

У. КЛАРК

ГРАФИКИ ГАНТА

УЧЕТ И ПЛАНИРОВАНИЕ РАБОТЫ

ПЕРЕВОД С АНГЛИЙСКОГО
ИНЖ. З. ПАПЕРНОВА
С ПРЕДИСЛОВИЕМ
В. ПОЛЯКОВА
ИЗДАНИЕ ПЯТОЕ

ТЕХНИКА УПРАВЛЕНИЯ
МОСКВА 1931 ЛЕНИНГРАД

О Г Л А В Л Е Н И Е.

	Стр.
К пятому изданию	3
Предисловие переводчика	4
Предисловие автора	11
Глава I. Принципы метода Ганта.	15
Глава II. Изготовление диаграмм Ганта.	20
Глава III. Для чего применяются диаграммы Ганта . . .	25
Глава IV. Диаграмма машинной работы	28
Глава V. Диаграмма производительности рабочего . . .	39
Глава VI. Планирование работы.	54
Глава VII. Диаграмма нагрузки.	65
Глава VIII. Диаграмма хода работы.	77
Глава IX. Применение диаграмм в американском торго- вом флоте.	100
Глава X. Заключение	122

К ПЯТОМУ ИЗДАНИЮ

Большой спрос на «Графики Ганта» в СССР обусловлен экономической необходимостью. Плановое социалистическое хозяйство нуждается в механике планировочных графиков, позволяющих лучше всяких статистических таблиц четко и наглядно увязать все многообразие задач и условий деятельности всякого предприятия. График резко дает параллель между тем, что есть и что должно быть. Без него трудно вскрывать причины прорывов, трудно отделять «объективные причины» от субъективных промахов. Графики нагрузки, графики рабочей производительности, графики простоев рисуют картину задержек и и препятствий, устранять которые и является главной задачей администрации.

Система графического контроля производства должна служить отображением успехов соцсоревнования и строительства. С другой стороны, перегруженный ответственный руководитель предприятия не имеет времени и не имеет права расточать его на чтение длинных докладов, изучение сводных таблиц, выслушивание словоизвержений. Он должен быть осведомлен кратко, точно, наглядно и сравним с заданиями о положении дел в любой момент, а не раз в какой-то период. Информация должна ему указывать, что не сделано и почему, и тогда его быстрые, решительные действия и меры, принятые без проволочек и ожидания квартальных цифр, будут предупредительными, а не карательными.

Уоллас Кларк, сотрудничавший с Гантом, а после его смерти и со мной, приобрел широкий опыт в применении графиков и в предлагаемой книжке излагает основы механики графического изображения.

Как ни просты приемы графического изображения задач управления, как ни ясны наглядные описания и иллюстрации, приме-

нение этого могучего орудия техники управления требует определенного навыка со стороны пользующегося им. Иначе—график лишь красивая безделушка, лишь хороший инструмент в плохих руках. График не может быть лучше, чем первичная документация, на которой он основан. Управление (management) не может быть лучше, чем метод работы. Решения и распоряжения не могут быть лучше, чем информация, на которой они основаны, и приемы, с помощью которых они проводятся в жизнь. Мало иметь хороший график—следует уметь его применять и развивать в себе привычку ежедневно им пользоваться.

В этом отношении чрезвычайно важную роль должны сыграть специальные руководства как общего характера, так и применительно к отдельным видам хозяйственных организаций. Будем надеяться, что настоящая книга Кларка, знакомящая советского читателя с основами графического метода Ганта, даст толчок созданию оригинальной литературы в Советском Союзе, приуроченной в полной мере к особенностям его социально-экономического уклада.

Вальтер Н. Поляков.

Москва. Декабрь 1930 г.

ПРЕДИСЛОВИЕ ПЕРЕВОДЧИКА.

Ф. Тэйлор посвятил долгие годы исследованию методов повышения производительности посредством разработки и установления соответствующей системы заработной платы. Сама по себе идея повышения производительности посредством поощрительных премий не имела в себе ничего нового. Новым явился лишь метод исчисления и выдачи премий.

В то время как авторы других премиальных систем исходили из предположения, что нет возможности определить в точности, какое количество работы может выполнить рабочий в течение определенного промежутка времени, и что поэтому следует с помощью премий побуждать рабочих развивать наибольшую производительность,—Тэйлор утверждал обратное. Он говорил, что предприятие обязано знать и может знать, какова должна быть норма выработки. Для этого необходимо изучать все производственные операции, производить точные хронометражные наблюдения и опыты, которые дают возможность установить

лучший метод выполнения работы и выяснить все условия, необходимые для успешного хода работы. После того, как закончена эта предварительная разведка и подготовка, предприятие знает, какова должна быть норма выработки. Рабочий должен не выработывать как можно больше, а в точности выполнять полученное задание. Он получает премию за выполнение задания, а не за чрезмерное старание.

Какова должна быть норма, устанавливает администрация на основании наблюдений. При этом норма должна быть такой, чтобы средний рабочий мог, не переутомляясь, выполнять ее, и вместе с тем она должна быть столь высокой, чтобы рабочий вынужден был для выполнения задания в точности следовать всем предписаниям относительно методов и скорости работы.

Тэйлор полагал, что этим путем можно будет не только повысить производительность труда, но и устранить все споры и недоразумения из-за размера заработной платы. Отсюда он приходил к тому выводу, что рабочие организации не должны вмешиваться в вопросы заработной платы. Гант вполне разделял эти взгляды Тэйлора.

Что же показал опыт Тэйлора и его последователей? Он показал, во-первых, что определение производительности или нормы выработки рабочего—не лабораторная проблема, которую добросовестный экспериментатор может определить с помощью измерительных приборов, а проблема социальная, при решении которой в капиталистической Америке сталкиваются противоречивые классовые интересы. Те методы, которые рекомендовал Тэйлор, послужили в руках предпринимателей не средством объективного определения работоспособности, а орудием усиленной эксплуатации рабочего класса. И в силу этого рабочие никак не могли разделять мнение Тэйлора, что их профессиональные организации не должны вмешиваться в отношения труда и капитала. Эти организации с успехом вмешались, и под их давлением применение системы Тэйлора запрещено было в Америке во время войны.

Эта неудача тэйлористов объясняется, как мы видим, не той или иной ошибкой, а основным противоречием классовых интересов, примирить которые путем передачи решения в руки «нейтральных спецов» оказалось, конечно, совершенно невоз-

можным. И если бы тэйлоризм ограничился этой неудачной попыткой примирения непримиримого, то вряд ли о нем говорили бы и помнили в наше время.

Однако последующая деятельность Тэйлора и его сподвижников показала, что ошибочный отправной пункт не помешал им выполнить большую и полезную работу. Практическая деятельность убедила их в том, что производительность предприятия зависит не только от интенсивности, с которой работают рабочие, но и от совершенства производственной организации, не говоря уже об его оборудовании.

Удалось ли тэйлористам установить организационные нормы, определить такую организационную структуру, которая могла бы быть принятой для всех производственных предприятий? Мы и на этот вопрос должны дать отрицательный ответ. Условия и характер работы столь различны, что практически тэйлористы показали нам ряд отдельных и весьма успешных опытов реорганизации предприятия, но не дали нам никакой обобщающей теории. Они не сумели даже дать систематического изложения «принципов». И хотя Тэйлор многократно утверждал, что ценны именно принципы его учения, а не методы, он не сумел сам дать этим принципам точную формулировку. И ценными для нас являются как раз те практические приемы, с помощью которых американские тэйлористы достигли действительного повышения производительности.

Как известно, американские техники сильнее в практической работе, чем в теоретических построениях. В вопросах, относящихся к рационализации производства, мы видим в последнее время усиленное демонстрирование практических приемов учета и планирования, тогда как вопрос об установлении норм всячески замалчивается. На американской конференции по калькуляции определенно указывалось, что задача калькуляции состоит не в том, чтобы измерять стоимость продукции, а в том, чтобы понизить эту стоимость. При обследовании, произведенном комиссией Гувера, американские инженеры пользовались не теоретическими стандартами, а практическими опытными данными. Непроизводительные траты определялись не теоретически, а на основании сравнения с другими предприятиями, лучше организованными и работающими более успешно.

По этому же пути практической рационализации пошел самый крупный из сподвижников Тэйлора — Гант; его методы учета и планирования в самых разнородных предприятиях описаны в настоящей книге. Об этих методах писал Гант в своей книге «Организация труда»¹. К сожалению, большая часть книги Ганта посвящена общим соображениям о «хозяйственной демократии», а не практическим приемам рационализации предприятия. Книга Кларка заслуживает особого внимания, так как она целиком излагает графический метод Ганта. Она подробно излагает, как можно в производственных условиях вести учет производительности простым и всем понятным способом.

Этот графический метод столь прост, что можно вполне поверить Ганту, когда он пишет, что один рабочий сказал ему: «Если бы мы все могли заносить на карточку, как это мы делаем здесь, тогда всякий мог бы управлять фабрикой». Благодаря простоте этого метода, он является не таинственным орудием в руках спеца по рационализации, которого не понимают ни администрация предприятия, ни рабочие, а практическим и удобным способом учета и планирования, для применения которого не требуется никакой рационализаторской тренировки.

Инженер Гант не случайно занялся этими хозяйственными и организационными проблемами, над которыми мало задумывался прежний инженер. «Не надо забывать,— пишет Гант,— что инженер должен заниматься двумя различными задачами. Во первых, строить машины, а затем работать с их помощью. Прежде он отдавался преимущественно первой задаче. Это был естественный результат условий; различные машины были многочисленны, просты и независимы друг от друга. Теперь же при множестве машин всякого рода работа одной часто тесно связана с работой другой»².

Эволюция техники изменила роль инженера, который раньше представлял собой представителя узкого круга людей, знавших секреты прикладной механики, электротехники или химии и постоянно применявших эти специальные познания для бесконечных вычислений при конструировании механизмов. С развитием

¹ Л. Гант. Организация труда. Книгоиздат. «Петроград», 1923.

² Гант, стр. 24.

массового производства и стандартных изделий исчезла значительная доля этой работы. Форма стандарта меняется редко и меняется не по капризу того или иного конструктора, а по решению комиссий по стандартизации, производящих эту работу с величайшей осторожностью. В своей повседневной деятельности большинство инженеров освободилось от этой теоретической работы по бесконечному конструированию и усовершенствованию разного рода деталей. Зато увеличилась другая организационно-техническая часть их работы, и американские инженеры, руководимые Тэйлором, открыли новую специальность—рационализацию предприятия. Появилось «научное управление», согласно которому рабочий не компетентен в вопросах, непосредственно касающихся его работы, а руководитель предприятия освобождается от всей текущей работы, которая целиком переходит к административно-техническому персоналу предприятия.

Удастся ли американским спецам удержаться в той цитадели, в той *tour d'ivoire* (башне из слоновой кости), какой служила для них *scientific management* (научное управление)? Книга Кларка и работы Ганта показывают, что американскому инженеру приходится от тонкостей ремесленничества в деле рационализации производственных предприятий переходить к простым, общедоступным методам. Благодаря этому работа по рационализации перестает быть секретом или особой специальностью и принимает тот же характер простой повседневной работы, как вся хозяйственно-техническая работа служебного и рабочего персонала.

Значение рационализаторской работы не только не умаляется этим, а, наоборот, увеличивается; эта работа становится неотъемлемой частью производственной деятельности. Но вместо прежних готовых рецептов, с помощью которых инженер-консультант, приглашенный со стороны, должен был творить чудеса *efficiency* (повышения производительности), устанавливается постоянная работа по учету и планированию. И в ходе этой работы совершенствуются методы управления и организации всего производственного процесса. «Эти методы,—справедливо замечает Гант,—развиваются вместе с предприятием и поэтому являются не случайным подарком, а длительным благодеянием. Прежде чем оценивать какую-нибудь фабрику, мы должны, сле-

довательно, найти средство определить значение организации, работающей в ней. Это—неотделимая часть оценки промышленной собственности, она гораздо более реальна, чем кирпич и цемент, из которых сделано здание»¹.

Присматриваясь к тем простым графикам, с помощью которых Гант ведет учет производительности, мы замечаем в них одну особенность: они обыкновенно показывают не абсолютную величину выработки, а ее относительную величину, т.-е. не сколько часов или изделий выработал рабочий, а какую часть задания он выполнил.

Читатель наверное спросит: как же устанавливается задание, как определяется норма выработки? Более любопытный читатель задаст еще более коварный вопрос: Кто определяет норму? Читатель не найдет ответа на этот вопрос, над решением которого так много работали тэйлористы. Мы уже видели выше, вследствие каких объективных причин тэйлористы не разрешили этой проблемы. Мы не имеем до сих пор никакого «научного метода» для установления норм. Это не помешало Ганту указать ряд простых практических методов учета производительности и, главное, постоянного устранения препятствий, понижающих производительность.

В то время как в первых работах Тэйлора главное внимание сосредоточено на выработке научно установленной нормы производительности, Гант обходит этот вопрос. Он дает такой метод, с помощью которого можно в самом процессе работы постоянно исправлять норму, которая является не научным стандартом, а рабочей гипотезой. «Причина, почему и рабочие и служащие хорошо отнеслись к этой системе, заключается в том факте, что она вовсе не система оценки трудоспособности в простом смысле слова. Это также не научная система руководства предприятием, в общепринятом смысле, но она дает нам возможность применять знания в форме, одинаково понятной как простому рабочему, так и образованному руководителю. Она дает нам всем возможность применить самым продуктивным образом наши

¹ Гант, стр. 40.

знания и нисколько не мешает, а, напротив, способствует применению новейших практических знаний»¹.

Переход американских инженеров от «принципов» к разработке практических методов учета и планирования доказывает не к ушение американской научной организации труда, а ее дальнейшую эволюцию. И «научность» их работы только выиграла вследствие этого. Если бы современная наука обстанавливалась перед каждой трудной или неразрешимой проблемой и не решалась бы двигаться дальше, пока позади не осталось ни одной неразрешенной проблемы, то она не дала бы нам ни одного из своих прекрасных практических достижений. Даже математика вводит мнимые величины, имеющие фиктивное существование, что не мешает им служить незаменимым орудием при решении весьма реальных проблем. Но те нормы рационального выражения, которых мы не находим в трудах тэйлористов, следует скорее сравнить не с мнимыми, а с иррациональными числами, как, например $\sqrt{2}$, которые нельзя точно выразить никаким целым или дробным числом, но которые имеют тем не менее вполне реальное существование. Эти числа можно изобразить графически: $\sqrt{2}$ в точности равняется, например, диагонали квадрата, сторона которого равняется единице. Таким же образом существует, конечно, и норма производительности, но она столь неустойчива и слагается из столь большого количества составляющих, что мы не можем дать ей ни численного, ни точного графического изображения. Мы можем лишь установить графический символ, который поможет нам решить ряд реальных и насущных проблем.

С помощью этих символов и обозначений Ганту удалось повысить производительность предприятий самого разнородного характера: механических заводов, арсеналов, торгового флота и т. д. Кларк подробно описывает, как менялись графики Ганта в зависимости от обстоятельств, и указывает, как велик был успех его метода. Этот практический успех лучше и убедительнее всякого теоретического анализа доказывает ценность графического метода, изложенного в книге Кларка.

З. Папернов.

¹ Гант, стр. 63.

ПРЕДИСЛОВИЕ АВТОРА.

В 1917 году генерал Вильям Крозе, начальник артиллерийского управления, внимательно обследовал некоторые заводы, на которых применялся метод Ганта. После этого Гант был приглашен им в качестве консультанта по производству, вначале в арсенал, а впоследствии, сейчас же после объявления войны, в артиллерийский департамент в Вашингтоне.

Арсеналу и другим производственным предприятиям даны были большие заказы на вооружение и на различного рода возные припасы; трудно было иметь точное представление о том, с какой скоростью эти заказы будут выполняться. Изделия, производившиеся прежде сотнями, стали теперь производиться миллионами, и невозможно стало учитывать материал и время, потраченное на все это огромное производство с помощью обычных таблиц, отпечатанных на пишущих машинках. Нельзя было также прибегнуть к кривым обычной формы, которые недостаточно учитывают время и которые потребовали бы слишком много работы, так как на каждом листе указывается только одно название.

Гант направил свое внимание на разработку такого графического метода, который позволял бы сравнивать задания с их выполнением. За несколько лет до этого он применял графики для учета машинных работ соответственно времени, отведенному для этой цели. Оказалось, что графики, показывающие продвижение работ, которые были разработаны до войны, могут сослужить большую пользу как при планировании работы, так и при наблюдении за ее выполнением. Время от времени измеряется скорость, с которой работа подвигается вперед, и в связи с результатами этих измерений принимаются меры к ускорению или замедлению хода работы. Графики эти не носят статического характера, они не рисуют одно только прошлое, а показывают, наоборот, настоящее и будущее, будучи связаны с прошлым лишь постольку, поскольку оно влияет на будущее.

Генерал Крозе понял, насколько подобные графики могут помочь ему при установлении ответственности в работе, и он ввел их в некоторых органах артиллерийского отдела. В течение 1918 г. эти графики применялись в американских арсе-на-

лах, на заводах авиационных двигателей и других правительственных заводах.

После заключения перемирия Гант вернулся к своей частной практике. С помощью графического метода он мог теперь изменить обычный способ организации производства и построить такую систему управления, которая понятна не только лицам, связанным с управлением, но и всем рабочим. Таким образом, в деятельности инженера-организатора наступает новая эра.

Гант никогда не брал патента и никогда не претендовал в отношении этого метода на авторские права; его графики были опубликованы в журнальных статьях и приложены в виде иллюстраций к его книге «Организация труда». Он всегда рад был делиться с другими своими знаниями.

Со времени смерти Ганта (23 ноября 1919 г.) замечается возрастающая тенденция рабочих и руководителей промышленных предприятий к более тщательному собиранию данных, касающихся хода работ в производстве, с целью определить продуктивность управления и оплачивать рабочих соответственно их производительности. Графики Ганта принесли большую пользу во всех предприятиях, в которых они применялись, и потому автор считал нужным изложить в настоящей книге метод Ганта в более общедоступной форме.

Мы изложим в первых главах книги принцип графического метода Ганта, с целью выяснить те характерные черты, которыми он отличается от всякого другого метода. При этом мы прежде всего заметим, что распланированная работа и работа уже законченная изображаются одним чертежом, на котором мы видим, как они относятся друг к другу и как они распределяются во времени.

Мы подробно излагаем технику чертежей не для того, чтобы давать читателю жесткие правила, а для того, чтобы познакомить его с результатами многолетнего опыта и чтобы освободить его от надобности проходить тот же путь. При разработке графической техники имелось в виду легкое выполнение чертежа и легкое его понимание, т.-е. легкое понимание тех выводов, которые следует делать на основании этого чтения.

Мы указываем на применение графического метода к работам разнородного характера, встречающимся в обычном производственном предприятии, и на возможности его более широкого применения.

Вместе взятые, графики показывают, используется ли оборудование в данное время или нет, и причины простоев в производстве; они указывают, на кого падает ответственность за простои, помогают предупреждать последние; они показывают, как сравнивать индивидуальную производительность отдельного рабочего с нормальной выработкой, и помогают объяснить причины низкой производительности указывая, на кого падает ответственность за принятие соответствующих мер; они помогают легко планировать работу, распределяя ее таким образом, чтобы использовать наилучшим образом имеющееся оборудование и выполнять работу к установленному сроку. Эти диаграммы показывают размер работы, которая планируется для всего завода или для всей промышленности, они дают возможность в любое время сравнивать выполнение с расписанием и помогают администрации предусматривать будущее и преодолевать препятствия по пути развертывания работы.

В главе, посвященной американскому торговому флоту, мы описываем, какое применение находят диаграммы Ганта при решении чрезвычайно сложных задач, выдвинутых в связи с мировой войной.

В заключении мы вкратце указываем, какие результаты дало применение этих диаграмм. Хотя они представляют собой простые линии, начерченные на бумаге, однако производительность увеличилась повсюду, где они применялись, расходы уменьшились, заработная плата выплачивалась более справедливо, работа управлялась с большей уверенностью, и рабочие были более заинтересованы работой.

Читатель не должен предполагать, что эта книга даст ему полное изложение метода управления. Она излагает лишь часть этого метода, а именно: ту роль, которую играют графики Ганта при решении специальных проблем, при выявлении фактов, характеризующих данное положение, и при установлении их зависимости от времени.

Эти диаграммы могут найти бесконечное число применений. Они успешно применялись как в малых, так и в крупных предприятиях, начиная с мастерских, занятых покраской автомобилей, в которых работают два или три рабочих, и кончая крупнейшими американскими заводами. Они применялись в складском хозяйстве, во всякого рода канцелярских работах, в механических мастерских и в литейных, на текстильных фабриках, в печатном деле, на машиностроительных заводах, на центральных станциях, в судостроении и во многих других отраслях промышленности.

У. Кларк.

Нью-Йорк, апрель 1922 г.

Г Л А В А I.

ПРИНЦИПЫ МЕТОДА ГАНТА.

Орудие управления Управление почти целиком занято проблемами будущего. В его задачи входит разрешение проблем методики управления и принятие мер к созданию соответствующих условий работы.

Решения, касающиеся будущих мер, основываются на знании того, что произошло в прошлом; запись определенных событий или регистрация выполненной работы имеют большое значение для принятия этих мер, но они не дают однако достаточно ясного представления о будущем. Мы должны знать, когда произошли определенные события и с какой скоростью производилась работа. Другими словами, необходимо установить связь явлений в зависимости от времени.

Если управление хочет удовлетворительно руководить производством, несмотря на постоянно возрастающие трудности, оно должно основать свои решения и свои действия не только на знании той работы, которая будет производиться, но и на точном знании тех сроков, когда эта работа будет выполняться. Графики Ганта, указывающие зависимость между работой и временем, являются незаменимым орудием в деле управления.

Выгоды метода. Чтобы использовать графики Ганта, необходимо иметь план работы. Излагая этот план графически, мы вынуждены придать ему полную точность и определенность и намечать определенные задания для каждого отдельного лица. Графическое изображение плана делает его столь ясным, что все служащие могут понять все его детали.

С помощью диаграммы Ганта можно сравнивать то, что делается, с тем, что было сделано. Можно следить за развертыванием намеченного плана; если работа не подвигается удовлетворительно, тогда по графикам можно определить причины задержек. Таким образом получается большая экономия времени для служащих, так как не приходится сравнивать полученные данные с прошлыми записями и думать над тем, хорошо идет

работа или плохо. Служащие определяют раз навсегда, какие до тижения можно считать удовлетворительными, и отмечают это на диаграмме. После этого сравнение между заданием и выполнением становится чрезвычайно простым, можно легко видеть, какие тенденции намечаются в работе, и принять соответствующие меры.

Диаграмма Ганта показывает, почему выполнение отстает от задани¹, намеченного по плану, и, таким образом, устанавливает, на кого падает ответственность за успех или неудачу. Причины и следствия и их связь во времени выясняются столь полно, что можно с большей точностью предвидеть будущий ход работы.

Диаграмма Ганта отличается, кроме того, поразительной компактностью. На одном листе можно собрать информацию, которая при обычном типе кривых потребовала бы тридцать семь отдельных листов. Бесперывность диаграммы Ганта позволяет замечать любое упущение в записи и любой недостаток в информации. Изготовление диаграммы не представляет никакого труда, для этого не нужно никакого опыта в черчении, так как применяются одни только прямые линии. Метод столь прост, что любой человек может начертить эти диаграммы.

Разбирать диаграммы не представляет никакой трудности; в них нет перекрещивающихся линий, по мере истечения времени вся запись подвигается слева направо. Нарисованные карандашом или черными чернилами, они производят такое впечатление практичности, простоты и убедительности, какого не производят никогда чертежи, выполненные цветными чернилами или на клетчатой бумаге. Так как для диаграмм Ганта не приходится пользоваться красками, то отпечатки имеют такую же ясность, как оригинал.

Диаграммы Ганта показывают, как расходуется время, и тем самым содействуют устранению потерь времени и уменьшению простоев. Они указывают зависимость между работой и временем; и тем самым они динамичны, становясь движущей силой в работе ¹.

Принцип диаграммы.

В диаграмме Ганта определенные промежутки соответствуют одновременно известному количеству времени и определенному количеству работы, которая должна выполняться в течение этого времени. Прямые горизонтальные линии показывают, как относится количество выполненной работы к тому количеству, которое намечено было по плану. Этой характерной чертой диаграмма Ганта отличается от всяких других диаграмм.

¹ Мы употребляем термин «динамичны» не в научном смысле этого слова. Более точно подошло бы слово «кинетичны».

Равные отрезки горизонтальных прямых представляют одновременно:

- 1) равные промежутки времени,
- 2) разные количества работ, соответственно плану,
- 3) разные количества выполненных работ.

Таким образом, диаграмма устанавливает связь между временем и количеством выполненной работы. Более того, знание того, что случилось и когда случилось, побуждает к принятию соответствующих мер; прошлое служит для улучшения будущего, и диаграмма, таким образом, становится динамичной. Простой пример может выяснить сущность этого метода.

Работу на одну неделю можно распланировать следующим образом

понедельник	100
вторник	125
среда	150
четверг	150
пятница	150

Лист бумаги может быть разбит на равные промежутки представляющие дни (фиг. 1), Количество запланированной работы отмечается числами, которые помещаются на левой стороне каждого промежутка. Таким образом, диаграмма показывает распределение работы во времени.

понед.				вторн.				среда				четв.				пятн.			
100				125				150				150				150			

Фиг. 1.

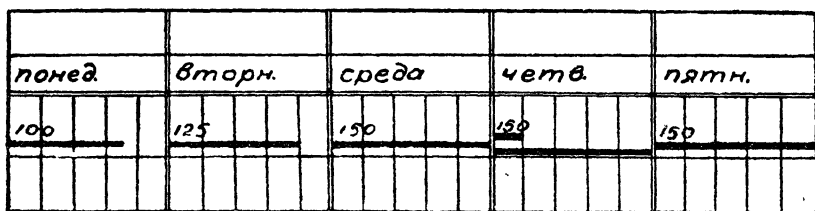
В действительности же работа производилась в течение недели следующим образом:

понедельник	75
вторник	100
среда	150
четверг	180
пятница	75

Данные этой таблицы представлены графически на фиг. 2.

Горизонтальные линии, соответствующие дневной выработке, показывают, в какой степени выполняется задание. Промежуток, отведенный понедельнику, соответствует 100; так как всего

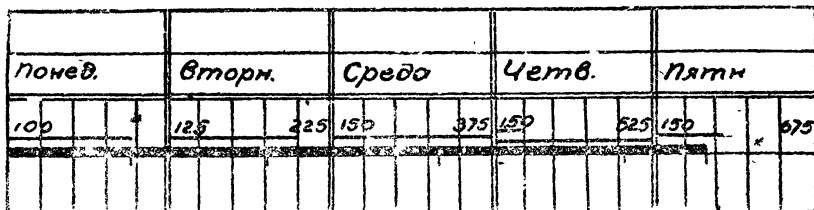
выработано было 75, то проведенная линия занимает 75% всего промежутка. Во вторник задание было 125, а выполнение—100, поэтому линия занимает 80% промежутка. В среду задание было 150 и выполнение—150; поэтому линия занимает весь промежуток. В четверг задание было 150, а выполнение было 180, т. е. 120% задания; поэтому к линии, занимающей весь промежуток и представляющей 100%, прибавлен отрезок прямой, занимающий 20% всего промежутка. В пятницу задание было 150, а выполнено было 75; соответственно этому отрезок прямой занимает 50% промежутка.



Фиг. 2.

Таким образом, диаграмма дает возможность сравнивать ежедневно количество выполненной работы с тем количеством, которое предположено было по плану, и вместе с тем указывает, как продвигается работа и выполнение намеченного плана в течение определенного времени.

Чтобы знать, насколько работа за неделю соответствует расписанию, в правом конце каждого дневного промежутка отмечается общая сумма работы, намеченной к выполнению к концу данного дня (фиг. 3).



Фиг. 3.

Так, напр., к концу дня, в пятницу, сумма намеченной работы достигала 675. Чтобы показать, как относится общая сумма выполненной работы ко всему количеству распланированной работы, мы проводим толстую линию. В понедельник она имеет такую же длину, как тонкая. Из 100 штук, выработанных во вторник, 25 отходят на пополнение недовыработки, происшедшей в понедельник. Остальные 75 относятся ко вторнику, и полная линия занимает 60% промежутка, отведенного вторнику.

Из 150 выработанных в среду 50 покрывают недовыработку во вторник, а остальные 100 падают на среду, когда задание было 150, и толстая линия занимает 66% промежутка. Из 180, выработанных в четверг, 50 покрывают недовыработку предыдущего дня, а остальные 130 занимают 87% дневного промежутка. В пятницу выработано было 75, из которых 20 покрывают прежнюю недовыработку, а остальные 55 падают на пятницу. Полный отрезок толстой прямой показывает нам, что в пятницу вечером выполнение отстает от задания на $\frac{2}{3}$ дня.

Эта диаграмма (фиг. 3) показывает, каким образом работа распределена была во времени, размер работы, выполненной в течение каждого дня, и ее процентное отношение к заданию и, наконец, общую сумму выполненной работы в связи с расписанием и временем, потраченным на нее.

Г Л А В А II.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ДИАГРАММ ГАНТА.

Бумага для диаграмм. Размер. Диаграммы можно, конечно, чертить на бумаге любого формата. Опыт показал, однако, что наиболее удовлетворительные результаты дает формат 11×17 (англ. дюймов)¹, так как, если запись ведется по месяцам, остается достаточно места для записей в течение года; если же запись ведется ежедневно, то на каждом листе можно отметить работу за две недели. Лист размером 11×17 дает, вместе с тем, подходящий размер для папки, а сложенный вдвое ($8\frac{1}{2} \times 11$), он помещается в регистратор.

Бумага. Если нет нужды в копировании диаграмм, можно применять бумагу любого рода или веса, хотя бумага весом в шестнадцать фунтов² кажется наиболее подходящей. Если диаграммы должны сохраняться в течение ряда лет, пользуются 28-фунтовой бумагой. Если с диаграмм снимаются светоснимки, следует пользоваться бумагой, не имеющей водяных знаков, так как эти знаки могут на снимках выступать с такой же резкостью, как и линии, нарисованные на диаграмме. От толщины бумаги зависит скорость, с которой получают светоснимки, и чем тяжелее бумага, тем медленнее проникает через нее свет. Если бумага слишком легкая, она легко пачкается и мнется. Поэтому наилучшие результаты получаются, когда пользуются бумагой среднего веса—12 или 13 фунтов.

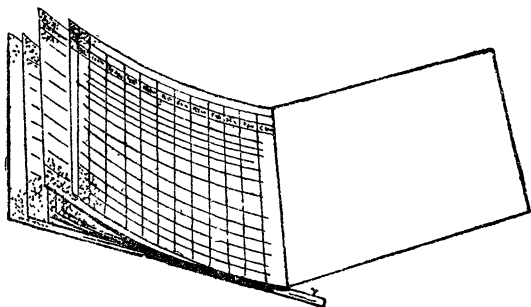
Папки. Листы с диаграммами удобнее всего скреплять с правой стороны, а не с левой (фиг. 4). Это делается по следующим соображениям: 1) линии на диаграммах всегда проводятся слева направо; название диаграммы и номенклатура, естественно, помещаются также слева; скрепление справа при таком размеще-

¹ Англ. дюйм. = 25,4 мм. Таким образом, указанный автором формат (двойной коммерческий) соответствует на наши меры $279,4 \times 431,8$ мм, что близко к стат. формату АЗ (297×420).

² Англ. фунт = 453,59 г.

нии данных значительно облегчает отыскание нужной диаграммы; 2) после использования одного листа можно сверху вшить другой несколько более короткий лист без всяких обозначений.

Вертикальные прямые. Прежде всего, оставим с правой стороны листа не менее двух дюймов для переплета. С левой стороны листа оставим место для описания данной работы. Ширина этого поля может меняться, но в общем опыт показал, что достаточно оставить один столбец шириною в два дюйма и другой—шириною в полдюйма. В некоторых случаях придется прибавлять еще один столбец шириною в полдюйма.



Фиг. 4. Папка для графиков Ганта.

Площадь для диаграммы делится вертикальными линиями на промежутки, соответствующие единицам времени, т. е. часам, дням, неделям, месяцам или годам. Если отмечаются часы дня, вся ширина делится на две равные части, из которых каждая соответствует одной неделе. Каждая половинка делится на дни, в которых отмечаются рабочие часы (фиг. 5a).

Если на диаграмме отмечаются дни и недели, тогда свободная ширина листа делится на десять равных частей, соответствующих неделям, и каждая часть делится на 5, 6 или 7 узких полос, соответственно числу рабочих дней недели (фиг. 5b).

Если диаграмма указывает месяцы, свободная ширина делится на 12 равных частей, и каждая часть делится на 5 полос, представляющих 20% всего месяца (фиг. 5c). Дни, недели и месяцы можно отделять толстыми линиями или двойными и тройными линиями.

Чтобы легче получать светоснимки, диаграммы следует чертить черными чернилами, а не цветными.

Горизонтальные линии. На каждом листе надо сверху оставлять промежуток вышиною в $\frac{2}{3}$ дюйма для записи содержания диаграммы. Затем отложить еще $\frac{2}{3}$ дюйма для записи даты. Сверху и снизу этот промежуток отделяется толстыми или двойными линиями (фиг. 5a).

Остальная площадь листа делится горизонтальными линиями, которых приходится по три на один дюйм: это дает достаточную ширину для записи. Первая линия, на которой ведется запись, должна быть настолько отдалена от края листа, чтобы запись могла производиться на пишущей машине. Тогда можно будет вставить лист в пишущую машину и вращать валик до тех пор, пока линия не займет соответствующего положения.

Если записи производятся не на пишущей машине, а от руки, и если желательно на одной диаграмме дать возможно больше сведений, можно чертить по четыре линии на каждый дюйм.

Вычерчивание диаграмм. Производство записи. На верхнем конце листа отмечается содержание диаграммы, одним или двумя словами, которые отмечаются на левом конце верхнего края листа и показывают, чем отличается данная диаграмма от остальных диаграмм, помещенных в той же папке.

На верхнем конце каждого столбца, представляющего единицу времени, указывается соответствующая дата. В столбцах, которые находятся на левой стороне листа, описывается характер работы, графически изображенный на диаграмме.

Дата или час начала работы отмечаются прямым углом, обращенным направо, следующим образом.



Срок окончания работ отмечается прямым углом, обращенным в левую сторону:



Количество работы, которую по расписанию полагается выполнить в течение определенного периода, указывается числом, которое помещается в левом конце промежутка, например:

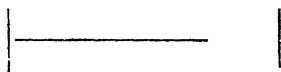


Количество работы, которую следует выполнить к определенному сроку, указывается числом, которое помещается в правом конце:



Если запись производится рукой, следует писать тушью, чтобы получать хорошие светоснимки.

Запись работы. Работа, произведенная в течение определенного промежутка времени, отмечается тонкими линиями:



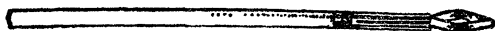
Длина линии так относится к ширине промежутка, как количество выполненной работы относится к размеру задания.

Толстые линии показывают общую сумму выполненной работы и ее отношение к той сумме работы, которую по плану следует выполнить к определенному сроку.



Если диаграммы изготовляются в мастерских, где ими пользуются тут же и где они не сохраняются для справок, их можно чертить карандашом.

Если диаграммы сохраняются для справок или для изготовления снимков, их линии чертят тушью. Легкие линии можно чертить рейсфедером или острым пером: для толстых линий можно пользоваться пером, изображенным на фиг. 6.



Фиг. 6.

Перо шириною в $\frac{1}{16}$ дюйма больше всего подходит для линий, изображающих индивидуальные суммы, тогда как перо шириною в $\frac{1}{8}$ дюйма подходит для изображения общих сумм.

При изготовлении диаграмм Ганта не требуется никаких красок, так как линии, относящиеся к различным вещам, никогда не пересекаются между собою и легко поясняются надписями, помещенными в левом поле. Чтобы направить внимание в определенную сторону, например, в сторону линий, изображающих сумму работы, можно менять соответствующим образом толщину линий. Пользуясь черными чернилами можно иметь те преимущества, которые указаны были выше: светоснимки получаются столь же ясными, как оригиналы.

Г Л А В А III.

ДЛЯ ЧЕГО ПРИМЕНЯЮТСЯ ДИАГРАММЫ ГАНТА.

Три вида диаграмм. Принцип диаграмм может быть применен к учету любой работы, но в прошлом он применялся главным образом к учету производственной деятельности. В производстве диаграммы могут найти в дальнейшем значительно более широкое применение; те же диаграммы, которыми пользуются в настоящее время, делятся, в общем, на три группы:

- 1) учет производительности рабочего и машины,
- 2) учет предстоящей работы и ее планирование,
- 3) продвижение работы.

Диаграммы, показывающие работу отдельного рабочего или машины, позволяют сравнивать выполненную работу с той, которую данный рабочий или данная машина могли бы выполнить. Между действительным и возможным, в данных производственных условиях, достижениями существует разница вследствие простоев, т. е. вследствие неиспользования рабочего времени или неумелого его использования.

Диаграммы машинной работы показывают простои машин и причины простоев. Диаграммы рабочей производительности показывают, полностью ли использует рабочий имеющееся в его распоряжении рабочее время, а если нет, то диаграммы указывают на причины недовыработки.

Объясняя причины простоев, эти два рода диаграмм побуждают тем самым к принятию мер во избежание простоев в дальнейшем. С помощью планировочной диаграммы Ганта работа планируется таким образом, что устраняются простои рабочих и оборудования, и различные работы производятся в порядке их относительного значения. Диаграмма загрузки показывает, какое количество работы, выраженное в часах или днях, имеет предприятие или какая-нибудь его часть в виде задания.

Выполнение какого-нибудь плана имеет не меньшее значение, чем его составление. Диаграмма продвижения работы содействует ее выполнению, позволяя сравнивать выполненную работу

с той, которая намечена по плану, и указывая, почему выполнение отстает от задания.

Диаграммы Ганта упрощают сложные явления и сложные проблемы и дают руководящее указание в работе.

Широкое поле применения диаграмм. Все передовые инженеры признают ценность этих диаграмм и широкую применимость в условиях современного производства. В статье, озаглавленной «Распределение работы, как функция современного управления», инженер Hathaway пишет:

«Для учета производительности и сравнения выполнения с емкостью предприятия, т. е. с тем, что оно должно было производить, нет ничего лучше, в условиях непрерывного производственного процесса, чем те прямые линии, которые рисует Гант и которые показывают количество работы и времени, потраченное в предприятии, и степень его использования. Применимость этих диаграмм не ограничивается однако переделами указанных работ».

В своей книге «Организация труда» Гант приводит одно письмо, которое показывает, как широко применяются его диаграммы. Письмо написано было в декабре 1917 года и адресовано было начальнику артиллерийского управления. Говоря о применении диаграмм Ганта в артиллерийском управлении, автор письма говорит:

«В каждом производственном отделе имеются системы диаграмм, показывающие производительность и ход работы... Диаграммы дают полную картину хода работ по выполнению всей программы артиллерийского управления, отмечают задержки в ходе работ и объясняют их причины. Они собраны в одном бюро, ежедневно пополняются и показывают, сколько требуется рабочих, материала, средств передвижения, вспомогательного оборудования, словом, все то, от чего зависит успех или провал дела».

За шесть месяцев до того, как написано было это письмо, генерал Томпсон, заведывавший тогда отделом ручного оружия, стал с большим успехом применять эти диаграммы. К концу войны он получил медаль «за выдающиеся заслуги перед артиллерийским управлением, в котором он заведывал производством ручного оружия. Благодаря его деятельности, войска всегда имели достаточные запасы ручного оружия».

Когда генерал Томпсон получил эту медаль, он послал Ганту копию приказа, при чем написал ему следующее:

«Успехом в этой великой работе во время войны я в значительной степени обязан Ганту и его сотрудникам. При учете производства диаграммы Ганта служили мне компасом».

Вальтер Поляков представил в декабре 1920 г. доклад на заседании Американского общества инженеров-механиков, посвя-

щенный «принципам промышленной философии». В этом докладе Поляков пишет:

«Работа Ганта дает возможность определить индивидуальную или социальную продуктивность в промышленности.. Подобно тому, как анализ крови выяснил причину малярии, так метод Ганта сделал возможным выяснение причин болезни в промышленности».

«Если статистические диаграммы, кривые и тому подобные формы изображают статистические факты, имевшие место в прошлом, то диаграммы Ганта кинетичны, подвижны и перебрасывают мост между работой в прошлом и той, которая будет производиться в будущем».

Г Л А В А IV. ДИАГРАММА МАШИННОЙ РАБОТЫ.

Как пригото-
вляется
диаграмма.

Диаграмма машинной работы показывает, использованы ли машины и оборудование или нет, а если нет, то она объясняет причины простоев.

В производственном предприятии мастер пользуется листом разграфленной бумаги, чтобы отмечать рабочие часы в мастерской или в отделе. Если работа производится в течение восьми часов в день, то каждый широкий столбец изображает день, который делится на четыре части, соответствующие двум часам работы. Если работа производится девять часов в день, мастер делит лист на четыре широких столбца, указывающих по два часа работы, и один более узкий столбец для последнего часа (фиг. 7 и 8).

На левой стороне листа заведующий мастерской или его помощник отмечают все машины и станки или рабочие места, располагая их группами соответственно подчинению их помощникам старшего мастера; если же таковых нет, то по типам машин. Над каждой группой оставляется строка для учета работы всех станков данной группы, а на верху листа строка, на которой записывается работа всех машин мастерской (фиг. 7).

Против номера каждой машины мастер указывает, сколько времени работала машина, проводя тонкую линию, которая показывает число часов работы. Длина этого отрезка так относится к ширине всего промежутка, как число часов, проработанных машиной, относится к числу рабочих часов предприятия. Остающееся свободное место показывает, что некоторое время машина не работала: здесь ставится буква или знак, объясняющие причину простоя. Буква, объясняющая причину простоя, ставится в начале того промежутка, который показывает простой, таким образом, чтобы продвижение тонкой линии пересекало ее посредине.



Чем меньше количество условных знаков, тем легче рабочему понять диаграмму и пользоваться ею.

Под тонкой линией, проводится более толстая, показывающая общую сумму рабочего времени машины за всю неделю. Длина этой линии всегда равняется сумме отрезков тонких линий за прошедшие дни. Нижний край толстой линии лежит на строке, а тонкая линия проводится на расстоянии $\frac{1}{10}$ дюйма от верхнего края толстой линии.

Затем определяется среднее рабочее время отдельных машин, и в строке «всего» тонкой и толстой линиями указывается продолжительность работы всей данной группы машин. Таким же образом находится среднее рабочее время всех групп для определения продолжительности работы во всей мастерской. Работа последней отмечается на диаграмме сверху (фиг. 7).

Когда диаграммы кому-нибудь выдаются, к ним вначале присоединяют ключ, объясняющий значение знаков. Когда диаграммы становятся вполне понятными, можно обходиться без ключа или хранить его в папке с диаграммами.

Не следует посылать диаграмм тому, кто недостаточно компетентен, чтобы пользоваться ими. В противном случае может создаться впечатление, что диаграммы представляют скорее остроумные записи, чем учет работы, служащий для принятия соответствующих мер.

Пользование диаграммой. В машинной диаграмме заведующий мастерской находит графическую запись работы машин, которая помогает ему гораздо легче и определеннее понять факты и уловить тенденции производства, чем он мог бы это сделать на основании обыкновенных записей или посредством наблюдения за машинами. Более того, диаграмма показывает причины простоев машин, а зная эти причины, можно ясно видеть, на кого падает ответственность за простой.

Так как заведующий мастерской стремится прежде всего справиться с работой, то он изучает диаграммы и делает соответствующие практические выводы. Он уничтожает те простои, с которыми может справиться сам или с помощью своих подчиненных. Если машины не работали вследствие ожидания начала работы, т. е. соответствующей установки, то он более внимательно распределяет работу установщиков, и если нужно, прибавляет к ним новых людей. Если простои машин объясняются ремонтом, он старается ускорить работы по ремонту. Если же задержки происходят из-за недостатка в материалах, он обращается за помощью к заведующему складом.

Так как значительная часть простоев машин объясняется такими причинами, которым не могут быть устранены собственной властью мастера, то последний совещается в таких случаях с заведующим производством. Он показывает ему диаграммы и просит его помощи в деле дальнейшей борьбы с простоями.

	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25
	понед	вторн	среда	четв	пятн	субб	понед	вторн	среда	четв	пятн	субб
Общ. продол. работы машин												
Сверлильн. стан.												
1401												
1344	Н	Н	Р	А	А							
623							Н					
869												
373							Т	Г				
858							Н	Н				
1343												
1333												
1325	Н	Н	М	М	М	М	М					
1336							М	М				
1071												
М												
Презерн. станки												
всего												
1259	Е											
528	Р	Р										
477	М	М										
273	Н	Н	Н	М	М	М						
Долбежн. стан.												
всего												
1436	Р											
1198												
1378												

Фиг. 7. Диаграмма машинной работы.

П о я с н е н и я.

Ширина дневного промежутка показывает число рабочих часов простоя.

Рабочее время машины.

Сумма за неделю для каждой отдельной машины.

Сумма за неделю для группы машин.

Сумма за неделю для всех машин в мастерской.

Свободная часть дневного промежутка показывает время, в течение которого машины не работали.

Чтобы предупредить дальнейшие простои, необходимо знать причины тех простоев, которые произошли раньше, и установить, на кого падает ответственность за них.

Поэтому там, где кончается линия, на диаграмме ставится буква, объясняющая причину простоя.

П р и ч и н ы п р о с т о е в.

Б—В ожидании начала работы. Р—Энергия не потрачена
Н—Некому обслуживать машину. К—Ремонт.

М—Недостаток материала. Т—Отсутствие инструмента.

О—Нет ордера. В—Праздничный день.

Если простой объясняется несколькими причинами, в диаграмме отмечается важнейшая, определяемая от-
ветом на вопросы, поставленные в следующем порядке.

Р—Готова ли машина для работы?

О—Имеется ли ордер для данной машины?

М—Имеется ли материал для обработки?

Т—Имеются ли инструменты?

Р—Имеется ли энергия для пуска машины?

Н—Имеется ли рабочий при машине?

Вместе с условиями работы меняется иногда относительное значение разных причин простоев, и тогда надо соответствующим образом изменить порядок во-
просов.

Фиг. 8.

		Кузнечный отдел																						
		Моярз	Понед.	Вторн.	4	5	Четв.	6	Пятн.	7	8	Понед.	10	Вторн.	11	Среда	12	Четв.	13	Пятн.	14	15		
станки	лист N 3																							
1500ф.	молоты	327																						
		664																						
		676																						
		695																						
2000ф.	молоты	все																						
		303																						
		308																						
		331																						
3000ф.	молоты	все																						
		646																						
		696																						
		697																						
		698																						
		700																						
Пара	молоты	все																						
		340																						
		291																						
Молоты		все																						
	N 3	245																						
	N 2	290																						
	N 1	500																						

Фиг. 8. Диаграмма работы механических молотов.

Эта диаграмма машинной работы относится к механическим молотам. Последние работали менее 50% всего рабочего времени, что отнюдь не является исключением даже при нормальных условиях. Диаграмма составлена была в 1919 г., когда работы было много, и по некоторым молотам работа распределена была на несколько месяцев вперед. Несмотря на это, некоторые молоты не работали за отсутствием соответствующих ордеров (отмечено буквой O).

Эта диаграмма установила тот факт, что отделу продажи следует скорее позаботиться о получении заказов для этих молотов, чем тратить время на приобретение заказов для тех молотов, которые загружены работой на несколько месяцев.

Молот, по самому характеру его работы, нуждается в частом ремонте (отмеченном буквой R), но диаграмма показывает, что молоты слишком долго остаются без работы вследствие этих починок.

Слишком часто бывали простои вследствие недостатка инструментов.

Эта диаграмма постоянно указывала мастеру и заведующему производству, какие препятствия мешают мастерской работать полным ходом, и помогла им установить, на кого падает ответственность за простои.

Отдел

Машины

коэффициент полез. использования в %

10 20 30 40 50 60 70 80 90

Потеряно часов вследствие

Неделя конч-ся	простой всего часов	Потеряно часов вследствие							
		недост. рабоч. сил	недост. мате-риал	отсут. оруд. роб	отсут. меха-низм	ремонт	недост. оруд. и инстр. работ	недост. оруд. и инстр. работ	
июля 5 го	1972	236	302	29	0	381	178	62	784
" 12 го	1478	259	436	250	0	333	152	48	0
" 19 го	1675	241	471	387	0	402	138	36	0
" 26 го	1478	206	523	115	88	457	147	42	0
авгус. 2 го	1421	192	437	318	0	328	120	26	0
" 9 го	1336	180	413	318	0	303	104	18	0
" 16 го	1309	186	387	331	0	281	116	8	0
" 23 го	1205	173	307	336	0	294	83	12	0
" 30 го	1095	164	324	130	148	268	61	0	0
сент. 6 го	1319	94	382	257	0	239	40	0	405
" 13 го	1151	168	253	154	0	178	29	0	369
" 20 го	873	101	206	340	0	191	35	0	0
" 27 го	882	83	263	460	0	64	12	0	0
октяб. 4 го	777	48	241	345	0	143	0	0	0
" 11 го	760	22	213	468	0	57	0	0	0
" 18 го	1035	35	178	416	0	38	8	0	360
" 25 го	815	16	192	558	0	49	0	0	0
ноября 1 го	610	9	157	382	0	62	0	0	0
" 8 го	865	0	106	352	0	47	0	0	360
" 15 го	527	5	85	382	0	55	0	0	0

Фиг. 9. Сводная диаграмма простоев.

Диаграмма показывает, насколько увеличилась нагрузка машин вследствие обнаружения причин простоев. Она представляет сводку машинных диаграмм в мастерской одного предприятия за период с 1 июля по 15 ноября, составленную из тех линий, которые показывают общую сумму работы в мастерской (см. фиг. 7). Она показывает, как последовательно менялась работа в течение ряда недель и как она улучшалась благодаря устранению тех причин, которые вызывали простои.

Просматривая столбец, который имеет надпись „недостаток рабочей силы“, мы видим, что много простоев происходило по этой причине и что только к 1 сентября заведующему мастерской удалось значительно сократить их; с этого времени начинается быстрое улучшение.

Недостаток в материалах вызывал еще больше простоев, чем недостаток рабочей силы, и хотя положение значительно улучшилось через несколько недель, но целиком уничтожить эти простои не удалось. Запекущий мастерской не имел контроля над поставкой материала, так как последний приобретался отделом





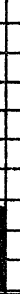










закупок, который обслуживал все предприятие, и держки происходили главным образом из-за состояния рынка. Тем не менее удалось добиться значительного улучшения, благодаря более тесному сотрудничеству мастера, заведующего производством и коммерческого отдела.

Недостаток в заказах, совершенно не зависящий от мастера, становился с каждым месяцем все более чувствительным и отчасти противодействовал тому улучшению, которое происходило вследствие увеличения рабочей силы и лучшей поставки материалов.

Два раза работа задерживалась из-за неподдачи энергии; ремонт тоже часто задерживал работу. Однако в последние два месяца дело с ремонтом, очевидно, улучшилось, и хотя нельзя было избежать мелких починок, последние занимали мало времени.

Сравнивая работу по диаграмме, мы видим, что нагрузка машин увеличилась за несколько месяцев с 30 до 70%, несмотря на уменьшение числа заказов.

Неделя оканчивающаяся 18 июня 1921г.

	Коэффициент использования в %	Отпуск ст. в дан. р.	Стоимость простоев вследствие						
			Отсут. работ. силы	Недост. инструмента	Ремонт	Отсут. мат. е. сырья	Ошибк. в работ.		
По всему предприятию		7388	3277	1413	591	780	1022	51	248
По всей литейной		4231	1850	934	517	429	253	0	248
По лит. участ. N1		166	145	21	0	0	0	0	0
" N2		529	253	66	116	94	0	0	0
" N3		817	155	165	142	107	0	0	248
Большие шихты		546	156	42	188	70	90	0	0
Мелкие "		475	235	182	63	87	108	0	0
Бронза		774	716	73	0	0	0	0	0
Обрубки		724	145	445	8	71	55	0	0
По всей механ. мастер.		3157	1427	479	74	351	769	51	0
Отдел N1		409	77	99	18	131	27	51	0
" N2		561	177	0	3	27	354	0	0
" N3		527	300	9	0	0	218	0	0
" N4		302	127	0	0	5	170	0	0
" N5		1358	746	371	53	188	0	0	0

Фиг. 10. Стоимость простоев.

Диаграмма показывает, во сколько долларов и центов обходятся простои машин. Она относится к предпрятию, в котором накладные расходы прибавлялись к производственной стоимости продукта, причем каждая машина имела свой коэффициент. В литейной, например, стоимость здания и расходы по обслуживанию оборудования распределялись между различными мастерскими путем соответствующего начисления на час работы.

Но очевидно, что расходы по содержанию мастерской не зависят от того, работали машины или нет. Поэтому расходы на простои, распределяемые по причинам, вызвавшим эти простои, включали и соответствующую долю общих расходов. С другой стороны, стоимость рабочей силы и материала вместе с соответствующей долей общих расходов за время работы определяли стоимость выполняемых заказов.

Диаграмма показывает, что расходы по содержанию бездействующей вследствие простоев части фабрики, которые поэтому не могли быть отнесены к какому-нибудь заказу, доходили до 7.388 долларов в неделю. Больше всего простоев происходило вследствие отсутствия заказов, всего в сумме 3.277 долларов. Отсутствие рабочей силы стоило 1.413 долларов, а недостаток в материале стоил 1.022 доллара. В литейной отсутствие моделей и плохая работа подъемных кранов часто задерживали работу. В механической мастерской часто нехватало материалов и рабочей силы.

На основании такой диаграммы управляющий заводом может точно судить, насколько мастера исполняют оборудование, которым они располагают, и установить ответственность за те простои, которые не зависят от мастеров.

Если машины не работают за отсутствием рабочей силы, заведующий производством обсуждает этот вопрос с отделом по найму рабочих и принимает меры к тому, чтобы нанять соответствующих рабочих.

Если простои происходят из-за недостатка в инструментах, заведующий производством обсуждает этот вопрос в инструментальной мастерской. Если недостаточна подача энергии, следует обсудить вопрос о получении добавочной.

Если задержки происходят вследствие недостаточного числа заказов («ордеров»), заведующий производством принимает меры вместе с отделом продажи для того, чтобы произвести то, что может быть продано, или же агенты по продаже получают указания, которые помогают им увеличить сбыт.

Чтобы иметь более ясное представление о количестве работы, выполненной машинами, заведующий мастерской prepares диаграмму, дающую общую сводку простоев. Сюда заносятся те линии, которые показывают работу всей мастерской, и отмечаются все простои с объяснением причин (фиг. 9). Если имеется такая расценка машинной работы, которая показывает, во что фактически обходится простой, тогда можно вместо часов отмечать на диаграмме денежные единицы.

Заведующий мастерской, имеющий в своем бюро такие диаграммы, не только облегчает свою собственную работу, но привлекает вместе с тем внимание остальных работников к организации работ в мастерской.

Диаграммы машинной работы имеют большое значение для заведующего производством, привлекая его внимание к разрешению тех проблем, которые не могут быть разрешены без его помощи. Ему не приходится ходить по мастерской и справляться у мастеров о задержках в работе, весьма часто получая эти сведения слишком поздно. Те условия, которые мешают его машинам иметь полную нагрузку, подробно и регулярно выясняются с помощью диаграмм.

Чтобы охватить все условия производства, диаграммы всех мастерских суммируются в диаграмме, показывающей стоимость простоев (фиг. 10) во всем предприятии.

Благодаря своему большому опыту и высокому авторитету, заведующий производством может значительно повысить производительность, помогая мастерам преодолевать те препятствия, на которые они ежедневно наталкиваются и о которых они сообщают в диаграммах машинной работы.

Г Л А В А V.

ДИАГРАММА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ РАБОЧЕГО.

Назначение диаграммы. Этого типа диаграмма должна показывать, дает ли рабочий полную выработку или нет, и объясняет причины низкой производительности.

Следует, однако, заметить, что количество времени, потраченного рабочим на производство определенного изделия, не представляет особого интереса, если оно не сравнивается с тем количеством времени, которое следовало потратить на его изготовление. Мастер вполне понимает, насколько выгодно определить, в какой срок может быть выполнена работа, прежде чем она начинается. Если у мастера имеются точные сведения, он, конечно, пользуется ими, в противном же случае он производит приблизительную оценку на основании своего прошлого опыта, зная, примерно, какое количество работы хороший рабочий может выполнить на хорошей машине. По мере того, как работа подвигается вперед, мастер сравнивает замеченный срок с действительной продолжительностью работы и, таким образом, получает возможность давать более точную оценку. Используя все свои познания для лучшего и более быстрого исполнения всякой работы, мастер обращается к заведующему производством, чтобы получить помощь в дальнейшем улучшении работы.

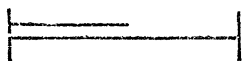
Как составляется диаграмма. Для этой диаграммы мастер пользуется листом, разграфленным соответственно числу рабочих часов в мастерской и похожим на тот, которым пользуются для диаграммы машинной работы, показанной в фиг. 7, в предыдущей главе. На левой стороне листа отмечаются имена рабочих и младших мастеров, если они имеются. Наверху оставляется линия, на которой отмечается работа всей мастерской.

В промежутке, отведенном для каждого дня, мастер отмечает посредством тонкой линии, какую часть дневного урока выполнил рабочий. Ширина всего промежутка показывает, какое

количество работы следовало бы выполнить по оценке мастера; тонкая же линия показывает то, что в действительности было выполнено. Допустим, например, что рабочий приготовил за день 150 штук, тогда как мастер полагает, что хороший рабочий должен приготовить 200 штук. Он поэтому делит 150 на 200, что дает ему 75% и проводит тонкую линию, занимающую 75% всего промежутка, отведенного для данного дня:



Другими словами, ширина промежутка показывает, сколько времени требуется для выполнения определенного количества работы. Допустим, например, что рабочий потратил восемь часов на выполнение работы, которую можно было, по мнению мастера, сделать в четыре часа. Ширина столбца, отведенного для одного дня, соответствует восьми часам работы. Поэтому мастер проводит тонкую линию, занимающую четыре часа. Другой рабочий выполнил за восемь часов такую работу, на которую, по мнению мастера, требовалось двенадцать часов. Он поэтому проводит тонкую линию, показывающую 12 часов, т. е.



одну линию, занимающую всю ширину столбца, и другую—вдвое короче.

Линии, показывающие работу за второй день, чертятся немного выше или ниже линии первого дня для того, чтобы они не казались их продолжением.



Если мастер не определил, сколько времени потребует работа, он проводит пунктирную линию, показывающую, в течение какого времени работа была в действительности произведена.

Та часть промежутка, которая не занята линией, показывает, насколько рабочий не оправдал ожиданий, и буква, поставленная там, где кончается линия, объясняет причину недовыработки.



Самые частые причины указываются в пояснении к диаграмме (фиг. 11); там же указывается метод определения главной причины. В конце недели проводится толстая линия, показывающая сумму работы, произведенной каждым рабочим в течение

недели; эта толстая линия равняется всегда сумме отрезков тонких линий. Чтобы получить итоги работы разных групп и всей мастерской, линии, показывающие общую работу каждого рабочего за неделю, складываются и делятся на число рабочих. Для записи работы какой-нибудь группы проводится линия, шириною около $\frac{1}{8}$ дюйма. Для записи работы всей мастерской проводится линия шириною в $\frac{1}{6}$ дюйма.

Выводы из диаграммы. Заведующий мастерской просматривает первую линию на диаграмме, которая показывает, удовлетворительно ли работает мастерская, рассматриваемая как одно целое. Если результаты осмотра не удовлетворяют его, он просматривает различные групповые итоги, чтобы выяснить, в какой группе или у кого из его помощников недовыработка достигает наибольших размеров. После этого он просматривает линии, показывающие производительность рабочих у данного помощника, и исследует причины низкой производительности. Это позволяет ему сосредоточить внимание на тех рабочих, которые больше всего нуждаются в помощи, и на тех обстоятельствах, которые больше всего препятствуют нормальному ходу работы.

К немалому своему удивлению мастер замечает обычно, что рабочий часто не успевает выполнить задание не по своей вине, а по вине его, мастера (фиг. 12). Он узнает, какое количество времени рабочий теряет вследствие того, что инструменты нехорошо приготовлены или вследствие дефектов в материалах, не замеченных инспекторами, или вследствие плохого состояния машин или отсутствия соответствующих инструкций при выполнении новой работы. Он начинает тогда лучше понимать, почему стоимость многих изделий превышает сметные предположения.

Заведующего мастерской не должно поражать то обстоятельство, что может быть в девяти случаях из десяти ответственность за низкую производительность рабочего падает не на последнего, а на управление, которое отвечает за поставку материалов, машин и инструментов, за удовлетворительное состояние оборудования, за своевременную поставку материалов, за выдачу подробных инструкций рабочим, словом, за все то, что необходимо рабочему, чтобы свободно отдаваться той работе, к которой он более всего приспособлен и которая дает ему наибольший заработок.

Со всеми этими проблемами, весьма сложными в условиях своевременного производства, приходится иметь дело именно управлению. Задача же рабочего в деле использования своих знаний и выполнений инструкций значительно облегчается.

Заведующий мастерской знает, что об его способностях судят больше всего по тому, насколько успешно работают его

Фиг. 11.

№ Работ	11		12		13		14		15		16		19		20		21		22		23				
	Понед.	Вторн.	Среда	Четв.	Пятн.	Субб.	Понед.	Вторн.	Среда	Четв.	Пятн.	Субб.	Понед.	Вторн.	Среда	Четв.	Пятн.	Субб.	Понед.	Вторн.	Среда	Четв.	Пятн.	Субб.	
Мастер И.Траскин																									
Маст. наст. Борисов																									
Ливанов	1	И	М	Т	У	А	А	А	А	А	А	А	А	А	А	А	А	А	А	А	А	А	А	А	
Калипин	17	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	
Антанов	24																								
Сливнев	26	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	
Мовшобич	42																								
Полованов	31																								
Яввакумов	3																								
Маст. наст. Каченов																									
Дмитриев	84	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	
Соколов	78	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	
Чедлуков	33	М	М	М	М	М	М	М	М	М	М	М	М	М	М	М	М	М	М	М	М	М	М	М	
Турищева	57	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	
Балашов	43	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	
Грусев	36	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	
Линаев	21	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	Л	
Петров	14	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	
Боревков	18																								

Фиг. 11. Производительность рабочего.

Пояснения.

| Ширина дневного промежутка показывает количество работы, которое следует выполнить в течение дня.

— Количество работы, выполненной в действительности за день.

..... Время, потраченное на работу, продолжительность которой не была определена заранее.

— Недельная выработка рабочего. Сплошная линия относится к работе, срок которой был определен заранее; пунктирная линия показывает время, потраченное на работу, продолжительность которой не была определена заранее.

■ Сумма за неделю для групп рабочих.

■ Итого за неделю для всей мастерской.

Та часть дневного промежутка, которая не занята линиями, показывает, насколько рабочих не выполнил задания.

Переработка сверх норм за всю неделю показывается утолщением справа.

Причины недовыработки.

A—Отсутствие рабочего. T—Плохой инструмент.

G—Неопытный рабочий. U—Праздничный день.

I—Отсутствие инструментов. Y—Заказано меньше

L—Медленная работа. количество, чем мо-

M—Задержка с материалом. гло бы быть выпол-

R—Ремонт. нено.

Если низкая производительность объясняется несколькими причинами, в диаграмме отмечается основная, определяемая ответом на вопросы, поставленные в следующем порядке:

R—Была ли машина в хорошем состоянии?

T—Были ли инструменты и зажимы в хорошем состоянии?

I—Получил ли рабочий соответствующие инструкции и объяснения?

M—Не было ли задержек с материалом?

G—Подготовлен ли был рабочий день для данной работы?

L—Не работал ли рабочий слишком медленно?

Y—Не было ли задание ниже нормы?

Вопросы могут меняться в зависимости от обстоятельств.

Отдел E		Октябрь	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31
		Понед	Вторг	Среда	Четв	Пятн	Суб	Понед	Вторг	Среда	Четв	Пятн	Суб
№	Имя												
	Мастер Петров												
61	Цваноб												
109	Сидорова												
235	Жезин												
96	Зайцев												
79	Дроздов												
59	Алексеев												
205	Горын												
93	Гонков												
38	Васильев												
62	Александров												
97	Кучин												
1	Рябов												
221	Лобатов												
256	Бременель												
52	Нерсисов												
176	Кочуров												
100	Дроздын												
209	Веснин												
81	Левин												
150	Бабина												
115	Короткова												
11	Ховский												
272	Бровкин												
281	Немировский												

Фиг. 12. Повышение производительности благодаря изучению диаграммы.

Причины низкой производительности:

A—Пропуски или опоздания.

G—Неподготовленность рабочего.

R—Ремонт.

T—Неисправное состояние инструментов или ожидание инструмента.

Данная диаграмма дает учет рабочей производительности в мастерской. Когда в конце первой недели, в пятницу, ее в первый раз показали управляющему предприятия, он поразился тем большим количеством простоев, которые объяснялись неисправностью инструментов и ремонтом машин. Он немедленно распорядился о том, чтобы инструменты тщательно проматривались и негодные заменялись другими, а к машинам приставлен был ремонтный мастер. Он призвал к себе мастеров, объяснил им диаграмму и обсудил с ними положение дел.

В результате этого линии работы удлинились на следующей неделе. Первый рабочий Иванов, например, работал, очевидно, так хорошо, что, несмотря на задержки с инструментами, он за первую неделю отстал всего на один час от задания. Улучшение условий

в течение второй недели дало ему возможность выработать на четыре часа больше нормы. У второго рабочего также были задержки из-за инструментов, но во вторую неделю он выработал на четыре часа больше, чем в первую, несмотря на то, что пропустил четыре часа. У третьего рабочего было столько задержек из-за неисправности инструментов и машин, что за $5\frac{1}{2}$ рабочих дней первого недели он произвел только четырехдневную работу; во вторую же неделю он недоработал всего четверть дня. Шестой рабочий произвел во вторую неделю $6\frac{3}{4}$ дневных уроков.

Итоговые линии наверху показывают, что в общем выработка увеличилась за вторую неделю на один день, а так как в мастерской было 24 рабочих, то она дала значительное повышение производительности, и заработок рабочих значительно повысился.

Диаграмма показывает также, что росту средней производительности мастерской за вторую неделю мешали неопытные рабочие, которые недавно поступили на работу; тем самым выяснилось, что мастер должен тратить больше времени на инструктирование этих рабочих.

рабочие, и поэтому он должен в своих собственных интересах помогать тем рабочим, которые работают ниже среднего. Он начинает отнимать, что праздный и медленный рабочий требует большего внимания, чем хороший рабочий. Диаграмма, показывающая производительность рабочего, информирует мастера относительно тех рабочих, которые больше всего нуждаются в его помощи.

Содействие рабочих. После того как заведующий мастерской справился с большинством препятствий, ответственность за которые падает на управление, он показывает эти диаграммы рабочим для того, чтобы заинтересовать их и вызвать среди них соревнование. Эти диаграммы настолько просты, что их может понимать всякий, даже иностранец, который не читает на том языке, на котором они написаны. Когда ему указывают на линию его работы и соответствующие линии его товарищей, он легко может сравнивать свою работу с работой других рабочих.

Мастер узнает скоро, что длинные линии, показывающие производительность двух или трех рабочих, которые значительно превосходят всех остальных, оказывают мало влияния на среднего рабочего, но что на последнего производят сильное впечатление линии тех рабочих, которых он считает равными себе. Он не хочет, чтобы его побил человек, которого он считает равным себе, и он сделает все возможное, чтобы не отставать от него. Но больше всего он дорожит возможностью следить изо дня в день за собственными успехами.

Рабочие с низкой производительностью. Некоторые рабочие имеют производительность ниже средней несмотря на все старания мастера. К этим рабочим следует относиться более внимательно. Они знают и без диаграмм, работают они лучше или хуже других, и им не нравится установление таких методов учета работы, которые обнаруживают размер их выработки перед мастером и остальными рабочими. Те из рабочих, которые в прошлом пытались скрывать от мастера свою низкую производительность и которые не могут больше этого делать, относятся враждебно к диаграммам и делают все возможное, чтобы подточить их полезное действие.

Опыт показал, что рабочие, чувствуя свою сравнительную слабость, обычно делают все возможное, чтобы отвлечь внимание других от этого факта. Это обнаруживается в виде ярких нарушений дисциплины в мастерской и в стремлении распространять недовольство среди других. Этим путем они пытаются найти выход своей энергии и отвлечь хотя бы собственное внимание от сознания своей слабости.

Те рабочие, у которых линии производительности оказываются самыми короткими, бывают обыкновенно наиболее недо-

вольными. Недовольство и сознание своей слабости делают их весьма чувствительными ко всякого рода несправедливости, действительной или только кажущейся. Мастер, который желает, чтобы работа производилась с полным спокойствием, должен подумать над тем, как поступить с теми рабочими, производительность которых ниже средней, т. е. у которых соответствующие линии диаграммы слишком коротки. Следует ли ему освободиться от этих рабочих и предложить отделу по найму рабочих заменить их другими? Он знает, что в большинстве городов, обыкновенно, имеется мало хороших рабочих, которые были бы свободны, за исключением разве периода промышленной депрессии, и что те рабочие, которые будут наняты, окажутся, вероятно, не лучше тех, которые были уволены. Если он потратит час времени на то, чтобы присмотреться к кандидатам на работу, он убедится, что в период промышленного подъема ряды их состояются главным образом из людей, которые никогда не обучались как следует какой-нибудь работе и которые уволены были из других мест вследствие того, что они слишком плохо работали.

Увольнение слабых рабочих может лишь увеличить дефекты в работе. Мастер, способный заглядывать в будущее, не станет увольнять этих рабочих; он научит их выполнять как следует хотя бы одну какую-нибудь работу. Он попробует ставить их на разного рода работы, пока не найдет такую, с которой они справляются лучше, чем со всякой другой. Для этой работы они должны получить специальные инструкции и, как бы долго ни продолжался период постепенного повышения их производительности до среднего уровня, такие рабочие должны всегда иметь инструкторов, которые помогали бы им в работе. Если в мастерской нет работы, подходящей для такого рабочего, мастер должен справиться у других мастеров, не пожелают ли они его испытать.

Такой способ обращения с малопроизводительными рабочими рассчитан на сознательность мастера, который дает этим рабочим редкий шанс найти, наконец, подходящую работу. Когда те рабочие, производительность которых была ниже средней, начинают, наконец, справляться с работой и выполнять полный урок, прежнее их недовольство исчезает и у них пробуждается чувство профессионального самолюбия.

Когда рабочий научается хорошо справляться с какой-нибудь работой, он начинает иначе относиться к окружающим его условиям. У него исчезает чувство приниженности, он становится самоуверенней и свободней в действиях. У него обнаруживаются такие потенциальные силы, которые трудно было в нем предполагать, пока работа подавляла его.

Фиг. 13. Сводная диаграмма производительности.

Эта диаграмма дает сводку диаграмм рабочей производительности за 12-недельный период. Кажлая диаграмма берется из диаграмм, подобных тем, которые даны в фиг. 11 и 12. Если сводка дает недостаточно полную информацию, можно обратиться к соответствующей диаграмме производительности рабочего, чтобы получить более подробные сведения.

Мы видим, что в этой мастерской производительность рабочих увеличилась с 58% до 60%; диаграмма показывает также, какие недостатки были устранены и какие сохранились. Количество пропусков несколько уменьшилось, но и к концу указанного периода пропускалось около 100 часов в неделю. Значительно уменьшились затраты, происшедшие вследствие неопытности рабочих и недостаточного их инструктирования; это показывает, что мастер потратил немало времени для подготовки рабочих.

Скорость работы почти не изменилась у медленных рабочих; те рабочие, которые медленно работали, не в состоянии были работать лучше, и мастер не смог, очевидно, найти для них более подходящего занятия.

Задержки с материалом продолжались, но в общем эти задержки не поглощали много времени.

Значительное улучшение достигнуто было в борьбе с простоями, происходившими вследствие ремонта оборудования. Цифры показывают, что в первые пять недель не происходило улучшения, но после этого положение радикально изменилось. Подобная диаграмма позволяет хорошему мастеру доказать результаты его работы и подымает доверие к нему.

Фиг. 14. Сводная диаграмма производительности для участия в прибылях.

В предприятии, откуда взяты эти диаграммы, рабочие принимали участие в прибылях. Прибыль вычислялась каждые восемь недель и распределялась между разными отделами соответственно коэффициенту их производительности. Это производилось с помощью диаграммы, подобной той, которую мы здесь даем с той лишь разницей, что вместо отдельных рабочих она указывала отделы предприятия.

Прибыль, которую получал отдел, делилась между отдельными рабочими на основании диаграммы индивидуальной производительности. Тонкие линии этой диаграммы, показывающие производительность за неделю, взяты из недельных диаграмм рабочей производительности (фиг. 11 и 12).

Благодаря этому рабочие убеждались в справедливом распределении прибыли внутри мастерской, так

как они могли сами производить расчет. Диаграмма показывала производительность каждой работницы за каждую неделю и за весь 8-недельный период. Если возникали сомнения относительно точности этой сводки, тогда рабочий мог справиться с диаграммами индивидуальной производительности за каждую неделю, в которой указываются причины их недовыработки. Можно было производить и более подробную проверку, просмотреть дневную выработку каждой работницы и сравнить с нормой.

Такое распределение прибыли устраняло недоразумения и ошибки, так как оно основывалось не на догадке, а на действительной производительности каждого рабочего. Метод был столь ясен, что рабочий мог проследить за ним шаг за шагом.

Рабочие с вы-сокой произ-водительностью. Хорошие рабочие всегда рады введению диаграмм, если только последними пользуются для того, чтобы помогать им, а не для того, чтобы подгонять их. Диаграммы помогают мастеру распределить между рабочими заработок в полном соответствии с их производительностью; исчезают фаворитизм и специальные привилегии, и продвижение по службе производится не на основе личных впечатлений, а на основе точных фактов.

Однажды Гант при посещении завода одним из его клиентов остановился, чтобы поговорить с одним рабочим, и спросил у него, что он думает о диаграммах рабочей производительности. «Я всегда знал,—ответил рабочий, что я самый лучший рабочий в мастерской, но никто не поверил бы этому. Теперь же все это знают» Этот рабочий был впервые оценен по заслугам и потому был очень рад появлению диаграмм.

Рассудительный рабочий понимает, что он не может получать всегда плату за полный дневной урок, если он выполняет только половину работы, и он раздражается, если постоянно возникают затруднения, которые мешают ему выполнить полный дневной урок. Когда он обращает внимание мастера на эти задержки, последний часто считает его «ворчуном»; если же эти препятствия обр руживаются посредством диаграмм, тогда и мастер и рабочие начинают дружно работать над их устранением.

Мастер внимательно прислушивается к тем советам, которые дают рабочие с целью повышения выработки, так как он заинтересован в том, чтобы увеличение выработки удлинит его собственную линию производительности точно так же, как линии производительности рабочих.

Рабочие видят, что тот рабочий, у которого имеется самая длинная линия производительности, назначается младшим мастером, как только открывается вакансия. Они видят, что младший мастер, дающий наибольшую производительность, становится старшим мастером. Они видят все эти перемены и весь тот авторитет, который имеют люди, знающие «что делать и как делать», и они видят, как перед ними открываются широкие возможности продвижения, ограниченные лишь их способностями и их заинтересованностью в работе.

Заведующий производством. Чтобы заручиться содействием заведующего производством в тех случаях, когда мастер не может собственными силами устранить задержки в работе, последний посылает ему каждую неделю диаграммы рабочей производительности. Вместе с тем он посылает ему диаграмму своей производительности, показываю-

щую общую линию производительности за каждую неделю (фиг. 13). Эта сводка позволяет заведующему замечать всякую тенденцию к понижению производительности и принимать меры, необходимые для успешного управления работой. Вместе с тем получается возможность вознаграждать рабочих пропорционально производительности труда (фиг. 14).

Если нормы выработки устанавливаются во всех отделах на одинаковых основаниях, заведующий производством имеет возможность сравнивать все отделы по их производительности. Так как вся организация имеет целью давать наибольшую производительность, а диаграммы показывают, кто из сотрудников успешнее других работает в деле повышения производительности, то заведующий производством или управляющий предприятия получают возможность подобрать такой персонал, который действительно обеспечит им наибольшую производительность.

Г Л А В А VI.

ПЛАНИРОВАНИЕ РАБОТЫ.

Применение диаграммы к планированию работы. Больше всего времени в производственном предприятии теряется вследствие простоев рабочих и машин. Эти простои можно, однако, уничтожить, если принять соответствующие меры для своевременного распределения работы и осведомления каждого работника о том, что и когда ему надо делать. В некоторых предприятиях, где производятся однородные изделия, эта задача не представляет особой трудности. Если, например, каждую неделю производятся сто машин, всякий мастер и рабочий знает, что он должен приготовить достаточно деталей для производства ста машин. В таком случае планирование работы не представляет никакой трудности и может иногда производиться без всяких записей.

Однако мало предприятий производят одно только изделие. Обыкновенно же в каждом отделе изготавливаются разные детали, которые применяются к разнородным изделиям. Более того, некоторые детали производятся одновременно в нескольких отделах. Заведующий отделом вынужден поэтому тщательно распределять работу по машинам, а заведующий производством или управляющий предприятия должен распределять работу между всеми отделами.

Планировочная диаграмма Ганта применяется при планировании работы с целью иметь ордера в тот момент, когда они нужны и использовать возможно лучше наличное оборудование и рабочую силу. Для этого следует применять такой метод, который указывает, прежде всего, когда работа должна начинаться, кто должен ее выполнять и сколько времени она продолжится.

Работа стенографисток. Наиболее простая форма планировочных диаграмм Ганта применяется при распределении работы среди стенографисток. Это распределение имеет целью: 1) своевременную посылку стенографисток, как только они потребуются и 2) выполнение переписки

в тот же день, когда производится диктовка. Правильное распределение работы среди стенографисток представляется весьма трудной задачей. Заведующий отделом должен всегда знать, сколько работы имеется у каждой стенографистки. При этом условии ему не придется опрашивать каждую стенографистку, чтобы знать, когда она кончит работу, и он сможет при вызове стенографистки дать немедленное распоряжение.

Он берет лист разграфленной бумаги, на котором отмечены дни и часы, и делит каждый час на шесть столбцов по десять минут каждый или на четыре столбца по пятнадцать минут (фиг. 15). На левой стороне листа он отмечает имена всех стенографисток и указывает, сколько минут тратит каждая, чтобы переписать одну страницу. По этим числам нельзя судить, во сколько времени можно выполнить эту работу; они показывают только время, которое обыкновенно тратит для этого данная стенографистка.

Когда стенографистка возвращается после диктовки в бюро, она подает записку заведующему, в которой указывается время ее возвращения и число страниц, подлежащих переписке. Заведующий умножает число страниц на число минут, указанных в диаграмме. Тем самым он определяет, сколько времени понадобится стенографистке для выполнения данной работы, и чертит на диаграмме линию, показывающую этот срок, начинающийся с того момента, который отмечен на записке стенографистки. Имея записки всех стенографисток и соответствующие пометки на диаграмме, заведующий может с первого взгляда на диаграмму определить, когда освободится любая стенографистка.

При вызове стенографистки заведующий справляется прежде всего, свободна ли та стенографистка, которая привыкла работать у данного лица, и сможет ли она в течение того же дня справиться с перепиской. Если нет, то заведующий посылает ту стенографистку, которая освободится первой.

Самое трудное—распределять работу так, чтобы все письма отправлены были в тот же день, когда они диктуются. Для этого надо распределить письма между стенографистками вполне равномерно, так чтобы ни одна из них не имела нагрузки на два дня в то время, как другие сидят в ожидании работы.

Если все стенографистки имеют полную нагрузку на весь день, заведующий при вызове стенографистки предупреждает, что работа не может быть произведена, если только вызывающий не согласится отложить до завтра переписку писем, продиктованных им раньше.

Этот метод имеет еще и то преимущество, что работа распределяется между стенографистками равномерно, и если работы

Пятница 14 июля

	Колич. минут		9		9-30		10-30		11-30		12-30		1-30		2-30		3-30		4-30		5	
	м	с	м	с	м	с	м	с	м	с	м	с	м	с	м	с	м	с	м	с	м	с
Шванова	10																					
Петрова	15																					
Погорелова	12																					
Шварц	15																					
Полова	5																					

Фиг. 15. Планирование работы стенографисток.

Диаграмма показывает, что работа производится с 9 час. утра до 5 час. вечера и по своему характеру делится на 15-минутные интервалы. Линии показывают, что, только у третьей и у пятой стенографистки осталась работа с прошлого дня. В 9 час. 30 мин. четвертая стенографистка, которой диктовали работу, вернулась со своими заметками, переписка которых должна была продолжаться часа полтора.

Отметка на диаграмме сделана была в 3 час. 15 мин. пополуночи. К этому времени у первых двух стенографисток имелось достаточное количество работы; следующие две не имели никакой работы, и их можно было использовать.

Эта диаграмма значительно помогает ускорению работы стенографисток.

малю, то они все оканчивают ее рано, если же ее много, то они все закончат ее к концу дня.

Механическая мастерская. Планирование работы в механической мастерской представляет большие трудности, планировочная диаграмма должна подробнее указывать детали работы (фиг. 16).

Для этого пользуются разграфленным листом, на котором отмечаются рабочие часы предприятия, но графовка зависит от продолжительности работы; так, если приготовление какого-нибудь изделия продолжается несколько недель, широкие столбцы будут показывать недели, а узкие—дни; если работа продолжается меньше недели, широкие столбцы представляют дни, а меньшие деления—часы. Наконец, если работа продолжается меньше одного дня, широкие столбцы показывают часы, а узкие—доли часа.

Все машины и верстаки, имеющиеся в мастерской или в предприятии, отмечаются на левой стороне листа. По получении ордера составляется список всех операций, подлежащих выполнению, если только перечень этих операций не имеется уже в полученном ордере. На планировочной диаграмме, против соответствующей машины, отмечается первая операция. Прямой угол, обращенный вправо, показывает, когда работу следует начинать. Прямой угол, обращенный влево, показывает, к какому сроку работа должна быть закончена по плану. Тонкая линия, соединяющая оба эти угла, показывает, сколько времени должно быть затрачено по плану на эту работу.

Затем смотрят на диаграмму, чтобы определить, когда будет свободная машина, которая должна выполнять вторую операцию. Этой машине назначается работа, и на диаграмме отмечается соответствующая линия. В таком же порядке распределяется работа по всем остальным операциям.

Давая работу какой-нибудь машине, необходимо знать, насколько подвинулась та работа, которая раньше дана была этой машине.

Когда получают отчеты, показывающие, какое количество работы выполнено за день, под тонкой линией проводится более толстая.

Если работа в точности соответствует расписанию, тогда конец толстой линии совпадает с соответствующей датой и часом. Если работа отстает от расписания или обгоняет его, конец толстой линии отстает или опережает дату. При выдаче нового ордера для работы на данной машине он отмечается над прежним ордером, если работа производилась быстрее, чем расписание (фиг. 17), и новая работа начинается раньше, чем предполагалось окончить прежнюю работу.

Инструментальный отдел

N	Июн 67	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19
Машин	Покег.	Втор.	Срега	Четв	Лятн.	Субс	Покег.	Вторн.	Срега	Четв.	Лятн.	Субс.
536	11/29-22	164-2733-1119-10	11/29-22	11/29-22	11/29-22	11/29-22	11/29-22	11/29-22	11/29-22	11/29-22	11/29-22	11/29-22
361	31-230-12	31-230-12	31-230-12	31-230-12	31-230-12	31-230-12	31-230-12	31-230-12	31-230-12	31-230-12	31-230-12	31-230-12
548	6087054	618025M	6087054	6087054	6087054	6087054	6087054	6087054	6087054	6087054	6087054	6087054
537	74-24-24	74-24-24	74-24-24	74-24-24	74-24-24	74-24-24	74-24-24	74-24-24	74-24-24	74-24-24	74-24-24	74-24-24
703	105-73-7-2-4	105-73-7-2-4	105-73-7-2-4	105-73-7-2-4	105-73-7-2-4	105-73-7-2-4	105-73-7-2-4	105-73-7-2-4	105-73-7-2-4	105-73-7-2-4	105-73-7-2-4	105-73-7-2-4
1377	50-127-6-60	50-127-6-60	50-127-6-60	50-127-6-60	50-127-6-60	50-127-6-60	50-127-6-60	50-127-6-60	50-127-6-60	50-127-6-60	50-127-6-60	50-127-6-60
1017												
1384												
538	14200	14200	14200	14200	14200	14200	14200	14200	14200	14200	14200	14200

Фиг. 16. Планирование работы в механической мастерской.

П о я с н е н и е.

Срок начала работы по расписанию.

Срок ее окончания по расписанию.

Продолжительность работы по расписанию.

Выполненная работа.

Опоздание вследствие прежних задержек в работе.

Числа над линиями показывают номер ордера.

Показывает, что диаграмма составлена была в среду вечером. Выполнение работы относится к этому сроку.

П р и ч и н ы з а д е р ж е к.

В—Перерыв.

Н—Недостаток в рабочих.

М—Недостаток материалов.

Р—Отсутствие энергии.

Р—Ремонт.

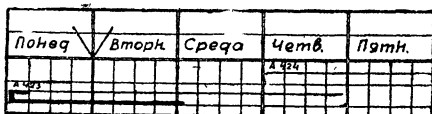
Т—Отсутствие инструментов.

Эта диаграмма была составлена в мастерской, в которой имелись крупные станки. На таких станках можно одновременно производить только одну работу. На первой машине деталь № 11191 SE должна была, по предположению мастера, быть изготовлена во вторник, в полдень, но она была изготовлена в понедельник и в понедельник же началась другая работа № 61427. Эта работа также окончена была раньше, чем ожидали, и по третьему ордеру работа началась в четверг вечером, вместо пятницы. К среде 16-го, когда была составлена диаграмма, выполнение в точности соответствовало расписанию.

На второй машине предыдущая работа запоздала на три дня. Работа по ордеру X 6842 должна была начаться в четверг утром и окончиться в понедельник вечером, но понадобился ремонт кольца двигателя, и поэтому ордер № 16832 начал выполняться на четыре часа позже (крест в конце понедельника и начале вторника). В тот момент, когда в среду вечером взята была диаграмма, работа на этой машине запоздала на четыре часа.



Знак V указывает дату диаграммы. Диаграмма фиг. 17 показывает, что работа опередила расписание на один день. Если можно с уверенностью сказать, что она и окончится на один день раньше, работу по новому ордеру А 424 следует начать в четверг утром.



Фиг. 17.

Если работа отстает от расписания (см. рис. 18), назначать новую, пока прежняя не закончена, нет смысла. Для окончания ее надо оставить известное время.

Время это на диаграмме обозначается двумя пересекающимися линиями.



Фиг. 18.

Так, на рис. 18 видим, что к сроку, отмеченному знаком V, работа отставала на один день от расписания. Прежде чем начать работу по ордеру А 426, оставляют один день для заканчивания запоздавшей работы, что отмечается скрепляющимися диагоналями.

Надпись, помещаемая над тонкими линиями, показывает номер ордера.

Если работа по какому-нибудь ордеру приостанавливается, внизу ставится черточка и рядом буква, объясняющая причину задержки.

Обыденные причины задержек: ремонт, недостаток рабочей силы, материалов, энергии или инструментов, отмечаются согласно пояснениям, данным к фиг. 16.

Подобный графический метод делает возможным распределение ордеров по машинам в гораздо более правильном порядке, чем при обычном способе, когда приходится задумываться над тем, какую работу производить каждый раз, когда освобождается какая-нибудь машина. В случае поломки какой-нибудь машины легко передать работу другим машинам, не нарушая правильного порядка производственного процесса. Когда какую-нибудь работу желательно продвинуть скорее других, планировочная

диаграмма позволяет сделать это с максимальной скоростью, так как показывает не только срок, к которому можно выполнить спешную работу, но и как распределить остальные работы. Кроме того, диаграмма имеет еще и то преимущество, что ясно показывает, насколько спешный заказ помешает выполнению текущей работы, и дает возможность пересмотреть некоторые заказы, которые приняты были раньше и которые, может быть, не будут подтверждены.

В машиностроительной мастерской или на текстильной фабрике работу нужно распределить по машинам, но в литейной надо поступать иначе (фиг. 19). Диаграмма работы механической мастерской (фиг. 16) показывает, каким образом можно распределять работу по станкам, которые могут выполнять одну только работу. На сверлильных станках, на которых имеется несколько сверл, и на других машинах можно выполнять сразу несколько работ. В литейной формовщик работает, например, над несколькими работами в течение дня, в зависимости от значения работы и ее характера, от ее размера и продолжительности.

Диаграмма литейной (фиг. 19) показывает, сколько различных работ выполняет каждый рабочий. Формовщик № 909 отстал от расписания, на что указывает тот факт, что толстые линии не доходят до вторника, когда снята была диаграмма (см. знак V). Причина, по которой он отстал, объясняется буквой В, показывающей, что ему было отдано распоряжение прервать работу и начать другую, а также буквой Н, которая показывает, что помощник формовщика не явился на работу. Последний формовщик № 859 опередил расписание по всем ордерам, за исключением одного.

Заметим, что толстые линии на планировочных диаграммах Ганта показывают, какое количество работы было выполнено и насколько оно соответствует расписанию, но они не показывают, когда именно производилась работа. Если бы мы попытались отмечать на диаграмме и этот момент, диаграмма слишком усложнилась бы и стала бы менее ясной. Планировочные диаграммы имеют целью планировать работу; надо знать, как обстоит дело с работой к тому моменту, когда назначается новая работа но не требуется вовсе знать подробно то, что происходило раньше. О последнем можно лучше всего судить по диаграмме Ганта, показывающей ход работы.

Центральное распределительное бюро пользуется планировочной диаграммой такого же типа, как та, которую пользуются заведующие мастерских, с той лишь разницей, что мастер планирует работу на один день, тогда как распределительное бюро планирует всю предстоящую работу предприятия.

Фиг. 19. Л и т е й н а я.

При формовке можно одновременно выполнять несколько заказов. Поэтому планировка производится иначе, чем в механической мастерской (фиг. 16).

Первый формовщик должен работать ежедневно по трем ордерам. Диаграмма показывает, что он работал по ордеру № 5144; его работа по этому ордеру была прервана в среду, и он начал работу по ордеру № 236. По окончании ее он начал работу по № 514-6-1308, но ему пришлось приостановить ее во вторник утром, и он вернулся к ордеру № 5144, проработав над ним один день.

По второму ордеру № 5428, по которому он работал с понедельника 24-го, работа прервана была в пятницу утром, и началась работа по № 5462, которая продолжалась до понедельника, когда она была прервана за недостатком рабочих.

По третьему ордеру № 5228 работа прервана была через день, и начал был № 3785.

В тот момент, когда во вторник вечером снята была диаграмма, работа этого формовщика настолько отставала от расписания, что пришлось перечеркнуть диаграммы оставшуюся часть недели, чтобы дать возможность формовщику закончить его работу.

Планировочная диаграмма Ганта имеет большие преимущества перед любой распределительной доской, так как сделать ее гораздо легче. Она не занимает много места на стене; ее можно поместить на столе или в ящике. Она рисуется карандашом и не требует больших расходов.

Из диаграммы ничего не приходится вычеркивать за исключением тех случаев, когда совершена ошибка. Если работа была распределена на основании самой полной и формации, какую можно было своевременно получить, и если дальнейшие справки вызывают необходимость в какой-либо перемене, тогда можно сохранить прежний план, указанный в диаграммах, с соответствующей ссылкой. Таким образом выясняются все предпринятые шаги и объясняются причины перемен, произведенных в плане.

Диаграмма Ганта содействует своевременному выполнению работы, так как она выясняет, кто должен выполнить данную работу, когда ее следует делать и сколько это потребует времени.

Работу может успешно выполнять только тот, кто знает, что делать, как работать и сколько времени потратить на работу. Поэтому инструкциям, основанным на подобной диаграмме, вполне доверяет тот, кто должен выполнять работу. С помощью этой диаграммы можно давать определенные задания, а чем определеннее задание, тем легче его выполнить.

ГЛАВА VII.

ДИАГРАММА НАГРУЗКИ.

Чем отличается диаграмма нагрузки от планировочной.

Диаграмма нагрузки имеет целью информировать служащих о размере работы, подлежащей выполнению. Эти сведения особенно ценны для управляющих, заведующих производством, мастеров, для отдела по найму рабочих и для отдела продажи, так как они дают им точное представление о предстоящей работе, а это необходимо знать, прежде чем принимать какие-нибудь шаги по выполнению работы

Диаграмма нагрузки имеет то общее с планировочной диаграммой, что она показывает, какое количество работы предстоит выполнить, но она более компактна, чем планировочная диаграмма, и не показывает деталей. Планировочные диаграммы показывают все операции по каждому ордеру и указывают те машины, на которых работа должна выполняться, а диаграммы нагрузки показывают только характер машин и число часов работы, назначенных для этих машин на несколько недель или месяцев. Диаграммы нагрузки рисуются таким же образом, как диаграммы хода работы, поскольку речь идет о тонких и толстых линиях; но сходство кончается на этом, так как диаграмма хода работы показывает выполненную работу, и по мере продвижения работы соответствующие линии удлиняются. Диаграмма же нагрузки показывает только работу, какую предстоит выполнить, те задания, которые намечены в данный момент. Это не отчет, пополняемый изо дня в день, а анализ положения на данный день.

На левой стороне листа перечисляются группы рабочих, машин, рабочих мест или участков, а в следующем столбце указывается количество имеющихся в каждой группе. В столбцах, показывающих месяцы или недели, цифры указывают число рабочих часов для группы рабочих или машин. Тонкие линии показывают, сколько часов работы дано было этой группе на неделю или месяц, а толстые линии—общее

Фиг. 20. Диаграмма нагрузки в применении в литейной.

Эта диаграмма показывает, какую работу имела литейная к-па понедельнику 19 сентября. В чугуно-литейной, на участках с подёмными кранами, работало 16 литейщиков, а так как литейная работа по 40 часов в неделю, то эти литейщики имели 640 рабочих часов в неделю. Это количество указывало масштаб работы в неделю. К указанному числу работа этих литейщиков отставала от расписания на 320 часов, как показывает толстая пунктирная линия, занимающая половину первой недели. На планировочных диаграммах вроде той, которая имеется на фиг. 19, указано, что на эту неделю задание ее не намного превышает половину недельной нормы. Этому соответствует размер тонкой линии. В течение следующих нескольких недель работа ее достигала по расписанию половины недельной нормы. Толстая линия показывает, что на всю заданную работу надо истратить около 2½ недель.

На боковых участках имелось больше рабочих, и

у них было достаточно работы, чтобы занимать их время на несколько недель дольше. Во всей чугуно-литейной работы хватало на 3½ недели, как показывает толстая линия.

В сталелитейной имелось, однако, гораздо больше работы, чем могли бы выполнить рабочие. В боковых участках, например, они уже отставали от расписания почти на три недели, как показывает пунктирная линия; расписание же указывает, что в течение нескольких недель работы будет больше, чем могут выполнить рабочие. Такое же положение было в остальных рабочих участках, и диаграмма показала, что если число рабочих не будет увеличено в сталелитейной, работа не была закончена раньше 3 декабря, хотя заказ обещано было выполнить до 13 ноября.

Диаграмма показала, что работа неправильно распределена, и что необходимо перераспределить рабочих таким образом, чтобы заказ был выполнен к сроку.

число часов работы, которую предстоит выполнить. Данные для этой диаграммы получаются из планировочных диаграмм, которые показывают, по каким ордерам машины будут работать, и из которых легко определить число часов работы, распределенных между разными группами машин на неделю или месяц.

Когда служащий получает на диаграмме нагрузки картину работы, предстоящей в предприятии, он может ориентироваться в положении вещей и распределить рабочих, оборудование и рабочие часы соответственно размерам предстоящей работы, или приспособить работу к оборудованию и рабочим.

Если предстоит большая работа, диаграмма нагрузки может указать следующее:

- 1) какие сроки назначать для следующих заказов;
- 2) какого рода заказы должны быть отклонены;
- 3) в каком месте скопится, вероятно, много работы, и необходимо поэтому изучить методы работы, ускорить ее или улучшить;
- 4) какое добавочное оборудование следует приобрести;
- 5) сколько надо иметь рабочих и какую работу им придется выполнять;
- 6) где надо увеличить продолжительность работы.

Если предстоящая работа недостаточно велика, управляющий может узнать из диаграммы следующее:

- 1) какие нужны заказы для того, чтобы рабочие или оборудование имели полную нагрузку (эти сведения могут послужить основанием для организации кампании по продаже или по рекламе, для понижения цен и т. п.);
- 2) каких рабочих назначить на другую работу;
- 3) каким оборудованием можно располагать;
- 4) где можно сократить рабочее время.

Для того, чтобы давать такие сведения, диаграмма нагрузки должна быть точной и показывать работу à jour, что не трудно сделать, если диаграмма базируется на планировочных диаграммах вроде тех, которые описаны были в предыдущей главе.

В литейной, для которой составлена была диаграмма нагрузки, показанная на фиг. 20, работа производилась главным образом по отливке чугуна, стали, бронзы и по изготовлению шихты. Чугуно-литейное отделение делилось на ряд участков: «участки подъемных кранов», «боковые участки», «участки рабочих столов». Литейные формы для самых крупных отливок помещались в участках подъемных кранов, так как они обслуживались с помощью подъемных кранов. В боковых участках находились отливки средних размеров, которые можно было поднимать ручным способом или с помощью небольших кранов, а на остальных участках производились самые мелкие отливки.

Когда заведующий производством получил эту диаграмму, он увидел, что в чугуно-литейной, на участке подъемных кранов, работало шестнадцать литейщиков, у которых в неделю набиралось 640 часов работы. В первую не елю им дано было работы на 310 часов, что заняло бы половину их рабочего времени. В следующие пять недель они были бы заняты менее 30% рабочего времени. Сводная линия работы чугуно-литейной показала заведующему производством, что половина работы производилась с опозданием вследствие отсутствия моделей или по другим причинам, и что работа по расписанию должна была бы продолжаться $2\frac{1}{2}$ недели, хотя придется ее распределить на 6 недель.

В сталелитейной же мастерской имелось слишком много работы в участках, производивших отливки среднего размера и мелкие. Всего там имелось работы на 12 недель, а она должна была быть закончена через 7 недель. Так как необходимо было выполнить заказ к сроку, то заведующий производством немедленно сделал соответствующее распоряжение и перевел двух литейщиков из меднолитейной в сталелитейную мастерскую. Он знал, что с помощью этих перемен он сумеет своевременно выполнить заказ. Так как в чугуно-и меднолитейной мастерских не хватало работы, чтобы занимать все рабочее время всех рабочих, заведующий сократил рабочий день до прибытия новых заказов. Эта диаграмма нагрузки дала возможность заведующему производством сократить простои в предприятии и своевременно выполнить заказ.

Диаграмма нагрузки для станка в. Диаграмма нагрузки ясно показывает, будут ли иметь станки достаточно работы в ближайшем будущем, какие из них перегружены работой и какие имеют недостаточно работы. На фиг. 21 отмечены группы станков в мастерской № 10, и линии показывают, какую часть времени они будут заняты выполнением имеющихся заказов. Эта диаграмма составлена была в тот момент, когда имелось мало заказов, и поэтому справка была дана в двух видах. В первой половине диаграммы перечислялись те машины, к которым в это время уже были назначены рабочие. Во второй половине перечисляются все машины, имеющиеся в предприятии. Вторая половина диаграммы показывает поэтому, какие станки останутся без работы, если не будет новых заказов, тогда как первая половина дает более полные сведения и кроме простоев маши указывает, какие рабочие останутся без работы или могут быть уволены, если не будет новых заказов.

В этом предприятии заведующему производством не приходилось тратить часы на разговоры с мастерами, чтобы узнать, сколько имеется у них работы; не приходилось ему также

Мастерская №10

Названия станков	число машин						
		Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март
Спец. Г. Раст.	1						Z
Спец. Фрез.	12						Z
Верт. Раст.	11						Z
Сверлильн.	4						Z
Фрезерн.	2						Z
Лез. Раст.	1					Z	
Токарные	1					Z	
Токар. г(вал)	6					Z	
Спец. шлиц	1				Z		
Шлиц. г(зот)	3						Z
	1	Z	Z	Z	Z		

Примечание: Исходя из наличного числа рабочих.

Спец. Г. Раст.	1							Z
Спец. Фрез.	31					Z		
Верт. Раст.	20						Z	
Сверлильн.	9							Z
Фрезерн.	8						Z	
Лезк. Раст.	2			Z			Z	
Токарные	3	Z	Z			Z		
Токар. г(вал)	23						Z	
Спец. шлиц	1					Z		
Шлиц. г(зот)	6					Z		
	2	Z	Z	Z	Z			

Примечание: Предполагается 100% пропускной способности.

Фиг. 21. Диаграмма нагрузки в механической мастерской.

Диаграмма показывает, на сколько времени хватит работы для машин, чтобы выполнить имеющийся заказ. По первой линии мы видим, что первая группа машин будет иметь 80% нагрузки в октябре; 20% — в ноябре и полную нагрузку в декабре и январе. Толстые линии показывают, что работа на машинах в этой мастерской распределена неравномерно.

Эта диаграмма составлена была в тот момент, когда в мастерской не было нормального количества

работы. Некоторые рабочие были уволены, и машины выключены из работы. Поэтому в верхней половине диаграммы сокращено было количество машин. Для того, чтобы не создавать впечатления, что эта диаграмма показывает действительную емкость предприятия, то же количество работы указано во второй части диаграммы показывающей общую емкость всех машин.

Нагрузка в отделе №31

№ маш иН	Август						Сентябрь						Октябрь		
	6	13	20	27	3	10	17	24	1	8	15	22			
Изделие I тип															
М 259	32				32										
В 340	32					32									
Д 401	32	32													
Д 341	40														
Д 171	40														
Д 623	32														
Изделие 2 ^м тип															
М 528	32														
Д 343	40														
Д 171	32	32													
Д 658	32														
М 477	32														
М 273	32														
Д 373	64														
Д 669	64														
В 196	96														
В 328	96														
Д 336	64														
Д 325	64														

Фиг. 22. Диаграмма нагрузки механического отдела.

Диаграмма показывает количество работы, назначенной для каждой машины или группы машин, в отделе, где производились изделия двойного типа. На первой машине, М 259, которая работала 32 часа в неделю, имелась работа, которая в первую неделю заняла бы 80% рабочего времени. В следующие три недели она была бы полностью использована, но после этого не имела бы никакой работы.

Вторая машина, С 340, не имела бы никакой работы на первую неделю, а в следующие четыре недели была бы использована только наполовину.

Пятая машина, D 171, работала по 40 часов в неделю и имела полную нагрузку на первые три недели. К этому времени должны быть изменены методы закрепления на этой машине, и она приспособлена к то-

му, чтобы изготавливать изделия второго типа. Поэтому машина D 171 относится также ко второй группе; в течение последующих четырех недель она будет занята больше, чем на половину. При выполнении этой работы машина будет работать по 32 часа в неделю.

Эта диаграмма показала заведующему производством, какое количество работ имелось в отделе, и он мог распределить соответствующим образом рабочих и определить, сколько времени будут работать машины. Диаграмма показала, что операции были распределены неправильно и что некоторые машины, в особенности в первой группе, работали вдвое быстрее, чем остальные. При изыскании способов ускорения работы удалось наметить лучшие методы закрепления обрабатываемых изделий.

Фиг. 23 Диаграмма нагрузки механических молотов.

На этой диаграмме указывается, на сколько времени имеется работа для механических молотов.

Вторая линия диаграммы показывает, что в мастерской было девять 3000-фунтовых молотов, работавших по 44 часа в неделю, и что емкость всей группы равнялась, поэтому, 396 часам. В первую неделю они заняты были на 80%, как показывает тонкая линия. Такое же количество работы назначено было на вторую неделю, но к концу ноября работы хватало только на 20% рабочего времени. Толстая линия показывает, что если бы эти молоты работали непрерывно, они могли бы выполнить работу в четыре недели.

Оличество работы, имевшейся в разных группах, весьма часто менялось: 800-фунтовые молоты имели работы больше, чем на пять недель.

Первая строка показывает общую сумму работы, имевшейся в мастерской. Гонкая линия показывает, что в первую неделю нагрузка достигла 50%, но этот процент понижался постепенно, и в ноябре имелось 10% нагрузки.

Верхняя толстая линия указывает, что мастерская имеет полную нагрузку на три недели и что эта работа должна была быть равномерно распределена между всеми молотами.

На основании этой диаграммы устанавливались цены. Если, например, имелось мало работы для известной группы молотов, то цены понижали соответствующим образом, чтобы увеличить число заказов. Если работы имелось много, цены повышали для того, чтобы принимать самые выгодные заказы.

читать длинный отчет, так как диаграмма нагрузки давала ему точную диаграмму в сжатой форме.

Диаграмма
нагрузки для
механического
отдела.

При выдаче производственных ордеров желатель-но знать, какая работа уже имеется в предприятии и к какому времени освободятся машины для работы по новым ордерам. Фиг. 22 дает список машин в порядке последовательности рабочих операций; так, например, первая операция по изготовлению металлических брусков производилась на станке *M 259*; вторая операция производилась на станке *G 340* и т. д. Линии показывают, что ордера, имевшиеся к тому времени в отделе, давали первой машине работы не больше, чем на четыре недели. Вторая машина, *G 340*, не имела работы на первую неделю, а следующие четыре недели она была бы занята только наполовину. Третья машина, *D 401*, имела полную нагрузку на первую неделю, но не имела никакой работы на вторую неделю. Диаграмма показала, что операции не были хорошо сбалансированы, т. е., что работа на некоторых машинах шла окола так много времени, что машины, выполнявшие следующие операции, должны были оставаться некоторое время без работы. Так, например, первая машина работала все время в течение первых четырех недель и тем не менее задерживала работу второй и третьей машины. Диаграмма выяснила необходимость ускорить работу по первой операции, что удешевит производство данного изделия, и исследования показали, что необходимо улучшить установку работы на первой машине.

Что касается изделий второго типа, то диаграмма показала, что заказы, имевшиеся к тому времени в отделе, могли быть выполнены через одиннадцать недель и что поломка какой-нибудь машины или отсутствие одного из рабочих могли бы серьезно отразиться на производительности данного отдела.

В мастерской с механическими молотами срок выполнения заказов указывается на каждом ордере; этот срок зависит во многом от числа раньше принятых заказов. Диаграмма нагрузки (фиг. 23) показывает, какую нагрузку имеют молоты по прежним ордерам.

Размер работы, имеющейся в любом производственном предприятии, постоянно меняется, и управление должно быстро менять программу работ, когда появляются новые заказы.

Всякий подобный шаг должен быть предпринят на основе точных сведений относительно положения работ в данный момент; нельзя ни в коем случае действовать на основе общих сведений, полученных заранее.

Диаграмма нагрузки позволяет управляющему или заведующему производством заглядывать в будущее, что совершенно невозможно при ином способе учета работы.

Г Л А В А VIII.

ДИАГРАММА ХОДА РАБОТЫ.

Назначение диаграммы. Диаграмма хода работы показывает, насколько продвинулась работа по выполнению плана или производственной программы.

Гант формулировал один из основных принципов научного управления следующими словами: «Право выдавать ордер предполагает обязанность наблюдения за его выполнением». Очевидно поэтому, что если кто-нибудь из служащих, т. е. такой, конечно, который имеет право контроля над другими, дает инструкции относительно выполнения какой-нибудь работы, то он должен вслед за этим позаботиться о том механизме, посредством которого он будет осведомляться, производится ли работа или нет; если работа не подвигается удовлетворительно, он должен быть осведомлен относительно причин задержек. Диаграмма хода работ дает эти указания в ясной и сжатой форме и, так как она вместе с тем указывает распределение работы во времени, то дает возможность принимать соответствующие меры.

Служащие просматривают периодически свои записи один раз в год или один раз в месяц, сравнивают действительные достижения с намеченным планом и на основании этого сравнения судят о том, хорошо ли шла работа или плохо. Предусмотрительный служащий изучает, однако, вначале общее направление работы и решает, каково должно быть задание. На этом основании он строит свой план или расписание. Если впоследствии происходят такие резкие перемены в условиях, которые невозможно было заранее предвидеть, то он внесет, конечно, соответствующее изменение и в расписание.

Этим путем служащие освобождаются от необходимости разбирать записи каждый раз, когда получаются новые данные, и сравнивать последние с другими данными, чтобы узнать, насколько они удовлетворительны. Обыкновенно в сутолоке мастерской подобное сравнение производится спешно, и выводы могут быть неправильными. Если же служащий определяет заранее, какие результаты можно считать удовлетворительными

то он может с большой основательностью изучить вопрос и получить все необходимые справки.

После того как расписание приготовлено, сравнение результатов с намеченным планом становится простой канцелярской работой, время служащего освобождается, и он может свободно наблюдать за направлением работ и принимать все меры по указаниям диаграмм.

Значение диаграмм. При наблюдении за работой диаграмма оказывает неоценимые услуги. Чтобы пользоваться диаграммой, необходимо иметь определенный план работы, и диаграмма дает этот план в столь ясной форме, что сотрудники и подчиненные легко понимают его как целиком, так и в деталях. Сравнения даются как относительно размеров работы, так и относительно их продолжительности и, таким образом, можно с большей степенью точности предвидеть будущую возможность. Диаграмма показывает, какая часть работы выполнена согласно расписания, и показывает, почему ход работы отстает от расписания, определяя вместе с тем, на кого падает ответственность за успешный или неуспешный ход работы.

Обыкновенно высшим служащим не приходится следить по диаграммам за деталями работы, которая производится под их управлением; они наблюдают лишь за общим ходом работы, следя за основными операциями, типичными изделиями или общей работой. Если одна из этих частных работ производится удовлетворительно, то управляющий уделяет ей мало внимания, но если какая-нибудь другая работа подвигается медленнее, чем по расписанию, тогда он обращается к подробным диаграммам, имеющимся на руках у его подчиненных. Эти записи показывают ему, какие работы запаздывают и по какой причине. Он может внимательнее изучить эти частные проблемы и, благодаря своему большому авторитету и большей осведомленности, может справиться с такими трудностями, которых не могут преодолеть его подчиненные.

Экономия времени. Подобный метод позволяет главному управляющему производственным предприятием не копаться в объемистых докладах и не опрашивать заведующих производством или мастеров, чтобы выяснить, какая работа не подвигается удовлетворительно. Его подчиненные могут часто недооценивать значение некоторых задержек и не понимать, какое влияние небольшая задержка оказывает иногда на другие работы. Диаграммы Ганта показывают, что время — один из важнейших факторов производительности; они привлекают внимание главного управляющего к самым срочным вопросам, от которых он не отвлекается до тех пор, пока не примет соответствующих мер и не убедится в устранении недочетов.

Таким образом, диаграмма хода работ указывает главному управляющему, сумеет ли он к условному сроку выполнить принятые заказы; такое своевременное выполнение заказов чрезвычайно важно для всякого производственного предприятия.

Умение быстро выполнять работу часто дает возможность принимать такие заказы, от которых пришлось бы отказываться, если бы работа была организована иначе. Быстрое же выполнение работы зависит всецело от количества прежде принятых заказов. Если какое-нибудь предприятие может всегда обещать быстрое выполнение заказов, в то время как другие предприятия выполняют подобные заказы гораздо медленнее, то заказчик начинает относиться с недоверием к первому предприятию, так как он начинает думать, что оно не имеет заказов вследствие плохого качества изделий, или что ради него откладываются работы других заказчиков. Оба эти предположения одинаково невыгодны для предприятия, так как заказчик знает, что если ради него откладывается работа другого заказчика, то и его работа будет, вероятно, отложена как только поступит новый заказ. Поэтому особенно важно приучить заказчиков к своевременному выполнению заказов.

Своевременное же выполнение заказов возможно только на основе точного планирования работы. Чтобы выполнять заказы к сроку, следует с такой точностью распределять и выполнять работу, чтобы при поступлении нового заказа можно было определить с точностью до одного дня, когда он будет выполнен. Диаграмма хода работы дает возможность управляющему иметь на руках все заказы, концентрировать внимание на преодолении препятствий и устранении задержек; если невозможно выполнить заказ к сроку, то заказчик заблаговременно извещается об этом.

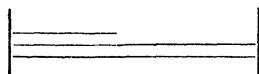
Прямые углы, обращенные в правую и левую сторону, указывают, когда работа начинается и когда она заканчивается. На левой стороне промежутка указывается количество работы по расписанию, а количество работы, подлежащей выполнению к определенному сроку, указывается с правой стороны. Тонкие линии показывают работу, выполненную в течение определенного срока, а толстые линии показывают общую сумму работ, выполненных к определенному дню (см. фиг. 1, 2 и 3 в главе I).

Если работа выполнялась в течение такого периода, когда по расписанию не значилось никакой работы, это отмечается числом, поставленным посередине, например:

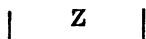
| 120 |

Если выполнено было больше работы, чем имелось по расписанию, тонкая линия проводится несколько раз.

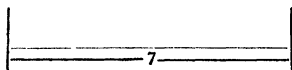
Эти линии начинают чертить снизу, чтобы показать, что они относятся к толстой линии, которая находится под ними.



Если работа не производилась в течение известного периода, хотя по расписанию должна была производиться, когда посередине ставится знак Z (zero—нуль), например:



Так как диаграмма может стать неясной, если на ней проводится больше трех линий рядом, то число линий большее трех указывается следующим образом:



Это указывает, что работы было выполнено в семь раз больше, чем предполагалось по расписанию.

Если толстая линия, показывающая общую сумму работы, имеет иной масштаб, чем тонкие линии, тогда сумма тонких линий может не равняться по длине толстой линии.

Пунктирные линии показывают, что работа началась раньше, чем составлена была диаграмма. Если, например, диаграмма показывает количество изготовленных деталей, тогда толстая пунктирная линия указывает количество запасных частей, имевшихся в тот момент, когда была составлена диаграмма.

Если предприятие работает исключительно по заказам клиентов или собственной торговой организации, то при каждом заказе указывается обыкновенно срок его выполнения, с которым необходимо считаться. Диаграмма хода работы, показанная на фиг. 24, составлена была в одном предприятии, где имелись диаграммы по всем заказам. Угол, обращенный вправо, указывает, какого числа следовало отпустить материал со склада; цифры указывают, какого числа должны были начинаться работы по различным операциям; так, например, цифра 1, помещенная над первой линией диаграммы, указывает, что работа по первой операции началась 19 января, операция № 2 началась 21-го и т. д. Угол, обращенный влево, указывает, какого числа должны были быть отправлены детали; толстая линия указывает, какие операции были произведены, а буквы, помещенные под линиями, объясняют причины запаздывания.

Знак V указывает, что диаграмма составлена была 3 марта. Если бы работа выполнялась в точности по расписанию, толстые

Производство цепей

Деталь N	1921												1922							
	июнь	июль	август	сент.	Октяб	ноябрь	декаб	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	
467-ВТ	10м	20м	30м	40м	50м	60м	70м	80м	90м	100м	110м	120м								
Нормалн. расход.																				
Действ. продажа																				
Получено на склад																				
Прих. произв. ордер.																				
Получено поковок	Z																			
1297-ВР	4м	8м	12м	16м	20м	24м	28м	32м	36м	40м	44м	48м								
Нормалн. расход.																				
Действ. продажа																				
Получено на склад																				
Прих. произв. орг.	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z								
Получено поковок	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z								
1463-ВР	1200	2400	3600	4800	6000	7200	8400	9600	10800	12000	13200	14400								
Нормалн. расход.																				
Действ. продажа																				
Получено на склад																				
Прих. произв. орд.	Z																			
Получено поковок	Z																			

Фигура 25. Диаграмма хода работ в предприятии с массовым производством.

П о я с н е н и е.

| 1200 | Число, помещенное с левой стороны, указывает количество предметов, изготовляемых в месяц.

| 3600 M | Число, помещенное справа, указывает, сколько предметов намечено иметь к концу данного периода.

Буква M после числа—сокращенное обозначение тысячи.

Работа, выполненная за данный месяц.

З Работы совершенно не производилась в этот месяц.

Работа, произведенная до 1-го июня, когда составлена была диаграмма.

Работа, выполненная к 31 августа.

— Эта диаграмма составлена была в предприятии, в котором шло непрерывное производство деталей. Данные по продаже за минувшие годы позволяли продавать, что в ближайшем году потребуются ежемесячно 1200 штук деталей № 1463—BR (3-я деталь). В действительности, однако, продажа оказалась более слабой, и в первые три месяца продано было меньше, чем продавалось раньше за два месяца. К тому моменту, когда составлена была диаграмма, на складе имелось

960 штук, как указывает пунктирная линия полученного на складе. В течение июня получено было еще 1050 штук, в июле—720 и в августе—1440, а всего получено было столько, сколько обыкновенно расходовалось в 3½ месяца, как указывает толстая линия. Из этого количества часть была продана, но действительное количество запасных штук равнялось разности между линиями продажи и линиями, показывающими количество, полученное на складе, что приблизительно равнялось нормальному расходу за 1¼ месяца.

Следующая линия показывает, на какое число предметов уже приняты ордера. По пунктирной части линии видно, что к первому июня уже были приняты ордера на 3½ месячный запас. Буква Z указывает, что в июне новых ордеров не поступало. Тонкие линии в июне и августе указывают, что по полученным в эти месяцы ордерам создался запас в 1½ месяца сверх того, что уже имеется на складе.

К первому июня количество покровов покрывало ордера, а в течение июля поступила новая партия, покрывшая орда ра за 3½ месяца. Все эти линии удлинены с каждым месяцем, и разность между толстыми линиями показывает, сколько штук имеется в запасе, сколько производится по ордерам и сколько имеется покровов.

линии оканчивались бы все к этому числу, за исключением линий, относящихся к заказам, которые должны были быть выполнены раньше. Ход работы не соответствовал, однако, ожиданиям: третий заказ опоздал на неделю против расписания, пятый заказ запоздал недели на две, шестой был выполнен на неделю раньше, а седьмой—на десять дней позже.

При первом взгляде на эту диаграмму управляющий может определить, какие работы производятся медленнее, чем по расписанию. По пятому заказу, например, он заметил бы, что работа по одиннадцатой операции началась, не была закончена, и буква R указывает, что задержка произошла вследствие ремонта. По номеру производственного ордера управляющий узнает, в чем состояла данная операция, в каком отделе она производилась. Он может по телефону узнать от мастера подробности ремонта и выяснить, к какому сроку эта операция может быть выполнена. Диаграмма показывает также, насколько запоздает работа по остальным операциям, и управляющий может принять все необходимые меры, чтобы ускорить работу и предупредить заказчиков относительно того срока, к которому могут быть выполнены заказы.

Непрерывное производство. В предприятии, в котором изделия производятся непрерывно, диаграмма хода работы имеет, конечно, иной характер, чем в таком предприятии, которое работает по выполнению заказов. Это показывает диаграмма предприятия, производящего цепи, ф. 25.

Продажа за последние два года показала, что сбыт цепей первого типа, № 467—BT, достигал 10 000 штук в месяц; при этом принимался во внимание, в особенности, сбыт за последние месяцы. На диаграмме прежде всего проводят пунктирные линии; оказалось, что в запасе имелось около 16 000 готовых цепей; поэтому пунктирная линия, показывающая запас, заняла весь первый месяц и 60% второго месяца. Оказалось также, что в мастерской имелось еще производственных ордеров на 10 000 цепей. Поэтому пунктирная линия на следующей строчке заняла всего 2,6 месячных промежутков, т. е. 1,6 месяца, соответственно количеству запасных цепей, которое, конечно, покрывалось прежними ордерами, и один месяц для выполнения недоконченной работы. Данные по инвентарю показали, что сверх того имелись 30 000 поковок на складе. Поэтому на нижней строке была проведена линия, занявшая 5,5 месячных промежутков, что представляет собою 56 000 поковок и цепей, т. е. 30 000 поковок и 26 000 цепей, имеющих в готовом виде на складе или находящихся в процессе обработки.

В течение июня продано было 7 000 цепей; поэтому тонкая линия заняла 70% месячного промежутка, а итоговая линия

имела ту же длину. На складе получено было 12 000 цепей, поэтому тонкая линия заняла 129% месячного промежутка и, к пунктирной линии прибавлена была толстая линия такой же длины. В течение того же месяца выдано было ордеров на производство 27 500 цепей, так как администрация решила получить четырехмесячный запас, а затем производить каждый месяц столько цепей, сколько продано было в предыдущие месяцы. В течение этого месяца не получено было никаких поковок, что отмечено было буквой Z.

В течение июля и августа продажа понизилась, и к концу августа, когда составлена была диаграмма, разность между итоговой линией, показывающей продажу, и линией, показывающей число принятых на склад цепей, представляет количество запасов, которые приблизительно равняются $3\frac{1}{2}$ месяцам. В течение августа получено было столько производственных ордеров, что размеры запасов должны были в течение сентября увеличиться еще на один месяц. В сентябре поэтому должен был накопиться запас, равный четырехмесячной продукции, и выдача производственных ордеров была прекращена. Вместе с тем имелось, очевидно, достаточное количество поковок, и не было необходимости выдавать новые ордера на покупки.

Цепей второго типа, № 1297—BP, расходовалось обыкновенно 4 000 штук в месяц. В июне, когда составлена была диаграмма, запасов имелось на $1\frac{1}{2}$ месяца, и производственных ордеров выдано было еще на 15 000 штук; поковок имелось достаточно до октября следующего года. Диаграмма ясно показала, что не следовало больше выдавать ордеров ни на производство цепей, ни на покупку поковок.

Иногда происходят задержки, которые серьезно нарушают ход производства, но трудно отдало себе отчет о состоянии дела на основании таблиц и еще труднее объяснить положение дела тому, кто не знаком с его деталями.

К концу мировой войны управляющий арсеналами считал производство частей для 75-миллиметровых пушек одной из важнейших задач американских арсеналов. Эта работа задерживалась по различным причинам, и в конце концов директор попросил, чтобы ему показали на диаграмме Ганта, как подвигается работа. Фиг. 26 показывает ход работы за одну неделю в производстве рам для механизма отката (он обыкновенно называется тормозом) и дает возможность сравнить выполнение с заданием.

Для производства этих частей устроен был большой механический завод, который должен был производить по 4 тормоза в день. Диаграмма показывает, что рабочие, занятые первой операцией, вначале производили 5 штук в понедельник вторник, 4 штуки—в среду, а в остальные дни недели не производили

Тормаз	Неделя закончивается 25 янв									
	Лист №1	№ операц	Январь	Понедель	Вторник	Среда	Четверг	Пятница	Суббота	
			20	21	22	23	24	25		
		1	4	8 4	12 4	16 4	20 4	24		
		2								
		2А								
		3								
		4								
		4А								
		5								
		6								
		6А								
		7								
		8								
		9								
		10								
		11								
		12								
		13								
		14								
		15								
		16								
		17								
		18								
		18А								
		19								
		20								

Суббота с операцией БА

ничего. Таким образом, они работали $2\frac{1}{2}$ дня в неделю вместо шести. Просматривая различные операции, можно было с первого же взгляда убедиться в том, что главные задержки происходили при операциях 4А и 5, а также в операциях А6 и А7, и что по дальнейшим за А7 операциям почти ничего не было сделано. Эта диаграмма позволила управлению сосредоточить внимание на этих операциях и вполне выяснила относительное значение всех задержек.

Конторская работа. Конторскую работу гораздо труднее измерить, чем производственную, но тем не менее это почти всегда возможно. Обыкновенно в конторах вся работа вращается вокруг нескольких основных.

Так, например, в отделе рекламы несколько человек заняты тем, что составляют циркулярные письма. Легко за день определить норму работы, состоящей в составлении определенного числа писем. В том же отделе другая группа может заниматься составлением ответов на запросы, но так как никто не может знать заранее, сколько запросов будет получаться каждый день, то никто не может сказать, сколько придется давать ответов. Необходимо тем не менее отвечать возможно скорее на эти запросы, и вся задача этой группы служащих состоит в том, чтобы каждый день отвечать на полученные запросы. В таком случае размер их работы определяется количеством полученных запросов.

В большинстве контор можно норму дневной выработки выразить двумя способами: либо посредством определенного количества заданий, либо посредством количества работы, полученной за день. Нельзя, конечно, к концу рабочего дня, в 5 часов, например, выполнить работу, которая получена после 4 ч. 50 м., но для получения работы можно считать крайним сроком 3 ч. дня и даже 12 часов, тогда как для окончания работы срок может быть в 5 ч. дня. В деле закупок, например, задание может состоять в том, чтобы к 5 часам выданы были ордера на закупки по требованиям, полученным до 3 часов дня. В отделе стенографисток задание может состоять в том, чтобы переписать все письма, продиктованные до 4 часов дня. Отдел регистрации должен зарегистрировать все бумаги, полученные из разных отделов, к 9 часам утра.

Для того, чтобы все работы выполнялись своевременно, заведующий конторой должен всегда иметь возможность проверить, выполняются ли своевременно все отдельные задания. Управляющий должен также следить за качеством работы, но это гораздо легче обеспечить, чем ее своевременное выполнение. Диаграмма хода работы, как показывает, например, фиг. 27, позволяет управляющему получать быстро все справки о ходе работ и дает ему возможность оказать содействие там, где происходят задержки в работе.

Организация продажи настолько усовершенствовалась за последнее десятилетие, что нам нет необходимости указывать, насколько выгодно давать продавцам определенные задания. В большинстве хорошо управляемых торговых предприятий управляющие обсуждают вместе с агентами по продаже вопрос о размере продажи и определяют нормальный размер продажи по различным территориальным участкам. Однако, многие еще до сих пор не понимают, какое значение имеет сравнение действительной продажи с той, которая намечена была по плану; этот план имеет какое-нибудь значение лишь в том случае, если лица, ответственные за продажу, получают постоянные указания относительно действительного хода продажи.

Программа хода работ (фиг. 28) по продаже показывает, насколько намеченная предприятием программа продажи осуществляется в различных округах Соединенных штатов. Мы видим по этой диаграмме, что продажа очень уменьшилась в южных и юго-западных штатах, и поэтому управление обратило внимание на то, чтобы усилить прежде всего продажу в этих штатах.

При хранении материалов или готовых изделий на складах следует прежде всего учесть время как один из наиболее важных факторов; поэтому результат анализа условий работы в складском деле должен быть дан в единицах времени, выраженных днями, месяцами или годами, и в единицах изделий. Гораздо важнее знать, что на складе имеются запасы, которых при нормальном расходе хватит на год, чем знать, например, что там имеется 1 000 штук разных изделий.

Диаграмма, показанная на фиг. 29, позволяет сравнивать количество наличных запасов к началу года со средним размером продажи за последние пять лет. Можно с первого же взгляда заметить, что на складах не было совершенно предметов одного наименования, тогда как по двум другим предметам имелось запаса меньше, чем на неделю. Наконец, по десяти предметам запаса хватило более, чем на три года, а в одном случае обычный расход был столь мал, что запасов могло хватить на 80 лет.

Об успешности работы администраторов можно лучше всего судить по стоимости выполняемой ими работы. Для контроля расходов, лучше всего давать тем, кто разрешает расходы, возможность сравнивать действительные расходы с нормальными. Никакая таблица, никакая другая диаграмма не могли бы дать столь ясного представления о положении дел, как диаграмма Ганта. Фиг. 30 показывает, насколько действительные расходы в литейной соответствуют нормальным расходам. Первая линия указывает, что в январе общие расходы в литейной составляли

	Понед.	Вторн.	Среда	Четверг	Пятница	Субб.	Понедели
Отдел заказов							
Заказы для "А"	420	260	320	410	380	290	
" " "В"	80	46	60	70	65	55	
" " "С"	152	94	126	104	210	142	
Зарегистриров отпра.	504	620	652	534	442	268	
Экспед. отдел							
Распред. отправок	462	416	358	390	424	306	
Зарегистрировано	246	275	309	218	280	204	
Регистр. отдел							
Зарегистр. отправок.	632	580	608	539	470	349	
Отдел покупок							
Выдано ордеров	46	72	64	30	56	20	
Выполн.	84	78	106	92	68	54	

Фиг. 27. Ход конторской работы.

Управляющий конторой хочет, чтобы вся работа была выполнена во время, а для этого он должен справляться часто, может быть ежедневно, чтобы знать, насколько подвинулась работа. Он получает отчеты всех заведующих отделами, которые сообщают, сколько работы получают они каждый день, какую часть они успевают выполнить и сколько работы остается невыполненной к концу дня. Один из его помощников составляет на основании этих сведений диаграмму, и каждое утро, в 10 час. показывает управляющему запись работы, выполненной в предыдущий день.

В описываемой конторе работа производилась ежедневно по заказам, полученным до трех часов того же дня. Числа, помещенные слева, показывают количество ордеров, полученных за день. Линии пока-

зывают количество выполненной работы, при чем тонкие линии показывают работу за день, а толстые линии—размер работы, выполненной за истекшую часть недели.

Мы видим, например, что в понедельник получено было 420 ордеров для «А», из них пропущено было 252, т. е. 60%; поэтому тонкая линия занимает 60% дневного промежутка. Под тонкой линией проводится толстая линия, показывающая итог работы за минувшие дни.

Эта диаграмма столь проста, что все служащие понимают ее; она указывает прежде всего, к какому сроку работа должна быть выполнена, в каких случаях работа производится по расписанию и где она задерживается.

Предмет продажи . Я - Картон

	Январь	Февр.	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сент.	Окт.	Ноябрь	Дек.
Соед. Штампы	84р	620 1460	1280 2700	850 2000	1180 2500	4150 4000	3450 900	540 6000	1200 7200	2400 7400	500 7900	100 8000
	163	124 292 254	562 172	703 112	930 82	912 178	1030 106	106 210	1430 35	442 100	152 220	638
Новая Англия	170	128 298	284 562	172 78	116 834	82 936	190 1120	114 120	243 185	40 152	104 164	164
Сев. Атлантик	76	58 736	118 254	80 334	50 364	35 420	82 502	48 550	110 660	18 678	148 724	10 734
Восточная	124	50 214	186 400	126 576	82 608	98 666	130 796	78 874	174 1048	30 1078	72 1150	14 164
Южная	72	52 124	106 232	74 306	48 354	34 338	28 484	46 570	192 612	16 628	42 670	16 680
Центр.	120	88 208	182 390	122 572	78 550	56 646	126 722	76 846	170 1018	30 1048	70 1188	14 132
Юго-запад.	56	42 98	88 186	88 244	40 284	24 312	84 374	38 472	82 484	82 494	14 542	6 548
Сев-запад.	52	38 90	80 170	52 222	34 236	24 260	56 316	34 370	74 444	16 480	32 492	4 496

Фиг. 28. Диаграмма продажи.

Размер продажи колебался в зависимости от сезона, и в различных штатах он был неодинаков. Нормы продажи установлены были на основании данных за последнее время и на основании предположений относительно состояния рынка в ближайшем году. Нормы продажи по отдельным территориям выведены были как средние на данный месяц по округам (например, Новая Англия). Эта норма месячной продажи отмечается каждый месяц слева. Длина тонкой линии показывает, насколько действительная продажа соответствует норме.

Толстые линии указывают ход продажи к концу июля. Мы видим, что в южных и юго-западных шта-

тах продано было, значительно меньше, чем ожидалось и это понижение сбыта только частью компенсировалось повышением продажи в остальных округах.

Верхняя толстая линия показывает, что в общем в Соединенных штатах продано было на 200 штук меньше, чем ожидалось.

Эта диаграмма ясно и отчетливо рисует ход продажи. В тех случаях, когда продажа понижалась особенно резко, ответственные работники предприятия обращались за справками к другим диаграммам, в которых округа разбиты на более мелкие единицы, и причины задержек выяснялись детально.

Фиг. 29. Учет складского хозяйства.

Этой диаграммой пользовались в одном производственном предприятии для учета наличного запаса. Слева отмечены номера деталей. Каждая из них хранилась на складе в трех видах: совершенно отделанном, полуотделанном и неотделанном. В следующем столбце отмечено общее число деталей. Слева над линиями указывается нормальная продажа за год. Мы видим, например, по первой линии, что в неотделанном виде расходовалось в год 252 детали № 705 А. В наличности имелось 1102 штуки, которых при нормальном расходе 252 штуки в год, хватило бы до мар-

та 1925 г. Поэтому толстая линия занимает на диаграмме все три года, а с правой стороны указывается, до какого срока хватит этих деталей.

Следующая линия показывает, что в полузаконченном виде запасов имелось на девять месяцев.

Рассматривая всю диаграмму, мы видим, что запасы распределены неравномерно: некоторых предметов совершенно не имелось в запасе, тогда как другие имелись в избытке. Обратите внимание на деталь № 135, запасов которой хватило бы при нормальном расходе на 80 лет.

	янв.	фев.	март	апр	май	июнь	июль	август	сент	окт	нояб.	дек.
всЯ литейная	3339м	3339м	3339м	3339м	3339м	3339м	3339м	3339м	3339м	3339м	3339м	3339м
Расходы по зран всего С	4350	4350	4350	4350	4350	4350	4350	4350	4350	4350	4350	4350
Амортизация	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Наблюдение	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Содержание	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Страховка	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Ремонт	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Налоги	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Расходы по раб. участ.	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
формы	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Шушки	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
мелкие шушки	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
уч. подем. краков	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Вакобле участки	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Мелкие работы	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Литве стали	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Чугун	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Обрубки чугуна	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Плавка стали	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
" железа.	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Обрубки	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
" стали	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Другие участк.	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Фиг. 30. Диаграмма хода работ. Ее применение к учету расходов.

Эта диаграмма применялась в литейном, где расходы учитывались посредством их распределений по участкам, т. е. по каждому участку определялись расходы на каждый час работы. Расчет производился на основании прежних исследований; другими словами, изучались отчеты о прежних расходах, и на этом основании делались предположения о дальнейших расходах. Чрезвычайно важно было сравнивать действительные расходы с этими предположительными, взятыми как нормальные расходы. Последние отмечены соответствующими числами, а линии показывают действительную сумму расходов.

Расходы по страхованию превысили предположения, но расходы по изготовлению шишек и по литейным участкам оказались ниже нормы. Большинство статей расхода показывают уклонение от норм, которые, как выяснила диаграмма, были взяты слишком высокими, так как расходы за семь месяцев едва превышали нормальные расходы за четыре месяца. В руках лиц, ответственных за расходы, подобная диаграмма может значительно содействовать более рациональному распределению расходов.

90%, а в феврале—60% нормальных расходов. Следующие линии показывают, какие отделы не вышли из рамок сметных предположений и какие из них вышли за эти пределы.

На одной большой пристани, принадлежавшей одному железнодорожному обществу, нагрузка угля на суда производилась неудовлетворительно. Пристань считалась одной из лучших на берегу Атлантического океана, и на ней могли погрузить более 4 000 тонн в день. Такова была нормальная емкость пристани, и на основании этой нормы и официальных отчетов о работе за две недели составлена была соответствующая диаграмма (фиг. 31). Вначале отмечен был действительный размер погрузки: в первый день, 20-го, погружено было 1 600 тонн, что составляет 40% нормы. Диаграмма выяснила, что за две недели на суда погружено было столько угля, сколько можно было погрузить за три дня, если пропускная способность пристани была бы полностью использована. Ожидали, вполне естественно, что этот факт станут объяснять тем, что на пристани не поступало достаточных запасов угля, либо тем, что не хватало судов для погрузки. Поэтому взяты были справки из официальных отчетов, и на диаграмме отмечено было, сколько было угля на угольных складах, обслуживающих пристань, и какова была емкость судов.

Диаграмма выяснила, что на складах никогда не было недостатка в угле и что не было также затруднений из-за недостаточной емкости судов. Таким образом, ответственность на низкую производительность пристани падала исключительно на администрация пристани.

Современная торгово-промышленная деятельность столь сложна, что администратору угрожает всегда опасность потонуть в деталях и не справиться с главной работой, возложенной на него, если он не примет некоторых мер предупреждения. Диаграммы Ганта при умелом обращении с ними значительно расчищают поле деятельности. Они освобождают от большой письменной работы и от устных докладов; они легко вскрывают неточность в отчетах, выясняют, наконец, что было сделано и что надлежит делать.

Так как в задачи администратора входит принятие всех мер, необходимых для того, чтобы работа была выполнена, и так как диаграмма хода работ позволяет сравнивать выполненную работу с расписанием, то она, очевидно, может служить мериллом для определения успешности работы администратора, и последняя не оценивается больше на основании общих впечатлений, ее можно довольно точно оценить на основании диаграмм Ганта.

ГЛАВА IX.

ПРИМЕНЕНИЕ ДИАГРАММ В АМЕРИКАНСКОМ ТОРГОВОМ ФЛОТЕ.

Положение флота во время войны. В 1917 и 1918 гг. диаграммы Ганта оказались весьма полезными в артиллерийском управлении, во флоте и в ряде других правительственных организаций. Следующие данные о применении диаграмм Ганта во флоте показывают, насколько они упрощают решение самых крупных и сложных проблем.

Еще до вступления Соединенных штатов в войну во флоте произошли большие изменения. Число морских судов значительно уменьшилось вследствие нападения подводных лодок и вследствие интернирования германских судов; количество пищевых продуктов внезапно уменьшилось в странах союзников, и Соединенным штатам пришлось транспортировать большое количество этих продуктов в Европу. Увеличение производства военных припасов в Европе создало увеличенный спрос на сырые материалы, что также потребовало увеличение транспортных средств. Нападения подводных лодок заставляли конвоировать все суда, отправлявшиеся в Европу или возвращавшиеся оттуда, вследствие чего происходило много задержек; кроме того, пришлось из-за подводных лодок удалить из северной части Атлантического океана все небезопасные и парусные суда. Концентрация миллионов людей на узком фронте во Франции привела в крайнему напряжению морских средств транспорта, и все доки были перегружены. Все эти обстоятельства, вместе взятые, привели в самый критический момент войны к острому кризису водного транспорта.

Со вступлением Соединенных штатов в войну немедленно приняты были меры для постройки новых судов. Образовалось судостроительное бюро, которое вошло в организацию, известную под названием «корпорации возрождающегося флота». Так как на постройку новых судов требовалось известное время, то вопрос о лучшем использовании имеющихся в наличии судов

стал чрезвычайно важен, быть может, более важен, чем вопрос о постройке новых судов. Так как частные суда, которые функционировали к тому времени, направлялись в те порты и с тем грузом, которые давали наибольшую выгоду судовладельцу, то строительному бюро пришлось распорядиться только теми судами, которые принадлежали американскому правительству или были арендованы им в других странах.

Первые методы и учет.

Управление быстро развивающимся флотом представляло весьма трудную проблему, вероятно, одну из самых трудных проблем среди всех возникавших при организации водного транспорта.

Вначале трудно было даже уследить за общим направлением движения судов, не говоря уже о выяснении того, целесообразно ли использованы суда и работают ли они производительно. В течение некоторого времени положение не улучшилось. Вначале пытались использовать старый способ, следя за движением с помощью булавок и флажков, которые накалывались на большие карты, но вскоре оказалось, что эти тысячи булавок и флажков настолько загромождают карты, что не дают возможности следить даже за движением прибрежных судов. Главный недостаток этого способа заключается в том, что он не учитывал элемента времени: флаг указывал название парохода и порт, в котором он находился, но не давал никаких указаний относительно того, сколько времени оставался пароход в этом порту и где находился раньше.

После этого попробовали прибегнуть к системе карточек, но приходилось заносить такую массу справок, и в них так трудно было разобраться, что невозможно было уловить общие тенденции движения и предвидеть дальнейшее его направление.

В это время обратились к Ганту. Он разработал простой метод, с помощью которого можно было определять ежедневное движение судов; ниже мы приводим наиболее типичные примеры применения этого метода.

Диаграммы движения судов. Прямой угол, обращенный вправо, показывает, что «Веста» прибыл в Балтимору¹ 27 ноября из Порт-Артура с грузом нефти (фиг. 32). Он покинул Балтимору 28 ноября и 2 декабря прибыл в Норфольк, откуда 3-го вышел с бадастом. Шесть дней спустя он прибыл в Порт-Артур и оттуда 13-го отправился в Норфольк с грузом нефти.

Норвежское судно «Кронштадт», зафрахтованное правительством Соединенных штатов, отправилось с грузом из Нью-Йорка и 14-го прибыло в Карденас, на северном берегу Кубы, бросив якорь на рейде, так как было слишком большого водоизмещения,

¹ Порт на берегу озера Верхнего САСШ.

чтобы войти в порт (Фиг. 33). На следующий день «Кронштадт» погрузил весь сахар, имевшийся на складе, но мог еще взять дополнительный груз, который он получил в Кабарине. 18-го «Кронштадт» направился к Нью-Йорку, которого он достиг 24-го. Освободившись от части груза, он направился к Бостону, где разгрузил остальной сахар. После этого он вернулся в Нью-Йорк, где погрузился и направился в Норфольк, где забрал уголь.

Ноябрь 25		29	2		6	9		13	16		20
Порт-Артур	Бата.		Норф.			Порт-Артур		Норфольк			
нефть			Балласт			Нефть					

Фиг. 32. Рейс парохода «Веста».

15-го «Кронштадт» зашел в порт Матайзас, где стоял на якоре четыре дня, пока погружался сахар. 24-го он вернулся в Нью-Йорк, 30-го был в Бостоне и 2-го направился с балластом в Кубу.

В общем за 53 дня, которые прошли с 10-го апреля по 2-е июня, «Кронштадт» был 18 дней в море и дважды заходил в Кубу. Девять дней он провел в портах, где грузил сахар, и 27 дней провел в портах Соединенных штатов, где разгружался и забирал разный груз. Это было в такое время, когда в Америке была крайняя нужда в сахаре.

Диаграммы движения судов вполне выяснили положение. Число судов, движение которых регистрировалось по такому способу, быстро возрастало (фиг. 34), и к концу удалось таким образом зарегистрировать 12 000 судов.

Кроме тех диаграмм, которые показывали маршрут судов, приготовлены были другие диаграммы, которые показывали, что делали суда в портах. Из этих диаграмм можно указать некоторые наиболее типичные.

Один английский пароход вошел в порт Балтимор 15-го, как показывает угол, обращенный в право (фиг. 35) Он стал на якорь и стал разгружаться в тот же день. Тонкая линия показывает, что разгрузка продолжалась более трех дней и кончилась 18-го. 19-го пароход запасался углем и 20-го началась погрузка, как показывает толстая линия. 25-го пароход направился с грузом в Ливерпуль. Такой результат можно считать вполне удовлетворительным, так как пароход провел всего девять дней в порту и успел за это время погрузиться, запастись углем и забрать новый груз, не потеряв ни одного дня.

Иначе обстояло дело в другом случае. 18-го числа большое датское судно прибыло в порт Балтимору (фиг. 36); оно бросило

якорь и ждало разрешения, чтобы приступить к разгрузке. В то время как судно стояло на якоре в ожидании разрешения, шел текущий ремонт, чинились паруса, красился кузов и производились всякого рода случайные работы. Через одиннадцать дней разрешение было получено, и судно притянули на буксире к молу. Остаток этого дня потрачен был на разгрузку части баласта из трюма, как показывают кружки на диаграмме. На следующий день началась разгрузка судна, груз которого состоял из трех тысяч тонн маргарина, взятого в Рио.

12		16		19		23		26		30		3		7	
Нью-Йорк	Кор.	Кор.	Сахар	Нил	Восток	Нью-Йорк									
С. восток	Кор.														

10		14		17		21		24		28		31		4	
Норф.	Уголь	Матейяс	Сахар			Нью-Йорк				Бостон	Куба				
											Бал.				

Фиг. 33. Рейс норвежского судна «Кронштадт».

Следующий день потрачен был в ожидании баласта, который был необходим, чтобы корма и нос судна одинаково глубоко сидели в воде, а после этого двойная смена грузчиков разгружала в течение двух дней оставшийся марганец. 3-го числа судно было взято на буксир и отправлено на верфь, где в течение двух дней производился ремонт кузова судна. В субботу вечером, 4-го, судно покинуло верфь. В субботу и понедельник производилась погрузка угля для Рио; во вторник нельзя было достать рабочих; в среду окончилась погрузка угля. После этого судно опять стало на якорь в ожидании разрешения на отплытие. Восемь дней судно стояло на якоре, пока получены были соответствующие распоряжения, после чего отправились обратно в Рио.

В общем, судно оставалось в порту 30 дней, потратив всего три дня на разгрузку своего груза, два дня на ремонт и три дня на погрузки, потеряв лишних 22 дня.

Следующий пример относится к нью-йоркскому порту (фиг. 37). 23-го большой пароход, который возвращался из Бразилии, бросил якорь у статуи Свободы и оставался в таком положении в течение девяти дней. После этого он направился к докам и полтора дня принимал груз. Следующие два дня были потеряны по неизвестной причине; $2\frac{1}{2}$ дня потеряны были потому, что не оставалось больше груза, готового для погрузки. После этого

Фиг. 34. Диаграмма движения судов.

П о с н е н и е.

┌ Прибытие в порт.

└ Уход из порта.

— Время, проведенное в порту.

Если углы не отмечены, то сведения о прибытии или уходе судна не имеетя. Названия с левой стороны указывают исходный порт, названия с правой стороны указывают порт назначения.

Диаграмма движения судов дает в концентрированном виде все данные об этом движении. Эта диаграмма указывает, где находилось судно, что оно делало раньше и что оно будет делать в дальнейшем.

Диаграмма имеет то преимущество, что показывает, как расходовалось время, обнаруживает неточности в докладах, если таковые имели место, и дает возможность проверить ошибки. Одним из наиболее интересных фактов, обнаруженных диаграммой, следует считать продолжительность пребывания судов в портах Соединенных штатов, объясняющуюся загруженностью доков или отсутствием надлежащих инструкций. Эти суда тратили также немало времени на то, чтобы посетить чилийские порты и забирать там небольшие грузы.

пароход погружал нефть в течение четырех дней; полдня не производилось никакой работы, затем полтора дня шла погрузка, после чего снова наступил перерыв на полтора дня (суббота и воскресенье). Погрузка продолжалась затем полтора дня, и пароход отошел, бросив якорь в Томпинкс-Вилле. В течение десяти дней пароход стоял без движения в ожидании соответствующих распоряжений. Пароход провел в порту пять недель и лишь восемь дней потратил на прием груза.

Проблемы
водного
транспорта.

В то время как собирались эти сведения относительно движения судов и их пребывания в портах, Гант занят был разрешением более трудного вопроса о рациональном использовании судов.

	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Груз общ. харак.														
Либерпуль														Либерпуль

Фиг. 35. Пребывание английского парохода в порте Балтимора.

В порядке их относительного значения выдвигались следующие три проблемы:

- 1) переправлять войска, предметы снаряжения и сестные припасы во Францию и в другие страны Европы;
- 2) ввозить в Америку необходимые сестные припасы и сырые материалы для производства предметов снаряжения;
- 3) вывозить в другие страны те предметы, которые необходимы были для выполнения заказов, данных Соединенными штатами.

Суда, которые перевозили войска и военные припасы во Францию, работали под руководством военного командования; однако военных судов было недостаточно. Поэтому необходимо было оставить в распоряжении гражданских организаций минимальное количество судов и передать остальные армии.

Проблема экспорта имела не меньшее значение. Так, например, надо было получить из Чили селитру, необходимую как для изготовления взрывчатых веществ, так и для земледелия; необходимо было поставлять уголь и жидкое топливо, в которых нуждались рудники и железные дороги, по которым селитра доставлялась в порт. Прежде чем привозить марганец для производства бронестали, приходилось отправлять уголь для железных дорог и прибрежных судов. Если бы Аргентина не получила уголь и сельскохозяйственные машины, она не могла бы посылать хлеб союзникам. Эта последняя проблема не представляла

впрочем, особых трудностей, так как экспорт был значительно меньше, чем импорт, и можно было использовать суда, заходившие в порты по пути их следования.

Наиболее трудной была проблема импорта. Что необходимо было ввозить для производства военных припасов и для снабжения населения? Какие из сырых материалов, производившихся в Америке, могли заменить те материалы, которые до тех пор ввозились из других стран? К какому сроку эти предметы потребуются различным правительственным организациям, производителям и потребителям?

Проблема импорта.

	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Марганец из Рио-де-Ж.	Г				На Якорь							⊙	⊙	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
				⊙	⊙			⊙		⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
	15	16	17											
	⊙	⊙	Г											

Фиг. 36. Пребывание судна в порте Балтимора.

Никто не мог дать ответов на эти вопросы, и казалось невозможным получить все эти сведения. Подобную проблему никогда не приходилось разрезать раньше, — и тем не менее она была разрешена. Призваны были специалисты из научных и промышленных организаций и из правительственных учреждений,

	23	24	25	26	27	28	1	2	3	4	5	6	7	8
Бразилия	Г				На Якорь								⊙	⊙
														На Якорь
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	⊙	⊙	⊙			⊙			⊙	⊙				На Якорь
														На Якорь
	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1				
					На Якорь						Г			Робардио

Фиг. 37. Пребывание судна в Нью-Йоркском порту.

и они поставили рационализатору конкретное задание. Оказалось необходимым перевозить сотню различных предметов, и вычислено было количество, нужное на каждый месяц. Список названий не был слишком длинным, но приходилось перевозить огромное количество предметов каждого названия. Ежегодно требовалось 2 000 000 тонн селитры и около 3—4 000 000 тонн сахара. Казалось невозможным переправить столь огромный груз в судах, емкость которых была в среднем 3 090—4 000 тонн.

Ввоз селитры 1918г

Лист N	флаг	Вместо Селит	Янв	Фев	Март	Апр	Май	Июнь	Июль	Август	Сент	Окт.	Ноябрь	Декаб
Требовалось			169м	169м	166м	161м	150м	151м	135м	119м	137м	149м	144м	
Предполагал. получ.			314м	314м	313м	671м	821м	915	720м	722м	1368м	1502м	1455м	1800м
Всего получено														
	фран	3383			3383									
	амер.	1800												
	шпан.	3746												
	браз.	4788												
	фран	3200												
	амер.	2300												
	голл.	8152												
	фран	10400												
	норв	9531												
	фран	4000												
	норв	9200												
	шпан	4000												
	"	3669												
	амер	4010												
	"	6406												
	"	7510												
	норв	7100												
	голл	6000												
	амер	2500												
	"	8130												
	норв	4552												
	голл	4552												
	норв	4080												
	"	8700												
	амер	3300												
	"	1330												
	голл.	5000												

Фиг. 38. Движение грузов.

- 178 м | Число, помещенное слева, указывает нормы ввоза (м—сокр. „тысяч“).
- 347 м | Число, помещенное справа, показывает общую сумму требования на ввоз.
- | Тонкая линия указывает месячную ставку.
- | Отношение ее длины к ширине всего промежутка показывает, насколько ввоз покрывал запросы.
- | Толстая линия указывает общую сумму поставок.
- | Прибытие в порт.
- 3883 | Колич. доставленной селитры в тоннах.
- | Диаграмма показывает, насколько удовлетворялся спрос на селитру, к каким срокам намечены были поставки и когда они производились в действительности, а также размер грузов.
- | Первая толстая линия сверху показывает, что к концу июля располагали достаточным количеством пароходов, чтобы выполнить программу поставок до середины ноября (см. стр. 107). В действительности же поставки запаздали к этому времени на два месяца, как показывает вторая толстая линия.
- | Первое судно „А. Д. Бордес“ (названия на диаграмме не указаны) прибыло во вторую неделю апреля с 3383 тонн селитры и имело полную нагрузку. «Б. Га-лифорния» (девятое снизу), емкостью в 2500 тонн, доставило в январе 1 900 тонн, в апреле—833 тонны (имея, кроме того, груз меди), в июле—2 500 тонн, а в октябре должно было доставить еще один груз.
- | В 1918 году поставка селитры производилась временами с помощью 90 пароходов и парусных судов.

После того как определили, какие предметы придется перевозить и в каких размерах, следовало распределить работу между судами и указать каждому судну определенный груз. В связи с этим ставились следующие вопросы:

- 1) какие суда свободны и могут перевозить данный груз?
- 2) какую работу они могут выполнить за год или за месяц?
- 3) какие предметы можно получить из соседних стран, вместо того чтобы получать их из портов, находящихся на расстоянии нескольких тысяч миль, откуда эти предметы доставлялись прежде?

Легко было составить список судов, но на второй вопрос было гораздо труднее ответить. Так как два судна никогда не работают совершенно одинаково, то было бы бесполезно вычислять время на один рейс, с указанием расстояния, скорости и продолжительности погрузки. Можно было лишь получить указания относительно прошлых рейсов. Вследствие этого составлены были диаграммы, показавшие среднюю продолжительность тех рейсов, по которым имелись записи, и это дало основание для дальнейшей ориентировки при определении продолжительности пароходных рейсов.

Среди импортированных грузов одно из первых мест занимала в Соединенных штатах селитра, которая применялась как в производстве взрывчатых веществ, так и в сельском хозяйстве. Для выполнения производственной программы военных заводов и для обеспечения страны естественными припасами следовало прежде всего доставить необходимое количество селитры.

В больших количествах селитра доставлялась из Чили, откуда она пересылалась в северные и восточные штаты. Поэтому суда проходили мимо Западного берега Южной Америки и, проходя Панамский канал, заходили в порты Атлантического океана от Норфолька до Бостона.

Программа предусматривала поставку селитры от 178 000 в январе до 116 000 в августе. Эти требования на селитру указаны в диаграмме наверху (см. фиг. 38); во второй строке указывается вероятное количество поставок, т. е. количество селитры, которое могут поставлять те суда, которыми располагают для этой цели. Первые диаграммы составлены были в феврале 1918 г.; они выяснили, что пароходы, которыми располагали к тому времени для перевозки селитры, могли бы перевезти не больше половины потребного количества. Вследствие этого увеличено было число судов, перевозивших селитру. Так как рейс в порты Атлантического океана продолжался 66 дней, то только к маю поставки могли значительно увеличиться. К концу июля имелось достаточно судов, чтобы выполнить программу, намечен-

ную к середине ноября, и оставалось достаточно времени, чтобы получить еще несколько судов и дополнить всю годовую программу.

Следующая линия показывает, что к концу июля действительная поставка отставала от расписания на два месяца. После этого мы видим список судов, поставивших селитру. Этой поставкой заняты были в течение значительной части года более 90 судов. Количество селитры, которое может погрузить каждое судно, указывается рядом с его названием, и угол, обращенный вправо, указывает под соответствующей датой, когда судно прибыло, а число указывает действительную величину груза. Углы без чисел указывают предполагавшийся срок прибытия судна.

Подобного рода диаграммы составлены были для всех предметов, которые ввозились в больших количествах. Они показывали, насколько поставки покрывали требования, указывали, в каких случаях необходимо было увеличить число судов, занятых перевозкой определенного груза, и выяснили, насколько это увеличение будет содействовать выполнению программы.

Многие из предметов импорта составляли только часть всего груза судна и привозились с разных концов света. Чтобы выиграть время и привозить каждый предмет из самой близкой страны, составлены были отдельные диаграммы для каждого предмета: фиг. 39 показывает, как обстояло дело с ввозом клещевины (касторового масла) к 31 августа. Требования предъявлено было на 10 000 тонн в год, или 833 тонны в месяц, и ко времени составления диаграммы получено было достаточно клещевины, чтобы покрыть все требования до октября следующего года. Вследствие этого не выдавалось больше лицензий на ввоз клещевины, и часть пароходов стала привозить другой груз.

Чтобы иметь возможность охватить целиком положение дела с импортом, все подлежащие ввозу предметы перечислены были в алфавитном порядке на ряде диаграмм, и в первом листе наверху указывалась общая сумма (фиг. 40). Первый предмет—аммиак—ввозился в недостаточном количестве и отставал от расписания на семь месяцев, так как требовалось ежемесячно 575 тонн, а всего получено было около 100 тонн. Ввоз антимония отставал от расписания на $1\frac{1}{2}$ месяца, хотя каждый месяц он получался в некотором количестве. Сурьмяного блеска (антимон. руды) за семь месяцев ввезено было количество, достаточное только на два месяца.

Бананов требовалось 31 000 тонн в месяц, и в первые семь месяцев 1918 г. их ввезено было в количестве, достаточном на $1\frac{1}{2}$ года. Пароходы, занятые перевозкой бананов, были очень большие и быстроходные и снабжены были холодильниками.

Касторовое масло Ввоз в тоннах в 1918г.

	Янв	Фев.	Март	Апр	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент	Окт.	Нояб	Дек.
Всего	833	164	254	534	414	54	584	644	714	834	914	104
требуется	25	35										
было получено												
1 Вост. Азия												
2 " Индия												
3 Индостан												
4 Австралия												
5 Гавайск остр												
6 Ямазонка												
7 У. Бразилия												
8 Лапландия												
9 У. Чили												
10 Сев. Чили												
11 Перу -												
12 Кариб												
13 Вост Индия												
14 Мексика Каск. зал												
15 Мексика												
16 Аравия												
17 Вост Африка												
18 Южн. "												
19 Западн. "												
20 Средизем море												
21 Ливан												
22 Панама Кан.												
23 Скандынав												
24 Сев. Россия												
25 Гренландия												
26 Канада												
27 Канада Миссоак												

Фиг. 39. Диаграмма от удельного груза.

883		Число, помещенное слева, указывает норму ввоза.	К концу августа было получено достаточно клещевины, чтобы покрыть требования по октябрь 1919 г.,
	10 м	Число, помещенное справа, указывает общую сумму требований. (м—сокращ. тысяча).	в январе получено было запасов на 85 месяцев, в феврале—на 5,5 месяца (в чертеже ошибка), а в остальную часть года—несколько меньше. Большой частью товар привозился через Тихий океан и только частью получался из Вест-Индии.
	—	Тонкая линия указывает месячную поставку.	
	—	Толстая линия указывает общую сумму поставок.	Эта диаграмма выяснила, что следовало ограничить дальнейшие поставки клещевины.

Эта диаграмма показывает, насколько выполнялась программа и какая часть поставок получалась из каждого района.

Сводка Импорта за 1918 г. в тоннах

Лист № 1	Уголь												Дек
	Янв	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент	Октяб	Нояб	Дек	
Всего	13022 т	1373 т	1486 т	1478 т	572 т	500 т	4138 т	123 т					
требо́в	1415 т	430 т	450 т	580 т	722 т	943 т	1731 т	1178 т					
получе́но	1373 т	1486 т	1478 т	572 т	500 т	4138 т	123 т						
Линиак													
требо́в	2 т	1 т	2 т	2 т	2 т	4 т	4 т	4 т	5 т	5 т	6 т	6 т	6 т
получе́но	2 т	1 т	2 т	2 т	2 т	4 т	4 т	4 т	5 т	5 т	6 т	6 т	6 т
Аммиачный мет													
требо́в	1 т	1 т	1 т	2 т	3 т	3 т	4 т	5 т	5 т	7 т	7 т	7 т	7 т
получе́но	1 т	1 т	1 т	2 т	3 т	3 т	4 т	5 т	5 т	7 т	7 т	7 т	7 т
Атмион													
получе́но	3 т	3 т	4 т	4 т	2 т	2 т	2 т	3 т	3 т	4 т	4 т	5 т	5 т
Мшвак													
требо́в	1 т	1 т	1 т	1 т	1 т	1 т	1 т	1 т	1 т	2 т	2 т	2 т	2 т
получе́но	1 т	1 т	1 т	1 т	1 т	1 т	1 т	1 т	1 т	2 т	2 т	2 т	2 т
Асбест													
требо́в	1 т	1 т	2 т	3 т	4 т	4 т	5 т	5 т	7 т	8 т	8 т	9 т	9 т
получе́но	1 т	1 т	2 т	3 т	4 т	4 т	5 т	5 т	7 т	8 т	8 т	9 т	9 т
Асфальт													
требо́в	1 т	1 т	2 т	3 т	4 т	4 т	5 т	5 т	7 т	8 т	8 т	9 т	9 т
получе́но	1 т	1 т	2 т	3 т	4 т	4 т	5 т	5 т	7 т	8 т	8 т	9 т	9 т
Банак													
требо́в	1 т	1 т	2 т	3 т	4 т	4 т	5 т	5 т	7 т	8 т	8 т	9 т	9 т
получе́но	1 т	1 т	2 т	3 т	4 т	4 т	5 т	5 т	7 т	8 т	8 т	9 т	9 т
Костор стручи													
требо́в	1 т	2 т	3 т	4 т	5 т	5 т	6 т	6 т	8 т	9 т	9 т	10 т	10 т
получе́но	1 т	2 т	3 т	4 т	5 т	5 т	6 т	6 т	8 т	9 т	9 т	10 т	10 т
Бисмут													
требо́в	1 т	1 т	2 т	3 т	4 т	4 т	5 т	5 т	7 т	8 т	8 т	9 т	9 т
получе́но	1 т	1 т	2 т	3 т	4 т	4 т	5 т	5 т	7 т	8 т	8 т	9 т	9 т

Фиг. 40. Сводка импорта.

Эта диаграмма является одной из нескольких, в которых перечислены были товары, подлежащие ввозу. Ввоз первых четырех из них значительно отставал от расписания, тогда как по трем другим он значительно превышал задание.

На этой диаграмме указывается наверху общая сумма требований и поставок; толстая линия указывает, что к концу июля не только удовлетворены были все требования, но имелся даже некоторый избыток. Тонкие линии показывают, что в январе и феврале было мало поставок, но что добавление судов, пере-

возивших некоторые предметы, и запрещение ввоза ненужных предметов привели к улучшению положения в марте и в последующие месяцы.

К этому времени выяснилось, что перевозкой занято было больше пароходов, чем это было необходимо. Поэтому часть пароходов возвращена была армии, вследствие чего избыток ввоза сократился, и к июлю положение выравнялось. Таким образом бюро выполнило свою задачу, произведя необходимые поправки с минимальным количеством судов.

Восточная Дзюя

Ввоз в тоннаж

1918 г.	Январь / Явг.												Дек
	Янв	Фев	Март	Апр	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент.	Октя.	Нояб.		
Всего	39	37	25	19	20	26	15	30	30				
Антимоний метал													
треб													
получено													
Антимоний руда													
треб													
получено													
Копоро													
треб													
получено													
Кок. орехи													
получено													
Капалавий камень													
треб													
получено													
Медь													
треб													
получено													
Медный купорос													
треб													
получено													
Слопок													
треб													
получено													
Графит													
треб													
получен.													
Кожу													
треб													
получено													

НЕ ПРЕДУСМАТРИВАЕТСЯ ПОСЛЕ 30 июля 1918 г.

НЕ ПРЕДУСМАТРИВАЕТСЯ ПОСЛЕ 30 июля 1918 г.

Фиг. 41. Индивидуальная диаграмма района.

Для каждого из 27 районов составлено было по одной диаграмме. Эти диаграммы указывали, насколько выполнялась намеченная программа, и какое назначение давать каждому судну.

Хотя в общем ввоз из Восточной Азии опередил требования на один месяц, некоторые предметы, требовавшиеся в наибольших количествах, ввозились в недостаточном количестве. Так, например, в течение первых пяти месяцев совершенно не ввозилось „анти-мон. руды“, а в июне ее ввезено было несколько больше,

чем на месяц. Копаловой камеди ввезено было на полтора месяца.

Хлопка получено было слишком много: ввоз за семь месяцев покрывал требования на два года.

Второй лист диаграммы показал, что получено было слишком много шелка, чаю и олова. В общем избытки превышали недостачу, и поставки превышали требование на полтора месяца. Диаграмма ясно показывает значение времени и скорость выполнения работы.

Сводка по районам 1918. Ввоз в тоннах

Лист N	Уголь / Авз											
	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июль	Уголь	Авз	Сент.	Октя.	Нояб.	Дек.
Всего	1022	1312	1772	538	1572	948	1054	1257	1054	1772	1312	1022
1 Восточн. Азия	38	75	117	37	246	246	321	387	321	387	387	387
2 Ост Индия	42	42	62	8	97	158	137	12	102	177	142	142
3 Индостан	37	61	92	22	157	182	209	232	209	232	232	232
4 Австралия	492	572	422	197	246	592	346	352	387	387	387	387
5 Тава	87	167	242	522	332	442	502	362	442	362	362	362
6 Амазонд	27	57	77	107	137	167	187	207	237	267	267	267
7 Центр Бразил	102	142	182	222	262	302	342	382	422	462	462	462
получено	102	142	182	222	262	302	342	382	422	462	462	462

Фиг. 42. Сводка по всем районам.

Эта диаграмма показывает, как подвигалась работа в бюро водного транспорта, и выясняет положение значительно проще, чем могли бы это сделать таблицы и словесные объяснения. Этой диаграммой руководились при распределении судов по районам. В течение марта, апреля и мая Восточно-Азиатский район получал слишком большой тоннаж. Поэтому часть судов переведена была в другие районы.

В районе Ост-Индии замечался избыток поставок, в особенности за последние три месяца.

Диаграмма выяснила, что необходимо было забрать отсюда часть судов и назначить их в другие районы, в которых чувствовался недостаток тоннажа.

Поэтому эти пароходы можно было очень хорошо использовать для перевозки мяса во Францию. Диаграмма ясно показала, что эти судна следовало освободить от перевозки бананов и передать армии для заокеанской службы.

Наверху диаграммы указываются общие суммы требований и поставок; толстые линии указывают, что к концу июля поставки не только покрывали все требования, но слегка превышали их. Тонкие линии указывают, что в январе и феврале поставок было несколько недостаточно, но прибавление некоторого числа пароходов для перевозки одних грузов и запрещение ввоза других грузов, в которых не было необходимости, помогло уравновесить положение, и избыток ввоза вполне покрыл недостаток, имевшийся в январе и феврале. К этому времени вполне выяснилось, что слишком много пароходов занято было этим ввозом, и поэтому часть пароходов возвращена была армии, и в июле ввоз лишь слегка превышал требования. Бюро успешно выполнило свою задачу, производя необходимые поставки с минимальным количеством судов.

Диаграммы по отдельным районам. С целью установить лучший контроль над движением грузов карта земного шара была разделена на 27 промышленных районов, и для каждого района составлена была группа диаграмм, показывавших, какие предметы следовало получить из этих районов, в каких количествах и насколько поставки покрывали требование. Диаграмма показала, что ввоз из района Восточной Азии (фиг. 14) опередил к концу июля расписание почти на целый месяц, и выяснила, что необходимо сократить ввоз некоторых предметов.

Когда составлялась диаграмма для какого-нибудь судна, направляющегося в определенный район, можно было, справившись с диаграммой этого района, выяснить, какой груз следовало забрать на обратном пути.

Сводка по районам. Для правильного разрешения проблемы импорта необходимо было целесообразно распределить суда, обслуживавшие разные районы. Сводная диаграмма по районам (фиг. 42) показывает, насколько поставки из отдельных районов соответствовали требованиям. Как мы видели на фиг. 41, поставки из первого района, Восточной Азии, превышали задание почти на один месяц. Поставки из Ост-Индии опередили расписание на четыре месяца, а поставки с Гавайских островов отставали от расписания на три месяца. Когда пароход прибывал в САСШ из Сингапура, то по диаграмме можно было видеть, что его следовало направлять в район Австралии, а не отсылать обратно в Сингапур.

Линии, помещенные наверху диаграммы и дающие общую сводку, давали возможность тем лицам, на которых возложено

было распределение судов, решать, какое количество судов можно вернуть военному ведомству для переправки войск и военных припасов. Они показывали, насколько транспортное бюро справлялось со своими задачами по импорту требуемых продуктов. Одна прямая линия позволяла судить о ценности услуг, которые американский торговый флот оказывал правительству.

Эти диаграммы давали ясное изображение фактов и указывали, в каком направлении должна продолжаться дальнейшая деятельность. Вместе с тем они точно устанавливали, на кого падает ответственность за непринятие соответствующих мер.

Г Л А В А X.

З А К Л Ю Ч Е Н И Е.

Календарная программа. Диаграмма Ганта показывает календарное расположение фактов. Она излагает ход событий в хронологическом порядке и тем самым побуждает к принятию соответствующих мер, служа моторной силой, вызывающей соответствующую реакцию.

Чтобы пользоваться диаграммами Ганта, необходимо иметь план; посредством диаграмм можно сравнивать действительное выполнение с намеченным планом; они указывают, почему выполнение не соответствует плану, и указывают, на кого падает ответственность за успех или неудачу плана. Они чрезвычайно компактны, их легко начертить и легко разбираться в них; они показывают, как расходуется время, и потому помогают сокращать простои и потерю времени.

Применение диаграмм Ганта Планировочная диаграмма помогает планировать работу таким образом, чтобы использовать наилучшим образом имеющееся оборудование и рабочую силу и распределить таким образом ордера, чтобы выполнить своевременно все те заказы, которые предприятие в состоянии выполнить. Диаграмма нагрузки дает администрации указание относительно размера работы, имеющейся в предприятии, и позволяет им координировать рабочих, рабочие процессы, оборудование, ордера и цены. Диаграмма хода работ помогает выполнению работы, давая сравнение того, что сделано, с тем, что должно быть сделано; она даёт возможность администрации предвидеть будущее с большей точностью. Эта диаграмма показывает, какое влияние имели прежние решения, и выясняет, какие шаги следует предпринять в будущем. Диаграммы производительности рабочего и производительности машины показывают, хорошо ли работает управление или плохо:

- 1) Работают ли машины весь день?
- 2) Выполняют ли рабочие полный дневной урок?
- 3) Если нет, то по какой причине?

Ответы на эти вопросы являются решающими при оценке работы управления в каком-нибудь производственном предприятии. Если рабочие и машины работают полностью, то, очевидно, во всех деталях работы управление заботится об экономии времени. Производственные ордера и карточки планировочной диаграммы и всякого рода отчеты являются только частью того механизма, который приводится в движение с помощью диаграмм производительности рабочего и машины. Они позволяют судить о работе рабочего, мастера и управления.

Каждый раз, когда рабочий не успевает выполнить норму, диаграмма производительности показывает, почему это происходит. Если это происходит вследствие отсутствия рабочего, его медлительности или вследствие устранимых ошибок, ответственность падает на рабочего. Но если задержки в работе происходят из-за отсутствия инструкций, неисправности инструментов или машины, то ответственность падает на управление. Эта диаграмма служит, таким образом, измерителем той работы, которую производит рабочий, и того использования работы, которая производится управлением. Диаграмма машинной работы служит измерителем того искусства, с которым управление использует имеющееся оборудование. Программа хода работ показывает, насколько хорошо организовано управление, чтобы справляться с имеющейся работой.

Мы показали в предыдущих главах, что диаграммы Ганта имеют следующие преимущества:

- 1) Они указывают простой и продуктивный метод планирования работы.
- 2) Они представляют факты в общедоступной форме.
- 3) Они являются средством устранения простоев и потерь.
- 4) Они позволяют своевременно выполнять работу.

Диаграммы Ганта имеют еще и другое значение. Пользование ими дает по истечении некоторого времени следующие результаты:

- 1) Хорошее состояние машин и оборудования.
- 2) Правильное использование площади предприятия; исчезает загромождение ненужными вещами или такое расположение вещей, которое имеет только внешнее значение.
- 3) Работа передается быстро и без заминок от одной операции к другой.
- 4) Сокращается количество запасов сырых материалов, обрабатываемых и готовых изделий, так как сокращается продолжительность производственного процесса.
- 5) Увеличивается производительность—не посредством форсирования работы, а посредством устранения тех препятствий, которые мешают рабочему лучше работать.
- 6) Уменьшается себестоимость изделий, так как устраняются простои и потери и улучшается процесс работы.

- 7) Низшие подчиненные охотно разделяют ответственность, так как они имеют точное задание и вполне определенную работу.
- 8) Пробуждаются инициатива и мужество рабочих, которые знают что работа вполне учитывается.
- 9) Изгоняются фаворитизм и специальные привилегии, так как все рабочие могут ознакомиться с данными о производительности каждого из них.
- 10) Рабочие удовлетворены тем, что происходит мало не зависящих от них задержек, и они могут свободно работать весь день и больше зарабатывать.
- 11) Плохие рабочие получают подготовку и начинают лучше работать.
- 12) Выдвигаются те рабочие, которые умеют работать. Таким образом составляется организация из людей, знающих, что делать и как делать.
- 13) Рабочие заинтересовываются работой не только из-за заработка, но вследствие того, что они получают возможность увеличить свои профессиональные познания.

Следя за тем, как в одном предприятии вслед за другим происходят такие перемены, констатируя замену произвола в управлении большей закономерностью и находя рабочих более заинтересованными в работе и гордыми ею, мы все больше укрепляемся в том убеждении, что наше поколение получило в диаграммах Ганта самое лучшее орудие управления.
