

УДК 622.765

**АВТОМАТИЗАЦИЯ И
СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**

А. Ш. АНТОНЯН

**ИССЛЕДОВАНИЕ И СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ
ВЗАИМОСВЯЗЕЙ ПАРАМЕТРОВ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬНОГО
ОТДЕЛЕНИЯ КАПАНСКОГО ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОГО
КОМБИНАТА**

Անալիզվում են Կապանի էներգետիկական կոմբինատի հարանցքային շրջանակի կապան արտոնարժեքի վրա մեղրարժեքի տեղանային արտոնարժեքի արդյունավետի կարգի վրա: Մեղրարժեքի և մեղրարժեքի բնութագրից, սերտի կոմպլեքսային անալիզի արդյունավետ: արտոնարժեքի և մեղրարժեքի բնութագրից, սերտի կոմպլեքսային անալիզի արդյունավետ: արտոնարժեքի և մեղրարժեքի բնութագրից, սերտի կոմպլեքսային անալիզի արդյունավետ:

Рассматриваются вопросы количественной оценки влияния параметров измельчительного отделения на выходные параметры обогащения. Проводится проверка надежности метода частной информации ранее использованного для решения данной задачи. Полученные результаты можно использовать для составления математических моделей флотации и разработки алгоритма оптимизации технологической схемы флотации на КГОК.

Ил. 2. Табл. 1. Библиогр. 2 назв.

Problem of quantitative evaluation parameter influence of grinding section in Kapan works on output benefaction parameters are considered. Reliability checking of the particular information method previously used for solving the given problem is performed. The results obtained can be used for working out mathematical flotation models and developing a technological flotation circuit optimization algorithm in Kapan mining works.

Ил. 2. Table 1. Ref. 2.

Как известно, при управлении процессом флотации для выбора наиболее эффективных каналов управления и методов их осуществления необходимо установить вероятностные связи между различными технологическими параметрами [1]. С целью исследования основных статистических закономерностей произведен корреляционно-регрессионный анализ взаимосвязей технологических параметров измельчительного цикла обогатительной фабрики (ОФ) Капанского горно-обогатительного комбината (КГОК). При этом использован метод линейной корреляции с применением данных пассивного эксперимента [2], рассчитаны авто- и взаимокорреляционные функции. В результате расчетов была построена корреляционная матрица (табл.) на основе которой получены графы взаимосвязей параметров измельчения и выходных параметров флотации (рис. 1).

Параметры	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	Y _{кр} ^{кр}	Y _{кр} ^{кр}
X ₁	1	-0,35	0,18	-0,44	-0,32	0,29	-0,31	0,30	0,28	0,29	-0,32	-0,34	0,26	0,08
X ₂		1	0,09	-0,37	-0,38	-0,48	-0,35	0,28	0,49	0,31	-0,34	-0,28	0,30	0,14
X ₃			1	0,13	0,17	0,09	0,15	0,09	0,16	0,12	0,20	0,37	0,48	0,06
X ₄				1	0,30	0,32	0,41	-0,31	0,34	0,21	0,25	0,30	0,22	0,07
X ₅					1	0,43	0,47	-0,30	0,33	0,28	0,32	0,37	0,32	0,11
X ₆						1	0,38	-0,29	0,45	0,18	0,29	0,33	0,38	0,09
X ₇							1	0,70	0,65	0,38	0,40	0,75	0,39	0,26
X ₈								1	0,35	0,40	0,52	0,68	0,19	0,15
X ₉									1	0,15	0,25	0,08	0,36	0,31
X ₁₀										1	0,68	0,07	0,16	0,09
X ₁₁											1	0,09	0,44	0,28
X ₁₂												1	0,54	0,34
Y _{кр} ^{кр}													1	0,42
Y _{кр} ^{кр}														1

Анализ корреляционных связей технологических параметров выявил существенные факторы, влияющие на промежуточные и конечные технологические показатели процесса.

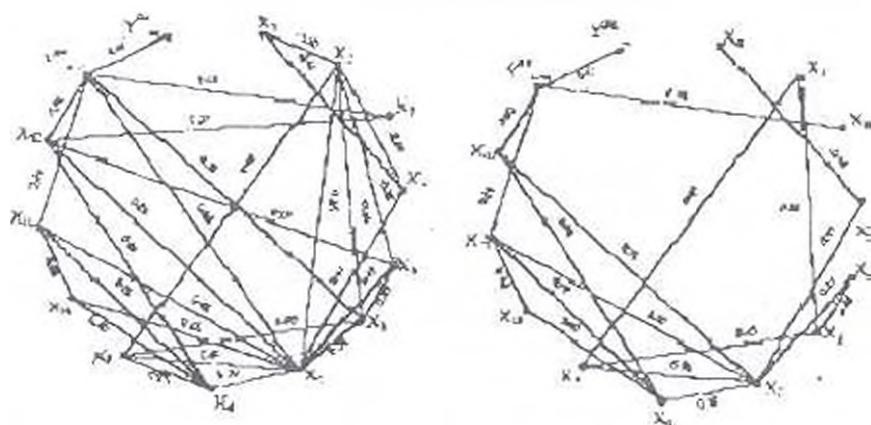


Рис. 1 Графы взаимосвязей параметров измельчения и флотации:

$$a \cdot |R_{ij}| \geq 0,35, \quad б \cdot |R_{ij}| \geq 0,4$$

Необходимо отметить, что по коэффициенту парной корреляции можно судить о тесноте связи параметров лишь приближенно, а по построенным им графам можно определить качественные показатели этих связей.

В графах взаимосвязей вершины соответствуют параметрам, а ребра - значимым взаимосвязям между ними.

Введено понятие информативности того или иного параметра. Под величиной информативности принято количество значимых взаимосвязей (ребер) данного параметра с другими. Так, например, самым информативным параметром является содержание класса -0,074 мм в сливе классификатора, %, из входных параметров - содержание класса +15 мм в исходной руде, % (рис.1 а).

Из двух выходных параметров флотации информативным является содержание меди в хвостах медной флотации, т.е. Y_{11}^{II} (содержание меди в хвостах медной флотации) не включается в математические модели процесса. Как было отмечено [2], реальный технологический процесс измельчения и классификации при КГОК протекает в условиях вероятностного характера изменения качества исходного сырья. В этой связи представляет интерес исследование количественных зависимостей типовых режимов измельчительного отделения в условиях переработки руд различной обогатимости. Были отработаны статистические данные для двух типов руд (по обогатимости). Количественные связи между содержанием класса -0,074 мм в разгрузках мельниц первой и второй стадий (X_1^I, X_2^I) и на сливе классификатора (X_3^I), а также производительностью мельницы (X_1^I) определены для различных по вещественному составу руд из уравнений регрессий

$$X_3^I = 34,2 - 0,12X_1^I, \quad R_{1,3}^I = -0,48, \quad (1)$$

$$X_3^{II} = 37,6 - 0,08X_1^{II}, \quad R_{1,3}^{II} = -0,57, \quad (2)$$

$$X_2^I = 40,3 - 0,27X_1^I, \quad R_{1,2}^I = -0,38, \quad (3)$$

$$X_2^{II} = 43,2 - 0,19X_1^{II}, \quad R_{1,2}^{II} = -0,46, \quad (4)$$

$$X_1^I = 58,6 - 0,21X_1^I, \quad R_{1,1}^I = -0,34, \quad (5)$$

$$X_1^{II} = 60,3 - 0,15X_1^{II}, \quad R_{1,1}^{II} = -0,51, \quad (6)$$

Представлены графики взаимосвязей (1)-(6) (рис.2). Как видно, при постоянстве расхода исходной руды (64 т/ч) наблюдается большое различие выхода готового класса в разгрузках мельницы первой и второй стадий и на сливе классификатора, т.е. при определенной нагрузке мельницы более благоприятной по механическим свойствам исходной руде соответствует большее значение выхода готового класса.

Другими словами, колеблемость вещественной характеристики исходного сырья обуславливает широкие пределы изменения содержания готового класса, что значительно влияет на дальнейший ход процесса флотации.

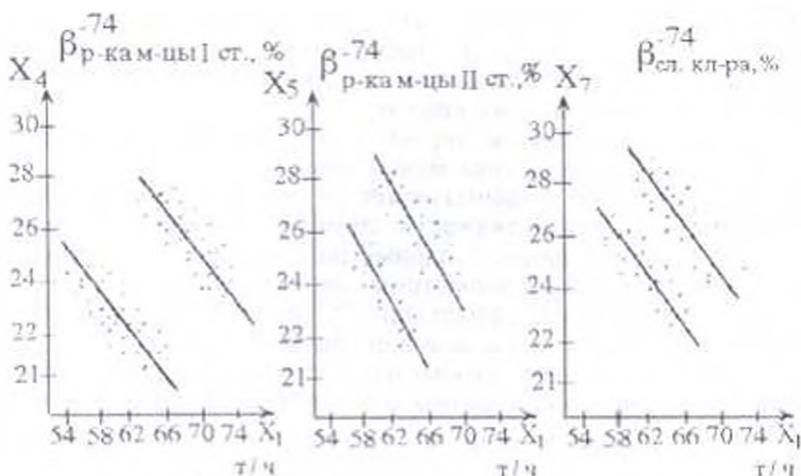


Рис.2. Графики зависимостей $X_4 = f(x_1)$; $X_5 = f(x_1)$; $X_7 = f(x_1)$

Повышения эффективности технологического процесса в этом случае можно добиться уменьшением колебаний свойств исходного сырья путем его усреднения или автоматическим регулированием работы технологического оборудования.

При этом наиболее целесообразным является второй подход. Полученные взаимосвязи (1)-(6) можно использовать для качественного определения изменения типов руды. В данном случае в процессе управления на основе информации от датчиков содержания готового класса (-0,074 мм) в разгрузках мельниц и на сливе классификатора можно определить направление изменения типа руды по физико-механическим свойствам.

Результаты проведенного анализа позволяют разработать определенные логические алгоритмы управления технологической схемой флотационного обогащения КГОК.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Антонян А.Ш., Асатурян А.Р.** Статистический анализ взаимосвязи параметров в схеме флотационного обогащения // Промышленность Армении - 1985 - № 12 - С. 34-36.
2. **Антонян А.Ш.** Оценка информационной важности параметров измельчения характеризующих показатели обогащения Капанского горно-обогатительного комбината // Изв. НАН РА и ГИУА - 1999. - Т. 52 - №1 - С. 20-24.

Капанский уч. комплекс ГИУА

29.05.1999