

**Е.В. Красюкова**

## **ОСОБЕННОСТИ ЛИКВИДАЦИИ И КОНСЕРВАЦИИ КАРЬЕРОВ НА АЛМАЗОНОСНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ ЯКУТИИ**

Рассмотрен вопрос безопасности при ликвидации и консервации алмазоносных месторождений в Якутии при различных условиях. Разработаны классификация условий, в которой учтены климатический фактор, состояние массива и влияние на другие объекты и классификация возможных мероприятий при ликвидации (консервации) карьера, а также даны рекомендации по их применению. Ключевые слова: рекультивация, безопасность, деформации, напряженное состояние, климатические условия.

**В** условиях нынешней экономической ситуации, высокого налогообложения, углубления горных работ, истощения легкодоступных залежей, предприятия, занимающиеся добычей, переходят либо к подземному способу добычи, либо к консервации карьера, до появления новых или совершенствования известных технологий освоения месторождений, либо к ликвидации, при нерентабельности или почти полной отработки полезного ископаемого.

Результатом вмешательства в сбалансированное напряженное состояние массивов, сформированное за предыдущие эпохи, являются негативные, подчас катастрофические явления и процессы.

На основе нормативных и методических материалов (Методические указания по наблюдениям за деформациями бортов разрезов и отвалов, интерпретации их результатов и прогнозу устойчивости) была составлена классификация условий (табл. 1), которые могут повлиять на состояние окружающей среды, безопасность жизнедеятельности людей. В нее включен климатический фактор, из-за существенного влияния мерзлотного режима на устойчивость откосов техногенного происхождения.

Для наглядности и систематизации мероприятий, направленных на предотвращение аварийных ситуаций, восстановление биологической продуктивности хозяйственной ценности

Таблица 1.

**Классификация условий, влияющих на комплекс работ по ликвидации (консервации) карьера**

| <b>Фактор</b>             | <b>Вид фактора</b>               | <b>Признаки</b>  | <b>Возможные последствия</b>   |
|---------------------------|----------------------------------|--|--|
| Климатический             | Районы умеренного климата        | Ликвидируемое (консервируемое) месторождение находится в умеренном поясе, где изменение температуры четко привязано к сезонам года. Отсутствуют критические значения температур. | Активизация опасных геомеханических процессов (оползней, обвалов и т.д.) на поверхности; нарушение геодезической и маркшейдерской опорной сети.  |
|                           | Районы многолетней мерзлоты      | Ликвидируемое (консервируемое) месторождение находится в области преобладания отрицательных температур, характерно наличие многолетней мерзлоты.                                 | Оттаивание мерзлоты, знакопеременные деформации, нарушение водно-теплового баланса, опасные геомеханические процессы (обвалы, оползни и т. д.)   |
| Влияния на другие объекты | Вблизи застроенной территории    | В зоне вредного влияния горных работ ликвидируемого (консервируемого) карьера находятся здания, сооружения и другие объекты подлежащие защите.                                   | Угроза безопасному пребыванию людей и ведения работ в пределах зоны вредного влияния законсервированных горных выработок. Повреждение зданий, сооружений, подземных и надземных коммуникаций, расположенных в зоне влияния горных выработок; проникновение вредных газов в поверхностные сооружения и в атмосферу. |
|                           | В зоне влияния на водные объекты | В зоне вредного влияния горных работ ликвидируемого (консервируемого) карьера находятся водоемы, реки.   | Возможно вмешательство в природный баланс влекущее негативные последствия в экологии района. Нарушение гидрогеологического режима подземных и поверхностных вод. Загрязнение и истощение запасов подземных вод питьевого назначения; завалы и заиливания русел рек.  |

|                   |                       |  |   |
|-------------------|-----------------------|--|---|
| Состояния массива | Устойчивое            | Если коэффициент запаса устойчивости бортов равен и более 1,3.   | Прибортовой массив испытывает преимущественно упругие деформации.                                       |
|                   | Пределного равновесия | Если коэффициент запаса устойчивости бортов в диапазоне 1,3–1,2. | Наблюдаются затухающие во времени смещения, в массиве появляются микро- и макротрещины.                 |
|                   | Критическое           | Если коэффициент запаса устойчивости бортов меньше 1,2–1,1.      | Прибортовой массив испытывает значительные деформации. Явная вероятность обрушения борта или его части. |

нарушенных горными работами земельных площадей, а также на улучшение состояния окружающей среды, была составлена классификация 2 (табл. 2).

1. Профилактические мероприятия проводятся с целью обеспечения безопасности населения и включают в себя возведение ограждений, обваловки, выполаживание бортов карьера, пре-

Таблица 2

**Классификация мероприятий, необходимых при ликвидации (консервации) карьера**

| Класс мероприятий    | Вид мероприятий   |
|----------------------|---|
| 1. Профилактические  | 1.1. Ограждение опасной зоны карьера  |
|                      | 1.2. Ограждение отвала  |
|                      | 1.3. Отселение жильцов, вывод предприятий и объектов инфраструктуры из опасных зон. |
| 2. Защитные          | 2.1. Укрепление потенциально опасных бортов карьера.                                |
|                      | 2.2. Управляемое обрушение опасных участков бортов и уступов карьера.               |
|                      | 2.3. Биологическая рекультивация отвалов.   |
| 3. Восстановительные | 3.1. Засыпка карьера.   |
|                      | 3.2. Транспортировка отвала.  |
|                      | 3.3. Рекультивация территорий.  |

дотвращающие попадание людей и животных в карьер. В случае угрозы возможного обрушения – переселение жильцов, перенос предприятий и объектов инфраструктуры за пределы прирзы обрушения.

2. Защитные меры направлены на предотвращение аварийных ситуаций и уменьшение возможных деформаций и эрозионных процессов карьерных откосов, отвалов, складов. В условиях нахождения массива в состоянии предельного равновесия, проводятся мероприятия по укреплению бортов карьера, а также решается вопрос борьбы с опасными деформациями, целью которого является достижение такого напряженно-деформируемого состояния горных пород в природном и техногенном массиве, при котором обеспечивается безопасное использование территорий в зоне влияния выработки. Если состояние массива критическое и позволяют условия, то необходимо применение контролируемого обрушения бортов карьера или его элементов, до момента устойчивого состояния.

3. Восстановительные мероприятия направлены на уменьшение вредных последствий техногенного нарушения и приведение земной поверхности и водных объектов в состояние, пригодное для дальнейшего использования в хозяйственных целях.

Предприятия стараются сократить расходы на рекультивацию нарушенных земель, поэтому необходимы новые методы техногенных воздействий направленных как на уменьшение риска возможных аварийных ситуаций, исключающих минусы аналитического метода прогнозирования, так и на уменьшение затрат по восстановлению нарушенных территорий.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Певзнер М. Е., Иофис М. А., Попов В. Н. Геомеханика: Учебник для вузов. – М.: МГГУ, 2005. – 438 с.
2. РД 07-291-99 Инструкция о порядке ликвидации и консервации предприятий по добыче полезных ископаемых. 1999, Федеральный горный и промышленный надзор России.
3. Трубецкой К. Н., Краснянский Г. Л., Хронин В. В., Коваленко В. С. Проектирование карьеров. Учебник для студентов вузов. Изд. 3-е, перераб. – М.: Высшая школа, 2009.
4. Иванов В. В., Миронова С. И., Кудинова З. А., Мартынова Г. А. Проблемы рекультивации нарушенных земель при разработке кимберлитовых месторождений Якутии // Горный журнал. – 2011. – № 1. **ГИАБ**

#### **КОРОТКО ОБ АВТОРЕ**

*Красюкова Елена Васильевна* – аспирант, ИПКОН РАН,  
e-mail: ipkon-dir@ipkonran.ru.

UDC  
624.121.54

**E.V. Krasnyukova**

**FEATURES LIQUIDATION  
AND CONSERVATION OF QUARRIES  
ON THE DIAMONDIFEROUS DEPOSITS  
IN YAKUTIA**

Considered the issue of security in the liquidation and conservation of diamond deposits in Yakutia under different conditions. There were developed the classification conditions that take into account the climatic factor, the state of the array and the impact on other objects and classification of possible measures on liquidation (conservation) career, and also given recommendations for their use.

Key words: reclamation, safety, deformation, stress state, climatic conditions.

**AUTHOR**

*Krasnyukova E.V.*, Graduate Student,  
Institute of Problems of Comprehensive Exploitation  
of Mineral Resources of Russian Academy of Sciences,  
111020, Moscow, Russia,  
e-mail: ipkon-dir@ipkonran.ru.

**REFERENCES**

1. Pevzner M. E., Iofis M. A., Popov V. N. *Geomekhanika: Uchebnik dlya vuzov* (Geomechanics: Textbook for high schools), Moscow, MGGU, 2005, 438 p.
2. *Instruktsiya o poryadke likvidatsii i konservatsii predpriyatiy po dobyche poleznykh iskopaemykh RD 07-291-99*. 1999. Federal'nyy gornyy i promyshlennyy nadzor Rossii. (Regulative Document RD 0729199. Instruction on closure procedure for mineral mines RD 07-291-99. 1999. Federal Mining and Industrial Supervision of Russia).
3. Trubetskoy K. N., Krasnyanskiy G. L., Khronin V. V., Kovalenko B. C. *Proektirovanie kar'erov*. Uchebnik dlya studentov vuzov. Izd. 3-e (Open pit mine planning. Textbook for high schools, 3rd edition), Moscow, Vysshaya shkola, 2009.
4. Ivanov V. V., Mironova S. I., Kudinova Z. A., Martynova G. A. *Gornyy zhurnal*, 2011, no 1.



**НАУКА ВМЕНЯЕМАЯ И НЕВМЕНЯЕМАЯ**

**ЧЕЛОВЕК ИЛИ ПРОЕКТ**

Обсуждая специальный проект, меньше внимания обращайтесь на авторов, а больше на сам проект. Акценты в дискуссии по сути проекта отличают слабого специалиста от квалифицированного инженера.