УДК 622.831

О.В.КОВАЛЕВ, *д-р техн. наук, профессор, spggi4@mail.ru*
С.П.МОЗЕР, *канд. техн. наук, доцент, mozer1@yandex.ru*
И.Ю.ТХОРИКОВ, *канд. техн. наук, spggi4@mail.ru*
А.А.САНКОВСКИЙ, *аспирант, asankovsky@gmail.com*
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Санкт-Петербург

O.V.KOVALEV, *Dr. in eng. sc., professor, spggi4@mail.ru*
S.P.MOZER, *PhD in eng. sc., associate professor, mozer1@yandex.ru*
I.Yu.TKHORICOV, *PhD in eng. sc., spggi4@mail.ru*
A.A.SANKOVSKY, *post-graduate student, asankovsky@gmail.com*
National Mineral Resources University (Mining University), Saint Petersburg

АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ ГОРНО-ГЕОМЕХАНИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ДЛЯ УСЛОВИЙ ОТРАБОТКИ ЗАПАСОВ НИЖНИХ ГОРИЗОНТОВ КАЛИЙНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Предложен алгоритм выбора горно-геомеханических параметров систем разработки для условий отработки нижних горизонтов калийных месторождений. Представлены блок-схемы для алгоритма в целом и отдельных его частей. Разработанный алгоритм предопределяет методологию отработки запасов многопластовых калийных месторождений.

***Ключевые слова*:** подземные выработки, калийные месторождения, технологические схемы, алгоритм, горно-геомеханическая задача.

ROCK MECHANICS PROBLEMS DECISION ALGORITHM FOR BOTTOM LAYERS OF POTASH SALT DEPOSITS

Decision algorithm for rock mechanics problems for bottom layers of potash deposits is suggested. Flow chart for the algorithm and it's parts is shown. The algorithm represents the method to choose excavation technology for multi-layer potash deposits.

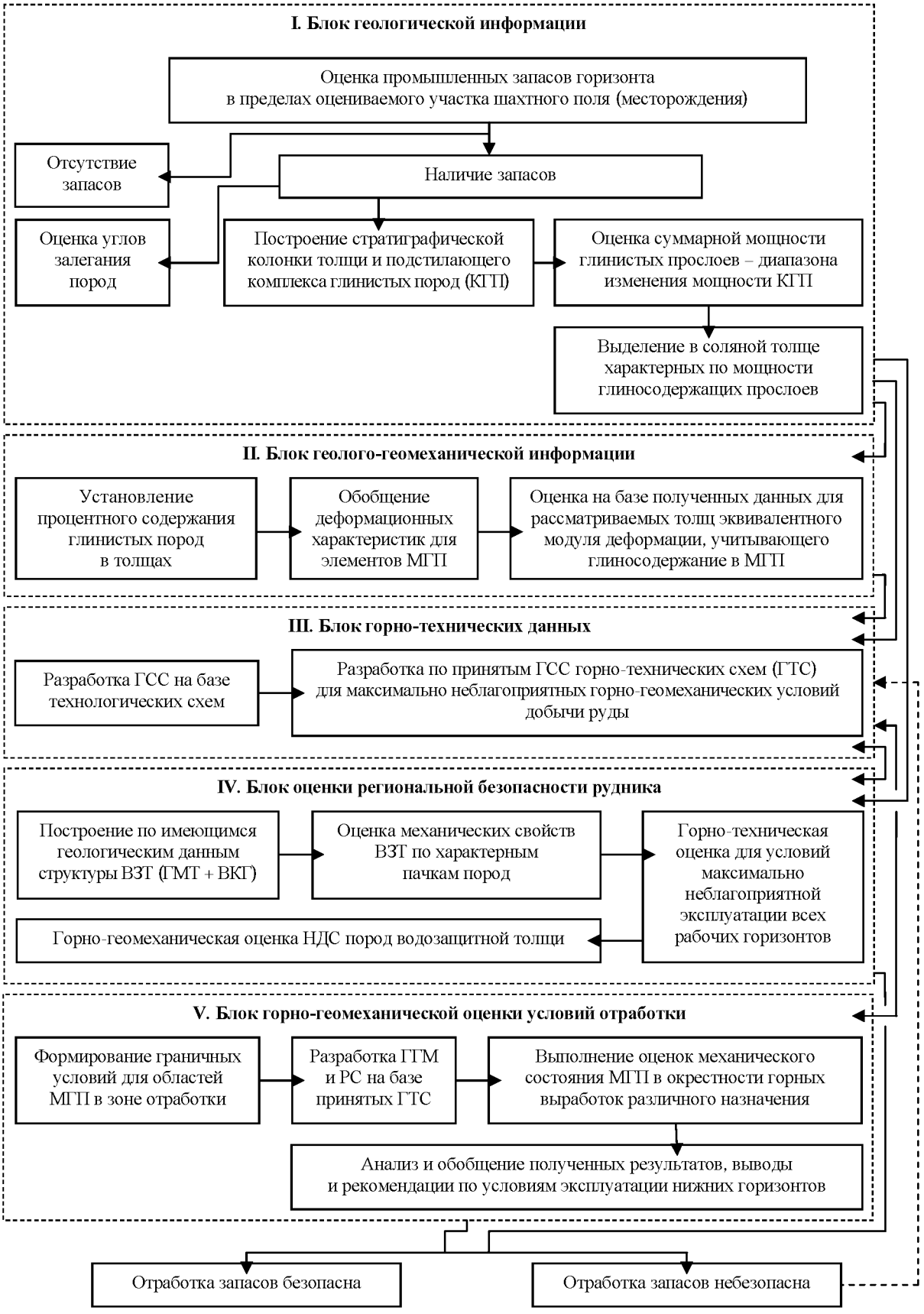
***Key words*:** algorithm, bottom layer, potash seams, rock mechanics problems.

В связи с растущими потребностями сельского хозяйства постоянно увеличиваются объемы производства и добычи калийных удобрений. Интенсификация выпуска калийных солей обеспечивается в основном за счет ввода в эксплуатацию новых калийных рудников, а также вовлечения в добычу ранее не отрабатывавшихся горизонтов на уже существующих предприятиях (например 2РУ РУП ПО «Беларуськалий»). Чаще всего такие горизонты залегают на бóльших глубинах и в более сложных (и осложненных их надработкой) геологических условиях [3]. Из этого следует необходимость обоснования надежности капитальных вложений по факторам эффективной и безопасной эксплуатации нижележащего горизонта на базе решения горно-технических и горно-геомеханических задач.

Так, к вопросам, требующим решения при вовлечении в отработку нижележащих горизонтов (пластов), можно отнести [2, 4]:

– погоризонтную систематизацию горно-геологических условий залегания калийных пластов на действующих рудниках по признаку технологической возможности и рациональности извлечения;

– анализ и обобщение возможных технологий извлечения запасов нижележащего горизонта (пласта), выбор предпочтительных



Алгоритм решения горно-геомеханических задач для условий отработки многопластовых калийных месторождений

вариантов вскрытия, подготовки, очистной выемки, обоснование их параметров для рассматриваемых условий;

– анализ и выбор методов оценки напряженно-деформированного состояния (НДС) рассматриваемого массива горных пород;

– оценка взаимовлияния отрабатываемых горизонтов при реализации в их пределах различных технологических схем;

– изучение механизмов влияния горно-геомеханических процессов, протекающих в соляном массиве, на параметры технологических схем извлечения запасов;

– обоснование деформационных критериев локальной и региональной безопасности выемки при извлечении нового горизонта.

Разработка практически каждой рациональной технологической схемы выемки многогоризонтных (многопластовых) калийных месторождений должна основываться на определенном алгоритме выбора или расчета горно-геомеханических параметров системы разработки (см. рисунок) [1].

В блок-схеме использованы следующие сокращения: ГСС – геомехано-структурная схема; ВЗТ – водозащитная толща; ГМТ – глинисто-мергелистая толща; ВКГ – верхний калийный горизонт, ГГМ – горно-геомеханическая модель; РС – расчетная схема.

Данная блок-схема будет включать структурные блоки, объединяющие определенные этапы работ: геологической информации, геолого-геомеханической информации, горно-технических данных, оценки безопасности тех или иных решений (вариантов) отработки нижележащего горизонта и последним блок расчета (оценки) горно-геомеханических условий отработки для принятых технологических схем.

Решение любых технологических и горно-геомеханических задач требует достаточного количества исходной информации, соответственно данные блоки алгоритма объединены по определенным принципам. В связи с тем, что основным фактором, определяющим возможность применения тех или иных технологических схем выемки нижних калийных горизонтов, является оценка региональной безопасности рудника в целом, данный элемент схемы выделен в отдельный блок.

Из структурной схемы реализации исследуемой комплексной горно-геомеханотехнологической задачи следует, что в случае несоответствия принятых горно-технических (технологических) данных требованиям безопасности (технической, экологической) необходим их пересмотр с последующим выполнением решений согласно методическим положениям блоков IV и V.

В этом случае имеется в виду возможность изменений пространственно-временного соотношения условий отработки горизонтов с применением не только ранее рассматриваемых систем разработки (столбовых систем, в частности), но и иных систем (камерных и др.). Естественно, что в последнем случае необходимо как самостоятельный фактор оценить не только безопасность отработки запасов нижних горизонтов калийных месторождений, но и необходимую «рациональность» их извлечения.

Разработанный алгоритм предопределяет методологию отработки запасов многопластовых калийных месторождений.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Ковалев О.В.* Горно-геомеханические критерии безопасности размещения отходов в горных выработках / О.В.Ковалев, С.П.Мозер, И.Ю.Тхориков. СПб: Недра, 2012. 232 с.

2. *Мозер С.П.* Горная геомеханика: физические основы и закономерности проявлений геомеханических процессов при подземной разработке месторождений / С.П.Мозер, Е.Б.Куртуков. СПб: Недра, 2009. 136 с.

3. *Мозер С.П.* Использование выработанных пространств соляных месторождений России для хранения радиоактивных отходов / С.П.Мозер, О.В.Ковалев, И.Ю.Тхориков // Записки Горного института. 2011. Т.190. С.105-107.

4. Прикладные аспекты изучения механических процессов в массивах при подземной разработке месторождений полезных ископаемых / О.В.Ковалев, С.П.Мозер, И.Ю.Тхориков, Е.Б.Куртуков, Е.Р.Ковальский. СПб: Недра, 2011. 167 с.

REFERENCES

1. *Kovalev O.V., Moser S.P., Thorikov I.Yu.* Mining and geomechanical safety criteria of waste disposal in underground mine workings. Saint Petersburg: Nedra, 2012. 232 p.

2. *Moser S.P., Kurtukov E.B.* Rock mechanics: basic physics and mechanism occurrence of geomechanical processes in underground mining. Saint Petersburg: Nedra, 2009. 136 p.

3. *Mozer S.P., Kovalev O.V., Thorikov I.Yu.* The use of worked-out areas of salt deposits in Russia for the storage of radioactive waste // Proceedings of the Mining Institute. 2011. Vol.190. P.105-107.

4. *Kovalev O.V., Moser S.P., Thorikov I.Yu., Kurtukov E.B., Kowalsky E.R.* Applicative aspects of studies of mechanical processes in rock strata in underground mining. Saint Petersburg: Nedra, 2011. 167 p.