Процент загруженности: а) оборудования, б) рабочей силы, в) площади мастерских.
- 7) Соответствует ли характер оборудования производству.
- 8) В чем и в какой мере сказывается на производительности несоответствие предметов производства с техническими средствами завода.
- 9) На какие отделы разбит завод. Их расположение.
- 10) Схема расположения цехов.

- 11) Организационная схема заводоуправления.
- 12) Регламентирован ли круг деятельности каждого руководящего лица, его специальность, обязанности, права и ответственность.
- 13) Разграничены ли распределительные, подготовительные, исполнительные и контрольные функции.
- 14) Каково движение заказа через органы управления.

Из отдела второго.

- 1) Тормозят ли рабочие умышленно работу с целью повлиять на расценки.
- 2) Хранятся ли приемы работ в памяти или фиксируются (записываются и сохраняются).
- 3) Делается ли исследование времени.
- 4) Имеются ли задержки: доставляются ли материалы и резцы раньше спроса на них.
- 5) Работает ли каждый станок в планомерном соответствии с другими.
- 6) Назначаются ли работы на каждый день, или имеется в запасе для каждого станка и для каждой бригады очередная работа.
- 7) Нет ли потери энергии в трансмиссии.
- 8) Чему равняется производительность станков в процентах и т. д.

«Вопросник» этот разработан очень тщательно, и его можно рекомендовать всякому обследователю.

Как только Нотист закончил обследование общих для заводоуправления вопросов, его очередной задачей становится изучение хода работ в мастерских.

Задачи Нотиста в мастерских следующие:

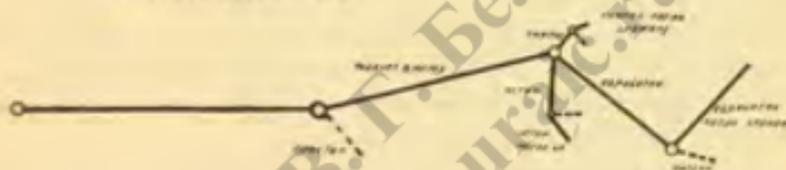
- 1) Проверить на практике свои заключения о планировке работ.
- 2) Выяснить и учесть влияние существующих условий работ.
- 3) Ознакомиться на опыте с практикующимися методами работ.
- 4) Тщательно осмотреть оборудование с целью выяснить технические возможности завода и степень влияния имеющихся станков и машин на производительность завода.

- 5) Изучение движения по мастерским материала.
- 6) Учет задержек в работе и простоев станков.

Результаты всех этих обследований докладываются Нотистом заводоуправлению совместно с рекомендуемыми им мерами.

Если заводоуправление соглашается с сделанными выводами и предлагаемыми мероприятиями, то тут же должен быть выработан план проведения в жизнь предполагаемой реорганизации. В этом случае Нотист может, по приглашению администрации, принять участие в практической работе по осуществлению намеченного. Его работа будет сводиться, помимо общего руководства, к учету достигаемых результатов. Но

Фотография рабочего дня



Черт. 4

здесь необходимо помнить, что было бы крайне легкомысленно ожидать выявления результатов сейчас же после начала работы. Необходимо быть готовым к тому, что может пройти значительный срок, прежде чем выявятся действительные результаты реорганизации. Возможно, что в первое время производительность даже несколько понизится, потому что и рабочим и служащим придется работать в непривычных условиях и старые привычки будут оказывать большое тормозящее влияние. О таких возможностях следует предупредить.

Как должна идти практическая работа реорганизатора в разных областях, какие требования должны быть им предъявлены, будет очерчено в соответствующих главах. Сейчас же можно рассмотреть приемы, которыми должен или может пользоваться Нотист при обследовании вопроса центральной важности, вопроса о простое станков.

На схеме (чертеж № 4) показан образец составления так называемой «фотографии рабочего дня» в мастерской.

Представим себе, что в мастерской 50 работающих станков. При 8-часовом рабочем дне число рабочих часов в мастерской равно $50 \times 8 = 400$ часов.

Возьмем какой-нибудь масштаб, скажем, 1 м/м равняется одному часу, и отложим вертикальную линию, равную 400 м/м.

Если по нашим наблюдениям простой станков равнялся 80 часам, то откладываем в том же масштабе эти 80 часов пунктиром налево, а оставшиеся 320 сплошной линией направо. В эти 320 часов входят 3 элемента: установка, обработка и снятие со станка. Подсчитав длительность каждой из этих операций, разветвляем сплошную линию на три ветки, из которых каждая равняется числу часов каждого из этих трех элементов в отдельности. Затем, исследуя каждый период в отдельности, мы устанавливаем, сколько отдельных мелких потерь имеется в установке, обработке и снятии, и опять делим каждую ветку на две: сплошную—рабочее время и пунктирную—потерю. Сумма полученных трех сплошных линий покажет истинное рабочее время мастерской.

Если теперь путем хронометрирования или нормализации методов работы мы сможем сократить время, потребное на каждую из указанных трех операций, то сплошные участки опять разветвятся, выделив вредные замедления в работе, с одной стороны, и то количество времени, которое необходимо затратить мастерской на производящуюся в ней работу при правильном ведении дела.

Отношение общей длины полученных сплошных линий, выражающих число часов полезной работы, к 400 часам покажет производительность мастерской.

Если с течением времени длина получаемых каждый раз окончательных сплошных отрезков будет увеличиваться, то это будет значить, что производительность мастерской повышается, что работа Нотиста-организатора приносит пользу.

Для того, чтобы яснее себе представить, как велика работа в этой области, можно указать, что величина простоев станков на большинстве заводов в настоящее время колеблется от 30 до 60%.

Г Л А В А III.

Помещение завода и его транспорт.

Может быть поставлен такой вопрос: рационально ли заниматься рассмотрением достоинств и недостатков зданий? Ведь перестроить их почти невозможно в настоящее или ближайшее время. Перенести производство на другой лучше устроенный завод тоже трудно, ибо это очень сложно, да имеются ли лучшие заводы. Ведь обследование, относящееся к 1910—11 годам, показало, что 42% всех заводских помещений совершенно не удовлетворяло требованиям гигиены и 51% удовлетворяет только частично — следовательно, только 7% заводов могли удовлетворить не особенно требовательного врача. Но в данном случае заводы рассматривались с точки зрения заводской гигиены. Кто может сказать, до какой цифры уменьшился бы этот %, если бы вместе с врачом шел Нотист, который учитывал бы заводы, непригодные для производства вообще или для данного производства в частности по причинам техническим.

Тем не менее, именно эти сногшибательные цифры заставляют нас обратить серьезное внимание на вопрос о рациональности строительной конструкции завода. Надо твердо знать, что требуется в этой области, что можно все же сделать и чего нельзя: необходимо уметь учитывать влияние географических условий завода и характер заводских помещений на производительность труда: мы обязаны в некоторых случаях определенно ставить вопрос о закрытии производства там, где условия заводской жизни вредно отражаются на производстве и рабочих.

Рассмотрим все те вопросы, которые можно было бы назвать *статическими*, ибо они относятся к вещам, сохраняющим покой среди бурной *динамической* жизни завода. Сюда относятся: территория завода, помещения мастерских, службы и т. д. Попытаемся выяснить, какие вопросы, связанные с заводостроительством, имеют значение для возможности нормальной жизни завода и повышения его производительности. Постараемся разобраться в том, какие стороны этой статической сущности завода должны быть обследованы Нотистом, какие основные правила должны быть им рекомендованы для того, чтобы приблизить завод к рациональному типу.

А. Местоположение завода.

Рациональность местоположения завода определяется четырьмя факторами: близостью железнодорожных или водных путей сообщений, необходимых для дешевой и быстрой циркуляции сырья и фабрикатов, близостью и удобством пользования необходимой для завода воды, возможностью иметь вблизи завода подходящие жилищные условия для рабочих и служащих и наличием необходимой рабочей силы. Каждый из этих факторов имеет огромное значение.

Нотисту надлежит изучить наличие их для определения причин неуспешной деятельности завода. Очень часто отсутствие близких и удобных путей сообщений или жилищ приостанавливает работы завода, помещающегося среди неисчерпаемых природных богатств сырьем. Иногда эти причины вызвали громадные расходы при необходимости строить собственный подъездной путь или собственные рабочие поселки. Необходимо, однако, признать, что собственные пути и жилища дают заводу большую свободу действия и гибкость функционирования. В последнем случае необходимо ознакомиться с правильностью эксплуатации ветки и благоустройством жилищ.

Вопросы, возникающие и требующие изучения в связи с расположением завода, будут более или менее исчерпаны, если производящий обследование определит следующее: 1) расстояние от ворот завода до места погрузки фабриката в вагоны или судна; 2) количество вагонов, допускаемых к погрузке и вы-

грузке в месяц; 3) потребное для завода количество; 4) как происходит материальный оборот зимой при водных путях; 5) если пропускная способность ветки или реки мала, то каковы причины этого и что можно сделать для увеличения; 6) каковы погрузочные средства и в каком они состоянии; 7) расстояние завода от места главных складов или места главного сбыта; 8) сколько пудов сырья необходимо заводу ежемесячно; 9) во что обходится в месяц или год доставка сырья и отправка продуктов производства; 10) какой % стоимости пуда продуктов составляет накладной расход на транспорт; 11) имеются ли жилища для рабочих или завод пользуется местным населением; 12) какое среднее расстояние квартир рабочих из местного населения до завода; 13) время, затрачиваемое рабочим на дорогу; 14) характер жилищ для рабочих, живущих в заводских помещениях (баракки, врем. дома, постоянные дома и т. д.); 15) в какой степени удовлетворяются потребности рабочего в жилищах; 16) как помещаются семейные рабочие и одиночки; 17) кубатура воздуха на рабочего; 18) каковы гигиенические условия жилищ (чистота, свет, сухость, оборудование водоснабжения); 19) имеются ли при заводе театр, клубы, места отдыха, сад, спортивные площадки; 20) имеется ли около завода река, озеро или пруд; 21) откуда завод берет воду и куда спускается отработанная вода.

Осевое расположение завода определяется большей частью ближайшими путями сообщения, т. е. здание располагается таким образом, чтобы вагоны могли въезжать во двор завода, не прибегая, по возможности, к поворотным кругам.

Если главный питательный орган завода—река, или канал, то последний располагается по его берегу в расчете на наиболее удобную погрузку сырья и выгрузку готовых фабрикатов.

Б. Схема расположения корпусов завода.

Вопросу о том, как должны быть расположены отдельные части заводского здания, посвящается много трудов и времени. Этот вопрос—больной для целого ряда предприятий, стесненных соседними строениями или дороговизной земли. Здесь приходится принимать во внимание местные условия, возможность

наивыгоднейшего использования вида и формы площади участка, в связи с предполагаемой схемой движения материала, достижение всех изделий, подвергающихся одним и тем же операциям, наименьшая затрата на передвижение материалов в ходе производства, т. е., иначе говоря, *сокращение пути пробега* и возможность дальнейшего расширения производства без больших ломок существующего.

В прежнее время преобладал тип постройки, предполагавший прямолинейное движение. Такое расположение, удобное при примитивных заводах или некоторых специальных типах (прокатный завод), в настоящее время выходит из употребления, главным образом, из-за трудности подбирать соответствующие участки и стремления отделять один вид производства от другого.

На чертеже № 5 изображена схема расположения заводских зданий, развитие которых и детальная разработка лежит в основе большинства существующих заводов.

Типы заводов, показанных на схемах 1—7, понятны из чертежа. Тонкие стрелки на них обозначают предполагаемое движение продукции. Следует остановить внимание на типах 7, 6 и 5. В первом из них движение материала идет по кольцу, во втором продукции всевозможных отделений сливаются в одной сборочной, третий же очень удобен для заводов, в которых сборка не играет крупной роли.

Изучая преимущества того или иного типа, следует помнить, что завод состоит из целого ряда помещений, которые, в большинстве случаев, желательно отделить друг от друга. На крупном металлообрабатывающем заводе главные помещения следующие:

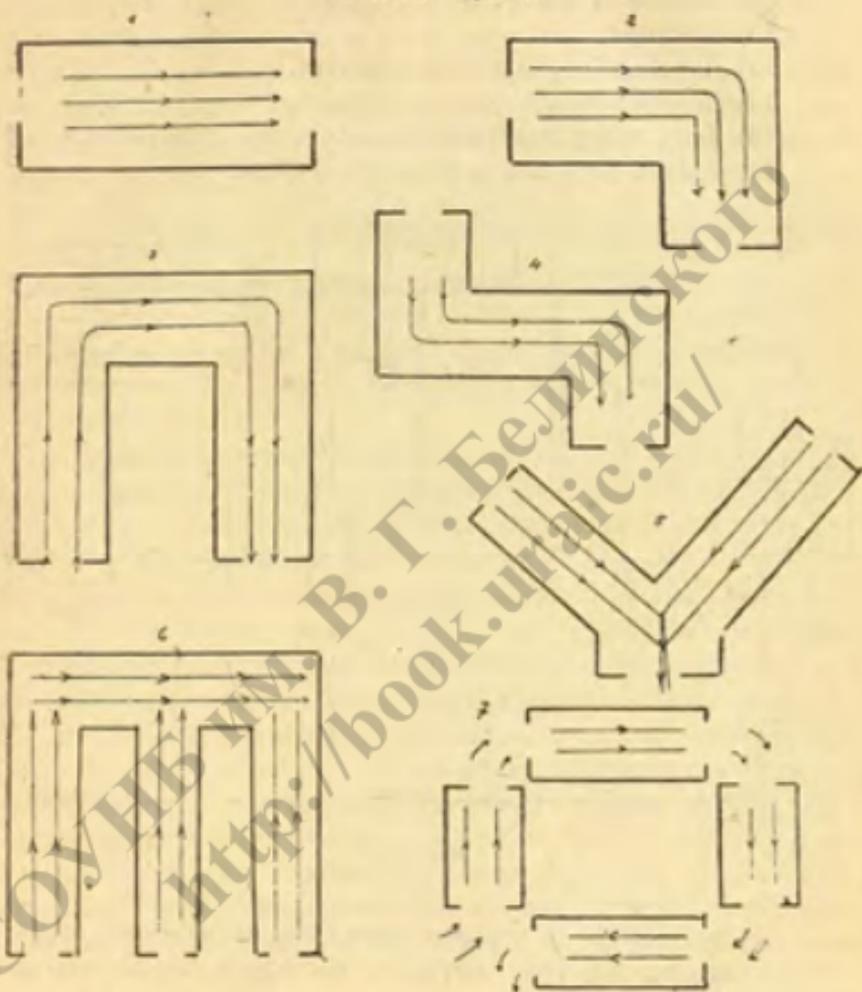
1) Здание главной конторы. Здесь помещаются всевозможные бюро, бухгалтерия и проч.

2) Чугуннолитейная мастерская (площадь для крупной формовки, формовка мелких деталей, машинная формовка, шпательная, сушильня, вагранка, склад формовочных материалов, чугуна, опок и проч. и цеховая контора).

3) Сталелитейная (площадь для формовки, сушильня, печи, кладовая, вагранки и проч.).

4) Меднолитейная мастерская.

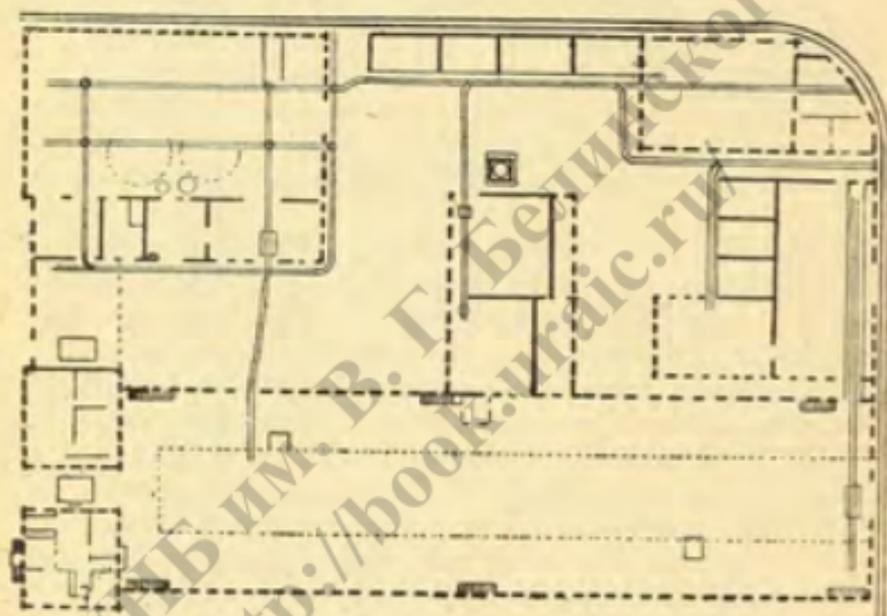
Схемы расположения
заводских зданий



Черт. 5.

- 5) Модельная мастерская.
- 6) Кузнечно-котельная (горны, молоты, прессы, закалочная, склад железа, стали и топлива).
- 7) Механические мастерские (помещение для достаточного количества станков, инструментальная, кладовая инструментов, испытательная и проч.).

- 8) Силовая станция.
- 9) Приемный покой.
- 10) Столовая.
- 11) Помещение заводского комитета.
- 12) Помещение для общих собраний.
- 13) Двор, оборудованный транспортными средствами.
- 14) Здание депо для подвижного состава.



Черт. 6.

На чертеже № 6 показан план так называемого образцового завода, по типу которого построены многие заводы Америки.

В. Каким требованиям должно удовлетворять помещение завода.

Здание завода должно удовлетворять следующим условиям:

1. Каждое помещение должно иметь отдельный выход, для того, чтобы рабочие разных мастерских или цехов не

были вынуждены проходить через чужие территории. Несоблюдение этого правила вызывает у рабочих нервное состояние.

2. Мастерские должны быть расположены в таком порядке, чтобы изделия передавались по мере окончания отдельных процессов в соседние, производящие следующие по порядку операции. Совершенно недопустимы перенос или перевозка через мастерскую изделия для какой-нибудь частичной обработки, уже бывшей в этой мастерской раньше и операции по коей здесь уже закончены.

3. Нормальным расположением должно быть признано такое, при котором сырье, попадая в какую-либо дверь, проходит все стадии обработки и выходит в готовом виде через противоположную, не возвращаясь и не делая в пути сложных кривых петель и зигзагов.

4. Вспомогательные мастерские должны помещаться в непосредственной близости обслуживаемых им. Например, слесарный или инструментальный цех рядом с механическим, шпильная мастерская с формовочной или около нее. Малярная по соседству со сборочной.

5. Во вторых этажах допустимо устройство исключительно побочных и вспомогательных мастерских. Сам обрабатываемый предмет не должен переходить из этажа в этаж.

6. Ввоз сырья и вывоз готовых фабрикатов недопустим в одни ворота. Каждая из этих функций должна иметь свой путь, концы которых лучше всего иметь на противоположных сторонах заводской территории.

7. Входы для рабочих следует несколько удалить от пути грузового движения не только в отношении завода в целом, но по возможности и в отношении отдельных мастерских.

8. Заводская контора должна находиться недалеко от мастерских и у пути дороги рабочих с завода. При наличии нескольких крупных мастерских очень полезно иметь возможность производить расчет по корпусам и цехам, ибо в противном случае очередь в ожидании полочки отнимает очень много времени.

9. Источники энергии завода (котельная, электрическая станция и пр.) должны быть расположены в центре завода, с

таким расчетом, чтобы прохождение пути энергией было наименьшее.

10. Все заводские помещения должны быть хорошо связаны между собой телефонным сообщением. Должно избегать при этом, как это принято на большинстве заводов, пользования для этих целей аппаратами, давно вышедшими из употребления и годными на слом. Часто можно заметить, сколько нервности вносит в работу невозможность столкнуться по внутриводскому аппарату. После двадцати-минутных переговоров трубка бросается с яростью, и мастер, потеряв массу времени, бежит объясняться устно на другой конец завода.

11. Помещения отдельных мастерских должны строго соответствовать своему назначению формой, площадью и высотой, ибо поскольку вредна и опасна большая скученность, постольку нерациональной является бесполезная потеря пространства, вызывая повышение накладного расхода на отопление и освещение. Индивидуализация мастерских вызовет определенность и внешнего вида завода. В конце концов, вид каждого завода должен теоретически быть так же характерен, как в настоящее время характерен завод кирпичный. Мало-мальски знакомый с техникой сразу отличит кирпичный завод или ангары.

12. Двор завода—это такой же жизненный орган, как и любая мастерская. Двор—это первое складочное помещение и в то же время артерия завода, по которой протекает все необходимое заводу сырье. В рационально устроенном заводе двор подвергается той же нормировке, как и само помещение. Всякий вид сырья или изделий имеет свой квадрат. Расположение этих квадратов должно быть строго согласовано с различными потребностями заводской жизни. Нельзя помещать склад угля близ выходных ворот, а склад готовых изделий близ котельной. Порядок, господствующий во дворе, характеризует порядок на самом заводе. Присмотревшись к нему, можно получить представление о степени порядка, дисциплины и хозяйственности заводоуправления. Мало того, чтобы двор был чист и чтобы все предметы были сложены в аккуратные штабели, важно, чтобы в самих штабелях был порядок, обусловливаемый разумной *сортировкой*. Каждый вид материала, каждый сорт или номер его должен иметь отдельное место и от-

дельный порядок. Устройство внутривортовых путей сообщения требует большой и глубокой продуманности, обуславливается суммой всех сложных вопросов, сопутствующих всему циклу производственных процессов.

13. Нотист, изучающий жизнь завода, должен проследить все процессы работ во дворе, выявить простой в работе, перерыв и заминки, выяснить причины их, лежащие большей частью либо в плохой планировке двора, либо в нерационально устроенных путях сообщения, в отсутствии нужного порядка, составить план требуемых изменений и настойчиво требовать проведения в жизнь проектируемого. Однако, надо помнить, что эти вопросы очень сложны и требуют тщательного раздумья.

14. Высота помещений обуславливается большей частью высотой станков, работой кранов и расположением трансмиссии.

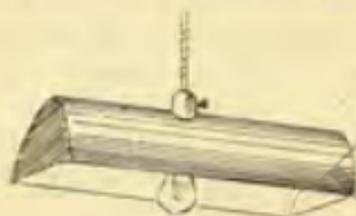
Однако, часто наблюдаются помещения с такими низкими потолками, что отраженный потолком гул вредно отражается на слухе рабочих, не говоря уже о том, что воздух в таком помещении получается спертый.

15. Кубатура помещений должна быть такова, чтобы на рабочего приходилось не менее 3-х куб. саж. воздуха. Это количество необходимо резко увеличить в тех цехах, где существует испарение (особенно вредное), если стоит высокая температура.

16. Вентиляция должна быть всегда исправна, и за ней устанавливается бдительный надзор. Недопустимо использовать для этой цели разбитые стекла или открытые двери. Это правило, казалось бы, звучит трюизмом, но фактически в громадном большинстве заводов единственная вентиляция — разбитые стекла и резкие сквозняки.

17. О необходимости достаточного естественного света говорить не приходится. Это ясно для всякого. Однако, содержать в чистоте стекла заводских помещений считается, очевидно, предрассудком. Сомнительно, чтобы кто-либо мог сказать, что он видел вымытые или чистые стекла. Их не чистят никогда. Между тем, благодаря запущенности и грязи, самые крупные оконные отверстия дают очень скудное количество света.

18. Другой обычай, глубоко укоренившийся в заводской практике, это экономия на искусственном освещении. Только в редких случаях, при входе в помещение мастерской в темное время, можно заметить достаточное освещение. Большею частью тускло горят слабосильные лампочки «одиночки». Лампочки не снабжены колпачками, и поэтому свет рассеивается. Рабочие делают колпаки из бумаги, но они плохо действуют. Эта экономия нецелесообразна и вредна. Вредна потому, что вызывает болезни глаз и затрудняет самую работу и создает удрученную психику у рабочих. Нецелесообразность ясна из того



Черт. 7.

расчета, что накладные расходы на освещение никогда не превышают 0,7—1% общих накладных расходов, а проницающей из-за плохого освещения брак, замедленность в работе и болезни глаз дают расход по крайней мере втрое больше. На чертеже № 7 представлен план наиболее рационально устроенных ламп.

19. Мерилом достаточной освещенности может служить следующее правило: а) рабочий, не пригибаясь вплотную и не приспособляя источники света, должен ясно отличать деления на металлической миллиметровой линейке или на других измерительных приборах, приложенных к обрабатываемому предмету; б) станок или форма должны помещаться с таким расчетом, чтобы обрабатываемый предмет располагался параллельно свету; в) на каждый кв. метр поверхности должно приходиться не менее трех свечей электрической лампы и не менее $\frac{1}{4}$ кв. метра светового отверстия.

20. В виду установления на заводах обеденного перерыва, при заводе должно существовать достаточное количество чистых, приспособленных для еды и отдыха помещений, снабженных светом, умывальниками, столами и стульями. Еда в самой мастерской на верстаке или станке—явление крайне нежелательное. Перерыв может быть полезен для отдыха тогда, когда он проводится в обстановке, не похожей на рабочую, ибо в этом случае происходит отдых не только физический, но и душевный.

21. К числу мер, необходимых к принятию на каждом рационально устроенном заводе, относятся и меры, необходимые в целях общезаводской безопасности. Сюда относятся вопросы о борьбе с могущими быть пожарами, взрывами, несчастными случаями с людьми благодаря незащищенности опасных мест и т. д. В этой области нужно помнить следующее: а) Сигнализация должна быть устроена так, чтобы тревога могла быть подана из любого места завода и чтобы из характера сигнализации всем сразу было ясно, к какому месту завода она относится и какого характера бедствие. Например, ручной звонок и зажигающаяся у потолка лампочка в третьем отделении коробки, имеющей столько отделений, сколько цехов или помещений на заводе, говорит о пожаре в мастерской № 3. Звонок и зеленая лампочка означают взрыв котла и т. д. б) В ответственных местах необходимо устройство таких выключателей, чтобы в любой момент можно было остановить все станки определенного сектора или мастерской. Эти нововведения вошли в жизнь только на 2—3 американских заводах, но они очень полезны и приносят неоценимую услугу при всякого рода несчастных случаях. в) У входа во все помещения, где существует какая-либо опасность от обращения с огнем или от прикосновения (склады взрывчатых веществ, распределительные доски токов высокого напряжения должны быть охраняемы) должно быть ясно указано об опасностях путем бьющих в глаза плакатов; г) колодцы, подъемные краны, крупные вращательные части должны быть обнесены решеткой, не допускающей случайного соприкосновения.

22. Справочная часть, направляющая всякого занятого человека туда, куда ему нужно, и дающая необходимые объяснения, должна быть организована разумно: а) все пути должны быть ясно указаны на перекрестках; б) на каждой двери должно быть ясно указано, куда она ведет, и везде отмечен выход; в) если за следующим помещением находится еще несколько, то на двери это должно быть отмечено; г) надписи не должны быть однотонны—в каждой надписи должны быть выделены существеннейшие слова при помощи более крупного шрифта или цвета и очерчены рамкой, например:

Помещение завкома
находится во 2-м дворе
налево.

(справа налево)

Помещение завкома
находится во 2-м дворе
налево.

(справа налево)

Помещение завкома
находится во 2-м дворе
налево.

(справа налево)

Конечно, перечисленное в помещенных выше 22 пунктах не исчерпывает тех требований, которые должны быть предъявлены Нотистом. Ясно, что не может быть и речи о том, что при самом горячем желании можно немедленно провести в жизнь все рекомендуемое им. Задача поставлена проще: все, что может быть сделано немедленно, должно быть исполнено, ко всему, что может быть осуществлено в будущем, необходимо готовиться, но все принципы рационального заводоустройства должны быть приняты во внимание (отмечены определенным баллом) при оценке *производительных возможностей* завода.

Г. Внутренний транспорт.

При планировке расположения мастерских надо иметь в виду, между прочим, и те затруднения, которые встречаются при перебрасывании материалов из одного цеха в другой.

Главные трудности, встречающиеся при разрешении различных вопросов переброски, заключаются в том, что рельсовые пути не допускают слишком крутых изгибов, а устройство поворотных кругов, могущих пропускать только по одной вагонетке, неблагоприятно там, где существует усиленный обмен материалами. При необходимости перебрасывать одновременно большие тяжести часто является выгодным устройство переносных кранов, но последние, не допуская больших расстояний между отдельными корпусами здания, вызывают тесноту и скученность построек, опасную как в пожарном отношении, так и неудовлетворяющую гигиеническим требованиям.

Американская и германская практика предпочитает такое расположение отдельных мастерских, при котором пути сообщения между органами завода, имеющим большой грузооборот, например, литейными механическими мастерскими, являются прямыми или слегка изгибающимися по большому радиусу.

Значительно сложнее обстоит дело с передачей полуфабрикатов внутри каждого цеха.

Большое количество станков или работающих людей, при ограниченности пространства и оживленной циркуляции материала, создает сплошь да рядом большие затруднения.

Практикуемый способ внутреннего транспорта (в пределах мастерской) в настоящее время можно разбить на следующее:

- 1) Ручная переноска.
- 2) Перевозка на вагонетках.
- 3) Краны.
- 4) Подвесочные пути.
- 5) Конвейеры.

Ручная переноска — пережиток старого. Для завода она самая невыгодная, так как обременяет его большим количеством вспомогательных рабочих. Впрочем, этот способ годится только для мелких вещей и в тех мастерских, где расположение станков не позволяет употреблять более рациональные способы.

Перевозка полуфабрикатов на вагонетках, практикуемая в широких размерах для грузов среднего веса, тоже сравнительно дорога, но вызывается необходимостью, ибо краны заняты тяжелыми грузами. Однако, перевозка при помощи вагонеток далеко не разрешает вопросов передвижения внутри мастерской, ибо вагонетки требуют рельсового пути, отнимающего много пространства. Рельсовый путь можно прокладывать по центральному проходу и некоторым побочным, но подводить его к каждому станку нет возможности. Поэтому приходится у всех станков среднего и тяжелого размера устраивать систему блоков, при помощи которых можно было бы помочь продвижению обработки к станку.

Подъемные краны различных видов и типов широко обслуживают литейные, механические, котельные, кузнечные и сборочные цеха. Наиболее распространенный тип — мостовой

кран, позволяющий перемещать предметы на большие расстояния, вдоль и поперек мастерской. Употребляются также часто поворотные краны и подвесные. Краны удобны в том отношении, что допускают подноску предметов к любому станку мастерской. Поворотные краны полезны, главным образом, в пролетах или месте встречи двух отделений мастерских, расположенных друг к другу перпендикулярно или под углом. Эти пространства, не находящиеся в поле действия мостового крана, являются часто местом большой загрузки материала и помехой правильного грузооборота. Поворотный кран перебрасывает груз из поля действия одного мостового крана в поле другого.

При применении мостовых кранов приходится исходить из ширины и высоты мастерских. Краны ставят препятствие в смысле увеличения ширины площади, так как устройство их моста с большим пролетом обходится дорого. Выходом из этого положения, в случае большой ширины помещения, может служить устройство двух кранов, из которых каждый занимает половину ширины и опирается на рельсы, лежащие на колоннах, поставленных посреди помещения. Однако, эти колонны, в особенности помещенные в середине мастерской, в свою очередь, мешают правильной эксплуатации площади.

Устройство мостовых кранов предполагает также и достаточную высоту помещения.

Скорость работы кранов, имеющих большое значение для мастерской, видна из таблицы № 10, разработанной П. Меллером.

В настоящее время входят в широкое употребление тележки, катающиеся по балкам, подвешенным на известной высоте. Тележки эти управляются иногда вручную при помощи цепи, привешенной к тележке, на рационально же устроенных заводах — при помощи электричества. Благодаря тому, что балки могут быть изогнуты в каком угодно направлении, отнимают очень мало места, дают большую быстроту передвижения и возможность подвезти груз к любой двери или окну, а также благодаря тому, что при помощи некоторого приспособления и стрелок груз можно передавать в любое место завода, подобное устройство входит во всеобщее употребление.

Наиболее совершенным способом передачи материала внутри мастерской является конвейер. В своем простейшем виде

Таблица № 10.

Грузоподъемность тележки в тонн.	Скорость движ. моста в min.	Скорость движ. тележки в min.	Скорость движен. крюка.		Вспомогательная лебедка.	
			С грузом.	Без груза.	Грузоподъемн. в тонн.	Скорость в min.
2×75	45,7	18,3	1,83	3,66	15	6,1 до 12,2
2×60	45,7	21,3	2,44	4,88	10	9,1 » 18,3
2×50	45,7	24,4	3,05	6,1	10	9,1 » 18,3
50	45,7	24,4	3,05	6,1	10	9,1 » 18,3
40	61	24,4	3,05	6,1	5	9,1 » 18,3
30	76,2	24,4	3,05	6,1	5	9,1 » 18,3
25	91,4	27,4	3,66	7,32	5	9,1 » 18,3
20	91,4	30,5	4,57	9,14	5	9,1 » 18,3

он представляет собой беспрерывно движущуюся мимо станков платформу или широкое полотно. Как только какая-нибудь операция закончена, предмет складывается на это полотно и сам передвигается в место назначения. В пределах мастерских конвейеры предполагают особое расположение станков, т. е. такое, при котором станки расположены в порядке производства рабочих процессов.

Конвейер нашел себе большое применение на заводах Форда и играет большую роль в сборочных процессах. Через все помещение, где происходит сборка, движется платформа, вдоль которой стоят рабочие по сборке. Ряд перпендикулярных конвейеров доставляют к месту сборки тот материал или фабрикат, который необходим в данную минуту. Согласно точно произведенному заранее подсчету, движущаяся платформа делает через определенные промежутки времени короткие остановки, во время которых рабочий производит ту операцию, которая ему предназначена. Так как по платформе движется бесконечная цепь одинаковых корпусов, то работа протекает беспрерывно. На место одного прошедшего шасси, на котором очередной сборщик завинтил какую-нибудь гайку, через секунду становится другой такой же, в отношении которого рабочий

продельвает ту же операцию. Благодаря тому, что операция сборки разбита на мельчайшие процессы, время остановок незначительно, и работа идет очень быстро. Примером разделения работ может служить указание на то, что процесс завинчивания гайки разбит на три элемента: надевание гайки на болт, навинчивание ее и закрепление.

Как уже было сказано выше, устройство конвейеров в мастерских требует специального расположения станков. Трудности, сопряженные с таким размещением, преодолимы, главным образом, при абсолютно массовом производстве, каковое вызывает большие искания в составлении лучших схем планировки мастерской.

В настоящее время существуют три типа расположения станков и машин.

1) Однородные станки собраны вместе и составляют отделение.

2) Станки расположены в порядке последовательности операций.

3) Тип смешанный как результат приспособления старых заводов к новым требованиям и типам производства.

Не говоря о последнем типе как явно нерациональном, нужно указать, что расположение станков по группам имеет смысл, когда происходит массовое изготовление предмета, проходящего одни и те же операции. Подобное расположение, например, вполне применимо на прядильном заводе.

Удачейшим расположением нужно признать второй тип. Его преимущество особенно резко проявляется в заводах с неширокой специальностью и стандартизированной работой.

Но так как вопросы специализации и стандартизации заводов являются очередными вопросами здорового развития промышленности, то и реорганизацию мастерских по попроцессной схеме необходимо поставить как одно из основных требований Научной Организации Труда.

Какое значение имеют для завода расходы, связанные с внутренним транспортом, можно видеть из таблицы № 11, помещенной в трудах Н. Чарновского¹⁾. В этой таблице броса-

¹⁾ Н. Чарновский. Организация промышленных предприятий по обработке металла.

ется в глаза резкое увеличение количества перемещенного груза, падающего на одного рабочего, происшедшее за 10 лет в связи с улучшением транспортных средств.

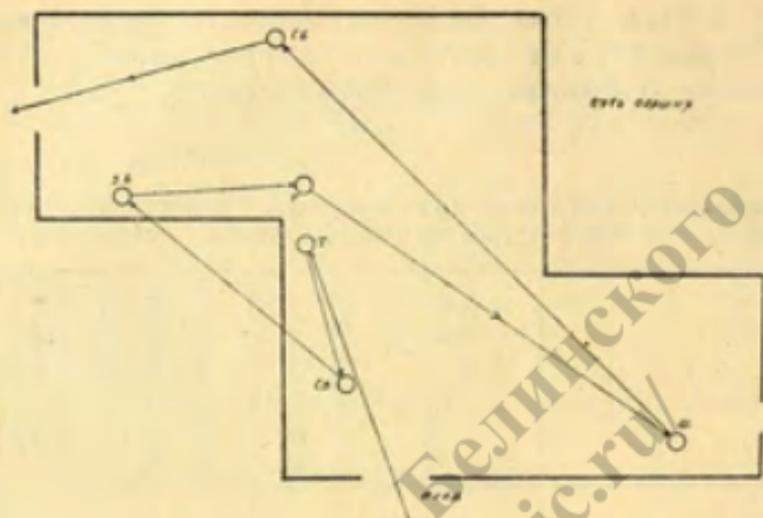
Таблица № 11.

Затрата рабочей силы на перемещение (внутренний транспорт) заводских грузов по данным одного крупного завода.

Г О Д Ы.	Число рабочих по перемещению грузов.	Число рабочих дней в году.	Вес перемещенных масс в 1000 тонн.	Количество мате-риалов на одного рабочего в 1 день в тоннах.
1900	770	229	2013	11,4
1902	442	265	2940	25,5
1904	407	229	2180	23,4
1906	305	214	3421	52,4
1908	117	184	2494	115,8
1910	109	214	3826	164,0

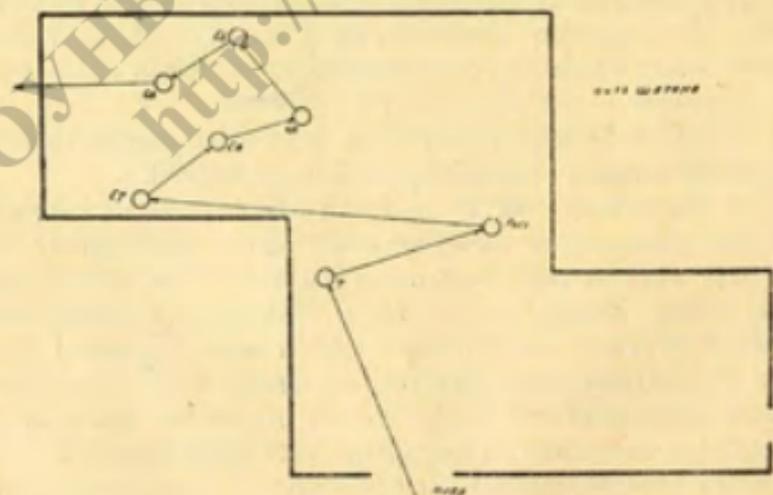
Насколько своевременной и действительно важной является задача планомерного расположения станков согласно требованиям экономности внутреннего транспорта, видно из следующих примеров:

- 1) На одном заводе стоимость изделия составляла 13 коп., а транспортировка в процессах обработки 22 коп.
- 2) На чертеже № 8 показаны путешествия предмета в пределах одной мастерской (поршня). Чертеж представляет собой план механической мастерской одного ленинградского завода; тонкой линией со стрелками показан путь, пройденный поршнем по мастерской в скитаниях от одного станка к другому. Из чертежа видно, как много лишнего пути сделано отливкой, прошедшей несколько стадий обработки. Вес поршня составлял около 20-ти пудов. Легко себе представить, во что обошлась транспортировка. При наибольшей длине мастерской, около 20-ти саженей в ширине, вместе с боковыми отделениями—

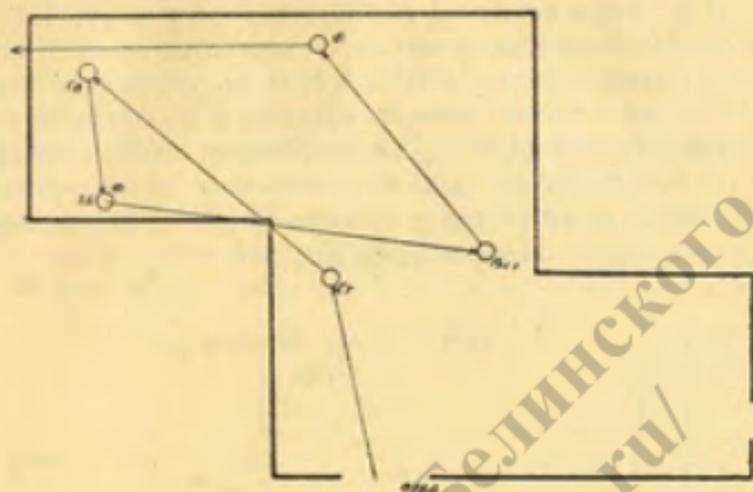


Черт. 8.

35 сажень, пройденный путь равнялся, приблизительно, 80-ти сажням. Несмотря на значительное время, требовавшееся для обработки, на передачу со станка на станок ушло во много раз большее количество накладного времени.



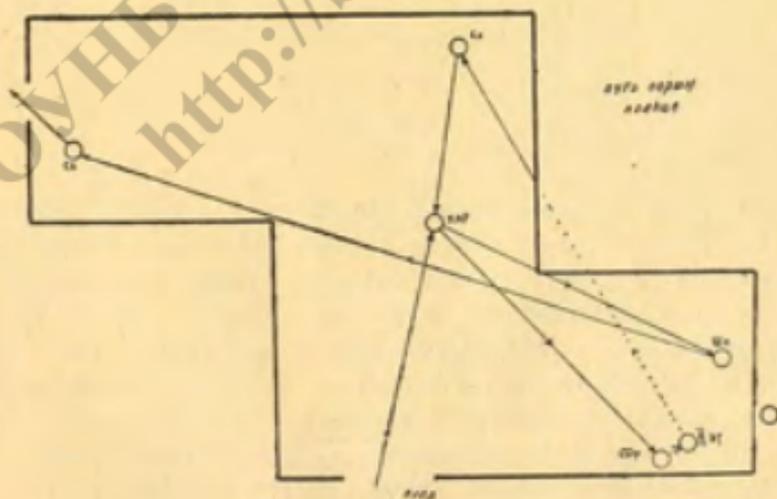
Черт. 9.



Черт. 10.

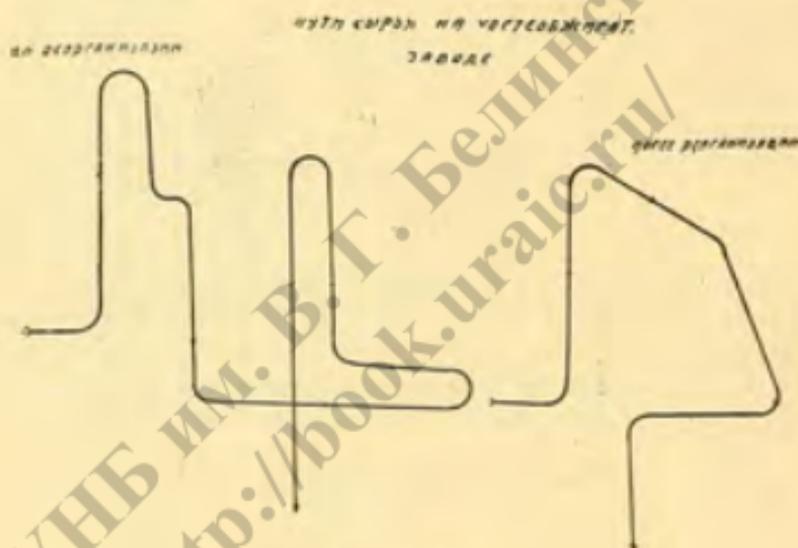
3) На чертеже № 9 показана та же мастерская и путь, пройденный по ней в стадиях обработки шатуном для того же двигателя.

4) На чертеже № 10 показано то же для фундаментной плиты.



Черт. 11.

5) Особенно интересно рассмотрение чертежа № 11. Схема показывает пути, пройденные при обработке простого поршневого кольца, весом в $1\frac{1}{2}$ —2 фунта и стоимостью в несколько копеек. Кольцо сначала попадает в виде отливки (пустотелый чугунный цилиндр) на карусельный станок (кар), где оно отрезается. Затем, для выфрезерования оно должно попасть через узкую лестницу во второй этаж на фрезеральный станок (фр.). Затем для склепки оно опять спускается в



Черт. 12.

первый этаж и направляется к верстаку (сл.). Оттуда обратно на карусельный станок для получения правильной формы (к.). Далее оно попадает на шлифовальный станок, помещенный в самом конце боковой пристройки (ш), откуда, наконец, через всю мастерскую—в сборочную. Кольцо проделывает много десятков саженей лишних, и накладные расходы по транспортировке превышают стоимость материала и работы.

6) Чертеж № 12 показывает пути прохождения сырья на одном костеобжигательном заводе, до (1) и после (2) реорганизации расположения машины.

Приведенные примеры говорят сами за себя. При тех несовершенных способах транспорта, которыми обладают наши заводы, накладной расход на внутренний транспорт вырастает до чудовищных размеров. Мы не настолько богаты, чтобы позволить себе такую «роскошь». Во имя здоровой хозяйственности и здравого смысла мы должны бороться против таких ненормальностей и поставить изучение вопросов внутреннего транспорта и реорганизации расположения станков в ближайшую обязанность Нотиста.

СОУНЬ ИМ. В. Г. БЕЛИНСКОГО
<http://book.ugaic.ru/>

Г Л А В А IV.

Рабочий и машина.

Изучая производственные механизмы и машины завода, мы особо должны остановиться на вопросе о рабочем.

Конечно, здесь мы не будем иметь в виду изучение рабочего как человека, как гражданина, мы только будем всегда помнить об этом—изучать же мы будем его в этой главе как машину.

Ведь ни для кого не секрет, что человек является тоже машиной, только совершенной, весьма рациональной и могущественной. Если считать, что полезная работа машины, называемая коэффициентом полезного действия, колеблется от 15% до 35% (паровая машина и двигатель внутреннего сгорания), то коэффициент полезного действия у человека несравненно выше и равен в среднем 50. Отсюда видно, что человек как машина очень совершенен и от него можно ожидать при правильной постановке дела большей пользы, чем от механического двигателя.

Работа человека в производстве весьма разнообразна не только в зависимости от характера производства, но и от организации самой фабрики. В одном случае рабочий является почти единственным исполнителем работы и контролером ее, в другом случае он является только автоматически действующей машиной.

Возьмем, например, слесаря. Стоя у своего станка и имея в своем распоряжении лишь некоторое количество вспомогательных инструментов, он исполняет самые разнообразные ра-

боты, делает самые разнообразные движения, изготавливая какой-нибудь предмет. Ему приходится все время следить за тем, каким инструментом пользоваться, как вести работу тем или иным напильником, определять начало и конец какой-нибудь обработки. Ему приходится работать не только руками или другими органами тела, ему приходится также и думать над своей работой, контролировать весь процесс. В данном случае функции рабочего сложны. У него утомляются не только отдельные группы мускулов и нервов, но также и центральная нервная система — мозг. Но если в его работе принимает участие большое количество отдельных органов, зато его работа разнообразна и утомление направлено не на один какой-нибудь определенный участок.

Рассмотрим работу токаря у станка. Здесь мы видим уже нечто другое. Здесь редко приходится ему применять физическую силу и сноровку. Весь процесс работы самого рабочего сводится к организационной и контрольной. Рабочий устанавливает предмет в станок, выбирает резец, пускает в ход двигатель или привод и в дальнейшем до самого окончания работы лишь следит за тем, чтобы станок и резец работали так, как это требуется чертежом. Здесь рабочему нужно знание станка, умение обращаться со всей системой рычагов, рукояток и передач, умение читать чертежи, знать свойства инструмента и металла и все время контролировать правильность работы работающих частей.

В данном случае рабочие движения токаря не имеют большого значения в общем процессе работы или имеют значение второстепенное. Его работа является почти исключительно умственной, и при нормальных условиях работы главным центром утомления является мозг.

У целого ряда других станков и машин роль рабочего средняя между двумя перечисленными выше. В некоторых случаях большую роль играет непосредственно производимая им работа, в других случаях главные задачи переходят к его деятельности как контролера.

Наконец, во всяком производстве есть большие группы рабочих вспомогательных, участие в производстве которых выражается почти исключительно приложением и затратой их

физической силы. Таковыми являются носильщики и переносчики тяжестей, уборщики, маляры и т. д.

Мы видим, что нельзя объединить всю деятельность рабочих какой-нибудь одной общей характеристикой. В каждом данном случае, изучая рабочего как машину, приходится принимать во внимание характер его деятельности и характер того утомления, которое свойственно основной особенности его работы. Поэтому для того, чтобы избежать рассмотрения громаднейшего разнообразия случаев, разделим всех рабочих по роду их деятельности на три основные группы. К первой группе мы отнесем всех тех рабочих, обязанности которых сводятся, главным образом, к обязанностям наблюдателя и контролера работы, которые больше работают своим мозгом, чем руками. Ко второй группе мы должны отнести тех рабочих, кои в процессе производства затрачивают непосредственно и свою физическую силу, работа которых носит полуручной характер. В их работе в равной степени принимают участие и мозг и мускулы. Наконец, к третьей группе мы отнесем всех тех лиц, занятых в производстве, которые участвуют в нем, затрачивая исключительно свою мускульную силу.

Само собой разумеется, что если приходится думать об усовершенствовании производственных процессов и с этой точки зрения подходить к рабочему как к живой машине, то методы, применяемые в отношении этих трех групп, должны быть различны.

В первом случае Научная Организация Труда обращает внимание, главным образом, на сами станки и на те внешние условия, в которых приходится работать рабочему. Здесь, с одной стороны, центр тяжести находится в той рационализации методов работ на станках, о которых говорится особо ниже. В отношении же внешних условий приходится принимать во внимание те требования фабрично-заводской гигиены и здоровой техники, которые входят в общие требования, предъявляемые Научной Организацией Труда к заводу. Сюда относятся вопросы о правильном освещении обрабатываемого предмета, вентиляции, техники безопасности, правильного положения рабочего места, нормальной регулировки времени отдыха и пр. Сюда же относятся все вопросы, связанные с правильным обслуживанием самого станка.

И если мы будем говорить о поднятии производительности такого рабочего, то в зависимости от характера его деятельности наше внимание должно быть обращено на поднятие его умственного развития, знание им его станка или машины и на то, чтобы работа соответствовала его психическим данным.

Что касается рабочих второй группы, то всю сумму вопросов, выдвигаемых Научной Организацией Труда в отношении поднятия производительности, надо разбить на две части. Первая имеет в виду рационализацию рабочего места, инструмента и его расположения, вторая занимается исключительно процессами работы как суммой определенных движений и затраты определенной же физической силы.

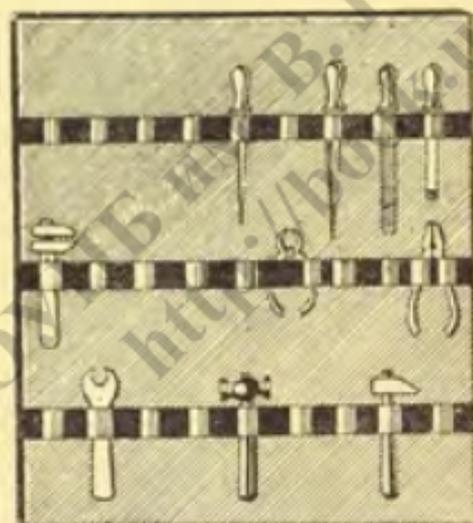
Опытные данные указывают на то, что плохая работа слесарей происходит часто от того, что верстаки в данной мастерской находятся на одном и том же уровне, независимо от роста рабочего. Между тем, высота тисков имеет большое значение. Высокому рабочему неудобно сгибаться, имея перед собой низкий верстак, рабочему же маленького роста неудобно работать, если обрабатываемая поверхность не находится на расстоянии наилучшего зрения от его глаз (примерно, 20 сантиметров). Поэтому вопрос о правильной высоте верстака считается имеющим большое значение.

Еще большее значение имеет вопрос о применяемом рабочим инструменте. Тэйлор вполне доказал на ряде блестящих опытов, что каждому человеку свойствен инструмент определенного размера и веса. Успешная работа, особенно в тех случаях, когда требуется точность, возможна лишь тогда, когда рабочий имеет в своем распоряжении инструмент «по руке». Поэтому Тэйлор рекомендует для каждого номера инструмента иметь три или четыре вида рукояток, свойственных руке большего или меньшего размера.

Многие исследователи работ в мастерских обращали внимание на то обстоятельство, что подбор требуемого во время работы инструмента, меняемого по ходу работы, отнимает чрезмерное время у рабочего. Ведь большую часть можно видеть, что инструменты в беспорядке разбросаны вокруг верстака, и когда рабочему нужен тот или иной размер, он должен перебрать несколько штук, раньше чем найдет нужный, на что

уходит много времени. Необходимо изменить порядок таким образом, чтобы рабочий не тратил дорогого времени на бесполезную выборку. Был предложен целый ряд способов.

В тех случаях, когда рабочий ведет однообразную работу, когда ему приходится периодически проделывать один и тот же цикл обработок, рекомендуется иметь требуемый набор инструментов помещенным на доске, висящей справа от рабочего, в порядке их употребляемости. Кончив работать каким-нибудь одним инструментом, рабочий не поворачиваясь, вынимает с доски следующий ему необходимый, кладя в то же время отработанный возле себя на столе. В тех случаях, когда идет массовая работа, сплошь да рядом является выгодным иметь специальное лицо, которое собирает отработанный инструмент, просматривает его, не нуждается ли он в точке или в каком-нибудь исправлении, и вешает, в случае пригодности, в прежнем порядке на доску. Если же инструмент затупился, он заменяет



Черт. 13.

его другим, отправляя первый в точку. Там, где производится интенсивная работа, где каждый момент рассчитан, стоимость такого специального лица окупается быстро за счет того времени, которое раньше бесполезно пропадало у рабочего на разборку инструмента или личное развешивание на доске.

Образец такой доски виден на черт. № 13.

В некоторых хорошо поставленных мастерских практикуют дру-

гой способ. Инструмент расположен по бортику движущегося на роликах столика (черт. № 14). Беря тот или иной инструмент, рабочий, по исчерпанию надобности в нем, бросает

его через отверстие в середине стола на нижнюю подку столика, где его подбирает, осматривает и устанавливает на прежнее место или отсылает в точку опять-таки специальный рабочий.

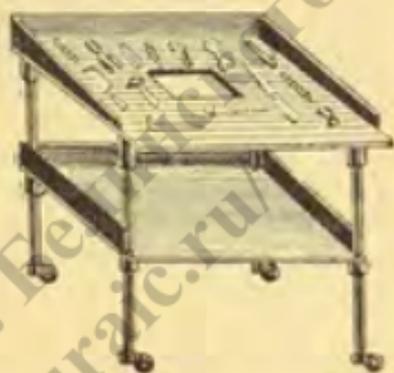
На фабрике Mid-Vale Co в Манчестере обследование показало громадное повышение производительности слесарей при введении рационального расположения инструментов. Там была применена система доски и поставлено дуцо, собирающее инструмент. До этого 40 человек слесарей производили в день 720 болтиков специального назначения. После введения вышеуказанных усовершенствований те же 40 рабочих выпускали 1240 штук.

Говоря о повышении производительности рабочего этой группы, т. е. о возможности при затрате определенной количества мускульной силы за какой-нибудь период времени получить большее количество полезной работы, приходится обратить внимание на то, что большинство таких рабочих тратит свою энергию неразумно не на действительно полезную работу.

Нами упоминалось о том, что человек сам по себе является очень совершенной машиной, что коэффициент его полезного действия больше, чем у любой другой машины.

Но это верно только в теории. Практически, благодаря целому ряду причин, из которых главные это беспорядочная трата энергии на бесполезные и ненужные движения и плохие условия работы, человек дает полезное действие в много раз меньшее. Постараемся это объяснить на примере:

Американский инженер Джильбрет, наблюдая за работой каменщиков, укладывающих кирпичную стенку, обратил внимание на то обстоятельство, что для того, чтобы уложить один кирпич, рабочий делает 18 различных движений: нагибается за цементом, поднимает цемент, нагибается за кирпичем, поднимает



Черт. 14.

его, укладывает, пристукивает его и т. д. и т. д. Джилльбрет обратил внимание на то, что сам процесс укладки отнимает сравнительно немного времени во всем процессе работы. Он сделал следующий опыт. Установил такую платформу, которая автоматически подымалась вместе с повышением укладываемой стенки. Цемент и кирпич находились все время на уровне рук рабочего, так что рабочему не приходилось за ними нагибаться. Кроме того, он предложил рабочим не делать бесполезных работ, как, например, принятое у рабочих постукивание рукояткой лопаточки по уложенному на цемент кирпичу и т. д. Таким образом, он сократил число движений рабочего с 18 до 8-ми. Рабочий, во-первых, сохранял на продуктивную работу ту энергию, которая тратилась им раньше на подымание кирпича и цемента, и, во-вторых, сокращал время, потребное на укладку одного кирпича. И действительно, рабочие, укладывавшие раньше 120 кирпичей в час, стали укладывать до 350.

Лишние движения, затрачиваемые на бесполезную работу, получаются, как видно из предыдущего примера, по двум причинам. Первая причина относится к плохой организации условий работ, благодаря чему рабочему приходится нагибаться, искать инструмент и т. д. Вторая причина кроется в том, что, не проходя научно обоснованной школы работ, рабочий приобретает целый ряд вредных навыков, которые тормозят его работу.

Если мы сравним работу опытного и неопытного рабочего, то мы увидим, что быстрота работы первого зависит, главным образом, от того, что путем долгой тренировки он сократил число движений, делаемых рабочим, не имевшим достаточно практики. Рука его делает вполне точные движения определенного размера и направления, в то время, как у неопытного рука делает движения неуверенные и несогласованные строго с необходимостью. Здесь мы имеем случай, когда инстинкт сам по себе заставляет человека экономить в расходовании своей силы. Но сплошь да рядом рабочий усваивает на ряду с хорошими приемами ряд дурных. Вспомним, для примера, работу опытного парикмахера. Несомненно, он стрижет быстро и уверенно, движения его экономны, но тем не менее, перенимая способы работы своих учителей в период обучения, он перенял и те стран-

ные, на первый взгляд, и вредные по существу привычки, которые были свойственны учителям. Так, например, отхватив ножницами прядь волос и захватывая гребенкой следующие, он в это время продолжает щелкать ножницами правой рукой в воздухе, не производя или никакой полезной работы. На первый взгляд это кажется мелочью, но если мы вспомним, что на каждое полезное движение ножницами парикмахер делает 3—4 бесполезных, то мы увидим, что за день он сделает несколько тысяч лишних движений пальцами, которые расходуют значительное количество его энергии.

Таких примеров можно было бы привести множество и в каждом отдельном случае можно было бы указать на массу лишних движений, только напрасно исчерпывающих силу человека и увеличивающих его утомление.

Борьба с «лишними движениями» является одной из основных задач Научной Организации Труда, потому что избавление от них разрешает одновременно две задачи: уменьшает утомление рабочего и путем сокращения времени, потребного на каждую операцию, повышает производительность. Поэтому, начиная с Тэйлора, целый ряд выдающихся представителей Научной Организации Труда занялись исследованием и изучением рабочих процессов, дабы путем рационализации внешних условий работы, с одной стороны, и усовершенствования приемов работ, с другой стороны, разрешить задачу, поставленную требованием повышения производительности в настоящее время.

Но для того, чтобы решить эту задачу, чтобы избавить рабочего от лишних движений, необходимо тщательно изучать процессы работы, анализировать их и создавать правильные методы. Вопросы изучения рабочих процессов чрезвычайно сложны, и поэтому очень много внимания было обращено на то, чтобы получить точную картину работы.

Лучший из практиковавшихся до сих пор способов есть так назыв. способ циклограмм.

Способ этот заключается в том, что процесс работы снимается при помощи кинематографического аппарата и изучается потом при медленном движении ленты. Во время съемки к руке или инструменту рабочего прикрепляется крохотная электрическая лампочка, соединенная с прерывателем и дающая благо-

даря этому несколько сот зажиганий и потуханий в минуту. Свет этой лампочки запечатлевается на фильме в виде светлых точек или тире. Чем быстрее движется рука рабочего, тем длиннее получается тире, чем медленнее, тем следы лампочки больше похожи на точки. На экране мы получаем светлый путь движения руки (или инструмента), дающий нам, в то же время, представление о скорости движения в той или иной части пути (по длине светлых тире). Сравнивая полученный, таким образом, путь движения руки различных рабочих при одной и той же работе, мы замечаем, что у каждого из них отсутствуют те или иные участки пути. А раз таковые отсутствуют, следовательно они являются необязательными, следовательно их можно и нужно отбросить. Движения, наоборот, повторяемые каждым рабочим, являются по большей части характерными и обязательными для данной работы. Разбивая процессы работ на отдельные периоды и отдельные моменты и вглядываясь в каждое движение в отдельности, можно найти те самые простые и экономные движения, которые достаточны для производства данной работы и являются поэтому самыми экономными как в расходовании сил, так и во времени.

Для еще более наглядного изучения получаемых результатов практикуют еще следующий способ. Из проволоки делается модель, представляющая собой точную копию движения руки рабочего, участки которой укорачиваются или совершенно выбрасываются согласно опытов, показываемых тщательным изучением процесса, и таким образом, получается новая модель, каждый участок проволоки которой соответствует самым экономным движениям руки во время работы. Рабочий приучается производить требуемые операции, следуя рукой по контуру этой модели, и через некоторое время начинает работать так, как нужно. Конечно, первое время работа не ладится, старые навыки мешают, но с течением времени рабочий приучается делать то, что нужно, и быстро наверстывает потерянное на обучение время.

В условиях повседневной работы, когда под рукой нет сложных и дорого стоящих аппаратов, можно изучать движение человека во время работы некоторыми более упрощенными способами, из которых наиболее практичен и легок способ

записывания движения при помощи нотных значков. В отличие от обыкновенных нот, значки расположены не вертикально, а в разных направлениях, причем направление штриха показывает направление движения, а длительность—скорость, с которой оно должно быть произведено.

На черт. 15 показаны образцы таких нотных значков.

Первая нота означает движение, продолжающееся целую секунду, вторая — полсекунды, третья — четверть, четвертая — осьмушку (все это приблизительно), стрелка же указывает, что движение совершается вперед, вверх, вниз или круговую.



Черт. 15.

Процессы, требующие участия обеих рук, показываются соединением двух строк, из которых верхняя показывает движение правой руки, а нижняя левой.

Этот способ обладает рядом недостатков, из которых главные те, что запись не может быть особенно точной и, кроме того, показываемое направление недостаточно наглядно, но оно имеет и свои большие преимущества. Если речь идет о процессе, известном производящему анализ, а только такой случай и может быть, то, зная, что имеет в виду запись, он с ней легко справляется. Кроме того, эту запись удобно вести во время работы карандашом на записной книжке, отмечая каждый цикл вертикальной чертой как такт и в дальнейшем изучать записанный процесс и упрощать его, вычеркивая лишние ноты (движение) или соединяя две в одну.

Практика показала, что при некоторой опытности можно достаточно точно записать какую угодно работу и даже прочесть и восстановить записанную работу, которую сам не наблюдал. Во второй строчке чертежа № 15, как образец, приводится запись движения человека, набивающего папиросы при помощи пергаментной бумажки.

Само собой разумеется, что почти все то, что мы говорили о так называемой второй группе рабочих (рабочий у станка с полуручной и преимущественно ручной обработкой материала), относится и к рабочим третьей группы, так называемой вспомогательной. Работы Тэйлора показали, что в целом ряде отраслей труда, связанных с производством, в котором главную роль играет физическая сила рабочего, например, у грузчиков, путем детального исследования их работы можно достичь многого. Сам Тэйлор приводит такой пример. Артель грузчиков, работая изо дня в день, исполняла погрузочные работы на заводе, причем на каждого рабочего приходилось перетаскивание 720 пудов в день. Работа была, конечно, утомительная. Отобрав здоровых и выносливых рабочих, он предложил им работать, строго подчиняясь его указаниям, которые сводились к следующему: рабочий должен был поднимать тяжесть определенным способом и с определенной быстротой, нести ее размеренным шагом со скоростью, приблизительно, 2 аршина в секунду, сбрасывать ношу коротким движением, медленным шагом возвращаться обратно и, кроме того, каждые несколько минут иметь трехминутный перерыв для отдыха.

Действуя так, грузчик перенес за тот же рабочий день 2500 пудов, причем Тэйлор уверял, что утомляемость его была не больше, чем раньше. Однако, к этому заявлению мы должны отнестись чрезвычайно осторожно и недоверчиво. Безусловно, регулировка работы и введение частых перерывов для отдыха может сильно повысить производительность работы. Но повышать ее до такой степени, без сомнения, мы не должны, ибо, будучи более знакомы с вопросом об утомляемости и более считаясь со здоровьем рабочего, мы ставим определенные пределы.

Положительная сторона исследования Тэйлора и, главное, целого ряда ученых, изучавших тот же вопрос, указала, что

в сущности все виды работ, связанные с расходом энергии и мускульной силы рабочего, могут быть разбиты на несколько групп, а именно: нажим, удар, толкание, переноска тяжести и проч. В каждом данном виде работ принимает участие определенная группа человеческих мышц. Работа этих мышц может быть строго учтена, и, согласно этому учету, должны быть введены периоды промежуточного отдыха, недопускающие человека до переутомления, дающие возможность ему быстро восстановить свою силу и тем повысить общую производительность.

Безусловно, что расчет рабочих норм должен производиться не на глаз и даже не на основании существующего опыта, ибо этот опыт вырос часто на неправильных данных, а должен основываться исключительно на подсчете, какое количество энергии может человек затратить безнаказанно для своего здоровья и как часто и какой промежуток времени должен быть предоставлен ему для отдыха. Если, например, мы знаем, что определенный цикл движений, представляющий собой какую-нибудь операцию, отнимает 10 единиц энергии, а всего же средний рабочий может расходовать безнаказанно для себя 1000 таких единиц, имея среди работы время для отдыха, то норма выработки должна быть $1000 : 10 = 100$ операций. Это будет единственным правильным способом определения максимальной производительности рабочего, который будет вполне согласован с требованиями науки. Конечно, этот способ нуждается в предварительной большой работе врачей-физиологов, но этого требует современная наука и к этому мы должны будем, в конце концов, прийти. Но это вопросы более или менее отдаленного будущего. Научная Организация Труда ставит и более простые и легко исполнимые требования, имеющие в виду как сохранение здоровья рабочего, так и поднятие производительности. Сюда относится целый ряд мер, для осуществления которых не требуется ни больших материальных затрат, ни сложных научных исследований, например, введение нормального инструмента, правильное его размещение, правильная установка места для рабочего и высоты работающей части станка, возможность работать сидя и введение правильного периодического отдыха.

В заключение должно отметить данные, опубликованные директором Психологической Лаборатории Кембриджского

Университета Чарльз Мейерсом в его труде «Психика и Труд»— это результаты, достигнутые при помощи изучения движения рабочих и установления нормальных условий в отношении отдыха и инструмента.

Характер работы.	Проценти. прирост степени производительн.	Процентное уменьшение стоимости.	Процентное увеличение заработка.
Белильня	200	40 стоим. раб.	40
Изделия передаточных цепей	—	50 " "	25—30
Укладывание бум. конвертов в ящики	100	Не было.	Не было.
Просверливание дыр в металле	300		—
Выделка ящиков	230	50%	Около 140
Обработка хлопка	100	Не было.	Не было.
Выгрузка жел. брусев.	500	65	69
Передача брусев.	300	06	60
Сгребание лопаткой земли	270	54	"

СОУНЬ ИМ. В. Г. БЕЛИНСКОГО
<http://book.uirac.ru/>

Г Л А В А V.

Методы работ на станках.

Перенеся центр тяжести задач хорошего руководителя предприятием в изучение внутрипроизводственных процессов, Тэйлор, естественно, обратил внимание на методы использования орудий и машин. Он доказал, что путем тщательного анализа способов обработки, улучшения инструмента и рядом других мер, относящихся к уже имеющимся в распоряжении завода станкам и машинам, можно значительно увеличить их производительность без крупных затрат.

Он создал, а его продолжатели развили методы работ, при которых станок дает в два или даже в три раза больше прежнего, незначительно увеличивая только количество потребляемой энергии.

Всю работу школы Тэйлора в этом отношении нужно разбить на три части:

Рационализация инструмента.

Улучшение работы станков.

Наивыгоднейшее использование двигателей.

В отношении инструмента главное преобразование было сделано самим Тэйлором введением в употребление так называемой быстрорежущей стали. Эта сталь, содержащая в себе от 10 до 25% вольфрама, хотя и стоила всегда значительно дороже в 8—5 раз обыкновенной инструментальной стали, быстро вошла во всеобщее употребление, благодаря своим высоким режущим способностям.

Тем не менее, многие заводы начали злоупотреблять ею, и хотя обычно дорогая цена быстрорежущей стали быстро окупается, но на этих заводах ее применение только удорожало производство. Секрет заключается в том, что, вообще говоря, наилучшей считается та сталь, которая может в определенный промежуток времени снять наибольшее количество по весу стружек. Но резцы могут только тогда показать свою хорошую сторону, дать наивысшую режущую способность, когда они работают при благоприятных условиях, т. е. тогда, когда скорость резания и подачи вполне соответствует свойствам резца. Самый лучший резец из дорогой быстрорежущей стали при неблагоприятных обстоятельствах работает хуже, чем резец из инструментальной стали. И если на заводах, применяя самые дорогие сорта стали для резцов, не пользовались соответствующими скоростями, то благоприятного эффекта не получалось и дороговизна инструмента только удорожала производство.

Препятствия для получения требуемых больших скоростей заключаются или в том, что нет достаточно мощных станков, которые могли бы давать большую окружную скорость, или в том, что не все материалы допускают требуемую при таких скоростях силу зажатия, или же, наконец, в том, что слишком слаба двигательная сила мастерской.

Правильному использованию быстрорежущей стали мешает также недостаточная глубина резания, при которой толщина стружки является слишком незначительной и резец работает самым концом. Вредно также отражается неправильная заточка резца, производимая большею частью у нас в ручную и поэтому придающая резцу неправильную форму.

Из сказанного видно, что на выбор стали для резца оказывают большое влияние условия работы. Если не соблюдается хотя бы одно из вышеуказанных условий, то лучше употреблять более дешевую инструментальную сталь.

Полный эффект может быть достигнут только при соблюдении условия подходящего станка, материала, скорости резания и подачи, а также в правильном отборе фасонов резца в зависимости от того, для какой обработки они предназначаются.

Тем не менее, имея в виду повышение производительности, необходимо стремиться к тому, чтобы всюду создавать условия,

необходимые для правильного использования быстрорежущей стали и пользования ею.

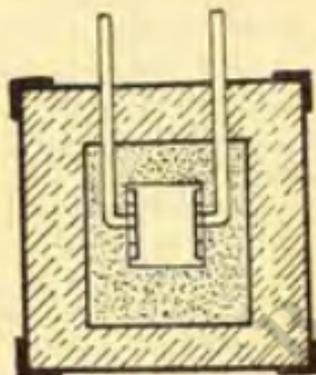
Одной из главных забот является удешевление самой стали. В погоне за удешевлением некоторые заводы издумали сами так усовершенствовать обыкновенную углеродистую инструментальную сталь, чтобы ею возможно было заменить дорогую быстрорежущую. Однако, попытки не увенчались успехом. Главное затруднение заключается в том, что эта сталь является очень твердой и трудной для обработки. Сорты же, которые удалось приготовить достаточно твердыми, но отлитыми и обработанными на подобие чугуна, оказывались пригодными в тех случаях, когда требовалось сжатие резца, как, например, на токарном и строгальном станках, но совершенно не годились при работе на растяжениях и изгибах, как у шарошек и сверл.

Вторым обстоятельством, мешающим самостоятельному изготовлению быстрорежущей стали и тем удешевлению ее стоимости, были трудности ее изготовления, что, прежде всего, относится к процессу закалки. В виду того, что вопрос о закалке имеет более широкое значение и относится не только к инструменту, остановимся на этом вопросе несколько подробнее.

Быстрорежущая сталь требует при закалке нагрева до 1.300 градусов по С. Температура отпуска—от 500 до 600 градусов. Для того, чтобы можно было получать такую высокую температуру, устраивают так называемую калильную печь. Эта печь должна удовлетворять следующим условиям: 1) печь должна легко развивать в себе наивысшую температуру и держать ее без изменения; 2) необходимо иметь возможность легко менять температуру в печи; 3) нагревание предмета должно быть равномерным; 4) должно избегать перегрева тонких стенок, а также перегорания выступающих углов, и 5) сталь не должна приходиться в соприкосновение с материалами и веществами, которые ее могут испортить.

Не рассматривая всех существующих типов печей, остановимся на наилучшей из них—электрической печи Всеобщей Компании Электричества. Она состоит из чугунной коробки, выложенной внутри теплопроводной массой. Внутри печи кладут соль. Сталь помещается в соли, которая расплавляясь

образует ванну, в которой нагревается сталь. В соли друг против друга помещаются электроды. Ток проходит через электроды, соль и сталь и доводит последнюю до требуемой температуры при напряжении от 50 до 55 в, регулируемой включенным в цепь трансформатором. В коробке имеется специальный колпачек с окошком, через которое выпускаются образующиеся пары. Нагревание в этой печи происходит равномерно, коэффициент полезного действия ее велик, расход тока незначителен. Температуру печи можно довести до любой величины и изменять ее, согласно желаниям¹⁾.



Черт. 16.

Нагрев происходит очень быстро (черт. № 16). Если вопрос идет не о быстрорежущей стали, то нужно принимать во внимание еще охлаждение и отпуск. Охлаждение происходит лучше всего в отварной воде с примесью соли или соды при температуре от 15 до 20 градусов по С. После погружения в воду сталь медленно остывает в масле.

Отпуск, имеющий в виду удержание желаемой твердости и лишение стали хрупкости, достигается новым нагреванием, при котором все вредные напряжения, появившиеся в стали, вследствие резкого охлаждения теряются. Температура отпуска определяется цветами побежалости, которые появляются вследствие покрытия стали тонкими слоями окиси железа, образующимися при нагревании на воздухе. Некоторая экономия может быть достигнута тем, что охлаждается только работающая часть инструмента, а тепло, остающееся в неохлажденной части, используется для отпуска.

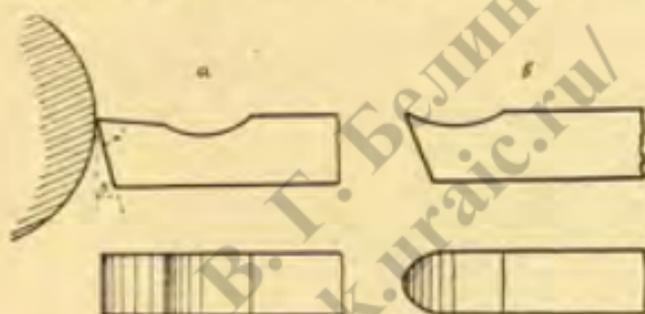
Не меньшее значение, чем материал реза, имеют и некоторые другие его свойства.

Прежде всего очертание режущего края. Современные точные изыскания доказали, что фасоны реза, рекомендуемые

¹⁾ Из книги Щенотьева, Современные способы и приемы работы на станках.

Тэйлором, не всегда являются лучшими. При токарных работах, например, круглый, так называемый Тэйлоровский, резец прекрасен при отделочной работе, но в тех случаях, когда приходится забирать более глубокую стружку, предпочтение приходится отдавать плоским резцам. Практика установила, что эти резцы должны иметь угол a (черт. № 17), в пределах от 65 до 78° и угол b около 8° . Можно считать установленным, что правильный выбор фасона резца может оказать влияние на время, потребное на обработку, сократив его до 40% .

Приблизительно такую же роль играет и способность резца пружинить, что зависит от его материала, поперечного



Черт. 17.

сечения и расстояния режущего края от упора (державки). По данным проф. Гитлера, хорошо пружинящий резец ускоряет работу на величину тоже до 40% .

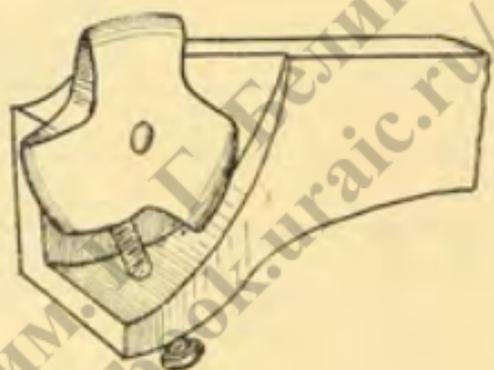
Правильная и хорошая заточка резца с лихвой окупает время, затрачиваемое на частую заточку. Экономия времени при употреблении всегда острого резца доходит до 20% всей работы.

Большое внимание приходится обращать на расположение режущих краев резцов. Для примера можно рассмотреть некоторые усовершенствования, предложенные американскими специалистами.

Первый пример имеет в виду очертание зубьев во фрезях. Зубцы эти теперь скашиваются по спирали таким образом, чтобы любая точка задней поверхности резца составляла постоянный угол с радиусом, проведенным через ту же точку.

Такие фрезы называют фрезами с задней заточкой. Они имеют то преимущество, что при стирании фрезы режущий угол остается постоянным. Кроме того, расстояние между зубьями сейчас делают значительно шире, равными 1,5—2 толщины зуба. Последние увеличивают работу фрезы, так как опилки имеют свободный выход.

На токарном станке в последнее время применяют дисковые резцы (черт. № 18). Им также придают заднюю заточку. Они имеют то преимущество, что позволяют взять какой угодно угол резания и, кроме того, в случае их применения не приходится так часто менять резец.



Черт. 18.

Современные методы работы на станках, имея конечной целью ускорение рабочего процесса, идут к этому путями:

1) Уточнение всех станковых работ, особенно для тех предметов, которые пойдут в сборку. Необходимо получать обработанные предметы, возможно ближе совпадающие с размерами, требуемыми чертежом.

Последнее достигается:

Применением точных измерительных приборов, шаблонов и лекал.

Тщательной выверкой самого станка.

Правильным и надежным укреплением обрабатываемых предметов.

2) Применением наиболее разумных способов при обработке специальных предметов, требующих, вообще, большого количества времени и специальных приспособлений.

3) Правильным применением скоростей работы, основанным на знании всех свойств станка и твердости и вязкости обрабатываемого материала.



Черт. 19.

В области применения точных измерительных приборов современная техника пошла довольно далеко. Научная Организация Труда лишь требует использования этих приборов, лежащих, большей частью, без употребления на полках, в то



Черт. 20.

время, как предметы обрабатываются на станках на глазок или при помощи самых приближенных измерений.

На черт. № 19—27 изображены наиболее необходимые в обиходе измерительные приспособления. Точная техника и

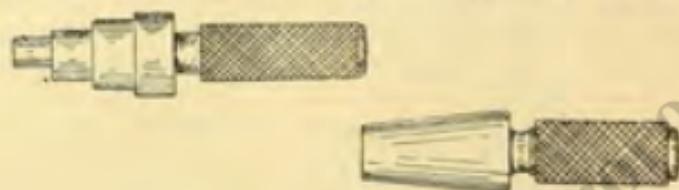


Черт. 21.

Научная Организация Труда не довольствуются ими и применяют в настоящее время ряд специальных приборов, при помощи которых достигается еще большая точность при измерении.

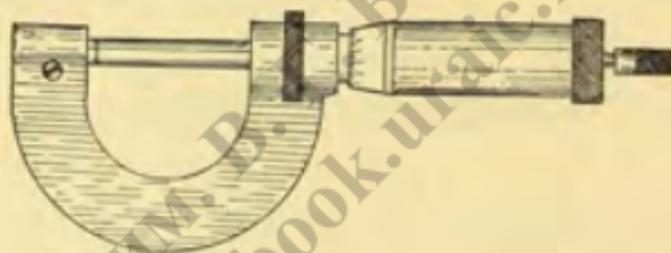
На черт. № 19 изображен так называемый калибр служащий для измерения отверстий; он замечателен тем, что он имеет отверстие для выпуска сжимаемого воздуха при измерении отверстий, имеющих дно. №№ 20 и 21 — так называемые,

предельные калибры, устроены следующим образом: диаметры их концов отличаются на некоторую величину—две сотые миллиметра. Например, один диаметр равен 24,99 м/м. (на нем стоит



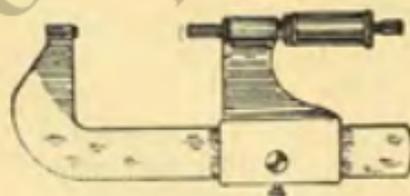
Черт. 22.

знак минус), другой имеет 25,01 м/м. (этот конец имеет знак плюс). Этот калибр применяется для проверки отверстия диаметром в 25 м/м. Если конец с знаком минус входит в отверстие,



Черт. 23.

а конец с знаком плюс в него не входит, следовательно, истинный диаметр отверстия больше, чем 24,99, и меньше, чем 25,01 м/м., т. е. с точностью до одной сотой м/м., равен 25 м/м.



Черт. 24.



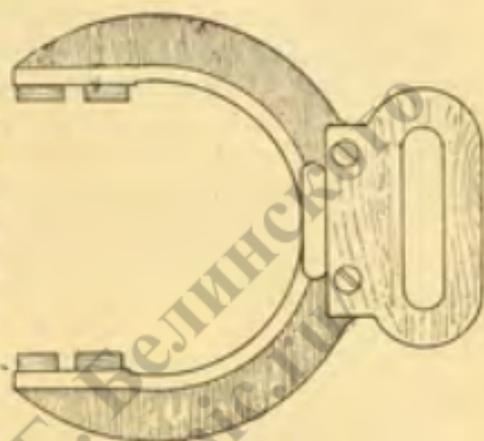
Черт. 25.

Калибр № 22 (нижний) служит для проверки конусных отверстий, а верхний служит одновременно для измерения отверстий разных диаметров.

Калибры №№ 23 и 24 служат для измерения диаметров цилиндров.

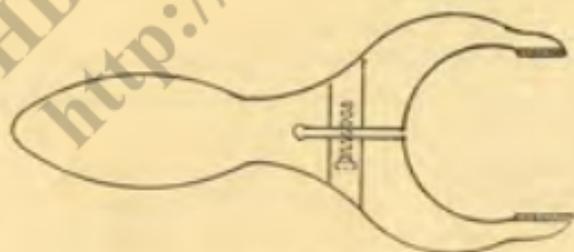
Калибр чертежа № 25 употребляется для измерения толщины пластин.

Калибры № 26 усовершенствованы в том отношении, что они предусматривают изменение размеров между измеряющими плоскостями вследствие стирания, несмотря на то, что калибры вообще делаются из самой твердой стали. Пластины, служащие для непосредственного соприкосновения с измеряемыми предметами, могут быть, по мере изнашивания, сменяемы.



Черт. 26.

Калибр № 27 позволяет, по мере изнашивания его плоскостей, сближать их на самые незначительные доли мм., вращая винтик, вставленный в прорезь и сближающий две половинки его.



Черт. 27.

Германский инженер Шлезингер, производивший много испытаний различных станков, выпустил специальную брошюру, посвященную проверке станков. Оказывается, что невозможно найти станок, который работал бы абсолютно точно. Имея в виду, что со станков желательно получать вещь обработанную,

безусловно правильно он указывает, что, приступая к работе на каком-нибудь станке, примерно, токарном, надо принять во внимание целый ряд погрешностей и, по возможности, их исправить.

К таким погрешностям относятся несовпадение центра вращения бабки и шпинделя, неперпендикулярность плоскости планшайбы оси вращений, прогиб стола станка, особенно при больших расстояниях, эксцентрицитет шпинделя, ослабление натяжения ремня и т. д. Учет в работе этих погрешностей может иметь на практике большое значение.

В некоторых работах для получения точных результатов чрезвычайно существенным является вопрос о способе укрепления предмета в станке для обработки.



Черт. 28.

Прекрасный пример для иллюстрации приводит инженер Щепотьев в своем сочинении «Современные способы и приемы работы на станках».

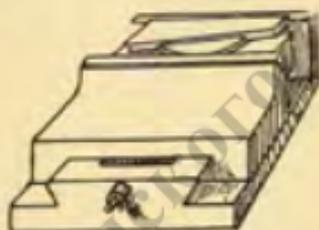
На черт. № 28 показана доска, зажатая для обработки на строгальном станке. При прохождении резца по верхней поверхности доска будет выпираться, средняя точка ее поднимется на некоторую величину, вследствие чего после обработки поверхность доски окажется не плоской, а вогнутой. Если такая доска будет обрабатываться с обеих сторон, то она будет иметь разную толщину в середине и по краям. Для получения правильной стружки упоры, закрепляющие доску, должны находиться выше средней линии.

Если принять во внимание, что укрепление предмета в станке для обработки отнимает значительный процент времени и что вполне разумным является стремление уменьшить это время, то будет понятно стремление придумать такую форму и способы установки, при которых последняя получила бы на-

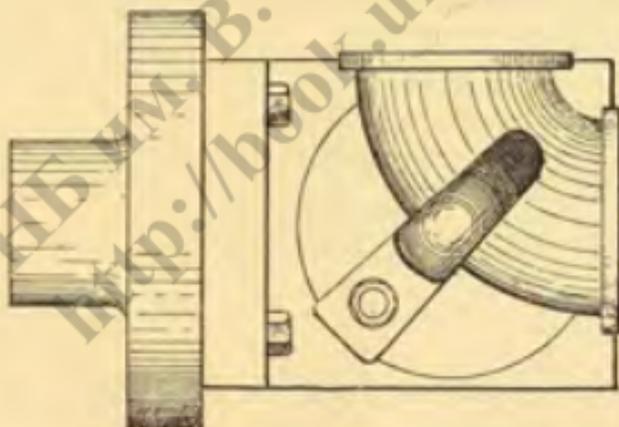
дежное крепление наиболее простым и, следовательно, скорым способом.

Часто, в зависимости от своеобразных форм обрабатываемого предмета, закрепить его представляется трудным, и даже опытные рабочие тратят большое количество времени, придумывая подходящие способы. Научная Организация Труда ставит себе задачей усовершенствование и, вместе с тем, упрощение этих работ.

На черт. № 29 показан, например, способ укрепления на строгальном станке косою предмета, а на черт. № 30 показан способ укрепления трубчатого колена для обработки флянцов на токарном станке. Оба эти способа поражают своим разумным и, в то же время, простым разрешением вопроса.



Черт. 29.

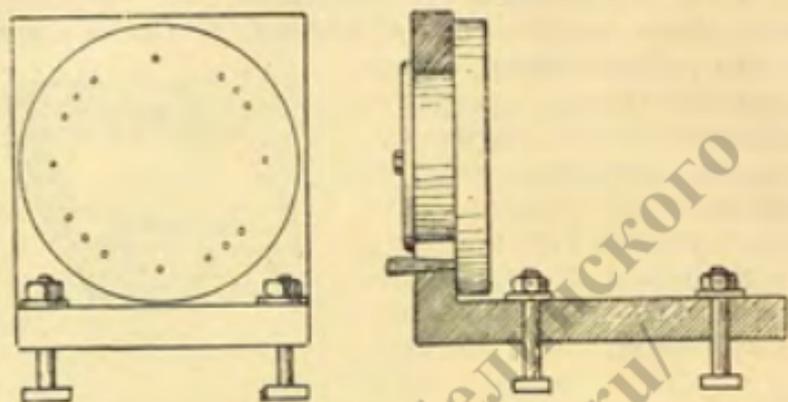


Черт. 30.

К таким же вспомогательным средствам укрепления относятся так называемые поворотные патроны, изображенные на черт. № 31. Пользование ими понятно из чертежа.

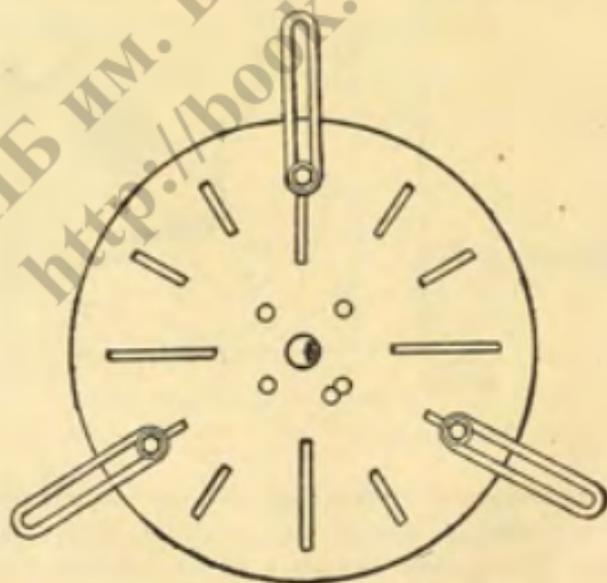
Интересны способы прикреплять предметы большого размера к маленьким планшайбам (черт. № 32).

При работе на токарных станках большое значение имеют отклонения оси вращения, которые получаются вследствие тя-



Черт. 31.

жести обрабатываемого предмета. Вертикальное давление передается через шпиндель на вкладыши, что вредно отражается



Черт. 32.

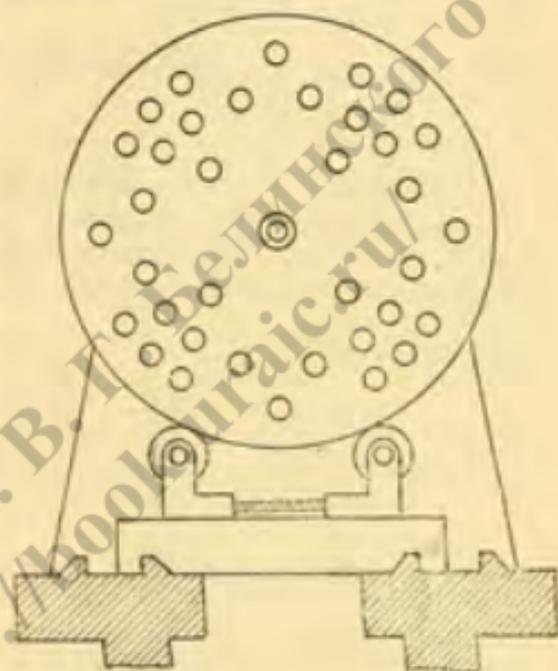
на ходе работ. Для уничтожения этого давления под шпindel помещаются ролики, которые устраняют влияние противодействия (черт. № 33).

На указанных примерах, далеко не исчерпывающих всей практики, видны те пути, по которым идет современная Научная Организация Труда к своей единой, великой цели—повысить производительность труда не за счет увеличения затрачиваемой рабочим энергии.

Приводя ниже некоторые специальные методы обработки, мы не имеем в виду дать исчерпывающие сведения о всех достигнутых результатах в области усовершенствования методов работ. Это задача специальных крупных исследований. Здесь же вполне достаточно указать те направления, в которых ведется работа, те пути, по которым техники ищут разрешения всех

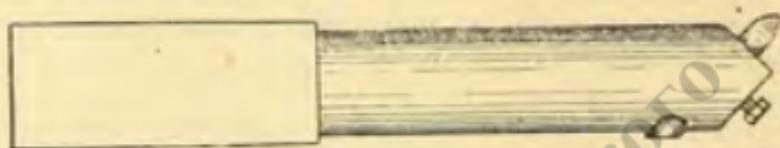
больших вопросов, имея в виду как важнейшие вопросы, обнимающие одновременно сотни и тысячи рабочих часов, так и мелкие вопросы, выгоды от рационализации которых исчисляются минутами.

В сущности, мелких и неважных вопросов в технике нет. Каждая мелочь, каждый пустяк стоит того, чтобы о нем подумать. Великие перевороты в технике случаются редко. Большая часть завоеваний происходит медленным, упорным трудом над совершенствованием деталей.



Черт. 33.

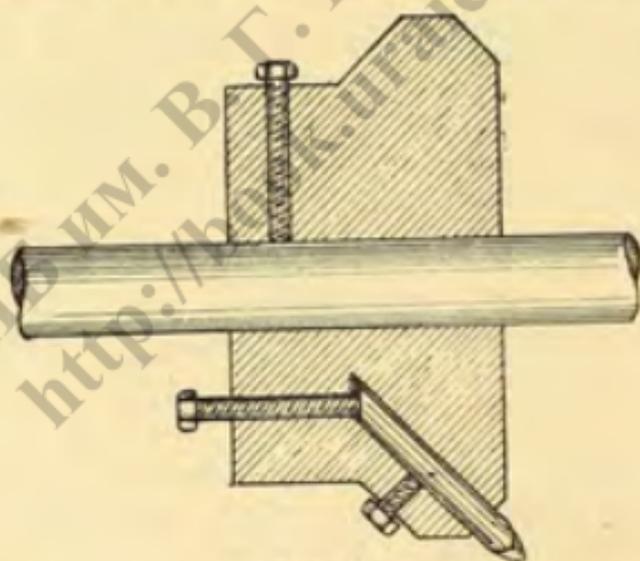
Знакомство с тремя, четырьмя методами может породить интерес к вопросу совершенствования способов работы, и самые маленькие открытия в этой области, сделанные рядовым рабочим от станка, имеют свое громадное значение.



Черт. 34.

Возьмем несколько примеров из практики.

Пример первый. Работа расточного станка—одна из наиболее серьезных вследствие ответственности изготавливаемых на нем предметов (например, цилиндры для двигателей), а также



Черт. 35.

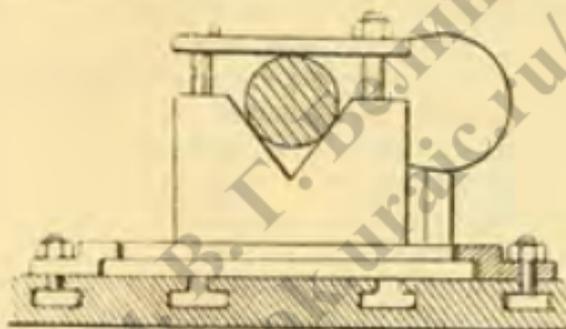
потому, что она недоступна непосредственному наблюдению. Малейшие отклонения резца от своего пути могут вызвать непоправимую порчу обработки.

На черт. № 34 изображены способы укрепления резца для расточки цилиндров. Преимущество такого укрепления, очень

важного в данном случае, ибо резец удален от шпинделя, заключается в том, что:

- 1) резец не нужно выгибать для того, чтобы он выступал вперед;
- 2) на диаметр резцодержателя не имеет никакого влияния зажимной винт;
- 3) обрабатываемый предмет не приходится зажимать, как в обыкновенных случаях.

Рис. № 35 показывает способ закрепления резца, в том случае, когда это разрешает диаметр обрабатываемого предмета. Винты А и Б плотно зажимают резец, гарантируя постоянство диаметра-



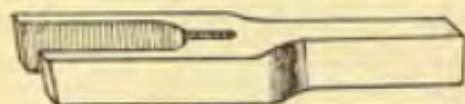
Черт. 36.

Пример второй. На черт. № 36 показан способ укрепления коленчатых валов при необходимости прострагать шпоночный паз. Вал устанавливается на двух у-образных поставках, а цапфа покоится на специальном упоре, увеличивая и уменьшая который мы меняем положение паза на валу, подставляя работе резца различные точки поверхности.

Пример третий. Для ускорения работ на фрезерных станках в настоящее время устанавливают наборы фрез, либо помещенных на одном валу, причем обрабатываемый предмет постепенно передвигается из-под одной фрезы под другую, либо фрезы, насаженные на валы, находящиеся один за другим, производят последовательную обработку. Насаживая рядом фрезы разного диаметра, мы можем получить фигурную обработку поверхности.

Пример четвертый. Поршневые кольца, изготавливаемые в большом количестве для всевозможных двигателей, нареза-

ваются обыкновенно из пустотелой чугунной цилиндрической отливки. Для ускорения работы карусельный станок, обтачивающий внутреннюю и наружную поверхность этого цилиндра,

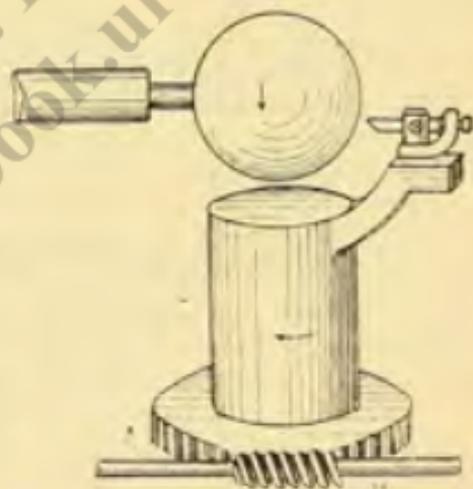


Черт. 37.

снабжается двумя резаками, которые производят обе обточки одновременно. Нарезание колец должно производиться при помощи вилообразного резака (черт. № 37), снимающего за раз два или три кольца.

Пример пятый. В случае необходимости обточить на токарном станке какую-нибудь кривую поверхность, дабы не полагаться на глазомер токаря, к станку прикрепляется шаблон, имеющий внутренний вырез, соответствующий требуемой кривизне. Салазки, у которых вынимается поперечный шпиндель, закрепляются таким образом, что при движении суппорта вдоль станины они, а следовательно и резец будут приближаться или отдаляться от обрабатываемого предмета, соответственно кривизне шаблона.

Пример шестой. На черт. № 38 показан способ обтачивания шаровых поверхностей. Резец укреплен на особом барабане, вращающемся вокруг своей оси, совпадающей с центром обрабатываемого предмета. Вращения обрабатываемого предмета в вертикальной плоскости и резака в горизонтальной дают шаровую поверхность.



Черт. 38.

Стремление ускорить обработку приводит к нахождению способов одновременной работы станка в двух или трех пло-

скостях, что, если позволяет мощность станка, значительно удешевляет производство. Так, в последнее время стремятся соединить в одну работы по обточке и рассверливанию шкивов, цилиндров и др. Много внимания обращается на обработку конических предметов, требующих специального приспособления, и на усовершенствование методов обработки предметов массового производства.

Не останавливаясь сейчас подробно на вопросе о рекомендуемых и допускаемых скоростях на всевозможных станках при различных материалах, о чем будет речь дальше, нужно указать только на главное правило, которое должно соблюдаться во всякой мастерской: необходимо всегда при всякого рода станковых работах обращать внимание на зависимость между скоростью обработки и степенью точности обрабатываемого предмета.

Само собой разумеется, что в тех случаях, когда размер обрабатываемого предмета требует особенной точности, а работа идет вручную, то большие скорости допустимы только в редких случаях, когда имеется налицо вполне надежный и опытный токарь. В случае же автоматической обработки нехрупкие материалы допускают очень быструю обработку для получения точных поверхностей. Здесь нужно увеличивать окружную скорость и уменьшать до возможных пределов подачу и глубину резания.

Скорость при отделке может и должна быть больше, чем при обдирке.

В виду того, что работа машины исчисляется по весу снятой стружки, продуктивность работы требует увеличения этого веса. Полезно увеличивать этот вес за счет глубины резания и скорости резца, но никоим образом не за счет величины подачи.

При испытывании допустимой для данного станка и материала скорости следует руководствоваться деятельностью работы резца и характером поверхности обрабатываемого предмета. Если резец «горит» или поверхность чугуна становится очень блестящей, то это значит, что скорость велика. Но нужно помнить, что неверные показания получаются часто от неправильной заточки резца, недостаточно хорошо очищенной поверхности

отливки или от недостаточного охлаждения при обработке стали или железа.

В виду того, что допустимые станком скорости зависят, главным образом, от потребляемой ими энергии, полезно познакомиться с количеством работы, потребляемой машинами для того, чтобы заодно убедиться в экономичности крупных станков.

Таблица № 12.

Работа, потребляемая машинами¹⁾.*Токарные станки.*

Высота центров.	Число лошадиных сил.	Высота центров.	Число лошадиных сил.
150	1,5	500	4,5
200	2	750	7
250	2,5	1000	9,5
300	3	1250	11
350	3,5	1500	13,5
400	4	—	—

Примечание: При быстрорежущей стали работа возрастает в два-три раза.

Лобовые станки.

Диам. планшайбы.	Число лошадиных сил.	Диам. планшайбы.	Число лошадиных сил.
1000	2	3000	6
1250	2,5	4000	8
1500	3	5000	10
1750	3,5	6000	12
2000	4	8000	18
2500	5	10000	25—30

Карусельные станки.

Диам. обраб. вещи мм.		Диам. обраб. вещи мм.	
750	1,5	4000	12
1000	2	5000	18
1250	3	5000—7500	12—30
1500	4	6000—9000	25—40
2000	6	7000—10000	30—50
2500	7	7500—12000	40—80
3000	9	—	—

¹⁾ Цифры взяты из приложений к труду инж. Н. Черновского: Организация промышленных предприятий по обработке металлов (1919 год).

Революверные станки.

Диам. отверстия в шпинделе мм.	Число лошад. сил.	Диам. отверстия в шпинделе мм.	Число лошад. сил.
10	1	25	2,5
15	1,5	30	3
20	2	40	4

Строгальные машины.

Ширина плат- формы мм.	Число лошад. сил.	Ширина плат- формы мм.	Число лошад. сил.
600	3	2000	15
800	5	2500	20
1000	6,5	3000	25
1250	8	4000	30—35
1500	10	—	—

Примечание: При работе на строгальных машинах наибольшая работа потребляется при перемене хода рабочего на холостой; затем холостой ход потребляет также больше работы, чем рабочий.

Долбежные машины.

Ход. мм.	Число лошад. сил.	Ход. мм.	Число лошад. сил.
175	2	400	7
200	3	500	8—9
250	4	600	10—14
300	5,5	700	12—17
350	6	800	14—20

Шепинг.

Ход. мм.	Число лошад. сил.	Ход. мм.	Число лошад. сил.
200	1,5	500	4,5
300	2	600	6
400	3	800	8

Сверлильные машины.

Диам. высверли- ваем. отверстия мм.	Число лошад. сил.	Диам. высверли- ваем. отверстия мм.	Число лошад. сил.
20	1,5	50	4
30	2	75	5
40	3	100	7

Примечание: При быстрорежущей стали работа может увеличиться в 3—4 раза.

Машины для рассверливания.

Диам. оправки мм.	Диам. рассверл. отверст. мм.	Число лошадиных сил.	Диам. оправки мм.	Диам. рассверл. отверст. мм.	Число лошадиных сил.
50	200	2	120	600	7—8
60	250	2,5	150	1000	10
70	300	3	200	1500	15
80	400	4—6	250	2000	20—35
100	500	5—7	—	—	—

Машины для рассверливания цилиндра.

Диам. рассверл. полосы мм.	Диаметр цилиндра.	Число лошадиных сил.	Диам. рассверл. полосы мм.	Диам. цилиндра.	Число лошадиных сил.
150	700	5	350	1500	10
200	—	—	—	—	—
200	800	6	400	2000	12
250	1000	7	450	2500	16
300	1200	8	500	3000	20—25

Фрезерные машины простые и универсальные.

Размеры стола мм.	Высота центров.	Число лошадиных сил.	Размеры стола мм.	Высота центров.	Число лошадиных сил.
500/125	100	0,6	1250/250	150	3
750/150	110	1	1500/350	200	3,5
1000/200	125	2	Тяж. тип	—	15

Вертикальные фрезерные машины.

Размеры стола мм.	Диам. поворот. стола.	Число лошадиных сил.	Размеры стола мм.	Диам. поворот. стола.	Число лошадиных сил.
500/125	—	1	—	650	3
750/200	—	1,5	—	1500	6
1000/300	450	2	Тяж. тип	—	10

Шлифовальные машины.

Диам. наждачки круга мм.	250	300	500
Число лошадиных сил.	5—8	6—10	10—15

Специальные шлифовальные машины—20-30 лошадиных сил.

Машины для заточки инструментов—от 0,75 до 1,8 лошадиных сил.

Г Л А В А VI.

Хронометраж.

Применять правильный метод работы на станках, т. е. такой метод, который заключался бы в наибольшей простоте приемов и скорости исполнения, можно только после тщательного изучения процесса работы во всех его деталях и кропотливого внимательного анализа. Результаты этого изучения и анализа должны быть представлены в такой форме, чтобы они не возбуждали никаких сомнений и не оставляли каких-нибудь нескрытых или необнаруженных вопросов.

Производство такого изучения и анализа и составляет задачу хронометража. Хронометрировать—это не значит подсчитывать исключительно длительность того или иного рабочего времени при помощи секундомера. Центр тяжести работы заключается столько же в подсчете времени, сколько и в анализе получаемых результатов, в сопоставлении определенных цифр и в выводах.

В известной стадии производственных отношений и в определенных видах производства можно хронометрировать при помощи часов, не имеющих даже секундной стрелки, и хронометрировать очень удачно. Потребность в больших точностях является не сразу, а только тогда, когда большое количество предварительных стадий уже пройдено или когда исследование касается очень мелкого и быстрого массового производства. Особенно большая точность и применение высоко чувствительных хронометров необходимы в случае изучения каких-нибудь химических реакций, протекающих очень бурно, электрических при-

боров или реакций человека на определенные внешние впечатления. В механическом производстве, повторяем, большая степень точности нужна в таких производствах, для которых некоторые методы Научной Организации Труда, о которых мы пока еще мечтаем, представляют собой уже пережиток старого. Например, на заводах Форда работа Нотиста, если бы таковой там был, свелась бы к изучению десятых и сотых долей секунды, так как целая секунда в производстве Форда уже давно составляет величину, с которой считаются и которую принимают как весьма грубую единицу времени.

Приступая к хронометрированию и желая получить действительные результаты, опираясь на которые можно было бы произвести правильный анализ, необходимо изучить обстановку самой работы. Надо отметить все внешние условия, при которых производится работа, дать более или менее полную характеристику станка, отметить размер обрабатываемого предмета, его вес и все размеры, положение рабочего, величину напряжений, требуемое усилие двигателя и т. д.

Составление характеристики станка является центральным моментом всей предварительной работы хронометриста. Составить характеристику—это значит изучить все условия, при которых работа данного станка будет наиболее производительная. Образец характеристики и способ ее составления показан на таблице № 13.

Характеристика токарного станка № 579.

Таблица № 13.

Место установки—I механическая мастерская.

Расстояние между центрами—2600 м.м.

Высота центра над станиной—430 м.м.

» » » выемкой—650 м.м.

» » » суппортом—290 м.м.

Величина выемки—220 × 300 м.м.

Наибольшая тяга суппорта..... м.м.; наименьшая..... м.м.

Высота центра над открытой поверхностью резца—50 м.м.

Ширина ремня—85 м.м.

Продольный винт—2 нитки на 1 дюйм.

Подача суппорта на 1 оборот шпинделя, при отношении шестерни—1 : 1 в продольн. направлении 2 м.м.

Подача суппорта на 1 оборот шпинделя при отношении передаточных шестерен—1 : 1 в поперечн. направл.—1,5 м.м.

Положение ремня на ступени диаметром в мм.	Число оборотов в минуту.	
	Без переборки.	С переборкой.
216	243,4	27,0
306	140,0	15,6
396	83,5	9,27
486	48,0	5,34

Максимальное сечение стружки:

Для литейного чугуна.

Диаметр ступенч. шкива.	Число оборот. ступенч. шкива в метрах без переборки.	Скорость резания в метрах в минуту.	Максимальное сечение стружки в кв. мм.	
			Без переборки.	С переборкой.
216	243,4	12	9,8 — 14,65	8,7 — 13,04
306	140,0		8 — 12	7,1 — 10,67
396	83,5		6,2 — 9,3	5,5 — 8,26
486	48,0		4,37 — 6,55	3,88 — 5,82

Примечание: Для твердого чугуна 60—70% указанных данных.

Для ковального железа и литейной стали.

Диаметр ступенч. шкива.	Число оборот. ступенч. шкива в метрах без переборки.	Скорость резания в метрах в минуту.	Максимальное сечение стружки в кв. мм.	
			Без переборки.	С переборкой.
216	243,4	15	5,27—7,9	4,68—7,03
306	140,0	>	4,29—6,43	3,82—5,72
396	83,5	>	3,32—4,98	2,95—4,43
486	48,0	>	2,34—3,518	2,08—3,13

Для твердой стали.

Диаметр ступенч. шкива.	Число оборот. ступенч. шкива в метрах без переборки.	Скорость резания в метрах в минуту.	Максимальное сечение стружки в кв. мм.	
			Без переборки.	С переборкой.
216	243,4	9	4,85—7,27	4,32—6,46
306	140,0	>	3,96—5,94	3,52—5,28
396	83,5	>	3,1—4,65	2,68—4,13
486	48,0	>	2,15—3,224	1,92—2,87

Если хронометрирование касается работы не станка, а самого рабочего при ручной или подручной обработке продуктов, или работника умственного труда, то необходимо принимать во внимание наличие приспособлений, облегчающих работу, а также такие качества, как умение рабочего сосредоточить свои мысли на определенном предмете, проявляемые им напряжение и сила, способность создавать мысленное представление о необходимой работе, память и любовь к делу. Только тогда, когда все это выяснено и отмечено на исследовательском листке, можно приступить к хронометрированию.

Здесь необходимо отметить, что вопрос о том, каким образом нужно подходить с хронометром к рабочему, т. е. делать наблюдения открыто или же скрытно от рабочего, не должен иметь двух толкований. Необходимо делать все открыто, но предварительно надо объяснить рабочему все значение хронометража и так объяснить, чтобы вызвать в нем полное сочувствие, иначе надо отказаться от мысли хронометрирования, ибо оно может принести только вред.

Для того, чтобы удобно было делать все записи, надо заранее составить себе карточки или бланки, на которые заносятся все те элементы, которые предположено хронометрировать.

Существует много способов отмечать время. Можно каждый элемент работы отсчитывать самостоятельно, нажимая головку секундомера; можно поочередно останавливать то одну, то дру-

гую стрелку; можно отсчитывать время элемент за элементом, не останавливая секундомера, и т. д.

Хотя последний способ и считается наиболее рациональным, но лучше, если каждый хронометрист выработает себе тот метод который ему более удобен, лишь бы свести до минимума влияние времени, употребляемого хронометристом на пуск в ход стрелок и их остановку и уточнение результатов обследования.

Когда хронометраж касается операций, состоящих из многих разнородных процессов, например, если имеется в виду изучение всех процессов обработки какого-нибудь предмета на токарном станке, в котором резец должен проходить по разным плоскостям, то крайне желательно сделать предварительно чертеж этого предмета, разбить все обрабатываемые поверхности на участки, занести эти участки на свой бланк, а также все побочные операции, сопровождающие эту работу, и потом в процессе хронометрирования делать соответствующие отметки или представлять цифры.

Существует несколько методов хронометрирования.

Первый из них—это хронометрирование по циклам, т. е. сумма каких-нибудь отдельных элементов работы хронометрируется многократно и считается за единицу. Это—метод, рекомендуемый Эммерсоном. Цикл не должен быть менее минуты.

Второй—это хронометрирование по элементам. В этом случае работа разбивается на мельчайшие составляющие части, и каждая такая составляющая часть изучается отдельно. Этот метод применялся Тэйлором с большой строгостью в определении продолжительности каждого элемента и Гантом, дававшим при исчислении времени округления в пользу рабочих. Наиболее точным является метод Джильбрета, не довольствовавшегося при исчислении времени секундомером, но вводившего в практику хронометража изучение элементов работы при помощи кинематографического аппарата и секундомера, показывавшего с точностью до $\frac{1}{100}$ секунды.

Рассмотрим теперь примеры хронометрирования и анализа полученных результатов на нескольких типичных случаях.

Исследование 1-е.

Обработка поршневой головки на токарном станке.

Установка.

Обвязывание предмета цепью для поднятия	1,6	мин.
Поднятие	2,1	"
А. Задержка (запуталась цепь).	2,4	"
Установка на уровне планшайбы.	1,3	"
Укрепление	3,7	"
Центрировка.	4,2	"
Б. Осмотр станка.	2,6	"
	<hr/>	
	17,6	мин.

Обработка.

В. Ожидание чертежа	9,6	"
Обдирка цилиндр. пов.	66,4	"
Г. Заточка резца.	7,5	"
Первый проход отрезкой	52,3	"
Перемена резца.	2,1	"
Отделка начисто.	55,4	"
Д. Получение второго резца.	5,8	"
Обдирка торца	12,6	"
Отделка поверхности	10,3	"
Е. Ожидание приспособлен. (радиуса).	8,4	"
Установка приспособлений для обработки сферы	20,4	"
Обдирка сферы	18,2	"
Отделка сферы	16,3	"
Ж. Второй проход сферы	16,5	"
Перемена резца	2,4	"
Выточка первого кольцевого паза	7,6	"
З. Починка ремня.	12,3	"
Заточка второго паза	7,6	"
третьего паза.	7,6	"
И. Беседа с товарищем.	3,1	"
К. Разговор с мастером.	6,4	"
Переворачивание отливки.	7,2	"
Центровка	4,1	"
Подрезка торца	18,3	"
Л. Ожидание вспомогательного рабочего.	2	"
Снятие со станка	5,6	"

Общая продолжительность работы	308,2	мин.
Вместе с установкой.	325,8	"
Сумма всевозможных простоев.	76,6	"
Продолжительность полезной работы	249,2	"

$$\text{Производительность} = \frac{249,2}{325,8} = 76\%$$

Потерянное время 24%

Указанные выше потери необходимо распределить по тем причинам, по которым они произошли (по мнению обследователя).

<i>Группа первая.</i>		<i>Причины.</i>
В. Ожидание чертежа	9,6 мин.	Вина Распределительного Бюро.
Д. Получение другого резца	5,8 »	
Е. Ожидание приспособления	8,4 »	
Ж. Второй проход сферы	16,5 »	
К. Разговор с мастером	6,4 »	
Л. Ожидание помощи	2 »	
Итого	48,7 мин. или 63,1%	

<i>Группа вторая.</i>		
Г. Заточка резца	7,5 мин.	Плохие условия работы.
З. Починка ремня	12,3 »	
Итого	19,8 мин. или 26,4%	

<i>Группа третья.</i>		
А. Запутанные цепи	2,4 мин.	Вина рабочего.
Б. Несвоевременный осмотр станка	2,6 »	
И. Беседа с товарищем	3,1 »	
Итого	8,1 мин. или 10,5%	

Приведя эти подсчеты, обследователь должен дать и соответствующие заключения. Например:

«Необходимо принять меры, чтобы рабочий не ожидал чертежа и не ходил сам получать резцы. И то, и другое должно быть ему доставлено заблаговременно. Инструкции должны быть настолько ясны, чтобы не требовалось объяснение мастера. Если бы объяснения были достаточно ясны, то сферу не пришлось бы проходить трижды.

«Резцы должны выдаваться заточенными, а потери на починку ремня не было бы, если бы оборудование и ремни осматривались чаще.

«Рабочему нужно поставить на вид, что он должен аккуратно относиться к приспособлениям, осматривать станки в свободное время и не отвлекаться беседами с товарищем во время работы».

Исследование 2-ое.

Работа в котельной: клепка цилиндра котла.

10 заклепок.	13,2	мин.
10 »	13,8	»
4 »	5,2	»
А. Ожидание заклепок.	6,2	»
10 заклепок.	12,4	»
Б. Расколотка 6 отверстий.	4,7	»
В. Заклепки не нагреты.	3,5	»
10 заклепок.	12,5	»
10 »	13,1	»
Е. Еда.	4,3	»
10 заклепок.	13,4	»
Д. Нагрев заклепок.	3,4	»
6 заклепок.	8,2	»
Расколотка 6-ти отверст.	5,1	»
10 заклепок.	12,9	»
Ж. Ожидание заклепок.	7,2	»
10 заклепок.	13,6	»
З. Расколотка 4-х отверст.	2,4	»
10 заклепок.	13,4	»
100 заклепок, итого.	168,1	мин.
Простой	36,8	»
Полезное время.	131,3	мин.
Производительность.	168,1	» = 78,2%
Простой	36,8	» = 21,8%

В данном случае, вследствие быстроты работы, подсчет велся, когда это можно было, на десятки заклепок.

Причина простоев.

Группа первая.

А.	6,2	мин.	
Б.	4,7	»	
Е.	5,1	»	Вина Распределительного Бюро.
Ж.	7,2	»	
З.	2,4	»	

Итого . . . 25,6 мин. или 69,5%

Группа вторая.

В.	3,5	мин.	Плохие условия работы.
Д.	4,4	»	

Итого . . . 6,9 мин. или 18,8%

Группа третья

Е. 4,3 мин. или 11,7% Вина рабочего.

Заключение обследователя.

«Заклепки должны быть приготовлены заранее в достаточном числе. Мастера должны следить за тем, чтобы заклепки нагревались в достаточной мере. Расколотка должна производиться отдельными рабочими, следующими за клепальщиками».

*Исследование 3-е.**Расследование формовки в литейной мастерской.*

	Выравнивание поверхности.	2,2	мин.
	Установка доски.	1,4	»
	Установка модели.	3,7	»
A.	Поиск опоки.	5,2	»
	Прессование.	3,6	»
	Заполнение землей.	6,1	»
	Утрамбовывание.	15,6	»
	Перевертывание опоки.	2,7	»
B.	Курение.	3,5	»
V.	Получение шпилек.	4,1	»
	Ошпидливание.	2,2	»
Г.	Получение верхней части модели.	6,2	»
	Установка верхней части модели.	2,7	»
	Наложение опоки.	2,4	»
D.	Отыскивание крючков.	5,3	»
	Трамбовка.	16,8	»
	Переборачивание опоки.	3,6	»
	Обедая.	25,2	»
E.	Ожидание шпилек.	5,2	»
Ж.	Подправка шпильки.	8,3	»
	Установка шпильки.	6,8	»
	Закрепление.	4,7	»
	Перекрытие.	6,3	»
З.	Ожидание крана.	3,4	»
	Уборка крана.	5,2	»
	Итого	162,5	мин.
	Простой	41,2	»
	Полезное время	121,3	мин.
	Производительность	162,5	» = 73,6%
	Простой	41,2	» = 26,4%

*Причины простоев.**Группа первая.*

A.	5,2	мин.	
Г.	6,2	»	Вина Распределительного Бюро.
Е.	5,2	»	
Ж.	8,3	»	
З.	3,4	»	

Итого 28,3 мин. или 68,7%

Группа вторая.

В.	4,1 мин.	Плохие условия работы.
Д.	5,3 »	

Итого 9,4 мин. или 22,8%

Группа третья.

Б.	3,5 мин. или 8,5%	Вина рабочего.
------------	-------------------	----------------

Заключение исследователя.

«Все необходимые для работы формовщика предметы должны находиться на месте, приготовленные заранее. Рабочий не должен тратить времени на поиски инструмента или на подправку шишек. Рабочему должно быть категорически запрещено прерывать работу для курения».

*Исследование 4-е¹⁾.**Деревообделочная операция.*

Проход	59,12	мин.
Перестановка патрона	15,13	»
Перемена длины прохода	4,44	»
А. Получение работы	10,19	»
Б. Снятие работы	3,67	»
В. Разговоры о произведенном исследовании времени	2,89	»
Г. Удаление опилок	21,88	»
Д. Переговоры об испорченном материале	4,19	»
Е. Получение материала взамен испорченного	16,39	»
Ж. Запись выработанного колич.	2,09	»
Взятие шаблона	2,79	»
Еда	2,31	»
И. Материал застрял в машине	2,14	»
К. Перерыв для выкладки матер.	0,69	»
Проба острия бурава	0,62	»
Внимание 4-х буравов	2,68	»
Вставление 4-х буравов	2,26	»
Л. Ожидание отметчика	1,11	»
Указания по укладке	1,61	»
М. Ожидание укладки материала	13,51	»
Н. Ожидание тележки	9,02	»
Обмер материала шаблоном	0,52	»
Итого	179,25	мин.
Простой	90,08	%
Полезное время	89,17	мин.
Производительность	179,25	» = 49,7%

¹⁾ Пример взят из книги К. Кнеллел. Методы рациональной организации предприятий (Госиздат. 24 г.).

*Группа первая.**Недостаток планировки.*

Ж. Запись выработки.	2,09 мин.
Л. Ожидание отметки.	1,11 »
Итого.	3,20 мин. или 3,5%

*Группа вторая.**Условия работы.*

А и Б. Получение и снятие работы.	13,86 мин.
Г. Удаление опилок	
Д и Е. Переговоры о браке и за- мена	21,88 20,58
И. Материал застрял в машине.	2,14 »
К. Перерыв для выкладки.	0,69 »
М. Ожидание укладки.	13,51 »
Н. Ожидание тележки.	9,02 »
Итого.	81,68 мин. или 90,7%

*Группа третья.**Вина рабочего.*

В. Разговоры о произведенном ис- следовании времени	2,89 мин.
З. Еда	2,31 »
Итого.	5,20 мин., 5,8%

Заключение обследователя.

«Запись выпуска не дело рабочего. Должен быть установлен такой порядок, чтобы рабочему не приходилось ждать отметчика.

«Заведующий складом и перевозкой должен позаботиться о своевременной доставке материалов к станку и уборке. Опилки должны удаляться пылесосом. Испорченная работа заменяется не рабочим, а заведующим перевозкой и складом. Материал должен быть заранее обмерен, чтобы не было застревания в машине.

«Рабочий не имеет права на задержки В и З».

Исследование 5-е.

Мелкая работа на револьверном станке в секундах.

Штука.	Установка.	Операция.	Просмотр.	Все время.
1	1,7	42,4	5,3	49,4
2	1,6	44,3	4,7	50,6
3	2,4	43,2	5,6	51,2
4	2,2	43,6	6,4	52,2
5	1,6	42,4	4,7	48,7
6	1,8	43,2	5,1	50,1
7	2,	44,5	5,6	53,1
8	1,7	42,6	5,7	50
9	2,2	42,6	5	49,8
10	2,3	44,2	5,1	51,6

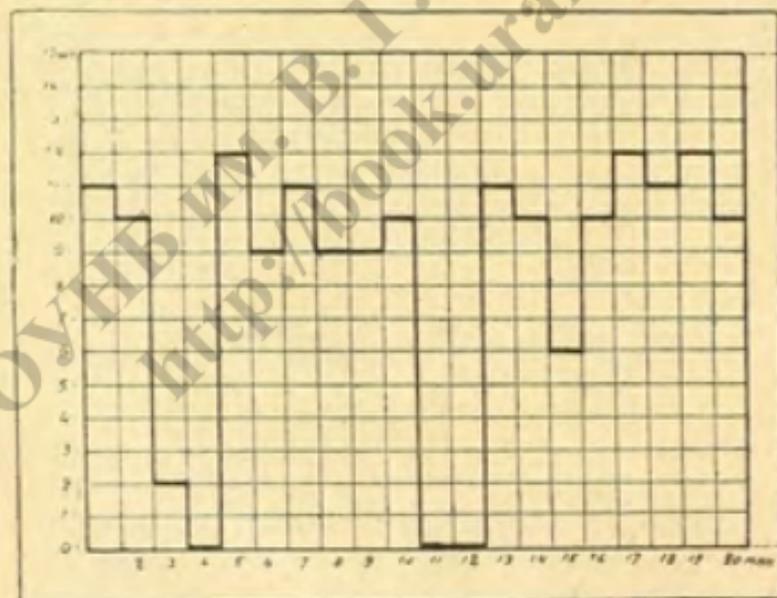
Лучшее время—48,7.

Худшее время—53,1.

Среднее время—50,67.

Если наблюдение ведется над очень мелкими и быстрыми массовыми операциями, например, укладка небольших предметов,

(КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ХРОНОМЕТРАЖА ЧИСЛА ШТУК В МИНУТУ)



Черт. 39.

то можно вместо записывания цифр сделать графический хронометраж. Здесь по горизонтали откладываются промежутки

времени, а по вертикали—число уложенных штук. График имеет вид, показанный на чертеже № 39.

Если исследование касается работы, состоящей из очень быстрых движений, так что нельзя быть уверенным в точности производимого измерения каждого движения в отдельности, то можно поступать так: суммируются эти движения за некоторый промежуток времени и берется среднее. В этом случае, при установлении действительно полезного времени работы, желательно производить аналогичные обследования над рядом рабочих, производящих одну и ту же операцию, и отбирать только те движения, которые общи им всем. Все остальные движения нужно считать лишними. Сумма отдельных показаний времени для всех движений, составляющих операцию, взятая у различных работников, составит лучшее время операции.

На нижеследующем примере показано, как производилось обследование над работой папиросниц, набивавших вручную папиросы. Наблюдалась работа четырех работниц. Время показано в минутах на сто штук папирос:

	Работницы: I	II	III	IV
№№ движений:				
1	1,65	1,70	1,55	1,75
2	1	—	1,20	—
3	3,85	3,60	3,65	3,80
4	1,75	1,85	1,50	1,75
5	2,45	2,10	—	—
6	4,20	4,45	4,15	4,25
7	2,85	2,70	2,55	2,75
8	0,30	0,35	0,20	0,30
	17,05	16,75	14,80	14,60

Лучшее время показала четвертая работница. Необходимыми движениями нужно признать №№ 1, 3, 4, 6, 7 и 8.

	Движения: 1.	3.	4.	6.	7.	8.
Работницы:						
I	1,65	3,85	1,75	4,20	2,85	0,30
II	1,70	3,60	1,85	4,45	2,70	0,35
III	1,55	3,65	1,51	4,15	2,50	0,20
IV	1,75	3,80	1,75	4,75	2,75	0,30
	6,65	14,90	6,85	17,55	10,80	1,15
Среднее время.	1,66	3,72	1,71	4,39	2,70	0,29

Средняя продолжительность операции—14,47.

Средняя действительная продолжительность—15,8.

Производительность— $14,47 : 15,8 = 91,5\%$.

Производя всевозможные хронометрические исследования, надо стремиться соблюдать следующие правила.

Исследование нужно повторять достаточное количество раз для получения обоснованных результатов.

Не надо увлекаться крайними цифрами, а все время принимать во внимание вопросы утомляемости рабочего.

Необходимо принимать во внимание введение перерывов для отдыха тем чаще, чем работа интенсивнее.

Не вмешиваться никогда в текущую работу рабочего, или распоряжения мастера, или заведующего.

Предыдущие примеры имели целью указать, как нужно производить хронометрирование различного рода работ в разных мастерских с целью выяснить действительную длительность тех или иных рабочих операций, и установить крупные вредные потери времени.

Но этим не исчерпывается работа хронометриста. Углубляя свои исследования, он должен подойти вплотную также и к тем приемам, при помощи которых совершен каждый элемент работы, и определить его необходимость, полезность или вредность.

В этом случае обследование заносится следующим образом:

При составлении подобного обследования хронометрист должен помнить следующие задачи Научной Организации Труда: механизация возможно большего числа производственных процессов, удешевление работы, а следовательно и продуктов производства, главное же сохранение сил и здоровья рабочего, для чего необходимо постоянно оглядываться на те требования, которые выдвигает сейчас в отношении труда физиология человека.

Опасная сторона хронометража та, что личность хронометриста играет громадную роль в его работе. Его индивидуальные особенности будут всегда проглядывать и в результатах его наблюдений и их оценке. Полная объективность хронометриста—недостижимое явление. Поэтому хронометристу как человеку, помимо знания им производства, следует предъявлять

Обследование: нарезка шпильки.

Мастерская: механич.
Станок: болторезный № 28.
Рабочий: ИВАНОВ.

Время: _____ дня _____ час.
Число обследований: 20.
Показанное время: среднее.

Наименование работы.	Описание приема работы.	Время.	Анализ и оценка.
1. Взятие заготовки.	Достает правой рукой из ящика, находящегося рядом со станком на табурете, поднимает руку к свету, осматривает заготовку и затем подносит ее к патрону.	3,2 сек.	Работа необходимая, но осмотр нерационален. Заготовка должна доставаться выверенной и подаваться механически.
2. Укрепление.	Левой рукой нажимает рукоятку и вращает ее, правой рукой вставляет заготовку и затем левой вертит рукоятку в обратную сторону.	4,4 сек.	Необходимо. Нерациональная трата времени и энергии на вращение рукоятки.
3. Пуск охлаждения.	Правой рукой отворачивает кран бака с мыльной водой.	0,5 сек.	Необходимо и допустимо.
4. Подведение резца.	Вращает правой рукой рукоятку, делая 6—7 оборотов.	3,5 сек.	Необходимо, но не механизировано.
5. Обточка.	Левой рукой при помощи рычага ремня переводится с холостого шкива на рабочий.	21,4 сек.	Рационально и необходимо.
6. Вынимание патрона.	Правая рука отводит резец, левой рукой разжимает патрон, правой рукой выдвигает шпильку. Левой поворачивается кран охлаждения.	6,2 сек.	Большая потеря времени.
7. Поверка резьбы.	Шпилька подносится к высоко находящейся лампочке. Левой рукой на нее наворачивается контрольный калибр до конца резьбы.	7,5 сек.	Нерациональный способ.
8. Укладка.	Калибр свинчивается и шпилька бросается в ящик, находящийся на полу у станка.	3,3 сек.	Нерационально.
9. Доставка новых заготовок и т. д.		9 сек.	Вредная потеря времени.

ряд требований, от наличия которых и зависит степень возможной успешности его работы. Хронометрист должен отличаться наблюдательностью, умением сосредоточивать на долгий срок свое внимание на определенной работе, не отвлекаясь посторонними явлениями, способностью быстро ориентироваться, как в окружающей обстановке и людях, так и в технических приемах, присущих любому производственному процессу, работоспособностью, выносливостью, умением логически мыслить, не боясь результатов своей логики, и тактичностью. Хронометрист должен быть педантично аккуратен в своей работе, пунктуален в своих записях, должен обладать упорством, настойчивостью, силой воли, умением доводить всякое дело до конца, отсутствием ложного самолюбия и желанием постоянно совершенствоваться.

СОУНЬ ИМ. В. Г. БЕЛИНСКОГО
<http://book.uraic.ru/>

Г Л А В А VII.

Нормализация и стандартизация.

А. Нормализация.

Нормализация—это установление однообразных условий или единого метода для каждой отдельной работы, однообразных типов сырья или полуфабрикатов, а также деталей, употребляющихся в большом количестве в каждом фабричном производстве. Соответственно сему, нормализация может относиться, во-первых, к условиям работы, во-вторых, к методам работы и, в третьих, к материалам. Само собой разумеется, что, поскольку нормализация является установлением некоторого единообразия, это единообразие будет целесообразно тогда, когда оно будет иметь в виду лучшие условия и методы работы и наиболее правильно выбранные сорта и размеры материалов.

Под понятием «условия работы» мы должны понимать все средства, облегчающие процесс работы и дающие возможность вести его наилучшим путем. Таким образом, к условиям работы нужно отнести вопрос о качестве инструментов, приборов для измерений, употребление лекал и всяких других приспособлений, ставящих рабочего в более удобные условия исполнения работы и дающих возможность затрачивать меньшее количество времени на вспомогательные, необязательные операции.

Объясним подробнее нормализацию условий работы на примере ¹⁾.

¹⁾ *Энгельс*, Методы рациональной организации предприятий.

На одном заводе рабочему не был хорошо виден обрабатываемый предмет, и, кроме того, для каждого снятия и закрепления нового предмета он должен был доставать с особой полки ключ. Было произведено обследование, которое показало:

1) Хождение вокруг станка для осмотра предмета	0,25 м.
2) Взятие ключа и зажатие	0,15 м.
3) Взятие ключа и отжатие	0,1 м.
	Итого 0,5 м.
Обработка резцом	0,4 м.
Установка	0,1 м.
Снятие со станка	0,1 м.
	Рабочий процесс 0,6 м.
	Всего 1,1 м.

Изготовление каждой штуки, таким образом, продолжалось $0,5$ плюс $0,6 = 1,1$ м.

Для того, чтобы уменьшить непроизводительный расход времени по первому столбцу, были помещены, во-первых, сзади и сбоку обрабатываемого предмета зеркала, дававшие возможность рабочему видеть предмет, не сходя с места, и второе, — ключ был заменен гайкой с рукояткой, при помощи которых предмет освобождался или зажимался одним поворотом.

Благодаря этому, изготовление каждой штуки продолжалось:

1) Установка	0,1 м.
2) Зажатие	0,05 м.
3) Обработка резцом	0,4 м.
4) Осмотр	0,05 м.
5) Снятие со станка	0,05 м.
6) Отжатие	0,05 м.
	Итого 0,7 м.

Экономия на каждой штуке во времени составляла $0,4$ м., а производительность повысилась на $0,4 : 0,7 = 57\%$.

Из этого примера видно, что при нормализации условий работы приходится прежде всего внимательно исследовать элементы работы, изучить полученные результаты, определить потерю во времени, изыскать способы устранения потерь и произвести требуемые улучшения.

Необходимость нормализации условий работы встречается на каждом шагу. Можно было бы привести десятки примеров из повседневной заводской действительности, когда опытный руководитель, а часто даже и просто интересующийся своим делом рабочий, улучшая те или иные условия работы, проводит, в сущности, нормализацию условий. К сожалению, не все инженеры и рабочие работают над этими вопросами, и поэтому сделать еще нужно очень многое.

Проводить нормализацию условий можно путем сравнения своих условий работ с условиями подобных же работ на других заводах, а главным образом, вдумчиво исследуя каждую операцию работы.

Одна из важнейших задач производственных ячеек на заводах и есть нормализация условий. Вынося на обсуждение те или иные вопросы, относящиеся к условиям работы, подвергая их всестороннему рассмотрению и здоровой критике, члены такого кружка научаются правильно оценивать всевозможные моменты работ и таким образом приносят большую пользу поднятию производительности завода.

Для лучшего представления о том, как следует нормализовать условия, рассмотрим несколько случаев:

1) На одном заводе было замечено, что при шлифовке однообразных деталей, в конечном счете, получались различные по размеру части. В виду того, что таких деталей должно было быть сделано несколько десятков штук, был приготовлен специальный шаблон, по которому происходила работа. Это дало большое сбережение во времени и более однообразную работу.

2) При сборке довольно высоких предметов рабочие тратили много времени на то, чтобы с разных сторон можно было подниматься на требуемую высоту. Тогда в распоряжение рабочих были предоставлены табуретки на колесиках и легкий переносный верстачек с тисками. Благодаря этому было выгадано несколько часов времени на каждую сборку и рабочему не приходилось работать в крайне неудобном положении.

3) При применении наждачных кругов было замечено, что благодаря стиранию уменьшается их диаметр, и поэтому происходит потеря скорости. Было установлено, чтобы по мере

стирания круга, его переносили на станки, имеющие большую скорость. Одновременно были выработаны следующие правила, чрезвычайно полезные там, где приходится иметь дело с наждачными кругами.

а) Проверьте на звон каждый круг перед постановкой, чтобы заметить наличие повреждений.

б) Не нагоняйте круг на шпиндель силой.

в) Применяйте, где только возможно, широкие шайбы.

г) Избегайте излишнего сдавливания кругов.

д) Имейте круг прижатым к упору.

е) Осматривайте подшипники ежедневно и держите их хорошо смазанными.

ж) Осматривайте круг два раза в неделю.

Перечисленные пункты непосредственно относятся к нормализации условий работы.

4) Нормализация требует, чтобы рабочий, занятый у станка, хорошо знал, на что способен и на что годен его станок. Для этого он должен иметь опись станка, в которой должна быть помещена общая характеристика станка, предельные размеры и вес обрабатываемого предмета, предельная точность обработки, допустимые скорости подачи, потребляемая энергия и занимаемая рабочая площадь.

5) В отношении инструмента надо иметь перед собой таблицы допускаемых скоростей для каждого сорта материала и, кроме того, нужно всегда помнить несколько основных правил.

а) Не употребляйте быстрорежущую сталь при скоростях на токарном станке ниже 14, на строгальных ниже 6, а расточных ниже 10 метров в минуту.

б) Увеличивайте быстроту обработки за счет глубины, а не подачи (т. е. выгоднее брать узкую и глубокую стружку, чем широкую и мелкую).

в) Следите за охлаждением.

г) Имейте всегда правильно отточенный инструмент.

д) Выгоднее иметь специальных рабочих, занятых отточкой инструмента.

е) Предпочитайте обточку резца на автоматическом точильном станке и т. д.

б) В отношении ремней надо помнить, что они портятся чаще всего либо от случайности, либо от недостаточного к ним внимания. Нужно избегать большого натяжения ремней, ибо это вызывает слишком большое трение, но с другой стороны надо помнить, что слабый ремень скользит.

Германская практика выработала несколько прекрасных правил для ухода за ремнями и пользования ими. Главные из них следующие:

а) Не следует злоупотреблять толщиной ремня. Не следует ставить двойных ремней уже 6 дюймов и тройных уже 20 дюймов.

б) Ремень должен быть уже шкива не менее, чем на 25%.

в) Ремень должен набегать на ведущий шкив.

г) Ремень не должен касаться борта шкива или ступеней.

д) Ремни должны двигаться в наклонной плоскости.

е) Ремень должен быть обращен издревней стороной к шкиву.

ж) Шкивы следует содержать в чистоте и смазывать их через определенные промежутки времени.

При соблюдении этих правил рабочий застрахован от того, что ему придется тратить большое количество времени на исправление ремней, станку будет обеспечена в этом отношении нормальная работа и, кроме того, уменьшится накладной расход на замену ремней, который всегда довольно велик.

7) Условия работы в литейной мастерской представляют собой наибольший интерес для нормализации. Преимущественно ручная работа и характер самого литья делают эту нормализацию, с одной стороны, более важной, с другой стороны, более трудной.

Поэтому литейным мастерским и нормализации условий работы в них должны бы быть посвящены отдельные труды, подробно разбирающиеся в каждом отдельном вопросе.

Но тем не менее и в кратком очерке можно указать несколько важнейших правил, руководствуясь которыми можно добиться многого, особенно при условии современного почти бесхозяйственного ведения работ в литейной.

а) Все, чем снабжается каждый литейщик, должно иметь свое строго определенное место, и каждый рабочий должен знать его.

б) Мелкие модели и опоки должны быть принесены в мастерскую до начала работ в ней и разложены на соответствующие места.

в) Большие модели и опоки должны быть доставлены в мастерскую накануне и помещены в удобных местах.

г) Заранее должны быть приготовлены и помещены в соответствующих местах шишельные ящики, краска, присыпка, крепления и проч. вспомогательный материал.

д) К началу работ должна быть выравнена рабочая поверхность, охлаждена земля, вырыты ямы и проч.

е) Рабочий никогда не должен ходить за шишками, решетом, креплениями или инструментом. Все эти предметы должны доставляться ему по мере необходимости.

ж) В отношении общих для мастерских условий следует всегда помнить основные задачи правильно поставленного производства, а именно: уничтожение или уменьшение до возможного предела количества простоев, задержек или остановок в работе, уменьшение всех расходов по эксплуатации и получение наивысшей производительности каждого станка, машины и пр. оборудования.

В отношении оборудования надо помнить, что каждый предмет представляет собой самостоятельную единицу, имеющую значительную ценность не только покупную, но и ту, что всякое несчастье с ним может вызвать задержку в работе всей мастерской и тем принести непоправимые убытки. Поэтому к каждому такому предмету нужно подходить с достаточной серьезностью. Должны быть определены все причины, могущие вызвать расстройство в работе и для каждой такой причины иметь готовые средства или планы для устранения. Каждый предмет оборудования должен иметь свою подробную опись с подробным перечислением деталей и свойств и сроков, через которые должен производиться периодически инспекторский осмотр.

Точно также, в зависимости от характера изделия, должны быть установлены в каждой мастерской пределы допусков. Эти допуски могут быть разделены на 6 групп:

а) Допуски при дитейной отделке никоим образом не должны превышать 5 мм. толщины отливки.

б) Допуски для поковок устанавливаются в каждом отдельном случае в зависимости от материала и назначения предмета.

в) В тех изделиях, где не требуется особенной точности и отделка производится напильником, разрешается допуск в 0,025 дюйма.

г) В случае требований ровной и чистой поверхности допуск равен 0,005 дюйма.

д) При требованиях на очень ровную и чистую поверхность допуск не должен быть более 0,003 дюйма.

е) И, наконец, в самых ответственных случаях, как, например, в цапфах, подшипниках, кривошипных и т. д., допуск должен быть 0,001 дюйма.

Эти степени допуска должны быть указаны на чертежах, где заодно следует указывать и то, каким образом должна быть отделана поверхность, например, полировка, чернение, воронение, закалка, шлифовка, окраска и т. д.

Соблюдение указанных выше требований не есть еще окончательная организация условий работы. Надо помнить только, что без соблюдения этих правил нельзя перейти к высшим формам производства, с одной стороны, и, с другой стороны, осуществление их вполне доступно при современных условиях. Полезно только поручать соответствующие работы отдельным и ответственным лицам, отчитывающимся регулярно в том, что они сделали и чего они достигли.

Перейдем теперь к вопросу о нормализации методов работы.

Нормализация методов работы тоже имеет в виду в конечном результате уменьшение всевозможных простоев и задержек производства, удорожающих продукцию. Но там, где вопрос идет о методе работы, приходится принимать во внимание два фактора: машину и рабочего. Поэтому приходится отдельно рассматривать методы работы станка и обстоятельства, от него зависящие, и отдельно обстоятельства, зависящие от рабочего.

В разобранном нами примерах на стр 112—118 мы уже указывали целый ряд причин задержек, происходивших по вине рабочего.

Нормализовать методы работы—это значит установить для каждого типа работ определенные лучшие способы. Установление этих лучших способов должно производиться как для повседневной текущей работы, так и для всех случаев, на которые наталкивает практика завода.

Допустим, что обследователь или же какой-нибудь служащий штаба наблюдает работу в механической мастерской. За каким-нибудь станком произошел перерыв в работе. Этот перерыв объяснился тем, что где-то задержался чертеж, требуемый для обрабатывания деталей. Через несколько минут на том же станке произошла поломка стопорного болта. Затем рабочий пошел за новым резцом, и, наконец, после окончания работы рабочему пришлось ожидать 15 минут, покамест принесли другую работу.

Обследователь, записав все эти случаи, как их причины, так и их продолжительность, передает заметку в распределительное бюро. Заведующий распределительным бюро, после целого ряда совещаний, вырабатывает порядок, при котором чертеж будет неизбежно сопутствовать наряду на работы, даст распоряжение о регулярном осмотре станков мастером по ремонту, пригласит человека, который будет подносить рабочим нужный им инструмент, и, наконец, создаст порядок, при котором работа будет ждать рабочего, а не наоборот. Это и есть нормализация методов работы, но этим она не исчерпывается.

Нормализация методов работы касается также порядка обработки деталей, последовательности рабочих процессов, изучения лучших приемов работ по удобству и времени.

Нормализация определяет способ работы, при котором была бы гарантирована полная загрузка станков, и устанавливает норму выработки для рабочего. Изменение этих норм может быть сделано только после детального изучения каких-нибудь новых открытых приемов или при перемене частей станка или инструмента.

Для того, чтобы какие-нибудь неожиданности не могли останавливать работы, нормализация должна все вопросы, связанные с прохождением фабриката по мастерской, выявить настолько ясно, чтобы не вызывать никаких недоумений. Для этого составляются так называемые инструкционные карточки

(нормали), в которых описывается, в каком порядке должна производиться работа, на каких именно станках (тип и №), в каком порядке, какой инструмент потребуется для каждой операции, фасон и качество стали резца, нужны ли какие-нибудь специальные приспособления, оправки, как следует устанавливать или держать инструмент и т. д.

В соответствии с этой нормалью даются распоряжения в инструментальную или кладовую о своевременной доставке нужных инструментов и приспособлений.

Составление нормали делается не на глазок.

Пробная нормаль передается в Распорядительное Бюро, где она подвергается детальному изучению; в случае необходимости пополняется и затем посылается на утверждение заведующему Бюро. Рекомендуются при составлении всех нормалей призвать на совещание мастера или, если это возможно, тех рабочих, которых она будет касаться.

Не надо думать, что раз выработанная нормаль является чем-то неизменным. Она видоизменяется до тех пор, пока не становится совершенной при данных условиях работы.

Для определения времени до точного установления его при помощи хронометража берется работа не лучшего рабочего, а среднего. Это среднее время определяется на проверке длительности одинаковой работы у целого ряда рабочих. В случае если время более или менее однородно, то время устанавливается среднее. Если же время, показанное разными рабочими для одной и той же операции, отличается резко, то прежде, чем делать какие-нибудь выводы, надо рассмотреть причины, вызвавшие более продолжительные обработки на некоторых станках. Возможно, что причины кроются в явлениях, не зависящих от рабочего, и если эти явления изменить, то показанное им время было бы другое.

Если нормаль выработана и время установлено, то на обязанностях лиц, составлявших эту нормаль, лежит ознакомление с нею рабочего. Если рабочий возражает против правильности тех или иных указанных приемов работы или не соглашается с указанной нормой времени, то нужно иметь возможность всегда на деле показать ему правильность указаний в инструкционной карточке.

Вот что говорит Тэйлор о том, как нужно изучать методы правильной работы:

- 1) Найдите десять или пятнадцать человек, по возможности в разных предприятиях, которые особенно хорошо выполняют определенную работу, подлежащую изучению.
- 2) Изучите все виды элементарных движений или операций, которые проделывает каждый из этих рабочих, а также инструменты, которые они употребляют.
- 3) Изучите с секундомером в руках время, потребное для каждого элементарного движения, и выберите быстрейший путь для выполнения каждой отдельной части работы.
- 4) Вычеркните все ошибочные медленные или бесполезные движения.
- 5) Выбросьте все излишние движения, соберите в одну серию наиболее быстрые и лучшие движения, а также лучшие из употребляемых инструментов¹⁾.

Нормализация имеет также в виду проведение в жизнь тех усовершенствований, которые могут явиться результатом изучения движения рабочего, и установление периодов и длительности отдыха.

Если устанавливается такой порядок, при котором клепка идет безостановочно, если за бригадой клепальщиков идут специальные рабочие, занимающиеся расколоткой отверстий, если заклепки непрерывно подаются во-время и достаточно нагретыми, то здесь имеет место нормализация методов работы.

Если в литейной мастерской всякая вещь находится на своем месте, все нужные материалы и инструмент имеются налицо в нужную минуту, если каждый заказ закончен в тот срок, который был определен заранее, то можно сказать, что в этой литейной работа нормализована.

На таблице № 14 показывается пример того, как должна быть составлена карточка для исследования операций по механической обработке поршневой головки дизеля.

¹⁾ Тэйлор, Основы науч. управл. предпр.

Таблица № 14.

Элементы операции.	Наблюдаемое время.
Установка отливки.	
Подготовка станка к пуску.	
Установление резца.	
Обдирка цилиндр. поверхности.	
Перевод суппорта.	
Первая отделка ц. п.	
Перевод суппорта.	
Вторая отделка начисто ц. п.	
Перемена резца.	
Обдирка торца.	
Перевод суппорта.	
Отделка торца.	
Установка резца для обработки сферы.	
Обдирка сферы.	
Отделка сферы.	
Выверка по лекалу.	
Отделка сферы начисто.	
Переворачивание отливки.	
Обрезка заднего торца.	
Перемена резца.	
Заточка канавок.	
Снятие со станка.	

Как результат исследования, так и инструкционные карточки должны сохраняться. Один экземпляр нормалы должен всегда находиться в делах Распределительного Бюро, другой же экземпляр или другие экземпляры передаются рабочим. Форма инструкционной карточки помещена на таблице № 15.

Таблица № 15.

Карточка работы №

Исследов. №

Мастерская	
Станок	
Двигатель	
Скорость	
Подача	
Глубина резания	
Сталь резца	

Описание операции.

Установленное время	Утверждено.. (число).
Установка.	
Обработка	
Снятие.	

Подпись.

На обороте помещается подробная инструкция о порядке работы.

Нормализация материалов имеет в виду те материалы, которые употребляются в большом количестве в виде полуфабрикатов или фабрикатов, не имеющих самостоятельного, специального назначения.

Нормализация имеет в виду установление определенного небольшого числа сортов, необходимых в производстве.

Работы по нормализации материалов проведены или проводятся в отношении листового и котельного железа, заклепок, предметов, имеющих резьбу, как то: болты и винты и т. д.

Нормализация материалов преследует две цели:

Во-первых, упрощение расчетов и конструирования. В самом деле, гораздо удобнее знать заранее, какие можно делать отверстия в железных листах, которые должны быть склепаны, и в зависимости от этих размеров делать все необходимые расчеты, чем производить конструирование, выбирая произвольные размеры, с тем, чтобы впоследствии для этих размеров, которые могут быть совершенно случайными и легко заменены другими, завод должен был заказывать заклепки или болты, годные только для данного случая.

На практике оказывается, что можно обойтись пятью или шестью размерами заклепок. Существует их в производстве около 20-ти размеров. А еще 15—20 лет тому назад на Путиловском заводе можно было найти заклепки чуть ли не 50-ти размеров, из которых некоторые сорта употреблялись чрезвычайно редко.

Более твердая нормализация проведена в отношении всевозможных нарезок. Существуют специальные шкалы, в которых раз навсегда зафиксированы определенные соотношения между различными размерами нарезки, типом ее и диаметром стержня, на который нарезка наводится.

Конструктору не приходится обдумывать вопрос о том, какой шаг или высоту зубца он должен избрать. Исходя из диаметра болта и характера и силы напряжения, которые данный болт должен будет выдержать, он определяет тип его, и заводу нечего беспокоиться о том, что подобного болта может не оказаться.

То же можно сказать и относительно котельного или листового железа. Последние вырабатываются 9, 10, 11, 12-ти и т. д. фунтовые, и все знают, на что они могут рассчитывать. Экономия, которая могла бы произойти, если бы вместо десяти фунтового железа мы поместили требуемое по расчету $9\frac{1}{2}$ фунтовое, была бы ничтожна, а между тем вырабатывать специальный сорт для завода было бы очень невыгодно.

Вторая цель нормализации материалов заключается в уменьшении стоимости их, благодаря уменьшению количества сортов.

При малом количестве видов выпускаемых изделий производство приобретает более массовый характер, упрощаются и поддаются лучшей нормализации методы обработки, а уменьшение накладных расходов, с этим связанное, значительно удешевляет продукт.

Насколько уточняется работа при строго нормализованных заклепках, болтах, листовом и уголкового железе, видно из следующего примера:

Когда в 1920-м году в Нью-Йорке был построен гигантский 55-ти этажный небоскреб, то материалы на него (остов) изготовлялись на заводе, находящемся в 20-ти верстах от Нью-Йорка. Готовые железные полосы, уголки, болты и заклепки, служившие для сборки железного остова дома и ферр, привозились на место постройки и здесь собирались. Всего при постройке дома пришлось склепать и скрепить болтами всевозможных частей при помощи свыше 7-ми миллионов заклепок и болтов. Оказалось, что только в 642 случаях пришлось изменить отверстия, что составляет ничтожный процент; одно отверстие на 11.000. При окончательной сборке оказалось, что действительная высота здания меньше предположенной по чертежу всего на $\frac{3}{8}$ дюйма. И здесь в отношении всей высоты здания—почти 100 сажен—погрешность оказалась настолько ничтожной, что результаты превзошли все ожидания.

Этой точностью постройка была обязана исключительно прекрасной нормализации как самих материалов на заводе, так и методов работ.

Для того, чтобы еще лучше представить себе значение приведенного выше примера, можно сказать, что при сборке

одного железнодорожного моста в южной России, пролетом в 84 сажени, перед окончанием сборки оказалась нехватка почти в полтора аршина.

Вопрос о нормализации материалов требует еще значительных шагов. Нормализовано пока слишком мало материалов, а уже выработанные нормы соблюдаются не всеми заводами.

Между тем, интересы производства требуют немедленного перехода к нормализованным сортам чугуна и стали, что должно, помимо всей прочей экономии, уменьшить количество брака литья, ложащегося таким тяжелым бременем на стоимость изделий.

Б. Стандартизация.

Фабрикант автомобилей, желая удовлетворить требования публики, должен был выпускать автомобили, отличающиеся друг от друга по числу сил, характеру двигателя, числу цилиндров, типу шасси, виду радиатора и т. д. и т. д. Разнообразие в типах и видах автомобилей громадно.

Форд же, постепенно уменьшая число типов выпускаемых машин, дошел до того, что выпускает в настоящее время только один единственный тип машин, носящих название: «автомобиль Форда».

Форд произвел стандартизацию автомобильного дела.

Вместо того, чтобы выпускать несколько различных видов, имеющих каждый свой особенный, отличающийся по размеру набор частей, он имеет возможность производить все детали машины по одному образцу. Отчасти этим он достиг той небывалой дешевизны, которой славятся его автомобили. Но не одна дешевизна сделала автомобиль Форда столь известным и распространенным. Стандартизация машины и вызванная ею стандартизация всех отдельных частей машины дала возможность улучшить качество и точность обработки каждой детали, сделала чрезвычайно упрощенной замену изношенных частей другими, потому что можно быть гарантированным в том, что взятая в любом городе и любом складе одноименная деталь будет иметь точно те же размеры, что и сменная.

На этом примере видно, что такое стандартизация.

Стандартизация (от слова стандарт, что значит образец)—это замена многих видов продукции одним или несколькими, принятыми, как лучшие, за образцы.

Стандартизация постепенно проникает во все формы производственной жизни и имеет стремление внедриться и в повседневный обиход.

Метрическая система мер и весов есть, в сущности, та же стандартизация.

Стекольные фабрики, выпускающие большие партии бутылок, произвели уже давно стандартизацию их. Вместо огромного разнообразия размеров, фасонов и сортов стекла широкое распространение имеют только 4—5 сортов.

Производя стандартизацию, фабрикант заставляет широкую массу потребителя привыкать к определенным образцам, потому что сравнительно более дешевая цена стандартизованного продукта служит ему лучшей рекламой.

На одном из заводов, изготовляющем двигатель внутреннего сгорания—дизель, последние изготовлялись, главным образом, на заказ, причем, если подходящих чертежей не было, то для каждого отдельного случая производились вновь расчеты, составлялись соответствующие чертежи, изготовлялись нужные модели, и дизель более или менее соответствовал требованиям заказа. Однако, дороговизна производства заставила администрацию завода призадуматься над вопросом о стандартизации производства. Прежде всего основные части двигателя—станину, цилиндр, поршень и проч.—начали производить только четырех размеров на 50, 75, 100 и 150 сил. Эти части устанавливались на фундаментные рамы различных размеров таким образом, что на одной раме можно было устанавливать от одного до четырех цилиндров одной мощности. Имея, следовательно, четыре основных размера, можно было получить различное число сил, путем комбинирования числа цилиндров и их мощности.

Кроме того, была произведена значительная работа по стандартизации отдельных деталей. Так, например, все станины прикреплялись к фундаментной раме шпильками одного размера. Одного размера были и форсунки и ряд других сложных по обработке предметов. Благодаря последнему, количество раз-

личных деталей, производимых на заводе, уменьшилось почти на 18%.

Получая в настоящее время заказ на дизель определенной мощности, от 50-ти до 600 сил, правление предупреждает заказчика, что действительное число сил будет округлено. Избыток материала, получающийся вследствие замены нужных деталей большими (при необходимости округлять берется ближайшая большая норма), и даже некоторый излишек в работе, получающийся от обработки больших поверхностей, с избытком окупаются удешевлением стоимости каждой силы и упрощением процессов работ.

Вместе с введением стандартизации завод начинает работать на склад. Потребитель в дальнейшем должен будет выбирать на складе нужный ему двигатель из имеющихся готовых. Завод освободится постепенно от текущих заказов и, переведя всю работу на пополнение складов, сможет ввести элементы работы, более близкие к массовому производству.

Образцом стандартизации приходится считать иной раз и случаи, когда число выпускаемых образцов как будто бы даже увеличивается.

Подобный случай мы имеем в классическом исследовании Тэйлора относительно погрузочных лопат. Установив, что каждому материалу лучше всего подходит лопата определенного размера и фасона, поднимающая ровно 21 фунт груза, Тэйлор стандартизировал, таким образом, лопату. Стандартизация здесь выразилась в том, что были установлены определенные образцы и по этим образцам должны были лопаты производиться в дальнейшем. Кажущееся увеличение числа образцов на самом деле в итоге уменьшило разнообразие, предписав всем заводам лопат определенные формы и размеры, лишив их возможности варьировать их по своему усмотрению.

Последний пример мог бы быть с успехом отнесен к нормализации работы. Но, в сущности говоря, надо помнить, что разница между нормализацией и стандартизацией чисто условная. К нормализации относятся те случаи, когда имеется в виду регулирование условий производства, связанных непосредственно с личностью рабочего. И условия, и методы работы близко соприкасаются с участием в нормализации рабочего. Сюда же мы

отнесли и вопрос о материалах и полуфабрикатах, потому что, изучая вопросы нормализации метода работ, приходится принять во внимание тот материал, над которым ведется рабочий процесс. Нормализация материалов распространяется не на один какой-либо завод, а проводится в широких размерах, охватывая целую страну, а иногда и весь цивилизованный мир (напр., нарезки на болтах). Стандартизация же в промышленности ограничивается большей частью пределами завода. К стандартизации мы отнесли сведение к производству—по выработанным образцам—машин, орудий, станков и многого такого, которое в дальнейшем не будет уже служить составной частью какого-нибудь фабриката, а должно служить для непосредственного использования в жизни.

Механизация всех сторон нашего труда и стандартизация промышленности — вот ближайшие задачи нашей обновляющейся экономической жизни.

СОУНЬ ИМ. В. Г. ВЕЛИКОГО
<http://book.ugatu.ru/>

ГЛАВА VIII.

Организация административного аппарата завода.

Просматривая причины, нарушающие разумный ход всевозможных промышленных и торговых предприятий и группируя их по категориям, должно особо серьезно остановиться на тех из них, которые лежат в плоскости административно хозяйственного управления делом.

Административный аппарат—мозг предприятия,—вот наиболее часто встречающееся сравнение, и это сравнение близко к действительности. Болезнь этого важнейшего органа является самым опасным, самым серьезным по результатам, сказывающимся на производственной жизни организма.

В этом отношении чрезвычайно поучительны цифры, приводимые в отчете специальной комиссии, созданной Союзом Американских Ассоциаций Инженеров для выяснения причин убыточности промышленных предприятий. Комиссия эта, имея в своих руках громадное количество материалов, недоступных широкой публике, и мощная громадным влиянием той организации, которая ее выделила, произвела с чисто американской добросовестностью детальнейшее обследование 6-ти крупнейших отраслей промышленности Соединенных Штатов. Изучая причины убытков, терпимых промышленными предприятиями, Комиссия сочла необходимым разбить эти причины на 3 основные группы: 1) Убытки, зависящие от условий рынка,—сюда относятся вопреку колебания цен, биржевые спекуляции, внутренний и международные экономические и политические конъюнктуры и т. д.

2) Убытки, проистекавшие по вине рабочих,—сюда относятся забастовки, стачки, прогулы, брак изделий и т. д. 3) Убытки по вине администрации. К последним относятся неумелое руководство предприятием, отсутствие хорошей программы и твердого плана, предвидения, твердой и гибкой административной линии, дефекты административного подчинения распределительного и технического бюро, плохая организация заводского и цехового управления и руководства и т. д.

Результаты обследований показаны в нижеследующей таблице:

Таблица № 16.

Причины убыточности промышленности Соед. Штатов за 1920 г. В %/о.

Причины убытка.	Наимен. отрасль пром.					
	Текстильн. пром.	Типограф.	Струвельное дело.	Фабрика механ. обуви.	Производство одежды.	Металлич. промышлен.
Вина администрации	50	63	65	70	73	81
Вина рабочих	10	28	21	17	11	9
Вина рынка	40	9	14	13	16	10

Таблица эта в высшей степени показательна. Из шести важнейших промышленности¹⁾ только в одной, текстильной, слишком зависящей от таких факторов, как урожай хлопка в Египте, Туркестане и т. д., т. е. *внешнего* рынка, убытки предприятий по вине плохого управления равны 50%. В других предприятиях эта цифра растет и доходит до 81% в металлообрабатывающей промышленности. Иначе говоря, если бы административный аппарат производства был хорош, если бы требования, предъявляемые рациональному управлению, проводились в жизнь, если бы лица, стоящие во главе организационных органов, были на высоте призвания, действовали согласно

¹⁾ Комиссия отказывалась отчасти от обследования, отчасти от опубликования результатов ознакомления с бумажной, нефтяной, стекольной и некоторых других видов промышленности, не имея возможности дать по ним исчерпывающих и беспристрастных цифр.

принципов, выдвигаемых Научной Организацией Труда, то предприятия либо почти не терпели бы убытков, либо на столько же % % повысилась бы их доходность. К сожалению, конкретные цифры, указывающие, чему именно в рублях (или долларах) равняются указанные выше % % убытков, не помещены, ибо комиссия тщательно охраняла коммерческие тайны производства, но, конечно, безошибочно можно предположить, что эти цифры громадны, составляют много миллионов долларов. Легко себе представить, насколько эти суммы удорожили цену продуктов производства или, правильнее, насколько можно было бы понизить цену отдельным изделиям, если бы рационально организованная жизнь предприятия не уничтожила этот, своего рода, накладной расход, который, выражаясь мягко, является следствием неспособности администрации.

Таблица показывает еще один интересный факт. Забастовки, всевозможные волнения среди рабочих, прогулы и пр., о которых так любят говорить предприниматели, сваливая на них отсутствие своей распорядительности, не играют большой роли в экономике производственной жизни. Они несколько больше в предприятиях, объединяющих небольшое число рабочих (типографии) и резко уменьшаются в предприятиях крупных (металл. заводы и текстильные фабрики).

Из той же таблицы видно, какое значение нужно придавать словам администратора, объясняющего неудовлетворительные результаты деятельности предприятий «независящими условиями», пожиманием плеч и намеками на обстоятельства, лежащие «вне его». Эти намеки большей частью неопределенны или основаны на подтасованных цифрах.

Беспристрастное обследование показало, что все эти внешние причины играют, сравнительно, ничтожную роль в хозяйственной жизни предприятия (кроме текстильной пром.), при условии, конечно, что управление будет вполне отвечать требованиям умного, целесообразного ведения дела.

В чем же состоит секрет такого правильного, рационального управления предприятием?

Ответить на этот вопрос можно только путем изучения тех требований, которые предъявляются современной наукой об

организаций всем лицам, составляющим управление предприятия или учреждения.

Требования эти делятся на две главные группы.

Первая группа имеет в виду те требования, которые предъявляются администраторам как людям, имеют в виду те качества, которым должно отвечать всякое лицо, занимающее ту или иную ступень в иерархии управления, те основные свойства, которые должны отличать администратора от исполнителя, и, наконец, те методы работ, которые должны быть положены в основу рациональной организационной работы.

Вторая группа требований составляет учение о конструктивной форме организации, имеет в виду *схему* управления, взаимоотношение отдельных лиц административного аппарата и отдельных органов, конструкцию этих органов и т. д.

Трудно сказать, какая из этих двух групп требований важнее. Казалась бы очевидной важность обеих. Но, тем не менее, в настоящее время существуют две школы, несогласные между собой и переносящие центр тяжести вопроса в ту или иную плоскость.

Одна из школ возглавляется талантливым администратором, французским инженером Файолем, имеющим громадный административный опыт, директором крупнейших французских горнопромышленных предприятий, основателем «Института директоров», т. е. высшего учебного заведения, где молодежь готовится к административной работе, как учатся всякой другой специальности.

Эта школа видит решение вопроса о рациональном управлении, главным образом, в личных качествах «управляющих» и в подготовке к этой деятельности.

Другая школа, школа последователей и продолжателей Тэйлора, переносит центр тяжести в *систему*, желает создать такую *форму* управления, которая работала бы автоматически, вне зависимости от тех или иных качеств отдельных лиц, состоящих в управлении. Здесь система специализаций доведена до предела и введена в принципы управления. Последнее разбито на мельчайшие функции, и каждую такую функцию выполняет спец высшей марки в данной области. Управление механизировано. Хорошее управление почти не является результатом спо-

способностей и талантов лиц, стоящих во главе его, а результатом продуманности до последнего винтика *механизма* управления, действующего аналогично какому-нибудь станку.

Нам предстоит разобраться в теориях обеих школ, и Файоля и Тэйлора, и попытаться на нашей нейтральной в отношении спорящих лагерей почве примирить эти два направления, пользуясь тем, что характер производственной жизни в СССР представляет совершенно отличную почву развития организационных форм, неприемлемых в условиях производства капиталистического.

Но для того, чтобы яснее разобраться в этом вопросе, выясним прежде всего несколько понятий, хотя и употребляющихся на каждом шагу, но часто без отчетливого представления о том содержании, которое должно быть в них вложено.

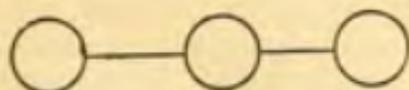
Прежде всего: что мы называем организацией?

Если несколько человек собирается вместе для какой-нибудь работы, то организацию они будут представлять только в том случае, если их работа чем-либо объединяется: единой задачей или целью, единым начальством и т. п. Там, где нет организации или, иначе говоря, согласованных объединенных усилий, там не может быть и вопроса об изучении общих результатов работы. Нам приходится работать почти исключительно в объединениях, следовательно, мы всегда являемся членами определенных организаций и творим свою работу как отдельные винтики крупного механизма. Но вопрос в том, хорошо ли и согласованно ли работает этот механизм, все ли части сделаны у него из соответствующего материала и правильно ли исполняют свое назначение? Это и есть вопрос о том, какова система организации. Нас может и должен интересовать вопрос об лучшей системе организации как об одном из важнейших вопросов, связанных с успешностью наших работ.

Разберемся в типах (системах) организации.

Представим себе трех рабочих, занятых пилкой и колкой дров. Двое пилят, третий, поочередно, колет. Это есть простейшая форма организации. Все трое имеют определенную цель и определенный план работы. Но каждый из них выполняет совершенно самостоятельную работу. Если мы себе представим, что каждое отдельное лицо или ячейку в организации мы бу-

дем изображать кружечком, а связь или зависимость между ними—прямой линией, то этот случай мы сможем изобразить следующим образом (черт. 40).

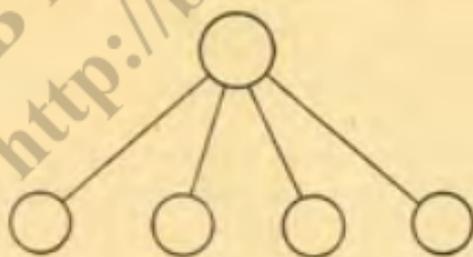


Черт. 40.

Этот тип организации по примеру П. М. Керженцова назовем параллельным.

Возьмем другой пример. Ту же работу по пилке дров, только в большем масштабе, берет на себя небольшая артель, скажем из пяти человек. Здесь, кроме непосредственной работы, в виду того, что дровами загроможден целый склад, нужно еще произвести какой-то план работы. Нужно *организовать* дело так, чтобы работа шла возможно более успешно. Кому-нибудь одному необходимо вести переговоры с заведующим складом и проч. Ясно, что один из членов артели должен взять это на себя. Возможен такой случай, что он лично и не сможет отдавать всего своего времени пилке или колке. Он будет как бы старшим рабочим.

Организация, связывающая эту артель, может быть представлена в следующей схеме (черт. 41).



Черт. 41.

Чем больше будет рабочих, тем больше кружочков будет расположено вокруг кружочка, обозначающего старшего рабочего.

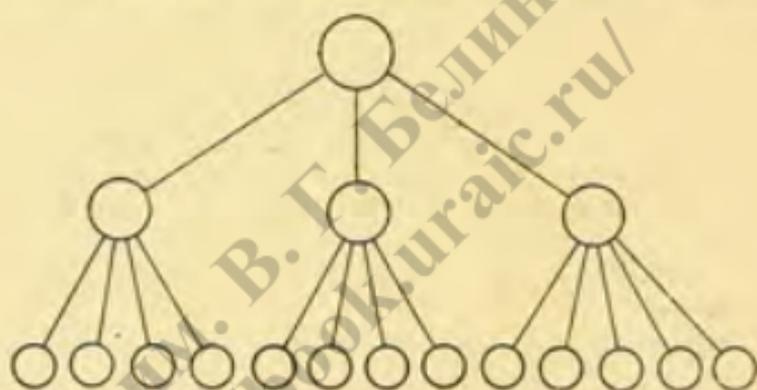
Представим себе теперь более сложный случай. Представим себе, что некий заведующий складом нанимает несколько

артелей рабочих для той же работы. Он сам будет руководить работой и планировать ее.

Этот случай изобразится так (черт. 42).

Если мы захотим изобразить на схеме взаимоотношение какого-нибудь учреждения, скажем, Петролеса, с его складами и производящимися на них работами, то схема расширится и приобретет вид черт. № 43.

Во всех указанных выше случаях мы имели такой тип организации, в которой каждый человек имел над собой одного руководителя. Такой тип организации, называемый Керженце-



Черт. 42.

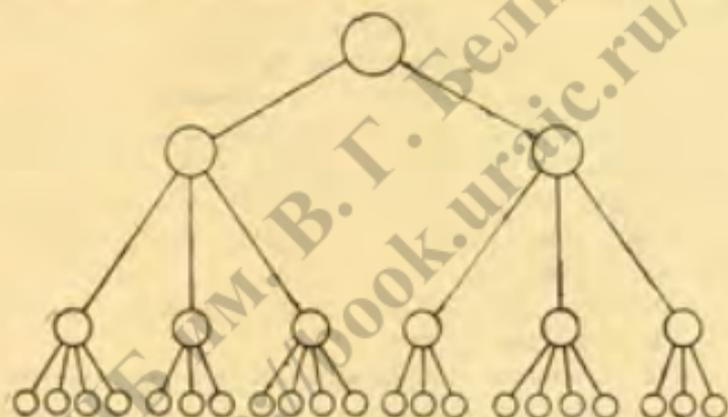
вым линейным, по Тэйлору называется «военный». Тэйлор первый же объявил ей войну.

Для того, чтобы лучше понять причины возражения Тэйлора, обратимся к заводу и представим себе линейную схему управления заводом (черт. № 43).

Здесь над каждым 15-ю или 20-ю рабочими находится один мастер, над каждой группой мастеров, объединенных одним цехом, находится начальник его, и, наконец, все цеха объединяет директор завода.

Тэйлор обратил внимание на то, что работа 15-ти или 20-ти рабочих, даже в одной мастерской, чрезвычайно разнообразна. Мастеру приходится быть знающим человеком во всевозможных областях для того, чтобы отвечать на все могущие возникнуть на месте вопросы. Он должен быть специалистом и

по станкам, и по материалам, и по обучению рабочего (педагог), он должен в то же время вести большую канцелярскую работу. Чем сложнее завод, тем большее разнообразие работ приходится выполнять мастеру. По мнению Тэйлора, современная техника не дает таких мастеров, которые могли бы с одинаковым и хорошим успехом быть специалистами по всем вопросам, встречающимся в практике. Поэтому Тэйлор предложил разбить обязанности мастера на ряд отдельных обязанностей (функций) и каждую такую функцию предоставить отдельному лицу, предпочитая иметь действительного специалиста в каждой отдельной



Черт. 43.

отрасли. Таким образом, вместо одного мастера у него фигурирует ряд мастеров, например, мастера по скоростям, мастера по ремонту и т. д.

Помимо вопроса о разделении технических функций мастера, Тэйлор поднял еще другой вопрос, чрезвычайно важный и связанный с системой организации. Этот вопрос касается разделения всего процесса производства на две отдельные части: планировочную и производственную.

Тэйлор находил, что не надо возлагать на рабочего, кроме физического труда, еще и труд умственный. Он стремился к такой постановке дела, при которой рабочий должен был посвящать все свое время тому, чтобы работать, а не тому, чтобы думать о том, как работать. Вообще рабочий должен быть

только механическим исполнителем, и никакие вопросы, связанные с порядком работы, не должны его отягощать.

Тэйлор был уверен, что такая разгрузка от умственного труда рабочего должна уменьшить его утомляемость и повысить его производительную силу.

Тот же принцип он проводит не только по отношению к рабочему, но и в отношении всего завода целиком. Производственная работа всего завода должна быть отделена от планировочной; «умственный» труд должен быть отделен от физического. Тэйлор вводит в организацию завода специальные органы, которые ведают исключительно вопросами планировки и учета работы.

Эти же функции отнимаются от мастера в прежнем смысле этого слова и передаются специальным лицам.

Образуется так называемая функциональная система, в которой зависимость между отдельными лицами выражается более сложно, чем в линейной. Одно лицо получает инструкции от целого ряда высоко квалифицированных специалистов, которые, в свою очередь, несут полную ответственность за порученную им обязанность.

На чертеже № 44 представлена схема функциональной системы для мастеров на заводе.

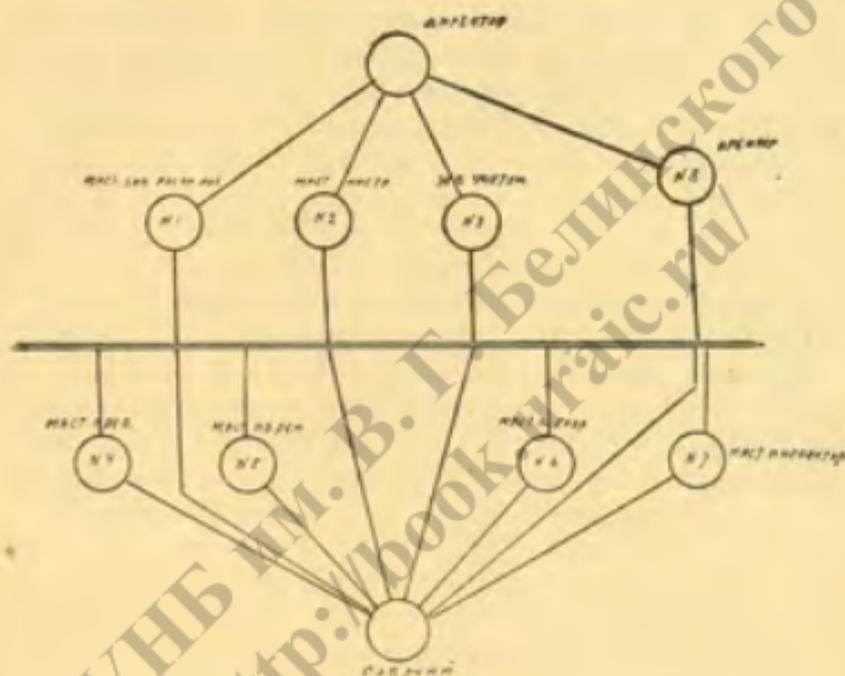
Здесь горизонтальная линия разделяет лиц, занятых планировочной работой, от производственников. Группа лиц, помещенных выше черты, занята исключительно работой, регулирующей ход работы и обеспечивающей наиболее полную и своевременную нагрузку станков. Ниже черты помещены непосредственные участники в производстве. К кружку, обозначающему рабочего, тянутся восемь линий от тех лиц, которые руководят им в каждый момент производственной жизни.

Кружочки, обозначенные цифрами 1—7, обозначают собой «мастеров».

№ 1—заведующий распределением работ, разрешает вопросы: кем, где и когда должна быть работа исполнена. Он заботится о том, чтобы предмет в процессе обработки в определенном порядке проходил из одной стадии в другую, транспортировался от одного станка к другому или из одной

мастерской в другую в определенное время. Не должно быть потеряно ни одной минуты.

№ 2—носящий название мастера-инструктора, определяет, как надо исполнять работу, он разрабатывает инструкционные карточки, в которых устанавливает лучшие нормализованные методы работы и которые передаются затем рабочему. Последний



Черт. 44.

в процессе работы должен слепо следовать всем указаниям карточки.

№ 3—заведующий учетом времени и расчетами, регулирует время, потребное на каждую операцию и определяет ее цену. На его обязанности лежит также вычисление всей заработной платы и определение премии в тех случаях, когда она допускается.

Эти три мастера готовят работу, дают подробные инструкции, имея в виду наиболее быстрый и совершенный ход работы в мастерской. Остальные четыре мастера заботятся о

том, чтобы эти инструкции выполнялись возможно точно. Им принадлежит выполнение работ.

№ 4—мастер-преподаватель. Он подготавливает всю работу внутри мастерской и следит за тем, чтобы рабочие исполняли все инструкции. На его обязанностях лежит обучать рабочего обращению с инструментом или станком, он объясняет инструкционную карточку и следит за тем, чтобы рабочий имел достаточно работы.

№ 5—мастер по ремонту следит за правильностью работы станков, за исправностью инструментов и производит самый тщательный осмотр инвентаря через определенный промежуток времени. На его обязанности лежит заблаговременно установить, какая машина нуждается в ремонте, какую нужно заменить другой, подготовить запасные части, следить за точкой инструмента и т. д.

№ 6—мастер по скоростям, должен быть специалистом по знанию станка и материалу. Он следит и за тем, чтобы машины работали с той скоростью, которая обозначена в инструкционной карточке и чтобы эта скорость была всегда наивысшей.

№ 7—инспектор, по своим обязанностям напоминает приемщика на наших заводах с той только разницей, что на его обязанности лежит не только проверка работы, когда она готова, но также и слежка за предметом во все время его обработки на станках. Последнее имеет большое значение, потому что продукт прекращается к дальнейшей работе немедленно, как только инспектор нашел в нем отличие от требований чертежа. Благодаря этому, чрезвычайно редки такие случаи, когда предмет возвращается как негодный или для исправления из сборочной.

Роль № 8-го особенная, его название—арбитр. По мысли Тэйлора арбитр—высшее лицо в предприятии для разрешения всевозможных конфликтов и разногласий. Он не имеет права участвовать ни в самом производстве, ни в каких бы то ни было выборах внутри завода. Он совершенно независим и имеет право призывать к порядку всех служащих завода, начиная от директора и кончая любым рабочим. Он является решающей, последней инстанцией по вопросу о назначении минимальной оплаты и о повышении в должностях.

По мнению Тэйлора, наличие на заводе такого лица, как арбитр, избираемого из числа лиц, пользующихся большим доверием в широких кругах, обеспечивает беспристрастное и справедливое решение всевозможных вопросов и дает рабочему уверенность в том, что он может всегда найти должную защиту.

Однако, это мнение Тэйлора не совсем верно. В капиталистическом государстве, в предприятиях частного предпринимателя арбитр всегда будет держать руку хозяина, ибо безразличной справедливости нет, а есть справедливость классовая, и он принужден будет придерживаться справедливости того класса, которому он служит.

Функциональная система мастеров показана у нас в схеме только в отношении одного рабочего, но надо помнить, что на каждый комплект мастеров приходится рабочих несколько десятков, и только сложность чертежа не позволяет показать этого. С другой стороны, схема не ограничивается функциональным преобразованием мастерских. Весь завод перестроен таким же образом. Группы мастеров, носящих одно и то же название, например, инструкторов, объединяются на заводе в одно целое при помощи так называемого технического бюро, мастера же, заведующие распределением работ,—в так называемое плановое бюро.

Система Тэйлора вызвала при своем появлении бурную критику и яростные нападки. Возражения сводились, главным образом, к следующим: во-первых, по мнению критиков, невозможно достать таких мастеров, высоко специализировавшихся в определенной области, как это требуется по схеме; во-вторых, схема значительно увеличивает число лиц технического и административного персонала, что должно лечь тяжелым бременем на бюджет предприятия; в третьих, существует опасение, что самое строгое разграничение обязанностей (функций) между отдельными лицами в теории—на практике неосуществимо, всегда будут происходить столкновения и трения на почве близко соприкасающихся между собой областей распорядительства, и, в четвертых, самое главное, система вызвала очень сильные возражения против того факта, что у каждого рабочего получается семь начальств, а это противоречит основным понятиям дисци-

плины, должно вызывать у рабочих определенную растерянность и нарушать нормальную жизнь завода. Указывалось сплошь да рядом на известную поговорку, что «у семи нянек дитя без глаза». Когда же Тэйлор своими блестящими опытами и практикой заводов, которыми он руководил, доказал возможность, целесообразность и высокую продуктивность такой организации, то критики относили весь успех непосредственно к талантливости самого Тэйлора и его громадным организаторским способностям.

Безусловно, многие возражения имели серьезные основания. В частности, справедливо было то, что у последователей и продолжателей Тэйлора, за редкими исключениями, дело, действительно, не было поставлено так блестяще, как у него. Но все-таки те или иные возражения, даже более менее обоснованные, не играют для нас большой роли в сравнении с теми положительными данными, которые имеются в системе Тэйлора. В той плоскости, в которой возникает и критиковалась система, она была достаточно совершенной и легко опровергала возводимые на нее обвинения. Если вначале не было мастеров, то первых обучил сам Тэйлор, а в дальнейшем сама система представляла собой благоприятные обстоятельства для появления достаточного количества специалистов. Накладные расходы, вызываемые добавочным персоналом, быстро окупались колоссальным повышением производительности. При строгом и серьезном отношении к своим обязанностям и при той колоссальной нагрузке, которую давал Тэйлор своим мастерам, у них не было желания и возможности вмешиваться в функции своих соседей. Этому обстоятельству еще помогал своеобразный уклон англосаксонской расы, весьма необщительной.

На главные упреки в существовании семи нянек у каждого рабочего Тэйлор возражал следующим образом: правда, бессмысленно служить семи господам зараз, угождать семи начальствам, но надо помнить то, что эти мастера не являются начальством в старом смысле этого слова. По самому характеру своей деятельности они призваны не приказывать, а помогать рабочим. Если один не может служить семерым, то семеро могут помочь одному. И действительно, если забыть или отбросить житейские мелочи, если мыслить фабрику как учреждение,

куда на несколько часов в день приходят люди, чтобы в напряженной, неотвлекаемой ничем работе добыть кусок хлеба, оставаясь чуждыми заводу и его интересам и друг другу, если смотреть на свои обязанности рабочего исключительно с точки зрения долга, то Тэйлор прав. Но, не говоря уже о нашей Социалистической Республике, где задачи фабрики и рабочих не исчерпываются таким формальным отношением к делу, о чем подробнее дальше, но и в целом ряде капиталистических стран и даже в Соединенных Штатах теория Тэйлора далеко не всегда совпадала с практикой.

Но для нас центр тяжести нашего отношения к системе Тэйлора лежит в другой плоскости. Исходя из совершенно других оснований и в вопросе о повышении производительности и роли в ней рабочего, имея другие задачи и цели, чем частный предприниматель капиталистического Запада, строя иначе взаимоотношения между рабочими и государственными органами (теми же рабочими), распоряжающимися заводами, мы не можем принять полностью систему Тэйлора по другим причинам. Для нас недопустимо и неприемлемо основное положение Тэйлора, исходя из которого он построил свою систему. Мы не можем примириться с таким положением, когда рабочий превращается исключительно в машину, у которой, в силу тех или иных производственных соображений, отнимается необходимость думать. Проведенная до конца, система Тэйлора, наиболее рельефно воплотившаяся в своем развитии на заводах знаменитого Форда, превратившая рабочего в полный автомат, не годится для нас, ибо наша *основная* задача прямо противоположная — мы стремимся к возможно более полному развитию рабочего как гражданина.

Мало того, принимая во внимание современные данные науки, мы совершенно иначе подходим к вопросу об утомляемости. Освобождение рабочего от обязанности думать и перенесение центра тяжести в напряженную мускульную работу не только не уменьшают утомления рабочего, но даже наоборот. При полном разделении труда, когда, как на заводах Форда, рабочему приходится делать все восемь часов рабочего дня и изо дня в день одни и те же автоматические движения, работа мышц и нервов, распределяемая в обычных условиях на все

органы тела, сосредоточивается на одной какой-нибудь группе мускулов, вызывая очень резкие признаки утомления и даже переутомления. Состояние скуки, вызываемое однообразной работой, не требующей никакого напряжения мысли, вреднее для рабочего, чем напряжение мысли во время работы, и ведет к отупению. Лучшим доказательством этого может служить то обстоятельство, что на заводах того же Форда, где рабочие поставлены в сравнительно прекрасные гигиенические условия, где их заработок значительно выше, чем на соседних фабриках, рабочие не держатся долго. При общем количестве рабочих в 1922 году в 60.000 человек, за год через личный состав прошло 200.000 рабочих. Это лучше всего показывает, что при самых благоприятных материальных обстоятельствах легкая, казалось бы, по существу, но автоматическая и однообразная работа превращается в пытку, которую рабочий не в состоянии осилить.

И поэтому, несмотря на то, что при всей необходимости для нас во чтобы то ни стало восстановить наше разрушенное хозяйство путем повышения производительности мы можем допустить временно ряд мероприятий, от которых мы откажемся при первой возможности, все же на такие жертвы, как принятие системы Тэйлора полностью, мы пойти не можем, ибо это будет бить нас слишком сильно.

Но то, что есть хорошего в системе Тэйлора, мы должны от него взять. Линейная система для завода уже не годится. Те принципы отделения плановой работы от производственной, которые впервые были разработаны у Тэйлора, являются, в сущности, здоровыми принципами и, переработав их сообразно условиям нашей советской действительности, мы должны их провести в жизнь.

Один из самых крупных противников Тэйлора Анри Файоль подходит к вопросу об организации или, вернее, об организаторе несколько иначе. Он является противником господства схемы, т. е. такой организации, которая основана на механическом взаимоотношении отдельных лиц управления и построенной не в расчете на те или иные качества администратора, а на могучее действие системы. Файоль считает организацию продуктом не механической науки, а скорее искусства, но такого искусства,

которое само по себе дается чрезвычайно малому количеству людей, которое требует изучения.

Файоль считает, что хорошая или дурная организация зависит исключительно или, главным образом, от личных качеств и способностей организатора. От дара предвидения, такта, умения подбирать нужных людей и подавать должный пример, от знания законов рынка и проч. зависит успех или неуспех предприятия. По словам Файоля, «задача организатора прежде всего в том, чтобы целесообразно подобрать персонал своего штаба, поручить каждому вполне определенно очерченную область, намечать цели, координировать работу, держать контроль над исполнением и вместе с тем, и главное, не считать себя технической всезнайкой, не распялывать себя на мелочи техники проведения той или иной функции задания. Организатор должен чувствовать себя капитаном корабля, ведущим курс, дающим распоряжения, регулирующим ход его жизни. И больше всего он должен остерегаться воображать, что он лучше, чем кто-либо другой, знает технику любого дела. Его право и долг диктовать, например, машинному отделению необходимую скорость хода. Но если он спустится к машинисту и начнет обучать его обращению с паровым котлом, это уже не организация, а дезорганизация. Дело капитана подобрать надлежащий персонал. И если персонал не годится, то это, прежде всего, плохо аттестует его и никого иного. Самый худший из предрассудков — воображать, что организатор должен или имеет право самолично инструктировать работника в технических моментах его дела»¹⁾.

Вообще организатор должен быть далек от мелочей и брать на себя только общее руководство и управление делом.

Насколько обязанности организатора отличаются от обязанностей исполнителей, видно хотя бы из того, как Файоль распределяет административные и технические знания между отдельными лицами завода.

В нижеприводимой таблице помещены в процентах количества знаний, необходимых для обладания в каждой отрасли

¹⁾ А. Файоль. Общее и промышленное управление. Изд. Ц. И. Т. 1923 г.

всем участникам завода от директора-распорядителя до рабочего (по Файолю).

Таблица № 17.

Категория служащих.	Администр. знания.	Техническ. знания.	Коммерч. знания.	Финансов. знания.	Знания страхового дела.	Знание методов учета.	Всего
Рабочий	5	85	—	—	5	5	100
Мастер	15	60	5	—	10	10	100
Начальник мастерской	25	45	5	—	10	15	100
Начальник отделения	30	30	5	5	10	20	100
Технический директор	35	30	10	5	10	10	100
Директор-распорядитель	40	15	15	10	10	10	100
Главный директор объединенных учреждений	50	10	10	10	10	10	100

Нам не приходится подробно останавливаться на критике взглядов Файоля. Много полезного и интересного можно найти в его книжке. Многим можно воспользоваться, принимая какой угодно принцип в основу организационного строительства. Но в чистом виде своем она подходит нам еще меньше, чем система Тэйлора, потому что в наше время, во время всеобщей механизации всех сторон человеческой жизни, нельзя строить свое благополучие исключительно на качествах тех лиц, которым приходится поручать те или иные отрасли государственного управления. Необходимо и в этой области все же иметь некоторую жесткую систему, при которой отсутствие тех или иных рекомендуемых Файолем качеств у отдельных лиц не отражалось бы губительно на деле.

Интересно привести еще мнение по вопросу об организаторах и организации известного американского инженера Эмерсона.

Последний требует от всякого организатора и тем паче руководителя предприятием четырех главных качеств:

1) Доверия к людям и уверенности в имеющемся в наличии инструменте, машинах и др. технических средствах, принятом методе и стандарте (образце).

2) Обладания энтузиазмом, который вдохновляет других и создает доверие.

3) Наличности высоких конечных идеалов.

4) Уменья чрезвычайно быстро работать.

В объяснение перечисленных четырех качеств Эмерсон делает следующие замечания:

«Человек не может быть руководителем, если он не восхищен своей работой и не считает ее краеугольным камнем здания».

«Руководитель должен верить, что большинство подчиненных, по крайней мере, девять десятых, легко поддадутся влиянию и будут сами предпочитать делать то, что нужно».

Керженцев в своей работе «Принципы организации» приводит еще один пример, не лишенный интереса, относительно того, какие требования предъявляются к руководителю одним американским теоретиком вопросов организации.

«Руководитель обладает характером надежным, уравновешенным и справедливым.

«Он имеет творческое, но трезвое воображение. Талантливый лидер должен уметь создавать проекты для будущего, но он практический идеалист, который не только грезит о новых творческих путях, но и в действительности может осуществить новое. Он думает и живет будущим.

«Руководитель обладает способностью здорового суждения. Он знает, осуществимы ли его идеи. Когда он создает планы для будущего, он обнаруживает не только воображение, но и здравый смысл.

«Каждый руководитель нуждается в мужестве. Многие лидеры потерпели неудачу потому, что они были слишком робки и хотели всем понравиться. Хороший руководитель твердо и непоколебимо стоит на своем, против обычной инертности и предрассудков.

«Чувство юмора—существенное качество для руководителя. Он должен понимать, что многие положения можно скорей улучшить смехом, чем слезами.

«Способность понимать людей позволяет руководителю поставить себя мысленно на место подчиненных и найти справедливый и удовлетворяющий всех выход из тяжелого положения.

«Руководитель должен быть восприимчив, т. е. быть готовым охотно и без предубеждения принять любую информацию по всем вопросам, относящимся к его делу.

«Он должен обладать способностью к сотрудничеству со своими товарищами по работе и со своими подчиненными.

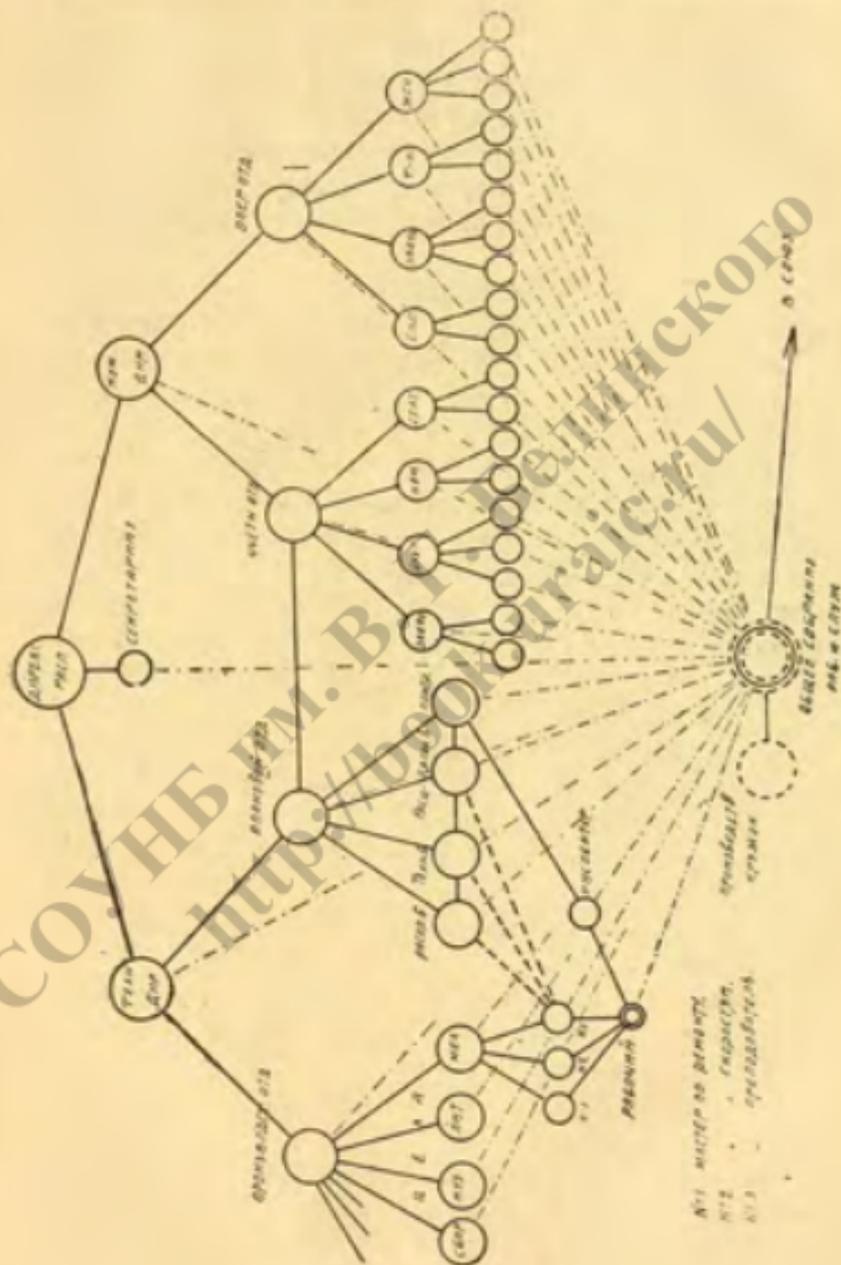
«Он должен обладать организаторскими способностями.

«Он должен быть вежливым и, наконец, иметь необходимые технические знания, нужные в его отрасли работы».

Из всех вышеизложенных мнений ясен один вывод, что все возможные свойства или качества, которыми должен обладать организатор или руководитель предприятия, представляют собой в высшей степени полезную ценность, но сами по себе недостаточны, в особенности в провозглашенном управлении.

Главная и, безусловно, верная мысль Тэйлора, лежащая в основе всей его системы и заключающаяся в необходимости составления точной и детальной программы действий каждого отдельного лица по каждой отдельной операции и устранения произвола в деталях исполнения, которые имеют целью направить работу каждого по наиболее выгодному руслу — не опровергнута. Необходимость отделить плановую работу от производственной подтверждается всеми теоретиками и практиками организации. Основная задача организации предприятий должна быть включена в такую систему управления, в которой было бы гарантировано ее осуществление. Эта основная задача заключается в *проектировании* производства, разумея под этим не только комбинирование всех нужных элементов производства, но и задачу назначения каждому человеку определенного места и времени в самом процессе производства, согласование всех фаз работы, сокращение периода исполнения заказов путем уплотнения производства и повышения производительности каждой механической и живой единицы.

Наша задача значительно осложняется тем обстоятельством, что в поисках здоровых оснований для создания действительно приемлемой системы организации нам приходится все время встречаться с двумя обстоятельствами, находящимися как будто в противоречии друг с другом. Эти обстоятельства — необходимое для нас, во что бы то ни стало, повышение производительности с одной стороны, и текущие, повседневные интересы рабочих,



Черт. 45.

с другой. Но это противоречие кажущееся. Препятствия являются временными. Вопрос разрешает наука.

Попытки приспособить систему Тэйлора к выводам науки, результатам исследований других школ и социальным требованиям рождали систему, которая должна быть названа комбинированной. Сохраняя в себе положительные стороны и принципы тэйлоризма, она облегчает нагрузку, падающую при этой системе на рабочего, и принимает в расчет личную инициативу организаторов.

Сущность так называемой комбинированной системы заключается в том, что при заводском организме имеются специальные органы (штаб), который берет на себя все работы распределительного характера, регулирует производственные процессы, составляет планы всех протекающих на заводе операций, служит как бы мозгом заводского организма.

Образец такой штабной организации можно видеть в современной армии. При каждом корпусе, армии или другой самостоятельной боевой единице имеется свой штаб: штаб полка, дивизии, армии и т. д. Этот штаб не вмешивается в практическую жизнь армии, но в то же время на его обязанности лежит выработка плана кампании или сражения. Выполнение же этого плана лежит на обязанности командующего данной единицей.

Нечто подобное переносит современная Научная Организация Труда и в практику заводской жизни. При каждом заводе должен быть свой штаб, делящийся иногда на отдельные ячейки и занятый разработкой всех вопросов планового характера, имеющихся на заводе.

На чертеже № 45 представлена схема управления завода комбинированного типа.

Прежде всего мы видим, что деятельность завода делится на две стороны—коммерческую и техническую, во главе которых стоят заведывающие или директора.

Технический отдел делится на производственный и плановой (штаб) подотделы.

Производственный подотдел объединяет все цеха: литейный, механический, котельный, кузнечный, модельный, сборочный и т. д.

Плановой отдел делится на ряд бюро: распределительное, техническое, расценочно-калькуляционное и контрольное.

Коммерческий отдел делится на операционный и учетный подотделы.

Учетный отдел в свою очередь делится на подотделы: а) заказов, б) коммерческий, в) бухгалтерию, г) статистику, а операционный на подотделы: а) склады и магазины, б) экспедицию, в) закупочный и г) тарифно-нормировочный. Отдельно, непосредственно подчиняясь правлению, находится подотдел общий (секретариат).

Наиболее интересно рассмотреть на прилагаемой схеме как воплотились в ней идеи Тэйлора и как они, в свою очередь, видоизменились, согласно требованиям Научной Организации Труда.

Плановой подотдел—это мозг производства. Он включает в себе те элементы регулирующего механизма, которые в системе Тэйлора ведут мастера, расположенные выше горизонтальной линии (№№ 1, 2 и 3).

Распределительное бюро исполняет для всего завода те функции, которые в схеме Тэйлора для данной группы рабочих исполнял мастер, заведующий распределением работы. Распределительная работа происходит не в мастерской, а в конторе. Рабочему не приходится иметь дело с ним непосредственно (в дальнейшем мы остановимся подробно на работах всех бюро).

Техническое бюро заменяет инструкторов схемы Тэйлора.

Расценочное бюро, подобно № 3-му, заведует учетом времени и расценками.

И, наконец, Контрольное бюро объединяет и пополняет деятельность всех инспекторов.

Цех организован следующим образом: заведующий цехом ведет всю производственную работу мастерской. В качестве его помощников на каждый цех имеется по одному мастеру по ремонту и по одному мастеру по скоростям. Эти мастера, не имеющие дела непосредственно с рабочим, а наблюдающие непосредственно за машинами, оставлены так же, как и в системе Тэйлора. Кроме них, на каждую группу рабочих, примерно, человек 15—20 имеется по одному мастеру-руководителю, получающему, как видно из чертежа, инструкции из планового отдела и проводящему в пределах своей группы его распоряжения. Рабочий, таким образом, имеет над собой только одно

начальство. Плановые органы завода имеют дело не с ним, а с мастером, который является в мастерской представителем не только заведующего цехом, но и планового отдела.

Кроме указанных мастеров, в мастерской находится еще представитель Контрольного бюро — приемщик, который также не вмешивается в работу рабочего, но, в то же время, исполняет все функции контролера над обрабатываемым предметом по окончании каждого отдельного обрабатывающего процесса.

Получая из планового отдела инструкционные карточки и точные распоряжения о времени начала и конца всех рабочих процессов в пределах подчиненной ему группы рабочих, мастер-руководитель должен проводить их в жизнь, непосредственно обучая и давая нужные указания рабочему. Его функции значительно усложняются. Он уже не является мышечной силой, а почти исключительно нервом, идущим от мозгового аппарата к мускулам (рабочим). Практически работа в мастерской происходит следующим образом: мастер по ремонту ежедневно осматривает станки, определяет степень их нуждаемости в ремонте, заменяет требующие ремонта новыми и дает знать в плановой подотдел о тех станках, которые по своему состоянию не могут быть использованы в полной мере и для которых следовательно, нужно при расчете увеличивать рабочее время. Раз в неделю он дает сведения об общем состоянии станков и машин с указанием произведенного им ремонта.

Мастер по скоростям, получая инструкции из технического бюро, все время следит за тем, чтобы станки работали с той скоростью, какая указана в инструкции. Если почему-нибудь эта скорость не применяется, то он заявляет об этом не рабочему, а мастеру-руководителю. Если же, по тем или иным причинам, указанной в инструкции скорости применить нельзя, то немедленно об этом доводится до сведения Распределительного бюро для того, чтобы последнее могло принять соответствующие меры в общей планировке работ.

Еще одно резкое отличие от всех других схем мы видим в нашем чертеже. От всех рабочих, служащих и лиц высшей администрации тянутся тонкие пунктирные линии к кружочку, помещенному в самом низу чертежа и объединяющему собой все элементы завода как служащих, так и рабочих.

Этот кружочек — общее собрание служащих и рабочих, завода. От этого кружочка отходит стрелка, показывающая связь завода с профсоюзом.

Не играя непосредственной роли в плановой и производственной жизни завода, общее собрание — могучий рычаг поднятия его производительности. Только тогда, когда отдельные вопросы касающиеся поднятия производства, станут жизненным интересом всех служащих и рабочих, только тогда будет положен прочный фундамент под здание будущего завода, в котором не нужно будет придумывать и проводить специальных мер для поднятия производительности.

Когда общее собрание почувствует себя неразрывно связанным через профсоюз со всем государственным организмом, когда каждый кружочек схемы будет органически тяготеть к слиянию в одно целое со всеми другими кружочками, тогда каждый будет знать, что, работая на заводе, он делает свое собственное дело, в успехах коего он кровно заинтересован.

Рядом с «общим собранием» находится еще один кружочек под названием «производственный кружок». В него входят отдельные рабочие и служащие независимо от положения и цеха. Это есть та группа, на которую должен опереться всякий организатор завода, это есть та группа, которая уже поняла, что дело завода — это его собственное дело, это есть та группа, в которой наиболее крепка сознательность, силен дух, горит жажда деятельности, которая должна служить проводником в рабочую массу всех здоровых идей и которая призвана своим личным участием помочь в налаживании производственного аппарата.

Рассмотрим теперь, каким образом должны работать органы завода, регулирующие производство, отмеченные на схеме как плановой штаб, для того чтобы уничтожить те вредные влияния на производительность завода, которые имеет дурное управление.

ГЛАВА IX.

Работа штаба.

Работа Штаба включает в себе следующие элементы:

- 1) Планировка всей текущей работы завода.
- 2) Планировка работы на ближайший период времени.
- 3) Учет производства.
- 4) Нормализация методов работы.
- 5) Составление калькуляции.
- 6) Заготовление инструкционных карточек и чертежей.
- 7) Учет времени и всевозможных материалов.
- 8) Составление и учет заработной платы.

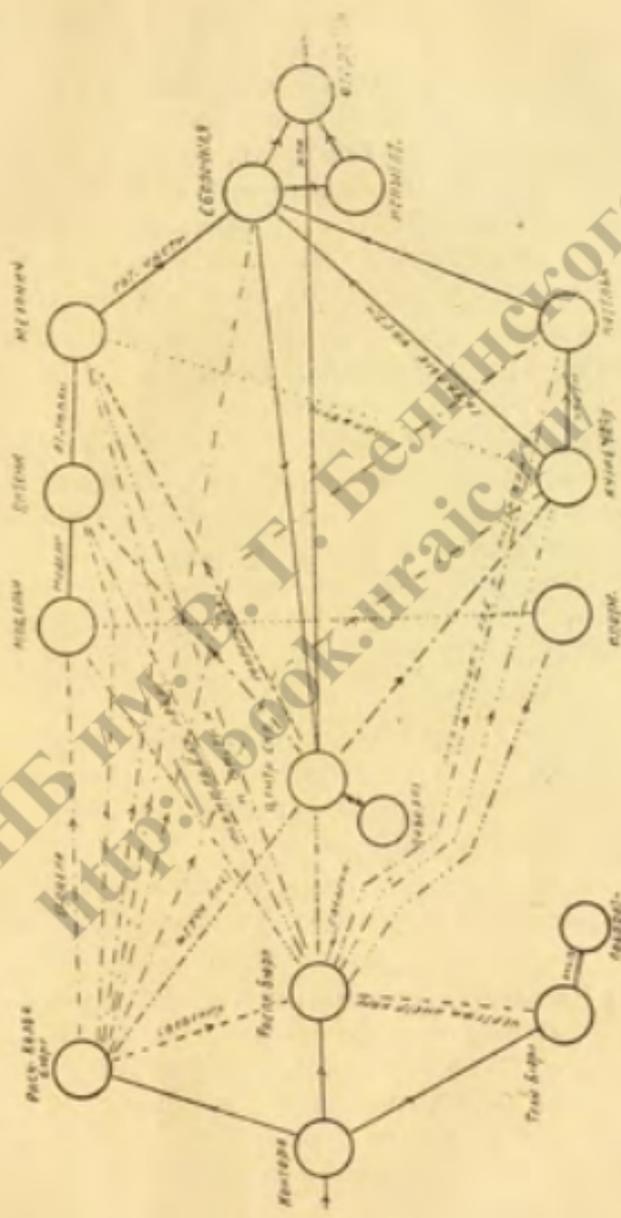
Для того, чтобы выполнить всю эту громадную работу, Штаб, обычно, разбивается на:

- 1) Распределительное Бюро.
- 2) Техническое Бюро.
- 3) Расчетное Бюро.
- 4) Бюро Инспекции.

Для того, чтобы яснее себе представить взаимоотношения отдельных органов Штаба между собой и остальными органами завода, на чертеже № 46 помещена схема прохождения заказов по заводу.

Как видно из схемы, по поступлении в главную контору завода заказ прежде всего попадает в Техническое Бюро и Расчетно-Калькуляционное. По составлении последними предварительной калькуляции и составлении сметы на материалы и рабочую силу заказ поступает в Распределительное Бюро. Последнее, имеющее у себя все сведения о запасах материала,

Система взаимосвязей звеньев на заводе



Черт. 46.

загруженности мастерских работой, определяет предварительный срок исполнения заказа, в том случае, если заказ может быть исполнен. Здесь же составляются ордера на отдельные части всего заказа, копии которых направляются в Расчетное Бюро, а оригиналы отправляются в мастерские. Одновременно, через Распределительное же Бюро, отправляются в цеха и соответствующие чертежи. Материальные склады, получая заблаговременно извещение о необходимости заготовить нужный материал, при наступлении срока выполнения заказа отправляют в соответствующие мастерские нужное количество сырья.

С момента приступления к выполнению заказа, момента, указанного Распределительным Бюро, извещение о предстоящих работах получает Бюро Инспекции.

Исполненные цехами полуфабрикаты или готовые изделия, по мере их приемки членами Бюро Инспекции, поступают на сборку, откуда идут в центральный склад. Сюда же направляются и все продукции завода, исполненные не на заказ, а в общем плане работ (формы ордеров, рабочих карточек и материальных листов см. в приложении, в конце книги).

Заготовление на склад дает возможность удешевить производство проведением стандартизации.

Из этой схемы видно, какая значительная роль выпадает на все органы Штаба. Рассмотрим несколько подробнее функции этих органов и способы проведения ими в жизнь основ Научной Организации Труда.

Распределительное Бюро. Из числа перечисленных выше задач Штаба на долю Распределительного Бюро выпадает следующее:

- 1) Планировка текущей работы завода. Сюда относятся:
 - а) Забота об исполнении заказа в срок.
 - б) Своевременная и полная загрузка станков.
 - в) Уничтожение простоев станков или машин по каким бы то ни было причинам.
 - г) Распределение и движение текущей работы по станкам.
 - д) Своевременная доставка материала, инструмента, чертежей и инструкционных карточек.

Система планировки всей текущей работы должна быть настолько гибкая, чтобы можно было быстро и безболезненно производить перераспределение работ в случае необходимости, как, например, при появлении очень срочного и важного заказа, а также для того, чтобы брак изделий и пути обработки не вызвал перебоев в работе и удлинения срока заказа.

2) Планировка работ ближайшего периода.

Эту работу Распределительное Бюро исполняет, большей частью, совместно с директором завода или даже под его непосредственным руководством. Сюда относятся: назначение сроков на новые заказы, намечение программы работ на определенный период, с указанием предполагаемого выпуска в рублях или пудах ежемесячно, вопросы о расширении или сужении производства и заготовка достаточного количества работ для машин на ближайшее время.

3) Учет производства. Сюда относятся:

а) Отметка о сданных в работу на настоящий день заказах и об оконченных работах.

б) Составление картограмм, с указанием неисполненных во время работ и причина этой неаккуратности.

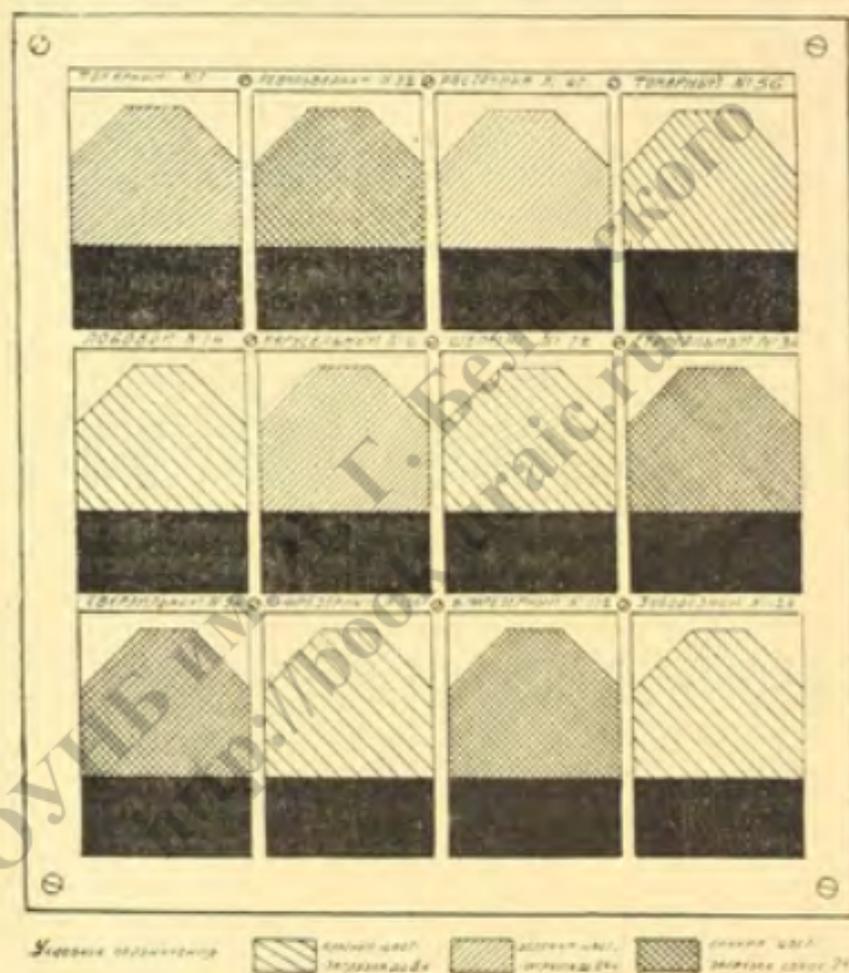
в) Составление диаграмм продвижения заказов и пр.

Рассмотрим методы работ Распределительного Бюро. Помимо тех приемов, которые указывались при разборе нормализации условий работ, имеется еще целый ряд способов, помогающих планировке. Эти способы заключаются в том, что все движение работ на станках, их загруженность и простои выявляются настолько ярким способом, чтобы они не могли не остановить на себе внимания. Этим желательно достигнуть такого положения, при котором не могло бы быть случайной, но трудно поправимой забывчивости. Кроме того, некоторые из рекомендуемых методов представляют собой, выражаясь грубо, кулак, *заставляющий* все принимать во внимание и работать.

Один из этих способов—это диаграмма загруженности станков, показанная на чертеже № 47.

Большая доска разделена на клеточки по числу станков. Каждая клеточка с надписанным на ней номером и названием станка представляет собой закрытую на одну треть снизу ячейку. В этой ячейке находится белая карточка, показанная

отдельно на чертеже № 47а, и три цветные карточки: синяя, светло-зеленая и красная. На белую карточку наносятся все работы, назначенные на данный станок, с указанием числа ча-



Черт. 47.

сов работы. По мере окончания какой-нибудь работы ее запись на карточке вычеркивается. Цветные карточки, находящиеся в ячейке и закрывающие собой белую, показывают степень загрузки станков в числе часов на каждое данное число. Если

снаружи ячейки находится синяя карточка, это значит, что загрузка станка не менее 46 часов. Если бледно-зеленая, то загрузка станка равна 12—46 часов. Красная карточка показывает, что станок имеет работу не более, чем на 12 часов. Если станок стоит по случайным причинам, снаружи появляется белая карточка. Отсутствие, вообще, карточек в ячейке показывает, что данный станок не предназначается к работе или находится в ремонте.

• СТАНОК №				
№ ЗАКАЗА	ДЕТАЛЬ	ОПЕРАЦИЯ	ЧИСЛО ЧАСОВ РАБОТЫ	СТАНОК ЗАГРУЖЕН ДО

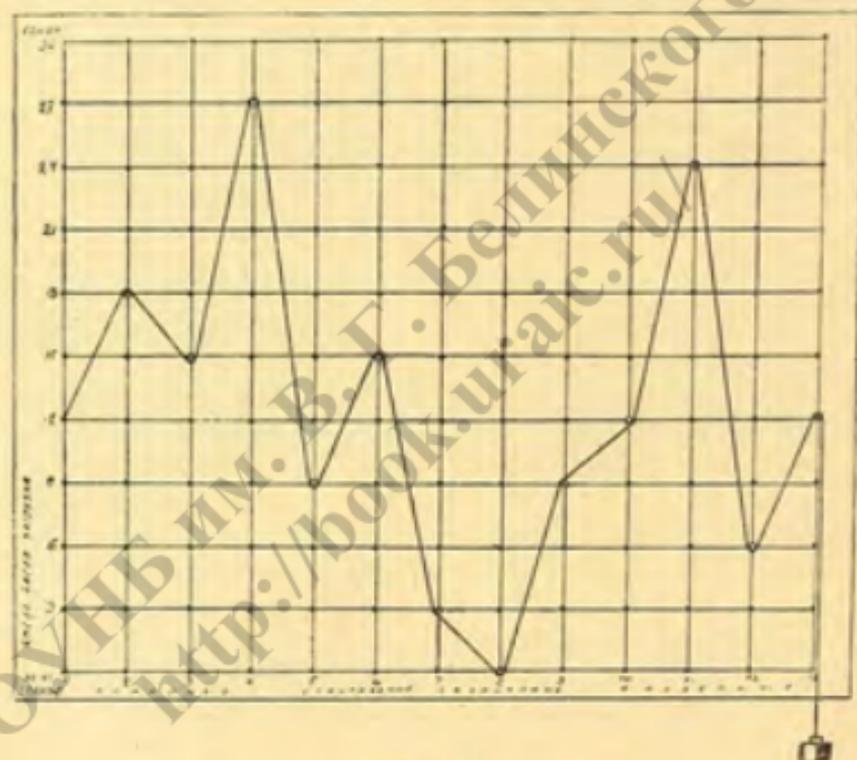
Черт. 47а.

Такая доска висит на видном месте как в мастерской, так и в Распределительном Бюро. Помимо той пользы, которую она приносит, давая возможность быстро и отчетливо ориентироваться в положении работ мастерской, она имеет еще большое психологическое значение. Белые и красные квадратики слишком назойливо лезут в глаза, заставляют принимать соответствующие меры, а то, что эта доска находится на видном месте, где каждый может видеть результаты работы Распреде-

дительного Бюро, заставляет каждого работать, если не за совесть, то за страх.

Все перестановки на этой доске должны производиться по окончании рабочего дня или, если работа идет в несколько смен, то по окончании смены. Несколько кропотливая работа

КОНТРОЛЬНАЯ ДОСКА



Черт. 48.

вначале, впоследствии, при налажении регистрации упрощается, ибо к такой доске подходят со списком произведенных за день изменений, по которому быстро делаются соответствующие перестановки. Практика показала, что на заводе с 250-ю станками перестановка, в среднем, продолжалась не более получаса.

Для той же цели может служить несколько иной способ, изображенный на чертеже № 48.

На нижнем крае такой контрольной доски, у основания каждой вертикальной линии, помещен номер станка. На левой вертикальной стороне показано число часов загрузки. Места перекрещивания всех вертикальных и горизонтальных линий имеют небольшое отверстие, в которое вставляется небольшой штифтик. Привешенный к краю прочной нити груз натягивает ее, огибающую ряд штифтиков. Положение нити над каждым номером станка показывает число часов загрузки станка. Каждая перемена, происшедшая в связи с новым назначением работ или окончанием данной ранее, сопровождается перенесением нити на новое место. Если, к примеру, необходимо дать работу на какой-нибудь станок, то при взгляде на контрольную доску сразу видно, на какой станок ее выгоднее поместить (на тот, нить у которого находится ниже).

Для возможности наглядно следить за прохождением данного заказа по мастерским можно рекомендовать следующий способ, примерная схема коего показана на № 49.

Допустим, что завод получил заказ на изготовление дизеля и Распределительному Бюро или заведующему цехом желательнее знать каждый день, в каком положении заказ. Для этого примерная таблица, помещенная на чертеже № 49, наносится на большой лист, и, по мере прохождения отдельными деталями различных стадий обработки, флажок (а на нашем чертеже ноль) передвигается под соответствующую рубрику.

Подобный контроль чрезвычайно прост, удобен и нагляден, особенно для тех случаев, когда заказы крупные, требуют большого числа часов работы и состоят из большого количества деталей. Если на заводе имеется большое число разнообразных заказов и невозможно, конечно, загромождать всю комнату подобными диаграммами, то их можно рекомендовать для нескольких самых крупных и ответственных.

При планировке загрузки станков, во избежание перебоев на станках, на которые детали попадают после некоторых операций, уже произведенных раньше, следует особенно строго учитывать время, потребное на каждую операцию.

Если мы допустим, что обработка состоит из четырех операций, из которых первая продолжается 20 минут, вторая 10 минут, третья 5 минут, а четвертая 1 час, то ясно, что если

№ 49.

Заказ №	Принят . . . Обещан к окончанию . . .								
	Литейн.	Токари.	Строгальн.	Сверильн.	Фрезер.	Долбежн.	Слесари.	Сбор.	Готово.
Фундаментная плита . . .	—	—	0	—	—	—	—	—	—
Станина	—	0	—	—	—	—	—	—	—
Цилиндр	—	0	—	—	—	—	—	—	—
Поршень	—	—	—	0	—	—	—	—	—
Поршневая головка . . .	—	0	—	—	—	—	—	—	—
Шатун	—	—	0	—	—	—	—	—	—
Коленчатый вал	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Крышка	—	—	—	0	—	—	—	—	—
Клапана (компл.)	—	0	—	—	—	—	—	—	—
Рычаги (компл.)	—	—	—	—	—	0	—	—	—
Шестерни	—	—	—	—	0	—	—	—	—
Поршневые кольца	—	—	—	—	—	—	0	—	—
Вкладыш Ф. Р.	0	—	—	—	—	—	—	—	—
Маховик	0	—	—	—	—	—	—	—	—
Передаточный вал	—	—	—	—	—	—	—	—	0
Шпильки	—	—	—	—	—	—	—	—	0
И т. д.	—	—	—	—	—	—	—	—	—

число станков одинаково, то при переходе одинаковых деталей с первого на второй и третий и т. д. станок, второй станок будет половину времени стоять без дела, третий—три четверти, а четвертый не успеет справиться с работой, подаваемой ему с третьего станка. Поэтому либо приходится рассчитывать число станков, необходимых для операций какого-нибудь массового производства, в отношении, обратном времени продолжительности операций: например, поставить первых станков четыре, вторых два, третьих один, а четвертых двенадцать, либо, если это невозможно, определять моменты приступа к работе каждого станка иначе. В последнем случае приходится ввести понятие «степени подготовленности». В этом случае Распределительное Бюро определяет время работы для каждого станка моментом, когда предыдущие станки заготовили уже такое количество полуфабрикатов, которые обеспечивают станку работу без перерыва.

Необходимо все-таки помнить, что если производство рассчитано на небольшое число названий изготавливаемых предметов, то рациональная постановка дела требует все же наличия числа станков соответственно приведенному выше расчету.

На чертеже № 50 показана схема графического расположения всех операций заказа. Длина горизонтальной линии показывает в определенном масштабе длительность каждой операции. Если нужно определить срок заказа, то построение графика ведут с правого конца. Расстояние между началом и концом графика показывает длительность всех операций над обработкой заказа и его сборки, а также расстояние во времени, определяющее, за сколько часов до обещанного конца нужно приступить к той или иной детали. Если этот график нанести на лист, разделенный вертикальными линиями так, чтобы расстояние между каждыми двумя линиями равнялось часу, и подвести конец графика ко дню обещанного срока окончания заказа, то сам график покажет, в какой день и в котором часу нужно приступить к любой операции.

Однако, практическое распределение работ по такому графику не всегда просто. В виду того, что число станков в мастерской ограничено, заказ же имеется не один, может легко случиться, что операция, указываемая графиком на определенное время, не сможет быть выполнена, ибо в это время необходимые станки уже заняты другой работой, и весь график окажется недействительным. Для того, чтобы избежать подобной оторванности от действительного положения дел мастерской, указанный график необходимо составлять, опираясь на другую схему, показанную на чертеже № 51. На этом чертеже нанесены станки, сгруппированные по типу и названию. Число горизонтальных рядов для каждой группы соответствует числу станков данной категории. Вертикальные графы, как и в предыдущем случае, показывают часы. При передаче в мастерскую какой-нибудь работы на этом втором графике в соответствующей рубрике карандашом проводится горизонтальная линия, показывающая, сколько часов и какое именно время будет станок занят.

Если мы допустим теперь, что операция первого графика, обозначенная № 3 В, попадает на участок второго графика,

1) Данная работа переносится на станки более тяжелой группы.

2) Работа, уже отмеченная на втором графике, переносится на другое время или в другую группу станков (для этого на втором графике все отметки делаются карандашом).

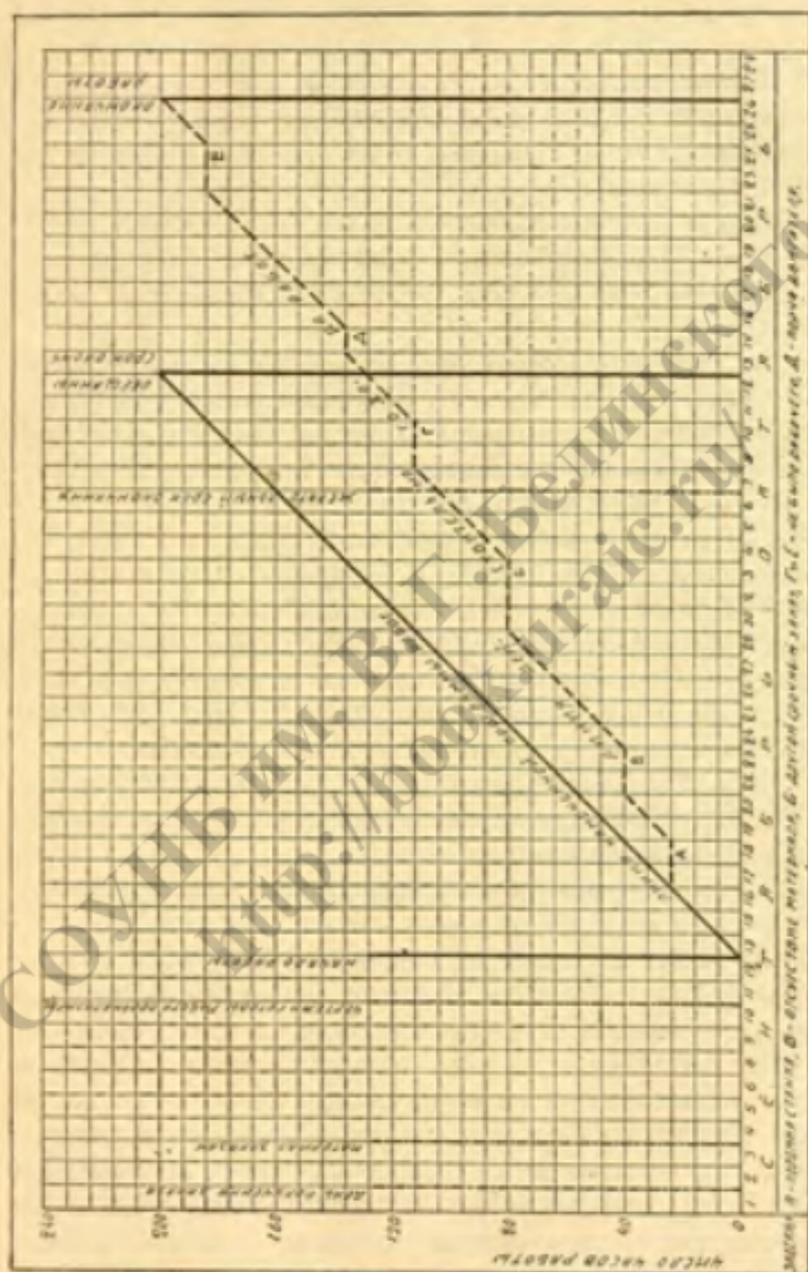
3) Операция 3 В переносится на более ранний период, и тогда остающееся расстояние на первом графике до вертикальной линии обозначается пунктиром. Это значит, что после какой-то операции деталь некоторое время будет лежать без движения.

График № 2 позволяет планировать еще тем, что в случае, если на заводе имеются специальные заказы и текущая работа на магазин, то последняя внедряется в те участки графика, которые остались незаполненными при составлении плана на сторонние заказы.

Таким образом, может быть достигнута полная загрузка всех станков, но надо помнить, что всякий перебой может нарушить гармонию работы, и поэтому нужно быть сугубо осторожным, требовательным и работоспособным.

Для облегчения анализов работ в мастерских можно еще рекомендовать составление графиков, показанных в виде образца на чертеже № 52. На нем по горизонтали отложены дни а по вертикали каждая клетка соответствует числу часов рабочего дня. С момента получения заказа на сетку наносятся все предварительные стадии работ, а с момента начала обрабатываемых работ наклонная линия показывает предполагаемый срок окончания работы.

Линия из жирного пунктира показывает действительный ход и срок окончания работы. В тех местах, где линия эта становится горизонтальной, она показывает, что работа была прервана. Около каждого такого горизонтального участка ставится особый значек или буква, а на полях графика, соответственно, отмечаются причины простоев. Кроме обещанного и действительного срока исполнения заказов, на график можно нанести еще желательный срок, если предполагается такое изменение условий, при которых можно предполагать ускорение работы. Частное от деления длины отрезка от начала работ до действительного окончания его (по горизонтали) на отрезок



Черт. 52.

от начала работ до обещанного срока окончания показывает в процентном отношении производительность мастерской.

Техническое Бюро. Главная задача Технического Бюро—это нормализация методов работы, конструирование, связанное с новыми заказами или мерами стандартизации, и составление рабочих чертежей.

Хорошо оборудованный завод имеет при своем Техническом Бюро специально опытную лабораторию, оборудованную несколькими станками и всевозможными приборами для исследований.

Тут, в этой лаборатории, производятся непрерывные опыты над методами обработки всевозможных материалов. Здесь изучаются приемы работ, характер движений, целесообразность того или иного приспособления, приводность различных сортов и форм резцов, испытываются материалы и т. д.

Если завод не имеет возможности иметь такую опытную лабораторию, то вся работа Технического Бюро в этом направлении должна вестись в тесном сотрудничестве с мастерскими. Каждый член Технического Бюро, а в особенности его руководитель должны постоянно учиться и набираться опыта, и нет большей ошibки для инженера или техника, как считать себя совершенным в знании станков и метода работы.

Задачей Технического Бюро является практическое осуществление всего производства и проведение его в деталях по всем органам завода и даже орудиям.

Осуществляя практические мероприятия, конструктор должен иметь в виду три основных задачи: 1) непрерывное повышение качества изделия, 2) максимум производительности на каждую рабочую единицу и 3) удешевление производства в пределах требований, предъявляемых первым и вторым условиями.

Под улучшением качества изделий надо иметь в виду не только качество материала, принятого при конструировании изделия, но также и наилучшие простые формы продукта, наибольшее количество легко собираемых частей, не требующих сложного или трудного ухода. При конструировании всевозможных орудий и машин с целью повысить их качество конструктору нужно иметь цель в соединении возможно большего количества орудий в одно целое, комбинирование возможно боль-

шего числа процессов работ на одном станке, механизацию возможно большего количества работ и введение автоматичности. Где только возможно, например, надо стараться ввести употребление многшпиндельных станков, могущих одновременно вести несколько операций. Последнее особенно важно на таких станках, где перестановка обрабатываемого предмета или перемена резцов вызывает всегда значительную потерю времени.

Говоря о максимуме производительности как задаче Технического Бюро, имеется в виду отбор последним тех методов работы, которые приводят к сокращению рабочего процесса.

Образцом применения такого метода может служить пример, приведенный в книге Н. Чарновского¹⁾. Пример касается трех вариантов для производства железнодорожных бандажей в ковочно-прокатной мастерской. Первый вариант заключался в следующем: «После нагрева болванка поступает в черновую обработку под молотом в 7,5 тонн (осадка толщины, прошивка отверстия); затем передается на 2-й молот в 2,5 тонны для расковки кольца на особой наковальне (уменьшение сечения и увеличение диаметра); далее, кольцо передается вновь на первый молот для получения более точного размера высоты кольца по образующей; наконец, полученная заготовка поступает в печь для подогрева перед прокаткой.

Вариант второй, составленный по наблюдениям на другом заводе, предоставляет значительное улучшение по сравнению с первым вариантом; здесь для 3-й операции—проковки кольца в плоскости—введен третий молот в 2,5 тонны, чем выигрывается время для первого молота, который может теперь раньше начать проковку второй болванки. Выгодность такой комбинации, очевидная, быть может, не с первого взгляда, при подсчете выступает в наиболее наглядной и притом цифровой форме и может быть выражена определенным количественным соотношением между цифрами производительности для первого и второго варианта.

Третий вариант представляет новую комбинацию, в которой первый молот заменен более продуктивным орудием гру

¹⁾ Н. Чарновский. Организация Пром. Предпр. по обр. металлов.

бой обработки—прессом в 750-1000 тонн, что дает новое сокращение времени операций и новый выигрыш производительности.

Таким образом, переходя от первого варианта ко второму и третьему, мы повышаем производительность в отношении: 1 : 2,9 : 3,8».

Говоря о задачах Технического Бюро в повышении производительности завода, надо не забывать того, что оно должно постоянно работать в полной согласованности с общим производственным планом завода и его технологическими требованиями. В связи с этим при выборе способов и орудий производства Бюро надлежит руководствоваться размерами деталей, их формой и соотношением различных размеров, степенью точности требуемой обработки, масштабом производства, определяемого часто степенью достигнутой нормализации деталей данного производства, и общей приспособленностью данного предприятия к применению более или менее совершенных средств оборудования.

Но, независимо от ближайших возможностей, лишь то Техническое Бюро будет на высоте своего положения, которое поставит себе твердой и ясной целью достижение указанных выше целей. Говоря о плане, ведущем к осуществлению этих целей, надо иметь в виду следующий порядок:

- 1) Нормализация методов работы.
- 2) Стандартизация производства.
- 3) Постепенная замена оборудования с таким расчетом, чтобы в первую очередь были нормализованы методы черновых и подготовительных операций кузнечного и литейного цеха (например, применение в широком масштабе штамповки в кузнечной и машинной формовки в литейной мастерской).
- 4) Замена орудий производства в других цехах автоматами и многшпиндельными станками и рационализация транспорта.

Научная Организация Труда предъявляет Техническому Бюро очень высокие требования. Помимо упорной повседневной работы, помимо необходимости быть ежедневно в курсе дел всех производственных операций завода, помимо неутомимых исканий в области совершенствования методов работы,

осложненной постоянной материальной стесненностью завода, руководитель Технического Бюро и его сотрудники должны быть в курсе всех достижений науки во всех областях техники.

Расценочно-Калькуляционное Бюро. Оставляя в стороне вопрос об общем калькулировании, разбираемый подробно дальше, остановимся на тех задачах Расценочного Бюро, которые имеют в виду плановую работу завода.

Задачи эти следующие:

- 1) Определение и вычисление заработной платы рабочих.
- 2) Учет стоимости материала, энергии и накладных расходов.
- 3) Учет брака.
- 4) Определение стоимости машинного часа.
- 5) Составление всевозможных картограмм, иллюстрирующих производственную работу завода и его перспективы.

Учет заработной платы рабочих основан на определяемом Бюро времени работы для каждой операции. Исходя из данных нормализованных методов работы, зафиксированные цифры времени отмечаются на рабочей карточке. По окончании всякой операции карточка возвращается в Расценочное Бюро, где отмечается окончание работы и соответствующая цена записывается на лицевую карточку рабочего. Подводя в каждый определенный промежуток времени (два раза в месяц) итоги, Бюро устанавливает заработок рабочего.

Задачи учета материалов, энергии, топлива и т. д. ясны. Они имеют в виду систематизацию всех данных и составление ясных, беспристрастных и наглядных сводок.

Но не в этом заключаются главные требования, предъявляемые Научной Организацией Труда к Бюро. Под учетом производительности завода, лежащем на обязанности этого Бюро, подразумевается рассмотрение, анализ и учет всех факторов, влияющих на уменьшение или недостаточную производительность работ и вытекающее отсюда удорожание продукции.

Бюро должно выяснять влияние всех причин и точно выяснить их значение. Сюда относятся такие явления, как простой станков, брак, худший из всех видов потерь, задержки в производстве, недостаточная распорядительность администра-

тивного персонала, неполная производительность работы, ошибки снабжения, плохой внутри-заводский транспорт, влияние неправильно расположенного оборудования и т. д. Только точный анализ всех этих причин и выводы, сделанные в ясной, не допускающей возражения форме, могут принести серьезные и действительные результаты.

Лучшим способом учета влияния всех этих тормозящих факторов является составление Бюро соответствующих диаграмм и определение стоимости машинного часа.

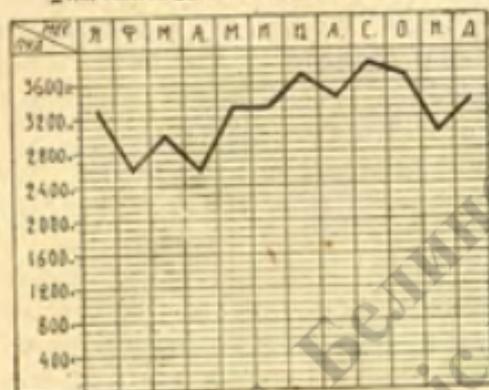


Черт. 53.

Стоимость машинного часа определяется для каждого станка в отдельности и находится в зависимости от производительной роли станка в ряду всего оборудования. Вся сумма накладных расходов по цеху разделяется между станками пропорционально их производительной мощи, и таким образом устанавливается средний машинный час каждого станка на определенный срок. Само собой разумеется, чем меньше величина простоев станков, т. е., чем на большее число действительно рабочих часов распределяется накладной расход, тем ниже будет стоимость машинного часа. Отношение стоимости машинного часа при данных обстоятельствах к теоретической, получающейся в том случае, если бы производительность станков была полная, будет называться коэффициентом машинного часа.

Учет и анализ наблюдаемой разницы между полученной стоимостью машинного часа и определенной заранее есть одна из основных задач Расценочно-Калькуляционного Бюро.

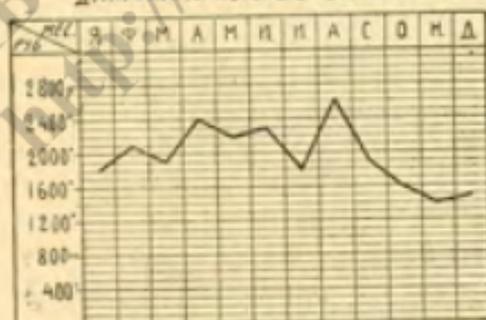
ДИАГРАММА ВЫПУСКА ИЗДЕЛИЙ В РУБ.



Черт. 54.

На чертежах №№ 53—55 показаны примеры для составления диаграмм учета как всевозможных статей расхода, так и причин, влияющих на недостаточную производительность за-

ДИАГРАММА ПОТЕРЬ ОТ БРАКА В РУБ.



Черт. 55.

вода. По этим диаграммам, не требующим специального разъяснения, можно судить о той колоссальной работе, которая должна вестись в Бюро, и о степени ее важности.

Не надо думать, что такое обилие всяких данных, занесенных на бумагу, будет носить характер канцелярщины. Канцелярщиной это будет только тогда, когда все эти полученные и зафиксированные сведения будут систематически прятаться в папки дел, увеличивая количество толстых пакетов, находящихся в шкапу. Если же все эти материалы будут подвергаться тщательному изучению с тем, чтобы результаты этого изучения послужили для поднятия производительности завода, то это будет Научная Организация Труда.

Бюро должно нормализовать также и всю работу по учету. Эта нормализация будет заключаться в том, что будет упрощена и облегчена сама работа по систематизации сведений. Этого можно достигнуть введением так называемой символики, при которой каждая заказанная машина, каждая деталь ее, каждый вид расхода и т. д. будут носить свое специальное условное обозначение, облегчающее регистрацию и учет.

СОУНЬ ИМ. В. И. ГОРЬКОГО
<http://book.ugat.ru/>

ГЛАВА X.

Вопросы калькуляции.

Калькуляция есть определение себестоимости продукта производства. Себестоимость, как уже было установлено, является откликом постановки дела на заводе. Повышение или понижение ее есть мерило улучшения или ухудшения организации заводского хозяйства. По определению одного из исследователей «следить за себестоимостью изделий, это все равно, что измерять температуру больного человека». Чем здоровее завод, тем ниже его температура. Определение себестоимости—завершение всех процессов в производстве; как нельзя считать законченной работу по выполнению заказа, пока не сделано это определение, так нельзя и давать оценку работе реорганизатора, пока она не выявляется калькуляцией.

Приходится различать два вида калькуляции. Одна из них, окончательная, выясняет, во что именно обошелся предмет заводу, какая прибыль или какой убыток получился в результате всех работ. Она имеет место тогда, когда предмет уже передан заказчику или по крайней мере находится в магазине.

Другая, так называемая предварительная калькуляция, имеет место тогда, когда принимается заказ. Прежде чем передать заказ заводу, заказчик спрашивает, сколько он будет стоить. Ответ на этот вопрос дает предварительная калькуляция. Здесь может быть два случая: либо подобные изделия уже изготовлялись раньше, на них имеется определение себестоимости, и тогда заказчику называют цифру видоизмененную несколько, согласно последним условиям, либо, если изделия

для завода являются новыми, приходится заранее сосчитать, во что они обойдутся. Эта работа и носит название предварительной калькуляции.

При составлении калькуляции приходится учитывать три фактора.

- 1) Стоимость рабочей силы.
- 2) Стоимость материала.
- 3) Величину накладных расходов.

Величина каждой указанной выше статьи расхода и относительное значение их в общей сумме весьма различно и зависят исключительно от характера производства.

Там, где материал очень дешев и оборудование требуется несложное, например, в горном деле, центр тяжести переносится на стоимость рабочей силы. Если обработка ведется над дорогими материалами, тогда вырастет в большую величину вторая статья (пример—некоторые химические заводы).

В большей же части обрабатывающей промышленности главную роль в калькуляции, резче всего отражающейся на себестоимости изделия, играет «его величество» накладной расход.

Стоимость рабочей силы, в случае станковой или машинной обработки материалов, зависит от времени пребывания изделия в станке. Это время должно быть разбито на следующие периоды:

- 1) Время, затрачиваемое на подготовку станка.
- 2) Установка обрабатываемого предмета и его центрировка.
- 3) Процесс обработки.
- 4) Время, потребное на снятие предмета со станка.
- 5) Время на заточку потребного на время работы инструмента.
- 6) Всякие побочные расходы времени, связанные с пребыванием предмета в станке.

Само собой разумеется, что если заказанный предмет требует больше, чем одну операцию, то исчисление времени на обработку определяется не на все работы сразу, а на каждую операцию в отдельности, которые потом суммируются.

Для определения времени, необходимого на подготовку станка, на каждом заводе должны быть приготовлены специаль-

ные таблицы, в которых на основании лучшего опыта установлено время, требуемое на эту операцию каждой единицей оборудования.

Время, потребное на установку в станке какого-нибудь предмета или снятие его, должно подсчитываться на основании характеристики, составленной для каждого станка в отдельности. Должны быть выработаны специальные нормы, основанные на связи между характером станка и весом или формой обрабатываемого предмета. Для продукции массового производства это время определяется опытным путем и заносится на соответствующие таблицы.

Время, потребное на обработку, зависит от целого ряда факторов, зависящих, в свою очередь, от характера производства.

Для металлообрабатывающей промышленности приходится принимать во внимание: 1) скорость резания; 2) величину подачи; 3) глубину резания; 4) твердость материала; 5) качество инструмента и 6) степень износа станка.

На основании этих данных, зная величину поверхности, которую нужно обработать, мы определяем продолжительность операций.

Со времени Тэйлора и появления быстрорежущей стали в вопросе допускаемых скоростей резания произошел большой сдвиг. Целый ряд теоретиков и практиков изучали вопросы допустимых скоростей, и очень часто полученные результаты разнятся друг от друга, но почти всегда цифры меньше тэйлоровских. Объясняется это большой верой Тэйлора в им же открытую быстрорежущую сталь и тем, что он требовал наилучшего состояния для каждого станка.

На практике нам не приходится иметь дело с таким блестящим оборудованием, и поэтому приходится довольствоваться несколько более скромными цифрами. Приходится принимать во внимание нашу техническую отсталость, износ большинства станков, не возобновляемых в течение свыше десяти лет. К этому надо прибавить, что если при грубых работах износ станка не играет большой роли, то для точных работ или обработки начисто расшатанность станка может иметь решающее значение при сколько-нибудь значительных скоростях.

Например, можно указать на ответственную работу по расточке цилиндра парового или газового двигателя, требующей значительной точности. На одном заводе единственный очень мощный станок, пригодный для этой операции (внутренний диаметр цилиндра был 450—600 м/м, длина около 1600 м/м), давал благодаря износу неточность обработки в целый миллиметр.

Приводимые ниже таблицы скоростей резания отнюдь не претендуют на полноту и имеют в виду только главные случаи практики. Но все указанные в таблицах цифры проверены на опыте. Для станков, степень износа коих значительна, следует всюду цифры уменьшать на 10—15%.

Однако, необходимо всегда помнить, что в каждом отдельном случае следует брать самые большие из допускаемых скоростей, принимая во внимание все то, что говорилось в главе о методах работ на станках.

Подсчет времени, потребного на обработку по приводимым ниже или аналогичным таблицам, является существенной частью работы, называемой: составление предварительной калькуляции.

Время, потребное на отдельную операцию, исчисляется в зависимости от скорости тремя способами.

1) При помощи подсчета величины обрабатываемой площади и общей глубины резания.

2) При помощи логарифмических таблиц.

3) При помощи счетных линеек или специальных графиков.

Определение времени по площадям обработки производится на основании следующей зависимости (обозначим время через V):

Для токарных станков при цилиндрической обточке:

$$V = \frac{\text{Диам. в м/м} \times \text{длину} \times \text{число проходов} \times 3,14}{\text{Скор. рез. в м/м сек.} \times \text{подачу} \times 60.}$$

При обточке кольцевой поверхности:

$$V = \frac{\text{Ср. диам.} \times \text{длину} \times \text{число проходов} \times 3,14}{\text{Скор. рез.} \times \text{подачу} \times 60.}$$

Для обрезки торца:

$$V = \frac{\text{Радиус} \times \text{радиус} \times \text{число проходов}}{\text{Скор. рез.} \times \text{подачу} \times 60.}$$

Для сверлильных станков:

$$V = \frac{\text{Глуб. отверстия в м.м.}}{\text{Число оборотов сверла в минуту} \times \text{подачу.}}$$

Для фрезерования плоскости:

$$V = \frac{(\text{Длина фрезер. выход фрезы}) \times \text{диам. фр.} \times 3,14 \times \text{число проходов.}}{\text{Скор. резания} \times \text{подачу} \times 60.}$$

Для фрезерования вращающихся тел:

$$V = \frac{\text{Диам. фрезы} \times \text{диам. обр. предм.} \times 3,14 \times 3,14 \times \text{число проходов.}}{\text{Скорость резания} \times \text{подачу} \times 60.}$$

Для строгальных станков— скорости холостого и рабочего хода равны:

$$V = \frac{\text{Длина хода} \times \text{ширина строг.} \times \text{число проходов} \times 2}{\text{Скорость резания} \times \text{подачу на 1 дв. ход} \times 60.}$$

Если холостой ход ускоренный, то:

$$V = \frac{\text{Ширина строг.} \times \text{число проходов.}}{\text{Подача на 1 дв. ход} \times \text{число двойных ходов.}}$$

Другие способы определения времени хотя и ускоряют работу, но не всегда отличаются достаточной точностью. Наиболее употребителен способ определения времени по логарифмической таблице, в которой время обработки получается сразу, если известны все необходимые для этого данные.

Со времени Тэйлора были сделаны многократные попытки составить такие графики (счетные линейки), по которым требуемое для обработки время получалось сразу, без подсчета. Работа калькулятора в таких случаях значительно сокращалась. Но большое разнообразие случаев в практике, с одной стороны, вызывавшее необходимость создания не одной счетной линейки, а нескольких, и с другой стороны то, что в основу этих линеек брались эмпирические, часто спорные формулы, затрудняло пользование ими. Лучшими линейками в настоящее время являются как будто счетные линейки Глебова, но в продаже они отсутствуют. Приходится судить о них по описаниям автора.

Вопрос о стоимости материала редко представляет затруднение при калькуляции. Нужно только отметить, что из

Таблица № 18.

Средние допускаемые скорости при обточке поверхности цилиндра токарным станком в метрах в минуту.

Обрабатыв. материал.	Наименов. операц.	Инструмент. сталь.			Быстрореж. сталь.		
		Мягкий.	Средн.	Твердый.	Мягкий.	Средн.	Твердый.
Чугун . . .	Обдирка	12	10	8	20	14	12
	Отделка	15	13	11	24	20	16
Бронза. . .	Обдирка	16	15	13	30	25	20
	Отделка	22	20	18	36	30	25
Литое железо. .	Обдирка	12	10	7	20	18	13
	Отделка	13	11	8	22	20	15
	Начисто	10	8	6	16	14	11
Фас. стальное литье. . .	Обдирка	9	8	6	11	12	10
	Отделка	11	9	7	20	16	14
Ковкий чугун. .	Обдирка	11	9	8	18	16	14
	Отделка	13	11	10	22	20	18

Примечание: При обточке плоскости необходимо уменьшать указанные цифры приблизительно на 10%.

Таблица № 19.

Средние допускаемые скорости для расточки в метрах в минуту.

Обрабатыв. материал.	Наименов. операц.	Инструмент. сталь.			Быстрореж. сталь.		
		Мягкий.	Средн.	Твердый.	Мягкий.	Средн.	Твердый.
Чугун . . .	Обдирка	13	11	8	20	16	14
	Отделка	14	12	10	22	18	16
Бронза. . .	Обдирка	20	10	16	32	28	22
	Отделка	22	20	18	36	32	25
Литое железо. .	Обдирка	14	12	9	20	18	16
	Отделка	15	13	10	24	20	18
Фас. стальное литье. . .	Обдирка	11	9	7	16	14	10
	Отделка	12	10	8	18	16	11
Ковкий чугун. .	Обдирка	14	12	9	18	16	12
	Отделка	16	14	10	22	18	14

Таблица № 20.

Средние допустимые скорости для профрезывания канавок на токарном станке в метрах в минуту.

Обработыв. материал.	Инструментальная сталь.			Быстрорежущая сталь.		
	Мягкий.	Средний.	Твердый.	Мягкий.	Средний.	Твердый.
Чугун	14	8	6	15	11	8
Бронза	18	14	10	26	22	18
Литое жел.	10	8	6	16	14	10
Фас. стальное литье	7	5	5	8	7	6
Ковкий чугун	9	7	5	16	14	11

Таблица № 21.

Зависимость между подачей и глубиной резания на токарном станке.

Высота центров.	Глубина резания в м/м.						Отделка поверхности.
	15	12	10	8	7	5	
До 250 м/м.	Не упо треб.		0,25—0,4	0,3—0,5	0,4—0,7	0,6—1	3—4
» 500 »	0,3—0,4	0,5—0,7	0,6—0,8	0,7—0,9	0,8—1	1—1,2	5—6
Свыше 500	0,0—1	0,25—0,2	1—1,5	1,25—1,6	1,4—1,8	1,5—2	—

Таблица № 22.

То же при фасточке.

Высота центров.	Глубина резания в м/м.					
	15	12	10	8	7	6
До 250 м/м.	—	—	0,2	0,3	0,4	0,5
» 500 »	0,3	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0
Свыше 500	0,5	0,6	0,8	0,9	1,0	1,2

Таблица № 23¹⁾.

Числа оборотов и подачи для спиральных сверл. Обыкновенная инструментальная сталь.

Диаметр сверл в м/м.	Фасонн. литье.		Чугун.		Март. сталь.	
	n ²⁾	s ³⁾	n	s	n	s
3	1280	3,85	1600	48	1600	48
4	960	34	1200	48	1200	48
6	640	32	800	40	800	40
8	480	26,5	600	33	600	33
10	385	23	480	28,5	480	28,5
12	465	26,5	400	28	400	28
14	275	22	340	27	340	27
16	240	19	300	27	300	27
18	214	19	267	27	267	27
20	193	19	240	26	240	26
22	175	19	218	25	218	25
24	160	18,5	200	24	200	24
26	148	18	185	24	185	24
28	138	18	170	24	170	24
30	128	18	160	24	160	24
32	120	18	150	23	150	23
34	113	17,5	141	22,5	141	22,5
36	107	17	134	22	134	22
38	101	17	125	21,5	125	21,5
40	97	16,5	120	21	120	21
42	91	16	115	20,5	115	20,5
44	87	16	109	19	109	19
46	83	15	102	19	102	19

¹⁾ Таблица № 23 взята из книги Фридрих Крест. Предварительная калькуляция в машиностроении.

²⁾ n—число оборотов сверла.

³⁾ s—подача.

Таблица № 24¹⁾.

Числа оборотов и подачи для спиральных сверл при средней твердости материала и быстрорежущей стали.

Диаметр сверл в м/м.	Литье фасонн.		Чугун.		Март. сталь.	
	п ²⁾	з ³⁾	п	з	п	з
3	1600	50	1916	57,5	2450	73,5
4	1200	42	1420	57,5	1820	73,5
6	800	40	960	48	1210	61
8	600	36	719	39,5	920	50
10	480	29	575	34,5	735	44
12	400	28	480	33,5	612	43
14	340	27,5	410	33	522	42
16	300	24	360	32	460	41,5
18	265	24	320	32	410	41
20	240	24	287	31,5	378	41
22	229	24	262	30	335	38,5
24	200	23	250	28,5	306	37
26	184	22	222	26	282	37
28	171	22	206	24,5	262	37
30	160	18	194	21	245	36,5
32	150	17	180	19	230	36
34	141	15	165	18,5	215	35
36	89	9	133	44	159	17
38	126	13,5	151	16,5	192	33
40	120	13	144	15	182	32
42	114	12	137	15	175	32
44	109	12	130	14	167	31
46	102	11	125	14	160	30,5

¹⁾ Таблица № 24 взята из книги Фридрих Крест. Предварительная калькуляция в машиностроении.

²⁾ п—число оборотов сверла.

³⁾ з—подача.

Таблица № 25.

Допустимые скорости фрезания цилиндрической фрезы шириной в 100 м/м.

Материал.		Мягкий.	Средний.	Твердый.
Чугун . . .	Обдирка.	11	9	8
	Отделка.	14	12	10
Ф. стальное литье . .	Обдирка.	10	9	6
	Отделка.	13	10	8
Железо . .	Обдирка.	16	14	12
	Отделка.	20	18	16
Бронза . . .	Обдирка.	25	20	15
	Отделка.	35	30	25

Таблица № 26.

Подача цилиндрической фрезы при зубине фрезания до 6 м/м.

Материал.	Ш и р и н а ф р е з ы .			
	Инструмент. сталь.		Быстрорежущ. сталь.	
	50—100	100—200	50—100	100—200
Чугун . . .	18	16	27	22
Ф. стальн. литье . .	17	15	24	21
Железо . .	23	20	35	30
Бронза . . .	36	30	53	46

Примечание: При большей глубине резания, от 7 до 12%, указанные величины необходимо уменьшить на 25%.

Таблица № 27.

Подача, допускаемая на один зуб строгательного станка с переменной ходом при помощи фрезия.

Число зубьев .	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Горизонт. пл. .	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
Верт. пл. . . .	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	3

двух принимаемых на практике способов: определение стоимости материала по весу готового изделия или по черновой отливке, более правильным нужно признать второй.

Значительно больше трудности представляется на практике при исчислении накладных расходов.

Существует несколько методов их разверстки на готовые изделия:

- 1) Пропорционально весу изделия.
- 2) Пропорционально рабочей плате мастерской.
- 3) Пропорционально рабочему времени, для каждого места работы.

Исчисление накладных расходов по весу не может быть признано правильным, потому что в этом случае накладной расход, падающий на тяжелую, почти не обработанную болванку, будет значительно больше, чем на легкое изделие самой сложной конструкции.

Второй способ также оставляет желать много лучшего, потому что в пределах мастерской могут быть слишком большие колебания во времени, падающей на обработку различных вещей.

Более правильным надо признать третий метод, согласно которому накладные расходы должны исчисляться отдельно для каждого места работы (станка) и должны падать на отдельные предметы производства в соотношении с временем обработки на данном станке.

Отдельные статьи накладных расходов распределяются на все станки в некотором отношении, связанном с его производительностью и сложностью его обслуживания. Таким образом, мы получаем из каждого рубля накладных расходов определенный процент на каждый час работы каждого станка. Вполне естественно, что даже такие накладные расходы общезаводского характера, как содержание администрации, должны распределяться в соответствии с производительностью труда, которая находит свое отражение в производительности станка.

Накладные расходы делятся на общезаводские и цеховые.

Все цеховые накладные расходы должны быть разбиты на группы. Для удобства часто пользуются так называемой деся-

тичной системой, при которой все накладные расходы делятся на 10 групп. Эти группы следующие:

А) Стоимость управления. Сюда относятся работы по регулировке и подготовке.

Б) Содержание и поддержание в исправности инвентаря.

В) Амортизация.

Г) Энергия.

Д) Отопление и вентиляция.

Е) Вспомогательные материалы.

Ж) Транспорт.

З) Брак. Сюда относятся работы по контролю и пополнению взамен брака.

И) Социальное страхование.

К) Разные расходы, как то: страховка инвентаря и т. д.

Для еще большего детализирования накладных расходов стремятся каждую из указанных статей, имеющую для обозначения отдельный порядковый номер, делить также на более мелкие группы. Например, статья «вспомогательные материалы» может быть подразделена на: а) химические смеси, б) земляные смеси, в) гвозди, г) проволока, д) мыло и т. д.

Статья «транспорт» может быть разделена следующим образом: а) железнодорожный, б) водный, в) гужевой, г) автомобильный, д) краны электрические, е) краны ручные, ж) тележки и т. д.

Уметь хорошо классифицировать накладные расходы очень важно. Равным образом очень существенно так группировать отдельные статьи расхода, чтобы при первом взгляде можно было легко и быстро определить, к какому производственному процессу они относятся. Для этого можно рекомендовать следующий способ, (каждая крупная рубрика накладных расходов имеет обозначение большой буквой алфавита, как они обозначены выше): соответствующее подразделение обозначается рядом стоящей маленькой буквой. Например, расход на гвозди будет иметь отметку *Еб*, а расход на железнодорожную перевозку *Жа* и т. д.

Раз навсегда выработанная система обозначения должна быть принята не только в пределах одного завода, но и распространена на все предприятия треста (нормализация).

Помимо указанных отметок, полезно на каждом счете ставить сокращенное обозначение цеха или отдела, к которому он относится (как условный знак). Например:

Механический цех	М
Модельный *	Мо
Кузнечный >	Ку
Котельный >	Ко
Литейный *	Л
Сборочный *	С
Технический отдел	Т

и т. д.

Одним из серьезных вопросов, связанных с выявлением накладных расходов, является вопрос об амортизации, т. е. о том, какую сумму надо начислять ежегодно на общие расходы завода из всех средств, затраченных на здание завода и его оборудование.

Существуют три главных системы списывания. По первой— вся затраченная сумма делится на число лет, которое может обслуживать данное оборудование, и каждый год списываются равные доли. Например, если машина стоила 3.000 руб. и срок ее службы определяется в 20 лет, то каждый год необходимо списывать по 150 руб.

Согласно второй системе такое списывание неправильно, ибо *производительность* машины неодинакова во все годы, а в первые годы значительно больше, поэтому на первые годы службы машины следует относить больший процент, чем на последующие, т. е. списывание производить пропорционально предполагаемой производительности.

Исходя из тех же рассуждений о неравноценности машины в первые и последние годы службы, третья система рекомендует обратный способ.

Если, говорят сторонники этой системы, машина представляет собой определенную ценность, то эта ценность больше в начале, а не в конце, и поэтому нет основания списывать ее стоимость тогда, когда она почти равна затраченному на нее капиталу. Наоборот, чем больше отслужила машина, тем сильнее уменьшается ее ценность и тем меньше ее техническое значение вследствие устарелости как типа. Станок, выгодный сегодня, уже невыгоден через год, когда могут по-

явиться более совершенные станки, а между тем уже затраченные средства не всегда позволяют делать новый расход. Или, наоборот, приобретенный новый вытесняет работу старого станка, упраздняя необходимость в нем.

Списание затраченных на оборудование сумм необходимо, следовательно, производить пропорционально увеличивая каждый год процент до того момента, пока стоимость его будет равна стоимости лома. Графически этот способ списывания показан на черт. № 56. Величина вертикали до кривой показывает в % величину подлежащей списыванию на каждый год суммы.



Черт. 56.

Если предположить службу станка, например, в 20 лет, то % списывания погодишно выразится этой диаграммой (% исчисляется каждый раз с остатка).

Последний способ является наиболее научно - правильным.

К обще-заводским накладным расходам должны быть отнесены следующие:

- Л) Содержание личного состава.
- М) Расходы по поездкам.
- Н) Почта, телеграф.
- О) Канцелярские расходы.
- П) Содержание магазинов.
- Р) Реклама.

- С) Судебные издержки.
- Т) Жалование агентам.
- У) Раз'езды.
- Ф) Пожертвования.

В отношении этих статей следует придерживаться всего того, что говорилось по поводу расходов цеховых.

Основной принцип, которого должно придерживаться при разверстке накладных расходов, это тот, что на цеховые расходы должно быть выделено возможно большее количество из общего числа. Перенеся большинство расходов на предмет, мы лучше можем выяснить его истинную стоимость.

Вопрос о номенклатуре накладных расходов ждет еще своей очереди для нормализации.

Действительно, так как каждый завод, иногда даже в пределах одного и того же треста, имеет свой способ вычисления накладных расходов и их разбивку на статьи, то сплошь да рядом представляется чрезвычайно трудным проводить единую политику в области регулирования отчетности.

Ближайшей задачей является установление единообразной номенклатуры накладных расходов не только в пределах треста, но и в пределах республики, преследуя цели создания единой экономической политики.

С проведением нормализации этой области значительно облегчатся работы для всевозможных исследований, касающихся увеличения или уменьшения себестоимости изделий в государственном масштабе, или, иначе говоря, нормализация даст возможность более четко следить за успехом предпринимаемых мер в области поднятия нашей производительности и усиления нашей хозяйственной мощи.

ГЛАВА XI.

Отбор хорошего работника.

Когда Тэйлор делал свой знаменитый опыт с рабочим, переносившим тяжести, он подобрал для этой работы человека, который по внешнему своему виду удовлетворял его требованиям в смысле приспособленности для такой работы. Это был коренастый, широкоплечий рабочий, с выпуклой грудью и сильным дыханием и крепкими, слегка расставленными ногами. Такого рабочего, пригодного для работы по переноске тяжести, он назвал «нормальным типом» каталя.

Подобным же образом подбирал он работников для другого рода работ, руководствуясь своим впечатлением по их внешнему виду и требованиями, предъявляемыми им, Тэйлором, к данной работе. Такого рода чрезвычайно грубый подход к вопросу об отборе рабочих, наиболее приспособленных для того или другого занятия, послужил, однако, практическим толчком к крупному движению, начавшемуся с этого времени в науке для выработки более целесообразных и более научно-правильных и точных методов отбора.

Наука давно уже установила принцип, что нет негодных для работы рабочих. *Каждый* человек может принести достаточное количество пользы, если он будет применен к тому делу, к которому он имеет склонность или способность. Практика, в лице Форда, на заводе у которого работают сотни инвалидов, глухо-немые и даже слепой, подтвердила это. Весь вопрос заключается только в том, чтобы найти для каждого рабочего ту область труда, к которой он более пригоден.

На заводе Форда, например, рабочего не увольняют, если он оказался непригодным для данной работы. Его переводят на другую, третью и т. д., пока он не находит себе дела, в котором он окажется на месте, и в практике этого завода почти не бывало случаев увольнения за непригодностью. Лучшей иллюстрацией может служить то обстоятельство, что в 1920 г. на заводе среди прочих работало:

С изувеченной или ампутированной кистью	123
Безрукий	1
Слепых	4
Полуслепых	207
Глухонемых	37
Эпилептиков	60
Безногих	4
Стоящих в физическом отношении ниже среднего уровня	9.5631)

Одним из крупнейших зол нашей жизни является чисто случайный характер выбора нами нашей профессии. Громадное большинство людей продолжает профессию своих родителей, совершенно независимо от того, питают ли они к ней склонность или нет. Значительное количество других избирает свой жизненный путь совершенно случайно, приспособляя себя к первой попавшейся профессии, среди которой ему нашлось место приложения труда в тот момент, когда он в этом нуждался.

В истории человечества мы видим сплошь да рядом поэтов, которые прожили свою жизнь каменщиками, музыкантов, просидевших сорок лет на скамейке конторщика, блестящих инженеров, потративших всю свою жизнь на мелкую работу у станка. Отдельные единицы, как, например, Форд, благодаря случаю иной раз выплывают на поверхность и, в конце концов, кончают свою жизнь у той пристани, к которой их влекли проснувшиеся стремления. Громаднейшее же большинство остается до конца жизни в той шкуре, в которую запристал их случай, и безнадежно тянут лямку повседневной работы, никогда в жизни не испытав радостей труда. Между тем труд.

1) Г. Форд. Моя жизнь и достижения. Стр. 158.

та единственная сила, которая вывела человека из дикого состояния и сделала его царем природы, должен быть радостью для человека, и в этом смысл нашего существования.

Задача, следовательно, сводится к тому, чтобы вырвать человека из условий случайностей, дать ему возможность полностью развить свои творческие силы, применить свой труд наиболее рациональным способом так, чтобы он принес человечеству максимум того, что он может дать.

Но, не говоря уже о значении правильного выбора занятий для самого трудящегося, нас интересует в настоящее время больше вопрос о том, чтобы правильным отбором рабочих для каждого вида труда повысить его производительность.

В этом отношении Тэйлор сделал, конечно, мало. Все же он первый громко поставил этот вопрос на очередь. Дальнейшее же было сделано не им.

Задачу эту решали и решают, главным образом, психологи и физиологи, и только отчасти техники. В отношении отбора рабочих техники могут руководствоваться одними только внешними впечатлениями. Они не поставят на работу, требующую тяжелого мускульного напряжения, тщедушного и хилого человека; не поставят у станка, требующего ловкости, рабочего с неуклюжими и медленными движениями; не примут в мастерскую, отравленную свинцовой пылью или другими вредными испарениями, человека с явно больными легкими, но это почти все, что они могут сделать. Нам же нужен более тонкий подход к делу. Нам необходимо постараться к каждой работе поставить человека, *наиболее приспособленного к ней*. Требуется очень тонко разобраться в особенностях каждого человека и каждой профессии, выяснить те требования, которые должны предъявляться каждой отрасли труда человеку, думающему посвятить ей свою жизнь, запретить браться за то или иное дело тем людям, которым оно может принести вред, и стараться направить каждого по тому пути, по которому он может принести самую большую пользу.

Здесь приходится давать карты в руки тем, которые посвятили свою жизнь изучению человека, т. е. психологам и врачам.

Они первые и поставили вопрос о профессиональном отборе на научную почву. Работа велась и ведется ими в трех направ-

влениях. Первое—это изучение физических свойств человека, его мускульной силы, дыхания, кровеносной системы и т. д.; второе—изучение психики человека или, иначе говоря, тех его особенностей и свойств, которые кроются в его мозгу и нервной системе, и третье, наконец, это изучение методики профессиональной пригодности, т. е. тех особенностей, которые представляет собой каждая профессия в смысле требований предъявляемых ею тем, которые хотят в ней преуспевать.

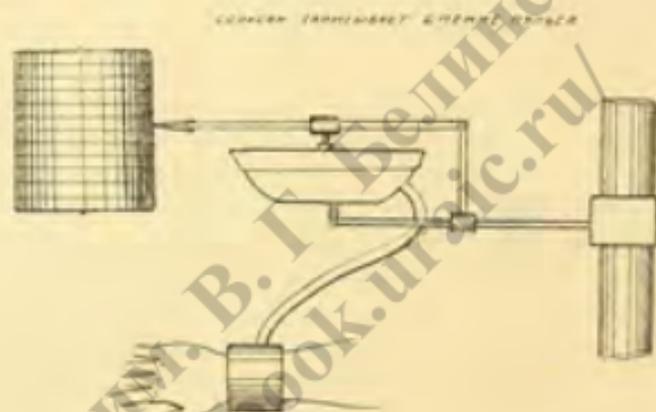
Изучение физических свойств человека, как работника, велось уже давно. Первые работы в этой области дал французский физик Кулон, который произвел исследование человеческой силы. Он стремился определить максимум работы, возможной для человека в различных профессиях.

Физик же Лавуазье первый установил имеющее громадное значение истины, что затрачиваемая при работе энергия пропорциональна количеству поглощаемого кислорода и что существует зависимость между работой человека и его питанием.

В течение конца 19 столетия целый ряд ученых в Германии, Франции, Италии и Соединенных Штатах всесторонне изучали человека как машину и разрабатывали вопросы об усталости, передвижении человека и количестве затрачиваемой им энергии. Исследования американца Этуотера выяснили коэффициенты производительности человека и впервые установили «нормы работы». Немецкий физиолог Макс Руднер подверг тщательному изучению вопросы питания вообще и питания рабочих различных профессий, в частности. Было установлено, что для человека весом около $4\frac{1}{2}$ пудов нужно при малой работе 2500 калорий, при средней 3050 калорий и при тяжелой 3600 калорий. Появились так называемые нормы питания, которые требовали для человека 118 грамм белка, 56 гр. жира и 500 грамм углеводов.

Долгое время эти «нормы» считались правильными, но в последнее время были открыты некоторые вещества, ранее неизвестные, так называемые *витамины*, роль которых в точности не выяснена, но играющие громадную роль в жизни человека и отсутствие которых ведет к целому ряду заболеваний и понижению трудоспособности. Такую же роль играет отсутствие некоторых других веществ — так называемых *липоидов* и

некоторых солей. Отсюда следует вывод, что при организации производства на научных основаниях мы не имеем права рассчитывать нормы питания рабочих, руководствуясь калорийностью пищи. Мы должны принимать во внимание наличие или отсутствие в пище липоидов, витаминов, некоторых солей и белков. Это во-первых. Во-вторых, изучая человека как машину, следует определять: его дыхание, емкость легких, пульс, силу кисти, остроту зрения и слуха, глазомер, умение различать краски, чувствительность кожи и влияние испуга на кровообращение и дыхание.



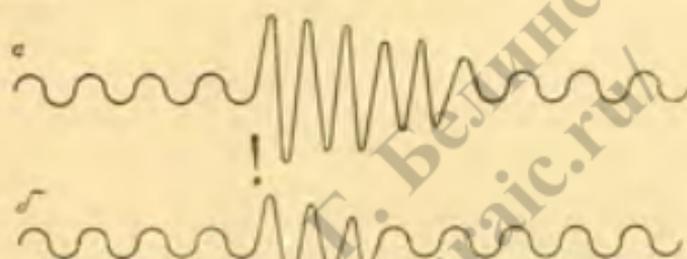
Черт. 57.

Дыхание испытывается при помощи так называемого пневмографа, представляющего собой прибор, при помощи которого изучается, как изменяется дыхание при различных степенях утомления. Емкость легких, показывающая, какое количество воздуха и, следовательно, кислорода проходит через организм, определяется особым прибором, называемым спирометром. Пульс, показывающий правильность работы сердца, исследуется при помощи мареевского барабана (рис. № 57). Сила кисти измеряется динамометром (сжимаемая рукой пружина). Острота зрения определяется таблицей, помещенной на расстоянии 10 метров и на которой нанесены буквы и цифры различной величины. Острота слуха изучается на том расстоянии, на котором человек слышит тиканье секундомера

(часов). Глазомер определяется сравнением на глаз стерженьков, отличающихся друг от друга на 1 миллиметр.

Рис. № 58 представляет собой кривую биения нашего пульса, записанную при исследовании. Место, отмеченное звездочкой, показывает момент испуга, вызванного у испытуемого путем внезапного выстрела или крика. В этом месте кривая делает резкий скачок; характер колебаний меняется.

Нижняя линия показывает влияние испуга на человека хладнокровного, а верхняя на более чувствительного к внешним влияниям.



*КРИВАЯ ЗАПИСИ БИЕНИЯ ИСПУЖА И ВОЗВРАЩЕНИЕ НА КАРТАХЕ ЗАПИСИ
ВНЕЗАПНОГО ИСПУЖА У ЧЕЛОВЕКА С ВЫСОКОЙ (а) И НИЗКОЙ (б)
СКОРОСТЬЮ РАБОТЫ*

Черт. 58.

Значение вышеперечисленных испытаний для определения профессиональной пригодности человека понятно. Нельзя ставить на точную механическую работу или на чертежи человека, обладающего плохим зрением. Нельзя человека с плохим слухом принимать на работу, при которой требуется улавливание всевозможных звуковых сигналов или следить по слуху за работой какой-нибудь машины и т. д.

Для изучения индивидуальных особенностей рабочего, которые имеют огромное влияние на производительность труда, физиологические испытания дают сравнительно мало. Тут приходится делать специальные исследования, имеющие в виду изучение таких свойств человека, как, например, память, внимание, точность и быстрота восприятия, воображение, восприимчивость и т. д. Многочисленные наблюдения показали, что очень часто эти

стороны человеческой психики играют решающую роль в деле определения способностей человека к той или иной работе. Им, следовательно, приходится уделять большое внимание. Но, к сожалению, наука еще во многих случаях находится в поисках того, как правильнее и точнее эти способности определить. Поставлено гораздо больше вопросов, чем дано ответов. Приходится идти почти ощупью. Поэтому до настоящего времени для изучения вышесказанных свойств человека применяется так называемый метод «тестов» (испытание)

Первые шаги в этой области сделал германский ученый, работавший в Америке, Мюнстерберг. Его работы были вызваны отчасти практическими соображениями. Изучая вопрос о несчастных случаях вследствие движения трамваев, он пришел к тому выводу, что корень зла кроется в том, что не все вагоновожатые пригодны для требуемой от них службы. Он поставил себе вопрос о том, каков должен быть тот вагоновожатый, который не допускал бы несчастных случаев, и ответил на это так: прежде всего, это должен быть человек хладнокровный, не теряющийся при неожиданных случаях, умеющий быстро воспринимать происходящее перед его глазами, принимать и приводить в исполнение принимаемые решения, обладающий острым зрением и т. д.

Надо, кстати, заметить, что перечисление и изучение требований, которые должны быть предъявляемы вагоновожатому, может быть названо методикой изучения профессиональной пригодности вагоновожатых.

Мюнстербергу необходимо было найти способ определить тех вагоновожатых, которые удовлетворяли бы поставленным им требованиям. Само собой, что испытывать вагоновожатых путем езды на трамвае было очень трудно, потому что нужные случаи могли не представиться неделями. Необходимо было перенести испытания в пределы кабинета (лаборатории) и создать такие условия, в которых быстро бы выявились все способности испытуемого. Мюнстерберг нашел способ произвести это исследование — такое исследование называется тестом. При помощи этого способа он достиг блестящих результатов.

В видоизмененном германском ученым Траммом тесте этот опыт представляется в следующем виде. Испытуемый садится перед

экраном, в котором вырезано отверстие на подобие трамвайного окна. Перед ним находится звонок, тормоз и рукоятка, вращая которую он пропускает перед окошком экрана кинематографическую ленту, снятую с передней площадки трамвая и на которой искусственно подобраны всевозможные случаи. У испытуемого через несколько секунд создается иллюзия, что он ведет трамвай. Скорость езды зависит от той скорости, с которой он вертит рукоятку, соединенную с кинематографическим аппаратом. В каждом случае, когда перед воображаемым трамваем появляется на экране пешеход, экипаж или автомобиль, испытуемый должен дать сигнальный звонок или тормозить.

Наблюдатель изучает, с какой скоростью происходит «езда» и какое количество ошибок делает испытуемый, и по этому определяет степень его пригодности. Некоторые не допускают оплошностей, но медленно вертят рукоятку; другие едут быстро, но «зевают»; третьи нервничают настолько, что дают тревожные звонки и тормозят вагон тогда, когда никакой опасности не существует.

Успехи этих испытаний были настолько значительны и настолько соответствовали действительности, рекомендованные испытательным бюро вагоновожатые оказались настолько хорошими, что в настоящее время большое число трамвайных управлений различных городов Германии и Америки принимают на службу вагоновожатых, исключительно прошедших через бюро и получивших удостоверение в успешном выдержании испытания.

Этими опытами был дан толчок, и большое число ученых посвятило себя изучению всевозможных профессий и специальностей с целью создать необходимые методики, а также разработке тех испытаний (тестов), при помощи которых, можно было бы проверять кандидата на эти профессии. Был образован целый ряд институтов, посвященных этим вопросам: например, Институт Липпмана в Берлине, Институт Меде в Шарлоттенбурге, Штерна в Гамбурге и т. д. В первую голову были разработаны методики и условные испытания для таких лиц, профессии коих угрожают жизни окружающих либо их самих. Так были разработаны методы испытаний для шоферов и летчиков. Затем были испытаны некоторые профессии, имеющие общественное

значение: например, профессия телефонисток и т. д. Успехи большей частью были очень значительны. Результаты производимых отборов оказывали такое влияние на безопасность окружающих или на поднятие производительности труда, что целый ряд крупнейших фирм в настоящее время пользуется услугами таких бюро. В Германии, например, фирмы А. Е. С., Сименс и Шуккерт, Сименс и Гальске, Карл Цейс и т. д., в Соединенных Штатах компании Форда, Вестингауза, Карнеджи и др. Вся американская армия в мировую войну прошла через бюро, и этим объясняются ее высокие качества.

В странах с высокой производительностью поиски ученых вскоре обратились в сторону промышленности. Ввиду очевидной громадной связи между производительностью труда и особенностями рабочего, начались создаваться методики изучения всевозможных промышленных и производственных профессий. Были выработаны таблицы, в которых перечислялись требования, предъявляемые отдельным специальностям на заводе. Например, инструментальщикам, сверлильщикам, монтерам, кузнецам, токарям, модельщикам, фрезеровщикам и т. д. На основании этих таблиц была составлена сводка требований к рабочим металлистам вообще, на которой отмечается степень необходимого удовлетворения требований, предъявляемых рабочим металлистам разных специальностей (таблица приложена в конце книги).

Помимо тестов, определяющих пригодность к той или иной профессии в целом, в настоящее время существует ряд других тестов, служащих для определения отдельных свойств человека. Эти тесты имеют также большое значение для рабочих, потому, что помогают им точнее выявлять их способности, склонности и в связи с этим избрать им ту или иную отрасль деятельности, не только на заводе, но и вне его.

Познакомимся с некоторыми из этих тестов.

1) Тест для определения быстроты реакции. Когда разбирался опыт Мюнстерберга с вагоновожатым, указывалось на то значение, какое имеет для вагоновожатого, заметив какую-нибудь опасность, *быстро* привести в действие тормоз. Быстрота, с которой человек, заметивший что-либо, осознает это и производит соответствующее действие тем или иным мускулом, называется быстротой реакции. Насколько большую

роль в некоторых случаях играет эта способность, можно видеть из следующего примера. Автомобиль легко может двигаться со скоростью 60 верст в час, то есть около 9 сажен в секунду. Если вдруг на пути такого автомобиля окажется человек на расстоянии 9-ти сажен от машины, то шоффер, у которого реакция быстрая, продолжающаяся менее одной секунды, успеет и заметить человека и затормозить. Если же быстрота реакции у него продолжается более одной секунды, то, даже заметив человека, он не успеет затормозить машину, и несчастье неизбежно.

Тест для определения быстроты реакции заключается в следующем. Перед испытуемым находится прибор (рис. № 59), в который ввинчены четыре разноцветных электрических лампочки. Там же помещены четыре кнопки тех же цветов, но расположены в другом порядке. Прибор соединен с чувствительным хронометром, показывающим сотые части секунды. Соединение устроено таким образом, что когда зажигается лампочка, часы начинают идти. Когда нажимается кнопка, часы останавливаются. Испытуемый должен стараться возможно быстрее нажать кнопку в цвет зажигающейся каждый раз различной лампочки. Глядя на часы, наблюдатель определяет, сколько времени продолжается у него реакция. Наибольшая наблюдающаяся быстрота— $\frac{1}{10}$ сек.

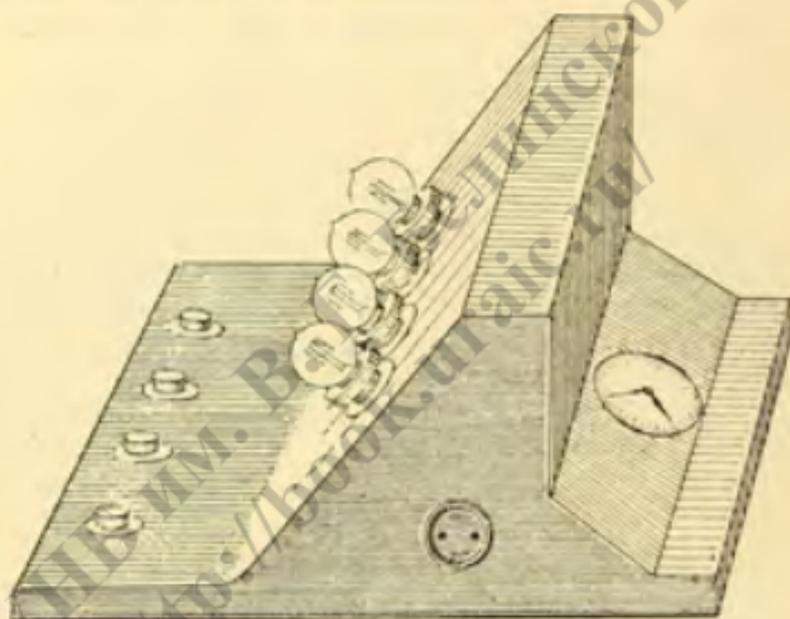
Обладающие медленной реакцией, продолжительностью более чем $\frac{1}{2}$ сек., не должны исполнять работы, связанные с опасностью для других (или себя), если в них требуется умение быстро отвечать на всякий неожиданный случай.

2) Для испытания памяти применяются другие методы. Прежде всего интересно определить, какого характера память преобладает у испытуемого. У одних развита память на числа, у других на лица, у третьих на звуки, у четвертых на предметы и т. д. Для одних профессий важно иметь память одного вида (телефонистке—на числа), для других—иную (агентам уголовного розыска—память на лица) и т. д.

Для определения зрительной памяти (на предметы и очертания) испытуемому показывают на несколько секунд поочередно два-три несложных рисунка, которые предлагают затем воспроизвести, причем обращается внимание на точность вос-

произведения рисунка, техническое исполнение его и соблюдение пропорции оригинала.

Слуховую память проверяют многими способами, из которых самый распространенный следующий: испытываемому называют подряд десять-пятнадцать слов, не связанных смыслом, и судят по количеству забытых слов, а также по сохранению порядка, в котором слова произносились.



Прибор для определения скорости реакции

Черт. 59.

Память на числа, столь нужную телефонисткам, и степень этой памяти определяют, заставляя повторять сначала два двухзначных числа, громко названных, затем трехзначных, четырехзначных, пяти, шестизначных и т. д.

Для определения способности запоминать лица показывают на 2—3 секунды несколько фотографий и затем предлагают найти их среди массы других фотографий, причем показанные в первый раз сняты в другой позе или загримированы.

Таким же образом испытываются и другие оттенки памяти.

3. Чрезвычайно важные для многих случаев работ различные оттенки и степени внимания изучаются по многочисленным методам, на различных тестах.

Один из самых распространенных способов—это так называемый тест Бурдона. Тест состоит в том, что испытуемому в течение пяти минут предлагают читать какую-нибудь статью и перечеркивать в ней определенную букву, например, букву Н. Исследователь обращает внимание, во-первых, на количество прочитанных за это время строки и, во-вторых, на количество пропущенных, т. е. не зачеркнутых Н. Интересно проверить, понял ли читавший текст и запомнил ли он его. Очень часто внимание бывает сосредоточено на форме буквы, и поэтому чтение производится настолько механически, что содержание совершенно не усваивается.

Целый ряд профессий требует умения сосредоточить свое внимание так, чтобы совершенно не отвлекаться происходящим вокруг. Другие специальности требуют, наоборот, умения быть внимательным к ряду самых разнородных процессов, происходящих на глазах. К первому типу относится счетовод, вынужденный работать над подсчетами среди шума и грохота окружающей обстановки. Ко второму принадлежит любой мастер на заводе, следящий одновременно за рядом станков.

4. Тест, проверяющий характер внимания в этом отношении, заключается в следующем. Испытуемому дают перемножить два четырех или пятизначных числа и в это время либо читают какое-нибудь незнакомое ему стихотворение, либо рассказывают о чем-нибудь, либо, наконец, мешают ему криками.

Некоторые делают умножения, не замечая производимого вокруг шума и совершенно не запоминая прочитанного стихотворения. Другие умеют делать свою работу так, что прекрасно запечатлевают происходящее вокруг. Третьи, наконец, допускают в умножении массу ошибок, в то же время не улавливая смысла происходящего вокруг разговора.

5. Для определения типов с богато развитым пространственным воображением предлагается набросать план какого-нибудь участка, более или менее знакомого ему, и обращается внимание на точность плана, нанесение на него характерных особенностей местности, отметку всех улиц и их взаимное расположение.

6. Для определения комбинаторных способностей предлагают составить наибольшее количество чисел из данных шести цифр за определенный срок—три или пять минут. Здесь нужно обращать внимание не только на количество составленных чисел, но и на наличие *систем* при составлении всевозможных комбинаций.

7. Для определения у испытуемого типа словесных представлений поступают так: называют три слова, например, море, мачта и кораблекрушение, и предлагают в течение пяти минут написать рассказ, в который входили бы обязательно эти три слова. По характеру написанного, богатству образов, слогу и степени законченности написанного произведения судят о характере внушенных словесных представлений.

8. Для испытания умения мысленно представлять себе конкретные предметы задают ряд вопросов, вроде: сколько диагоналей можно провести в кубе (правильный ответ—16) и т. д.

9. Глазомер в определении углов определяется угломером.

10. Точность ощущения пальцами; важная при точных работах, испытывается тактометром.

11. Умение работать обеими руками проверяется на крестовом суппорте.

Все испытания ведут к одной цели—изучения психики и индивидуальных способностей человека. Трудности заключаются, главным образом, в том, чтобы правильно истолковать результаты произведенных испытаний. Кроме того, при исследовании тестами следует обращать внимание на следующее: 1) Для каждого теста должны быть рассмотрены разные типы ответов, и каждый такой ответ оценивается определенной цифрой (баллом), в зависимости от своей удовлетворительности. 2) Если два теста дают один и тот же результат, т. е. показывают одно и то же свойство, то должен быть принимаем во внимание только один. 3) Следует ограничивать выбор тестов таким образом, чтобы каждый из них выявлял наиболее остро какую-нибудь одну особенность психики. 4) Испытания необходимо производить в наиболее естественной для испытуемого обстановке, по возможности не сообщая ему, каковы элементы исследования и как будут оцениваться. 5) Никогда нельзя останавливаться на двух-трех тестах. Необходимо проделать с каждым испытуемым

значительное количество их и делать выводы, суммируя показания всех тестов. б) Наиболее ответственные тесты следует повторять два, три раза и т. д.¹⁾

Еще большие трудности встречаются при изучении методики профессиональной пригодности для всевозможных профессий и специальностей. Обилие их, сложность содержания и масса непредвиденных случаев и невозможность конкретно определить требование в целом ряде случаев ставят большие препятствия для развития этого дела.

Очень серьезные шаги в этом направлении предприняты Московским Центральным Институтом Труда, выработавшим, между прочим, обширные и подробно разработанные анкеты, обращенные к специалистам, рядовым работникам и широкой публике, с просьбой сообщить их взгляды на те или иные требования, которые должно предъявлять специальности, знакомой лицу, заполняющему анкету. Каждый желающий дать просимые ответы должен внимательно прочесть ее с начала до конца, отметить, какую профессию он представляет, и на каждый вопрос дать ответы трех категорий.

1) Является ли данное качество (помещенное в анкете в порядковом номере) желательным для хорошего работника. Ответы должны быть следующие: либо—совершенно необходимо, либо—желательно, либо—безусловно не нужно.

2) Нужно ли это качество при работе в данной профессии. Ответы: всегда, иногда или никогда.

3) Возможно ли развитие и усовершенствование данного качества с возрастом или путем образования. Ответы могут быть: в высокой степени, слабо и невозможно.

Материал, собранный этими анкетами, разрабатывается, в свою очередь, специалистами и, дополненный практикой, имевшейся до настоящего времени в области изучения методики каждой профессии, должен лечь в основу специальной дисциплины.

Надо надеяться, что недалеко то время, когда все затруднения, испытываемые современными исследователями, будут устранены.

¹⁾ Интересующихся этим вопросом можно отослать к книге Ф. Баушартен. «Психотехника».

Анкета Центрального Института Труда ¹⁾.

Необходимо ли для занятия вашей профессией:

- 1) Восприятие, быстрое узнавание не бросающихся в глаза, слабо освещенных или отдаленных предметов.
- 2) Восприятие, быстрое узнавание и различение тихих или разнообразных шумов.
- 3) Восприятие, быстрое узнавание и различение ритмов.
- 4) Восприятие, быстрое узнавание и различение запахов.
- 5) Восприятие, быстрое узнавание и различение вкусовых ощущений.
- 6) Быстро замечать разницу в температуре.
- 7) Быстро замечать колебания атмосферического давления.
- 8) Быстро замечать разницу в весе.
- 9) Быстро распознавать разницу во влажности.
- 10) Замечать незначительную шероховатость с помощью осязания.
- 11) Различать разные степени гладкости и неровности.
- 12) Различать с помощью осязания толщину различных предметов (напр., ниток или картона).
- 13) Различать с помощью осязания степень твердости или гибкости (напр., картона и металла).
- 14) Быстро узнавать или сравнивать различные степени сопротивления или давления.
- 15) Узнавать или различать основные цвета.
- 16) Узнавать и различать даже незначительные оттенки и степени цвета.

¹⁾ Редакция слегка сокращена.

17) Оценка больших промежутков времени (дней, недель, месяцев).

18) Оценка коротких промежутков времени (сек. и минут).

19) Оценка больших расстояний (сажен, верст).

20) Оценка и различие скорости и направления движений предметов.

21) Оценка ускоренных движений.

22) Оценка замедленных движений.

23) Оценка пространственного соотношения предметов.

24) Оценка и сравнение на глаз небольших расстояний (сантиметр, миллиметр).

25) Оценка и сравнение длин и величин, особенно при различном положении сравниваемых предметов, или при различных их расстояниях, или при неодинаковом или меняющемся положении наблюдателя.

26) Оценка углов, особенно прямых.

27) Быстро узнавать небольшие отклонения от предписанной формы (круг, прямой угол, квадрат, параллельность двух линий).

28) Быстро узнавать небольшую разницу в форме, величине, расположении и т. д. (сортировка).

29) Оценка и сравнение на ощупь небольших расстояний.

30) Сравнение расстояний, воспринятых путем осязания.

31) Находить зрительно воспринятую точку в пространстве (дыру) посредством невидимого глазу движения (нащупывания).

32) Узнавать направление, откуда исходит звук.

33) Быстро узнавать небольшие отклонения в высоте тона, тембре, силе или ритме звука.

34) Быстро узнавать зрительные впечатления.

35) Быстро и правильно читать.

36) Быстро и правильно восполнять неполные впечатления.

37) Разбираться в незнакомом почерке.

38) Понимать неясное произношение.

39) Точно и наглядно представлять себе предметы и их части.

40) Понимать строение и работу машины.

41) Представлять нарисованные предметы, проекции на плоскости и разрез предметов.

42) Быстро и верно запечатлевать пространственное соотношение.

43) Уверенно запечатлевать путем немногих повторений известную связь между явлениями.

44) Способность сразу запоминать большие цитаты и их повторять.

45) Уверенность при немедленном повторении только что прочитанного.

46) Уверенность при немедленном повторении только что услышанного.

47) Быстро вспоминать заученное наизусть.

48) Точное и продолжительное воспоминание о людях, виденных один раз или редко.

49) Точное и продолжительное воспоминание о местах, виденных только один раз или редко.

50) Точное и продолжительное воспоминание о положениях, пережитых только один раз или редко.

51) Точная и продолжительная память на слова (фамилии), слышанные один раз или редко.

52) Точная и продолжительная память на числа, слышанные или виденные один раз или редко.

53) Точно и уверенно узнавать предметы по их форме и величине.

54) Правильно писать.

55) Выполнять грубые и сильные движения.

56) Выполнять мелкие и ловкие движения.

57) Красивый и разборчивый почерк.

58) Уметь точно соразмерять движение.

59) Уверенность и правильность в выполнении широких движений в отношении направления и величины.

60) Частое и быстрое повторение движений в течение долгого времени.

61) Частая и быстрая смена движений одной и той же конечности.

62) Приноровление темпа движения к другому темпу.

63) Приноровление темпа движения к постоянному темпу.

- 64) Способность ускорять работу.
- 65) Соединять в группы часто повторяющийся импульс движения.
- 66) Быстро отвечать на различные впечатления.
- 67) Очень быстро и уверенно выбирать между движениями определенный случай.
- 68) Быстро выполнять предписанные движения в определенной фазе работы.
- 69) Быстро отвечать на неожиданные зрительные восприятия определенными движениями.
- 70) Быстро отвечать на слуховое раздражение.
- 71) Быстро отвечать на различные впечатления, соответствующие различным движениям.
- 72) Быстро отвечать на неожиданное нарушение равновесия.
- 73) Быстро узнавать и различать неожиданную перемену в ритме движения и быстро отвечать на эти перемены.
- 74) Одновременное выполнение различными конечностями различных работ.
- 75) Быстрая смена различной деятельности разных конечностей.
- 76) Высокая степень упражняемости в различного рода движениях и их силе.
- 77) Способность сохранять долгое время непрерывное внимание к работе, не уставая заметно и не понижая внимания вследствие утомления.
- 78) Долго переносить голод и жажду, не истощаясь.
- 79) Способы противостоять влиянию погоды или нечувствительность к этому влиянию.
- 80) Подавление сонливости.
- 81) Смена дневной и ночной работы.
- 82) Продолжительное и равномерное наблюдение за одним предметом.
- 83) Продолжительное и равномерное наблюдение за несколькими предметами посредством одного и того же органа чувств.
- 84) Одновременное наблюдение различными органами чувств, быстро отвечать на раздражение одного органа, не понижая внимания к ощущениям других органов.

- 85) Устанавливать внимание на определенную повторяемость и периодичность рабочего процесса.
- 86) Величайшее напряжение внимания в определенный момент.
- 87) Быстро менять направление внимания, готовность воспринимать новые ощущения.
- 88) Способность ослаблять внимание под влиянием испуга или неожиданного впечатления.
- 89) Не ослаблять внимания в присутствии лиц другого пола.
- 90) Способность делать наблюдения без того, чтобы сознательно и произвольно направлять на них внимание.
- 91) Переносить неприятные впечатления.
- 92) Способность переносить мелкие неприятные ощущения без потрясений.
- 93) Способность переносить однообразную работу.
- 94) Работать не по схеме, самостоятельно вносить изменение.
- 95) Тщательно выполнять привычную работу.
- 96) Изобретение известных приемов для облегчения или ускорения предполагаемой работы.
- 97) Часто менять работу, не теряя лишнего времени на приурочивание к новой работе.
- 98) Быстро приспособляться к новым и непривычным требованиям.
- 99) Наличие чувства соревнования.
- 100) Способность к совместной и дружной работе в общем помещении.
- 101) Умение долго пребывать в одиночестве и отсутствии возможности общения с людьми.
- 102) Согласование своей работы с работой других.
- 103) Способность подчинения военной дисциплине.
- 104) Способность к работе более головой, чем мускулами.
- 105) Способность к самостоятельному думанию и распоряжению.
- 106) Быстро принимать решение.
- 107) Совершать опасную работу.
- 108) Постоянство, не капризность и независимость от настроения.

- 109) Осторожность.
- 110) Порядок, старательность и чистота.
- 111) Терпение, способность верно и медленно двигаться к цели.
- 112) Умение приказывать.
- 113) Энергичность, способность побуждать к работе и оживлять ее и сообщать другим свою волю.
- 114) Умение обращаться с подчиненным и быть справедливым.
- 115) Тактичность.
- 116) Уметь повиноваться, в точности выполнять поручения.
- 117) Наличие добросовестности, чувства долга и исполнительность.
- 118) Способность не давать мешать себе работать, даже начальству.
- 119) Способность занимать ответственную должность.
- 120) Честность, свойства не соблазняться деньгами и вещами.
- 121) Умение молчать.
- 122) Ровный характер.
- 123) Самостоятельно организовывать и уметь распределять работу.
- 124) Самостоятельное координирование, способность разбираться в фазах производственного процесса.
- 125) Критическое отношение к своей работе.
- 126) Критическое отношение к чужой работе.
- 127) Быстро замечать и поправлять ошибочные впечатления.
- 128) Быстро и уверенно вести письменный счет.
- 129) Быстро и уверенно вести счет в уме.
- 130) Умение выражаться письменно.
- 131) Умение выражаться устно.
- 132) Умение чертить.
- 133) Умение рисовать.
- 134) Обладание хорошим стилем.
- 135) Умение выражаться мимикой.
- 136) Коротко и ясно спрашивать.
- 137) Коротко и ясно отвечать.
- 138) Способность подробно описывать предмет.
- 139) Способность многословно показывать предмет в различных видах.

- 140) Способность влиять на людей.
- 141) Способность понимания абстракции.
- 142) Легкая внушаемость.
- 143) Умение копировать чертежи.
- 144) Умение копировать рисунки.
- 145) Умение рисовать с натуры.
- 146) Подражание чужой деятельности.
- 147) Умение выполнять работу по чертежу.
- 148) Умение самостоятельно набрасывать чертеж.
- 149) Умение набрасывать чертеж по модели.
- 150) Установление красивых, бросающихся в глаза пространственных соотношений.
- 151) Умение распределять предметы уверенно, со вкусом и так, чтобы они не бросались в глаза.

СОУНЬ ИМ. В. Г. БЕЛИНСКОГО
<http://book.uraic.ru/>

Заключение.

Ни в одном государстве нет такого широкого поля деятельности и таких благоприятных условий для осуществления идей Научной Организации Труда, как в СССР.

Диктатура пролетариата обеспечивает наибольшую заинтересованность в разрешении вопросов о труде. Восстановление народного хозяйства возможно только при поднятии производительности. У нас как нигде необходим технический прогресс, но у нас же человеческие интересы рабочих стоят на первом плане, не допуская хищнического расходования рабочей энергии и превращения рабочего в автомат. Отсталая техника, годы внешней и внутренней войны несколько задержали у нас развитие Научной Организации Труда. Но сейчас наступил момент, когда борьба против иррационального расходования времени, средств и человеческой энергии должна быть проведена на всем протяжении СССР.

Многое еще не налажено. Работы отдельных органов, занимающихся разработкой Научной Организации Труда, не координированы. Не хватает знающих людей, ощущается недостаток в опыте. Но есть и один плюс, которого не имеет Запад и который может служить залогом успеха—единые цели и единое основание в решении всех вопросов Научной Организации Труда.

Четыре года прошло с тех пор, как собралась первая в СССР группа лиц, заинтересованных вопросами Научной Организации Труда. Обстоятельства были крайне неблагоприятны: не было средств, опытных людей, иностранной литературы и т. д. И тем не менее, в настоящее время нет такой отрасли приложения физического или умственного труда, которая не была бы захвачена волной интересов к Научной Организации Труда.

Правда, ни для кого не секрет, что большая часть наших производственных органов находится в тяжелом положении:

прорехи, происшедшие в результате войны, бегства старых работников, отсутствия обеспеченного сбыта и слабой служебной дисциплины, очень значительны, но это не может служить причиной откладывания проведения Научной Организации Труда в долгий ящик. Последняя включает в сферу своих задач и борьбу с крупными дефектами современной производственной жизни и налаживание административного аппарата, изучение вопросов о сырье и о сбыте, но в то же время, где только возможно, подготавливает почву к дальнейшей плодотворной работе.

Должно помнить, что объектом Научной Организации Труда может быть не только завод, о котором почти исключительно говорилось в предыдущих главах по чисто техническим причинам, но в равной степени и контора, работа пахаря, шахтера, лесовика и школа, ибо Научная Организация Труда многогранна.

Научная Организация Труда—это увеличение производительности наших фабрик и заводов;

Научная Организация Труда—это уменьшение себестоимости всех продуктов производства;

Научная Организация Труда—это учет всех материальных и технических ценностей, имеющихся в расположении государств;

Научная Организация Труда—это выявление всех скрытых интеллектуальных сил и способностей;

Научная Организация Труда—это очистка нашей работы от лишнего расходования энергии;

Научная Организация Труда—это экономия наших сил, нашего здоровья, наших материальных богатств;

Научная Организация Труда—это организация основного фактора нашей жизни, основного фактора прогресса и организация такая, в которой каждый элемент является плодом научной мысли научных анализа и критики.

ПРИЛОЖЕНИЯ

СОУНЬ ИМ. В.Г. БЕЛИНСКОГО
<http://book.uoi.ac.ru/>

Т А Б
требований, предъявляемых к рабочим

Свойства испытываемого.	Оцениваемая величина.	Масштаб оценки результатов.				
		5 отлично.	4 хорошо.	3 удовлетв.	2 неудовл.	
Острота зрения.	$V = \frac{6 \text{ ст. 1) }}{D}$	10,99	0,75	0,74—0,50	0,49—0,25	
Цветовосприятие.	Число ошибок при испытании спе- циальными таб- лицами	Без раз- мышле- ния.	С раз- мышле- нием.	1—4	5—9	
Глазомер	Замеченная раз- ница в м.м.	1	2	3	4	
Острота слуха.	Расстояние, на ко- тором слышит ти- канье часов, в м.м.	4	4—3	3—2	2—1	
Емкость легких	Деление скалы спи- рометра	2500	2499—2000	1999—1500	1499—1000	
Мышечная сила кисти	Деление скалы ди- намометра	25	24—20	19—15	14—10	
Длительность	Число подъемов	80	79—60	59—40	39—20	
Спротивляемость испыт.	Пульс и дыхание через 1/2 сек.	0	1—4	5—9	10—14	
Точность вос- приимчивости	Число правильных решений	5	4	3	2	
Память	Число удержан- впечатлений	10—9	8—7	6—5	4—3	
Время реакции	В секундах	0,14	0,15—0,19	0,20—0,24	0,25—0,30	
Внимание.	Постоянство Объем Противодей- ствия рас- сеиванию	Число правиль- ных подчерки- ваний.	150	149—116	115—83	82—50
			175	174—150	149—125	124—100
Быстрота и точ- ность	Время, потребное для сортировки карт в сек.	175	174—150	149—125	124—100	
		5,9	6—7,9	8—9,9	10—11,9	

1) D—Расстояние на таблице Скеллина, на котором нормальный глаз узнает
V—Единица для нормального зрения.

Л И Ц А

металлиста и разных специальностей.

Минимальные требования для отдельных специальностей.

1	Токарь.	Электрик.	Формовщик.	Строгальщик.	Шлифовщик.	Лаборант.	Модельщик.	Слесарь.	Плавильщик.	Кузнец.	Чертежник.
плохо.											
0,24	4	4	4-3	4	4-3	3	4-3	4	4-3	4-3	3
10	3	3	4-3	3	4-3	5-4	3	3	4	5-4	3-2
5	4	4-3	5-4	4-3	5-4	3	4	4	3-2	4	4
1	4-3	4	4-3	4-3	4-3	3	3	4-3	3	4-3	—
999	4	4-3	3	4	3	4-3	3	4-3	5-4	5-4	3-2
9	4-3	4-3	5-4	4-3	5-4	2	4-3	4	4	5-4	3-2
20	3	3	4-3	3	4-3	3	3	4-3	4	5-4	3
15	5-4	4	4-3	4	4-3	4	4-3	4-3	4	3	4
1	4-3	4-3	4-3	4-3	4-3	4	4-3	4-3	4	3	4
21	4	4	3	4-3	3	4	3	4-3	4-3	4-3	4
0,30	4	4	4-3	4-3	4-3	4	3	4-3	4-3	4-3	4
49	4	4	3	4-3	3	4	3	3	4-3	3	3
100	4	4	3	4-3	3	4	3	3	4-3	3	4
100	4-3	4	3	4-3	3	4-3	3	3	4-3	3	4-3
12	3	4-3	4	3	4	4	3	3	4-3	3	4

определенные буквы.

Государственный завод.

Заказ начат

Наим. пр.

К а л и б р ы .						И н с т р у м е н т .																															
Исполнено	Послана ср./пол. Заказано	1	2	3	4	Исполнено	Послана ср./пол. Заказано	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Наименование																			

Орд. № _____

Оп. Карта
Чек. № _____Оп. Карта
Чек. № _____Оп. Карта
Чек. № _____

РАБОЧАЯ КАРТОЧКА.

Орд. № _____ Наим. предм. _____ Кол. _____ шт. Предм. № _____

I.

II.

III.

ОТДЕЛ								ОТДЕЛ								ОТДЕЛ																			
Число, мес.	Выдано.	Получено.					В отдел.	В инспекц.	Число, мес.	Выдано.	Получено.					В отдел.	В инспекц.	Число, мес.	Выдано.	Получено.					В отдел.	В инспекц.									
		Чис. мес.	Годен.	Брак.	Исправ.	В отдел.					Чис. мес.	Годен.	Брак.	Исправ.	В отдел.					Чис. мес.	Годен.	Брак.	Исправ.	В отдел.			В инспекц.								
Всего.																																			
Сдано в склад.																																			

О Г Л А В Л Е Н И Е

	стр.
Введение	3
1) Научная Организация Труда	19
2) Задачи Нотиста на заводе	43
3) Помещение завода и его транспорт	53
4) Рабочий и машина	74
5) Методы работ на станках	87
6) Хронометраж	107
7) Нормализация и стандартизация	123
8) Организация административного аппарата завода	140
9) Работа штаба	164
10) Вопросы калькуляции	185
11) Отбор хорошего работника	200
Анкета Центрального Института Труда	216
Заключение	223

ПЕРЕЧЕНЬ ЧЕРТЕЖЕЙ.

	Стр.
1. Первобытные орудия	14
2. Паровой пресс фирмы Круппа	15
3. Схема работы нотиста на заводе	44
4. Фотография рабочего дня мастерской	51
5. Схемы расположения зданий завода	57
6. Образцовый план завода	58
7. Станковая лампа с абажуром	62
8. Графическое изображение пути обработки поршня на одном зав.	70
9. шатуна	70
10. фундам. плиты	71
11. поршневого кольца	71
12. на костеобжиг. зав.	72
13. Доска для рационального расположения рабочего инструмента.	78
14. Подвижной столик для рабочего инструмента	79
15. Запись движения ногами	83
16. Печь В. К. Э. для закалки	90
17. Схема очертания токарных резцов	91
18. Круглый токарный резец	92
19. Калибр для измерения отверстий	93
20. Дифференциальный цилиндрический калибр	93
21. Дифференциальный калибр (плоский)	93
22. Ступенчатый и конусный калибры	94
23. Калибр для измерения диаметров	94
24.	94
25. Калибр для измерения толщины	94
26. Калибр со сменными плоскостями	95
27. Калибр с регулятором	95
28. Закрепления для строжки плоской доски	96
29. Закрепления для строжки клина	97
30. Способ закрепления трубчатого колена	97
31. Поворотный патрон	98
32. Нарощение планшайбы	98

33. Установка планшайбы на роликах	99
34. Способ укрепления резцов для расточки	100
35.	100
36. Способ укрепления колеччатого вала для проточки паза	101
37. Граблевый резец	102
38. Приспособление для обточки шаровых поверхностей	102
39. Система графического хронометража	108
40. Схема простейшей организации	145
41.	145
42. Схема линейной организации	146
43. Схема более сложной линейной организации	147
44. Схема функциональной системы Тэйлора	149
45. Схема организации управления заводом	159
46. Схема прохождения заказа	165
47. Таблица для определения загрузки станка	168
48. Контрольная доска	170
49. Графический способ определения срока заказа	172
50. График загрузки станков	173
51. График для анализа хода работы по исполнению заказа	175
52. Схема контроля продвижения деталей заказа по процессам	177
53. Диаграмма расхода топлива	182
54. Диаграмма выпуска изделий	183
55. Диаграмма стоимости брака	183
56. Графическое исчисление % амортизации	198
57. М. барабан для записывания биения пульса	204
58. Кривые биения пульса	205
59. Прибор для определения скорости реакции	210
Прилож. 1. Таблица для определения проф. пригодности разных специальностей металлической промышленности	224
2. Образцы бланков, употребляющихся на заводе	226

Издания Ленинградского Губернского Совета Профессиональных Союзов:

- Н. Подкопаев.** Основы физиологии в применении к научной организации труда (2-е изд.). Ц. 60 к.
- А. Никитин.** Производственный труд и социальная гигиена. Ц. 2 р.
- Г. Хейнман.** Очерки научной организации труда в производстве.
- А. Вальков.** Трудовые условные рефлексы (готовится к печати).
- С. Карташов.** Хронометраж. Ц. 1 р.
- Л. Василевский.** Гигиена труда металлиста. Ц. 30 к.
- Его же.** Пылевые профессии. Ц. 18 к.
- Его же.** Гигиена женского труда. Ц. 60 к.
- А. Гастев.** Профессиональные союзы и организация труда. Ц. 75 к.

ОТКРЫТА ПОДПИСКА НА 1925 г.
(год издания 4-й).

на исторический журнал

„ТРУД В РОССИИ“,

издаваемый Ленингр. Советом Профессиональных Союзов, выпускаемый Комиссией по исследованию труда в России.

- Отделы журнала:**
- I. Экономика и труд.
 - II. Рабочий вопрос и рабочее движение.
 - III. Профессиональное движение.
 - IV. Материалы современной жизни.
 - V. Обзоры и библиография.
 - VI. Заметки архивиста.

Условия подписки: на год за 4 книги по 17—18 печ. лист.—4 руб. 80 к.
на 6 мес.—2 книги—2 руб. 50 коп.
Цена отдельной книги—1 руб. 80 коп.

Подписка принимается: 1) Редакционно-Издательский Отдел Ленингр. Совета Професс. Союзов, Бульвар Проф. союзов, д. № 21, тел. 625—62.

2) В магазинах Л.Г.С.П.С.:

- а) Пр. Володарского, 51, тел. 598—55.
- б) Пл. Труда, уг. Красной, тел. 619—18.

СОУНЬ им. В. Г. Белинского
<http://book.ugaic.ru/>

СОУНЬ ИМ. В. Г. БЕЛИНСКОГО
<http://book.ugaic.ru/>

СОУНЬ ИМ. В. Г. БЕЛИНСКОГО
<http://book.ugaic.ru/>

СОУНЬ ИМ. В. Г. БЕЛИНСКОГО
<http://book.ugaiс.ru/>

Цена 1 р. 50 к.

СОУНЬ ИМ. В. Г. БЕЛИНСКОГО
<http://book.ugraic.ru/>

СКЛАД и ПРОДАЖА ИЗДАНИЙ:

в книжных магазинах

Ленингр. Губ. Совета Профессион. Союзов

1) Просп. Володарского, 51, телеф. 598-55.

2) Площадь Труда, д. № 1/39, " 619-18.