Записки Ленинградского ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени горного института им. Г. В. Плеханова, т. LXIII, вып. 1, 1972 г.

АНАЛИЗ СЕЗОННЫХ КОЛЕБАНИЙ ДОБЫЧИ ГОРНОЙ МАССЫ И РУДЫ НА КАРЬЕРАХ ЗАПОЛЯРЬЯ

А. Е. Сигачев

Ритмичность работы карьеров Заполярья зависит от многочисленных факторов и прежде всего от суровых климатических условий, влияние которых приводит к снижению производительности карьеров и нарушению ритма их работы. Для учета суровости климата вводятся поправочные коэффициенты к нормам выработки в различные периоды года. Однако сезонные колебания в целом изучены недостаточно, хотя законы сезонности очень важно учитывать при планировании и организации производственных процессов. С другой стороны, на карьерах Заполярья очень важно использовать благоприятные периоды года для интенсификации горных работ.

Чтобы выявить сезонные колебания, был проведен анализ колебаний объемов добычи горной массы и руды пяти карьеров Заполярья за 1965—1969 гг., так как эти показатели являются основными выходными параметрами, характеризующими ритмичность работы. Изменение объемов добычи горной массы и руды во времени представлено на рис. 1 в виде усредненных графиков относительных отклонений от скользящего уровня *. Эти графики позволяют проследить не только изменения относительных колебаний добычи горной массы и руды в течение года, но и выявить характерные для каждого карьера периоды сезонности. Как видно из рис. 1, снижение добычи горной массы и руды на карьерах Заполярья наблюдается в осенне-зимнее время. Однако относительные отклонения от среднего уровня имеют различный характер. Устойчивая амплитуда колебаний добычи горной массы составляет 43—45% на карьере «Центральный» комбината «Апатит» и 18—20% на карьере «Железный» Ковдорского ГОК, на остальных же карьерах не превышает 10—12%. Примерно аналогичная картина наблюдается в колебаниях добычи руды. Из всех карьеров Заполярья наиболее высокий и устойчивый ритм колебаний имеет карьер «Центральный» комбината «Апатит»: по горной массе в 3—4 раза и по руде в 5—6 раз выше, чем на остальных карьерах.

С точки зрения теории случайных процессов, карьеры Заполярья имеют различные по длительности положительные и отрицательные выбросы в течение года. Различно их положение и на временной оси. Так, длительность положительных выбросов при добыче горной

* Графики рассчитаны по методике, изложенной в работе Сигачева А. Е., Земдеги М. М. Динамика объемов буровых работ на карьерах Заполярья. См. настоящий сборник.

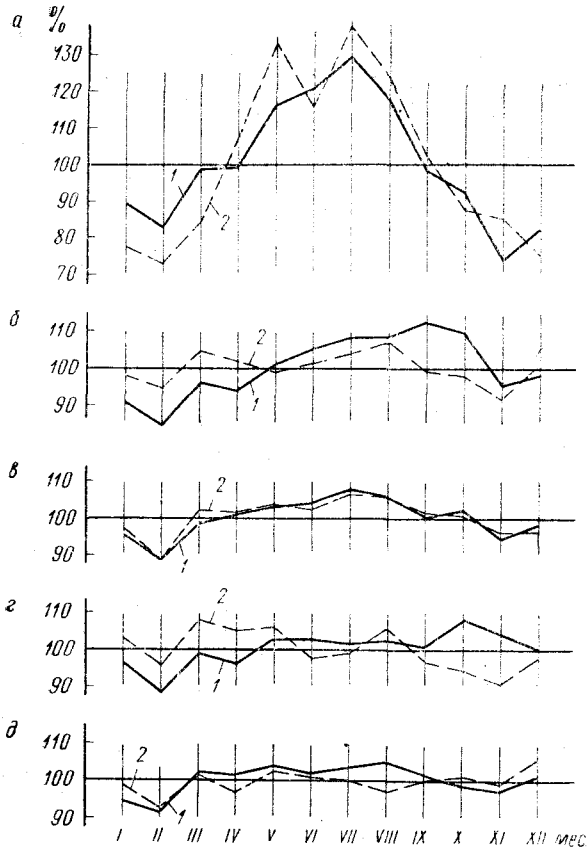


Рис. 1. Изменение относительных сезонных колебаний добычи на карьерах: *а* — «Центральном» комбината «Апатит»; *б* — «Железном»; *в* — «Оленегорском»; *г* — «Центральном» ЖГОК; *д* — «Медвежий ручей»
1 и *2* — соответственно добыча горной массы и руды

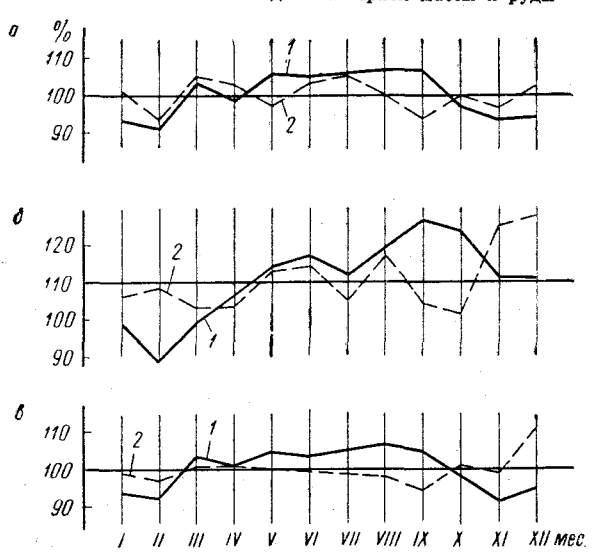


Рис. 2. Изменение относительных колебаний добычи горной массы на карьерах: *а* — «Оленегорском»; *б* — «Центральном» ЖГОК; *в* — «Медвежий ручей»
1 — с железнодорожным транспортом; *2* — с автомобильным

массы на карьерах «Центральный» комбината «Апатит» и «Железный» Ковдорского ГОК составляет от 5 до 5,5 месяцев, по остальным карьерам — от 6,5 до 7 месяцев. Длительность положительных выбросов по добыче руды несколько меньше и составляет по карьерам «Центральный» комбината «Апатит» 5 месяцев, «Железный» Ковдорского ГОК — 6 месяцев, «Центральный» ЖГОК — 5 месяцев, «Медвежий ручей» — 6 месяцев, по Оленегорскому — 7 месяцев. Характерно, что высота положительных и отрицательных выбросов на всех карьерах почти одинакова, т. е. снижение добычи горной массы и руды в зимнее время компенсируется более интенсивной работой в летнее время.

Интересно сопоставить длительность положительных выбросов при работе карьеров с различными видами транспорта. Как видно из рис. 2 и данных таблицы, длительность положительных выбросов на карьерах с автомобильным транспортом, независимо от условий его применения, не превышает 5—5,5 месяцев, в то время как с железнодорожным транспортом составляет 7—7,5 месяцев. Следовательно, автомобильный транспорт более чувствителен на изменение погодных условий.

Расчетные значения сезонных колебаний добычи горной массы и длительности выбросов при работе карьеров Заполярья с различными видами транспорта

Карьеры	Вид транспорта	Область применения	Отклонения от скользящего уровня, %				Амплитуда сезонных волн, %		Длительность выбросов, мес.	
			максимальные		среднегодовые					
			положительные	отрицательные	положительные	отрицательные	максимальная	устойчивая среднеголовая	положительных	отрицательных
«Центральный», комбинат «Апатит»	Автомобильный	На вскрышных и добычных работах	36	25	25	20	61	43—45	5,0	7,0
«Железный»	То же	То же	20	25	10	10	45	18—20	5,5	6,5
«Оленегорский»	»	На вскрышных работах	25	25	5	6	50	10—12	5,0	7,0
«Центральный», ЖГОК	»	На вскрышных работах и проходке траншей	25	25	20	16	50	34—36	5,0	7,0
«Медвежий ручей»	»	На добычных и частично на вскрышных работах	25	10	10	6	35	14—16	5,0	7,0
«Оленегорский»	Железнодорожный	На вскрышных и добычных работах	15	25	6	9	40	14—16	7,0	5,0
«Центральный» ЖГОК	То же	На вскрышных работах	25	25	13	11	50	24—26	7,5	4,5
«Медвежий ручей»	»	То же	15	25	8	9	40	16—18	7,0	5,0

Анализ графиков относительных колебаний (см. рис. 1—2) показывает, что уменьшение периодов положительных выбросов при работе карьеров с автомобильным транспортом приходится на разные периоды года: на карьере «Центральный» комбината «Апатит» — на осенне-зимний период, на Оленегорском — на зимний и частично летний периоды, на карьерах «Железный» Ковдорского ГОК и «Центральный» ЖГОК — на весенне-зимний и, наконец, по карьеру «Медвежий ручей» — на летний период (июль—август). Как видно из рис. 2, ритмичность работы карьеров с железнодорожным транспортом выше, чем с автомобильным транспортом. Такой вывод хорошо согласуется с практикой работы всех карьеров Заполярья, обслуживаемых железнодорожным транспортом, особенно карьеров «Медвежий ручей» НГМК и Оленегорского ГОК. Это, конечно, не означает, что в условиях Заполярья автомобильный транспорт является неэффективным. Основной причиной, снижающей ритмичность работы карьеров с автомобильным транспортом, является влияние климатических факторов и ухудшение состояния автомобильных дорог и отвалов в весеннее и осеннее время.

Выводы

1. На карьерах Заполярья проведена большая работа по совершенствованию технологии, организации и планированию горных работ. В результате на большинстве карьеров устойчивая амплитуда сезонных колебаний добычи горной массы не превышает 10—12% и по руде 6—8%.

2. Методы теории случайных процессов и скользящей средней наиболее полно и точно учитывают влияние различных факторов при решении конкретных производственных задач и могут быть рекомендованы для систематического анализа и прогнозирования работы карьеров.