

**ПРИМЕНЕНИЕ ЛИНЕЙНО-СЕТЕВЫХ ГРАФИКОВ
ДЛЯ ПЛАНИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ
СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫМИ РАБОТАМИ
ПРИ БУРЕНИИ СКВАЖИН**

П. И. СТЕПАНОВ

(Представлена научным семинаром кафедры
экономики промышленности и организации предприятий)

В последние годы в организации производства строительно-монтажных работ достигнуты большие успехи за счет внедрения блочного строительства буровых вышек и монтажа-демонтажа оборудования, перевозки их в неразобранном виде, применения вместо копров — мачт и т. д. В то же время анализ технико-экономических показателей этих работ показывает, что в геологических производственных организациях, осуществляющих поисково-разведочные работы как на твердые полезные ископаемые, так и на нефть и газ, имеются большие резервы для дальнейшего совершенствования организации производства строительно-монтажных работ.

Особенно большие резервы имеются в области организации труда рабочих строительно-монтажных бригад. Исследованиями установлено, что при совершенствовании организации труда и производства значительный эффект получается от применения графических методов в виде линейно-сетевых графиков.

В настоящее время наиболее широким распространением пользуются линейные графики и календарные планы [3]. На этих графиках производится отражение времени исполнения работ с указанием потребного количества ресурсов (рабочих, техники, материалов и т. п.). Основным недостатком линейных графиков является то, что в них не отражаются взаимосвязи между элементами работы, а также не указываются фамилии исполнителей. Отмеченные недостатки возрастают по мере усложнения системы, которая моделируется в графике.

Эти недостатки приводят к тому, что при выполнении работ, в частности монтажно-демонтажных, возникают различного рода неувязки, которые приводят к потерям рабочего времени на ожидания, согласования и т. п. Так, например, при проведении фотографии рабочего дня в строительно-монтажной бригаде, возглавляемой т. Анисимовым В. К. из Александровской нефтеразведочной экспедиции, выяснилось, что отдельные рабочие были заняты производительной работой от 74 до 96% своего рабочего времени. Остальное время простаивали из-за ожидания работы, транспорта, а также из-за нерегламентированных перерывов. В целом, по данным фотохронометража, в этой бригаде производительное время составило около 77% от нормативного бюджета рабочего времени.

Применение линейно-сетевых графиков, вместо линейных, позволяет значительно сократить непроизводительные затраты рабочего времени. Линейно-сетевые графики состоят из сетевого графика и графиков загрузки использования ресурсов. Сетевой график изображает в графиче-

ском виде модель строительно-монтажно-демонтажных работ и перевозку с учетом логического состояния взаимосвязей между элементами. Графики загрузки показывают распределение исполнителей, транспортных средств, оборудования, материально-технического обеспечения и имеют линейный вид. От линейных графиков, описанных выше, их отличает то, что при построении применяется совсем другая методика. Если в линейных графиках ресурсы распределяются по элементам работы, то в графиках загрузки, наоборот, по ресурсам распределяются элементы работы. Такая методика графического изображения плана производства работы имеет очень большое значение в деле создания ритмичных условий исполнения ее, позволяет более правильно загрузить исполнителей с учетом их квалификации и личных качеств, а также загрузить более равномерно применяемую технику.

Применение линейно-сетевых графиков на демонтаже, перевозке и монтаже вышек в Корбалихинской ГРП Рудно-Алтайской экспедиции Западно-Сибирского геологического управления создало условия по выполнению норм выработки на 139—145%. По нашему мнению, применение линейно-сетевых графиков в вышкостроении в нефтеразведочных экспедициях позволит устранить непроизводительные затраты рабочего времени и на этой основе повысить производительность труда в целом буровых работ.

При применении сетевых графиков для планирования, организации и управления отдельными видами геологических работ большое значение имеет принятая методика распределения ресурсов по элементам графика. Распределение ресурсов можно производить как на самом графике, так и на дополнительно отстраиваемых графиках загрузки ресурсов.

Исследованиями установлено, что распределение ресурсов лучше производить на дополнительно отстраиваемых графиках загрузки различных ресурсов. В этом случае значительно улучшается наглядность графического изображения работы, сокращаются затраты времени на распределение ресурсов по элементам графика с учетом их равномерности использования, значительно упрощается контроль за ходом исполнения работы и, наконец, облегчается процесс перестройки первоначального плана исполнения работы при возникновении производственных ситуаций, нарушающих ход работы (болезнь или увольнение исполнителей, выход из строя техники, несвоевременная поставка материальных ценностей и т. д.).

На рис. 1 изображен укрупненный линейно-сетевой график монтажно-демонтажных работ. Сетевой график, являясь моделью работы, при определенных производственно-технических факторах и условиях рельефа местности может быть типовым. Он отстраивается не в масштабе времени, и на нем отражаются названия элементов работы, а также общие трудозатраты на выполнение каждой из них.

После отстройки сетевого графика строится график загрузки исполнителей — членов строительно-монтажной бригады или членов буровой бригады при отсутствии специальной вышкостроительной бригады, а также график загрузки транспортных средств. Графики загрузки исполнителей и транспортных средств следует отстраивать одновременно. Очень часто распределение работы по исполнителям зависит от наличия и необходимости равномерной загрузки транспортных средств. Графики загрузки строятся в масштабе времени, для чего по оси абсцисс откладывается время в часах, днях или месяцах.

Порядок построения графиков загрузки следующий. В первой графе приводится пофамильный перечень исполнителей, а также перечень транспортных средств по типам.

Распределение работ по исполнителям и транспортным средствам осуществляется методом перебора вариантов с учетом логических зави-

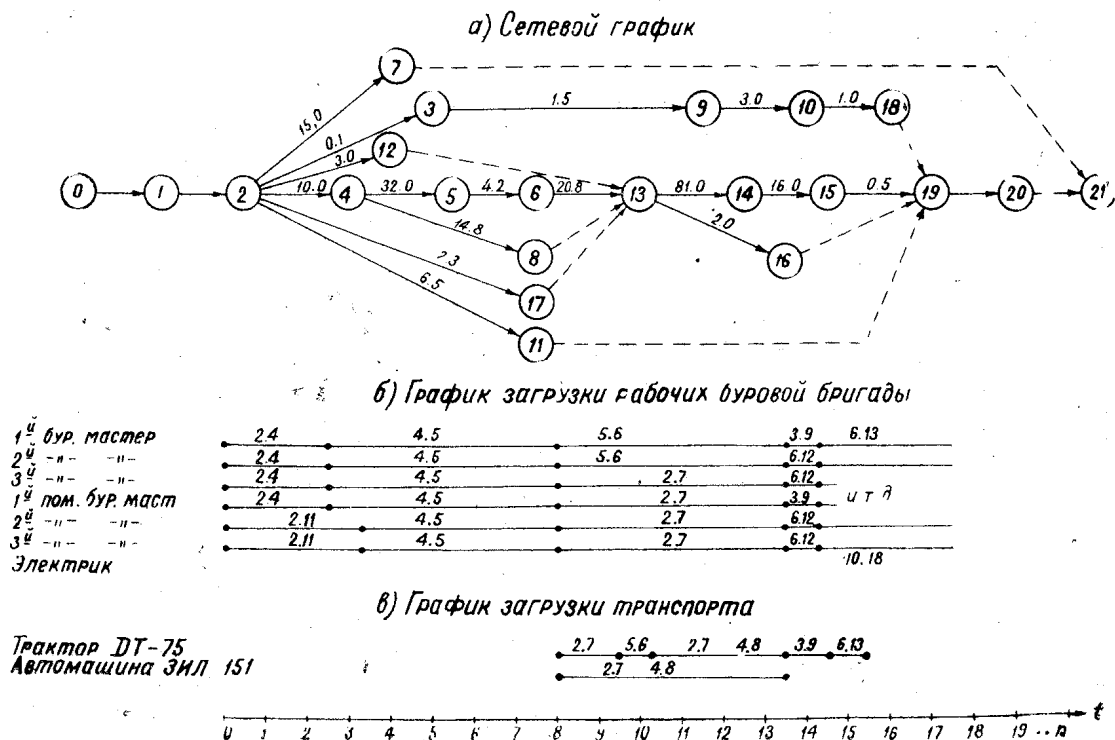


Рис. 1. Линейно-сетевой график демонтажно-монтажных работ. Станок ЗИФ — 650 А; высота копра 18 м; тепляк разборный. Условные обозначения: 0, 1 — демонтаж снаряда; 1, 2 — извлечение обсадных труб; 2, 4 — демонтаж копра; 2, 3 — отсоединение электролинии; 2, 7 — перевозка инструмента; 2, 11 — засыпка ям; 2, 12 — планировка новой площадки; 2, 17 — обшивка отстойников; 4, 5 — демонтаж тепляка; 4, 8 — перевозка тепляка; 5, 6 — перевозка станка; 6, 13 — монтаж бурового агрегата; 13, 14 — монтаж тепляка; 14, 15 — монтаж копра; 3, 9 — демонтаж кабеля; 9, 10 — прокладка кабеля на новой точке; 10, 18 — подсоединение электролинии к буровому агрегату; 13, 16 — монтаж ПО-49; 15, 19 — прием вышки; 19, 20 — устранение недоделок; 20, 21 — забурка скважины. Цифры над работами в сетевом графике обозначают трудозатраты в чел.-часах.

симостей, отраженных на сетевом графике и означающих, что любая последующая работа может начаться после свершения предыдущей, а работы, находящиеся на параллельных путях, могут выполняться одновременно.

Распределение работ среди исполнителей осуществляется с учетом квалификации, специализации и личных качеств исполнителей. Распределенная работа по исполнителям и транспортным средствам показывается на графиках загрузки прямой линией с фиксацией точками или другими знаками момента начала и окончания исполнения отдельных ее элементов. Над линией показывается индекс работы в соответствии с сетевым графиком, т. е. указываются номера начального и конечного событий, ограничивающих отдельную операцию работы. Можно также показывать рядом с индексом затраты времени на выполнение этой операции каждым исполнителем.

На графике материально-технического снабжения показывается наименование потребных материальных ценностей, необходимых для осуществления монтажно-демонтажных работ, забурки и бурения скважины и сроки их поставки.

В производственной деятельности иногда возникают ситуации, при которых ритмичность исполнения работ нарушается, например, из-за отсутствия исполнителей по временной нетрудоспособности или увольне-

ния исполнителей, поломки транспортных средств и т. п. При таких отрицательных ситуациях следует перестраивать графики загрузки исполнителей и транспортных средств с учетом сложившейся конкретной производственной обстановки, а сетевой график оставлять без изменения. Сетевой график является как бы наглядным пособием, отражающим логическую взаимосвязь между элементами и общие трудозатраты.

При наличии линейно-сетевого графика упрощается работа по контролю за ходом исполнения монтажно-демонтажных и строительно-монтажных работ. Здесь отпадает надобность в проведении ежедневных раскомандировок, в выдаче бригадиром задания рабочему после окончания предыдущей работы, так как рабочий или группа рабочих сами определяют по графику, какую последующую работу должны выполнять.

Затраты времени на выполнение отдельных операций принимаются по справочникам единых норм времени (выработки) на производство буровых работ и по единым нормам времени на строительно-монтажные работы в бурении [1, 2].

При отсутствии норм на какие-то операции, а также при сильном несоответствии конкретных условий работ, с условиями, на которые составлены нормы, нормы времени следует рассчитывать по формуле

$$t_{н.вр} = \frac{3 t_{min} + 2 t_{max}}{5},$$

где $t_{н.вр}$ — расчетная норма времени с учетом вероятностных оценок;
 t_{min} — минимально необходимое время на выполнение данной операции;

t_{max} — максимально потребное время на выполнение операции с учетом влияния каких-то отрицательных факторов.

Максимальные и минимальные необходимые затраты времени на выполнение работы определяются с учетом мнения исполнителей, руководителей бригады, а также с учетом предыдущего опыта работ.

Итак, применение линейно-сетевых графиков на вышкостроительных и монтажно-демонтажных работах позволяет:

создать более высокую планомерность и целенаправленность в осуществлении работы;

установить в наглядной форме каждому исполнителю и техническим средствам конкретные задания на час, рабочий день и на весь срок исполнения работы, с учетом преемственности и равномерности загрузки каждого из них;

распределить работы по исполнителям не только с учетом их квалификации, но и личных качеств и сложившихся взаимоотношений между ними;

при возникновении отрицательных производственных ситуаций, вызывающих отклонение от первоначального плана, быстро на научной основе произвести перераспределение ресурсов на графиках загрузки с учетом логических взаимосвязей, отраженных на сетевой модели;

установить действенный контроль за работой каждого исполнителя, транспортных средств и использованием других ресурсов;

повысить дисциплину и ответственность каждого исполнителя за своевременное исполнение порученной операции, ибо он знает, что от этого зависит своевременное исполнение всей работы, предусмотренной графиком.

ЛИТЕРАТУРА

1. Единые нормы времени на строительно-монтажные работы в бурении. Издание второе. М., 1965.
2. Единые нормы времени на бурение разведочных, структурно-поисковых и картировочных скважин. Гостоптехиздат, 1963.
3. М. А. Сако в. Строительство и монтаж буровых. М., 1965.