

УДК 622.3.002.68

НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ КАРЬЕРА КАЛИНИНГРАДСКОГО ЯНТАРНОГО КОМБИНАТА

^{1,2}Деревяшкин И.В., ^{1,2}Кононенко Е.А., ^{1,2}Садыков А.А.

¹МГМУ (МАМИ), Москва, e-mail: robotron-04@mail.ru;

²НИТУ МИСис Горный институт, Москва,
e-mail: alkon393@yandex.ru, artur.aleksovich@gmail.com

В статье изложены основные направления совершенствования системы водоснабжения карьера Калининградского Янтарного комбината, путь их реализации и основные результаты, позволяющие исключить возможность размыва хвостохранилища и экологическую катастрофу, попадание не осветленной гидросмеси в Балтийское море и потери минеральных ресурсов месторождения. В работе предлагается исключение прямоточности схемы водоснабжения, использование воды карьерного водоотлива, обеспечение интенсификации и повышения эффективности работы гидромеханизации карьера. Обоснована концепция реконструкции Калининградского Янтарного комбината ввиду опасности экологической катастрофы, возникшей в результате складирования хвостов обогащения на берегу Балтийского моря и абразии его берегов. Рекомендованы две схемы водоснабжения, максимально использующие при этом существующие трубопроводы и оборудование для обеспечения работы гидрокомплекса карьера.

Ключевые слова: карьер, гидромеханизация, система водоснабжения, совершенствование, минеральные ресурсы, выработанное пространство карьера

QUARRY KALININGRAD AMBER COMBINE'S DIRECTIONS OF PERFECTION OF WATER SUPPLY SYSTEM

^{1,2}Derevyashkin I.V., ^{1,2}Kononenko E.A., ^{1,2}Sadykov A.A.

¹MSMU (MAMI), Moscow, e-mail: robotron-04@mail.ru;

²NUST MISis Mining institute, Moscow, e-mail: alkon393@yandex.ru, artur.aleksovich@gmail.com

The article describes the main directions of improving the system of water supply career of Kaliningrad Amber combine, the way for their implementation and main results, allowing to eliminate the possibility of erosion of the tailings and the environmental catastrophe that hit unclarified slurry in the Baltic sea and the loss of mineral resources deposits. In the paper is offered the exception of the ramjet water supply schemes, water use quarry dewatering, providing intensification and improvement of the effectiveness of quarry's dredging. The concept of reconstruction of Kaliningrad Amber combine due to the risk of environmental disaster resulting from the storage of tailings on the shore of the Baltic sea and the abrasion of its banks. Recommended two water supply schemes making maximum use of existing pipelines and equipment to ensure operation of the hydropower complex career.

Keywords: open pit, dredging, water supply system, development, mineral resources, the mined-out space of a quarry

На карьере Калининградского янтарного комбината (КЯК) с целью добычи полезного ископаемого разрабатывается пласт «голубой земли». Для этого, как и при разработке вскрышных пород, применяется гидромеханизированная технология. Размыв пород производится гидромонитором. Гидросмесь, образовавшаяся в результате их размыва, самотеком по пульповодной канаве стекает в забойный зумпф. Далее землесос осуществляет ее транспортирование по трубам к месту назначения: вскрышную породу к месту гидроотвалообразования (намыву), а янтарноносную – к обогатительной фабрике. После выделения янтаря хвосты обогащения по напорному трубопроводу транспортируются на берег Балтийского моря и укладываются в хвостохранилище. Под действием гравитации порода оседает, а осветленная вода сбрасывается в Балтийское море.

В опубликованных ранее статьях [1, 2] была обоснована концепция реконструкции предприятия ввиду опасности экологической катастрофы, возникшей в результате

складирования хвостов обогащения на берегу Балтийского моря и абразии его берегов (рис. 1).

Одной из главных составляющих технического совершенствования является реконструкция системы водоснабжения [3, 4]. Существующая схема водоснабжения гидрокомплекса карьера КЯК представлена на рис. 2. Она имеет целый ряд недостатков [5].

Прямоточность схемы водоснабжения, т.е. забор воды из Балтийского моря и сброс отработанной воды после осветления гидросмеси при намыве пород. Подобные схемы в случае применения гидромеханизации при добыче полезных ископаемых открытым способом в нашей стране запрещены по условиям охраны окружающей среды и давно не применяются. КЯК в период нереста рыб простаивает (сокращение сезона, неритмичность работы и издержки) и производит ненужные выплаты как за потребление ресурса – воды, так и за её сброс после использования в технологических процессах.

Неиспользование воды карьерного водоотлива. Сравнительно большой приток вод карьерного водоотлива (порядка 24 тыс. м³ в сутки) фактически сбрасывается без использования в интересах предприятия, при этом производятся выплаты за их утилизацию.

Местоположение хвостохранилища – в пляжной зоне Балтийского моря. Абразия, т.е. разрушение берега волнами и прибоем Балтийского моря, может привести к размыву дамб и замутнению воды мелкодисперсными частицами хвостов обогащения, произойдет экологическая катастрофа.

Насосное оборудование не обеспечивает возможность интенсификации и повышения эффективности работы гидромеханизации карьера. Сведения по работе гидромеханизации Приморского карьера свидетельствуют о сравнительно низкой производительности оборудования гидрокомплекса. Опыт эксплуатации подобного оборудования при разработке четвертичных вскрышных пород угольных разрезов в Кузбассе показывает, что резерв производительности установленного оборудования составляет не менее 20–25 % [1].

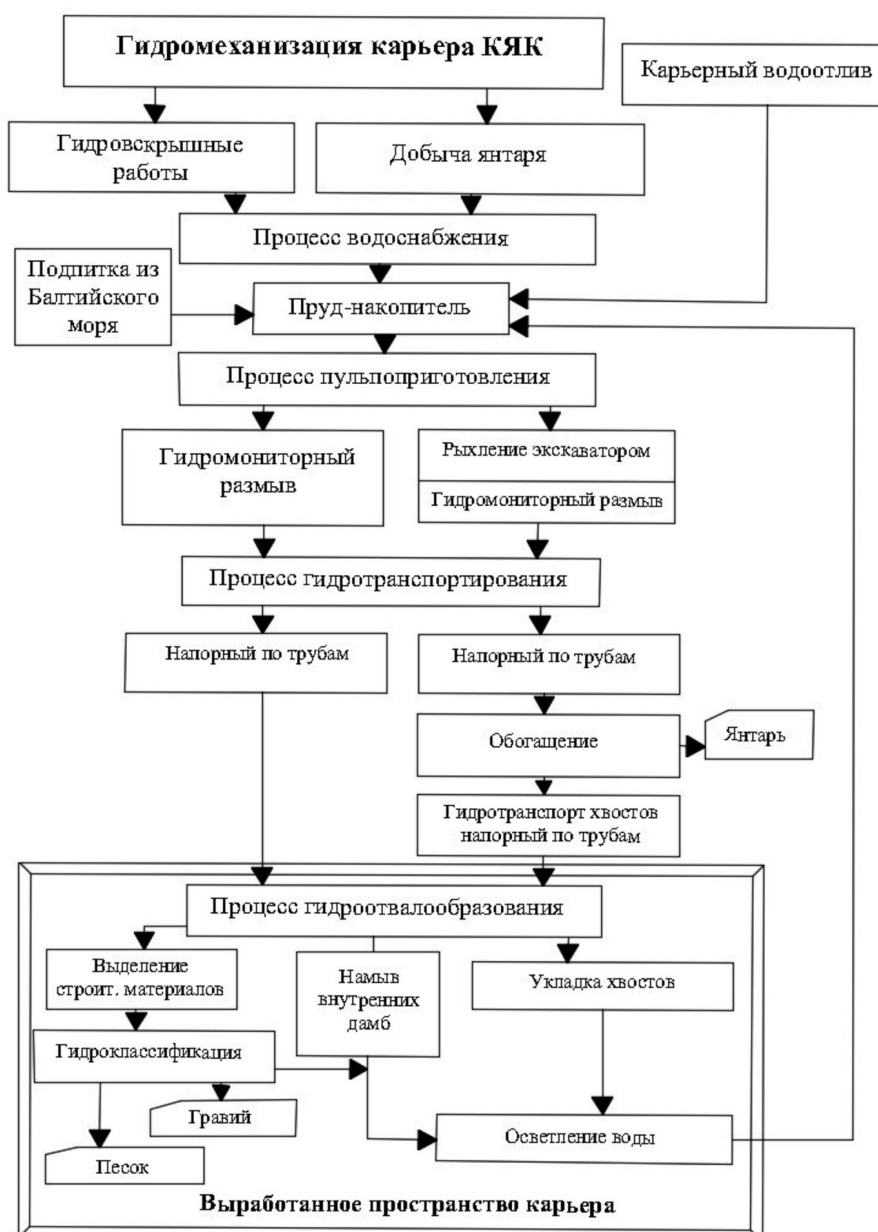


Рис. 1. Предлагаемая структура гидрокомплекса карьера КЯК



и гидротранспортирования. Они позволили определить все параметры системы водоснабжения, максимально используя при этом существующие трубопроводы и оборудование для обеспечения работы гидрокомплекса карьера. Были рекомендованы две схемы: для работы землесосных установок на вскрыше (20ГруТ-8м) и на добыче (3ГМ-2М) в первую смену, а в третью смену – двух вскрышных землесосных установок (20ГруТ-8м и 3ГМ-2М), которые приведены на рис. 3, а и 3, б [7, 8].

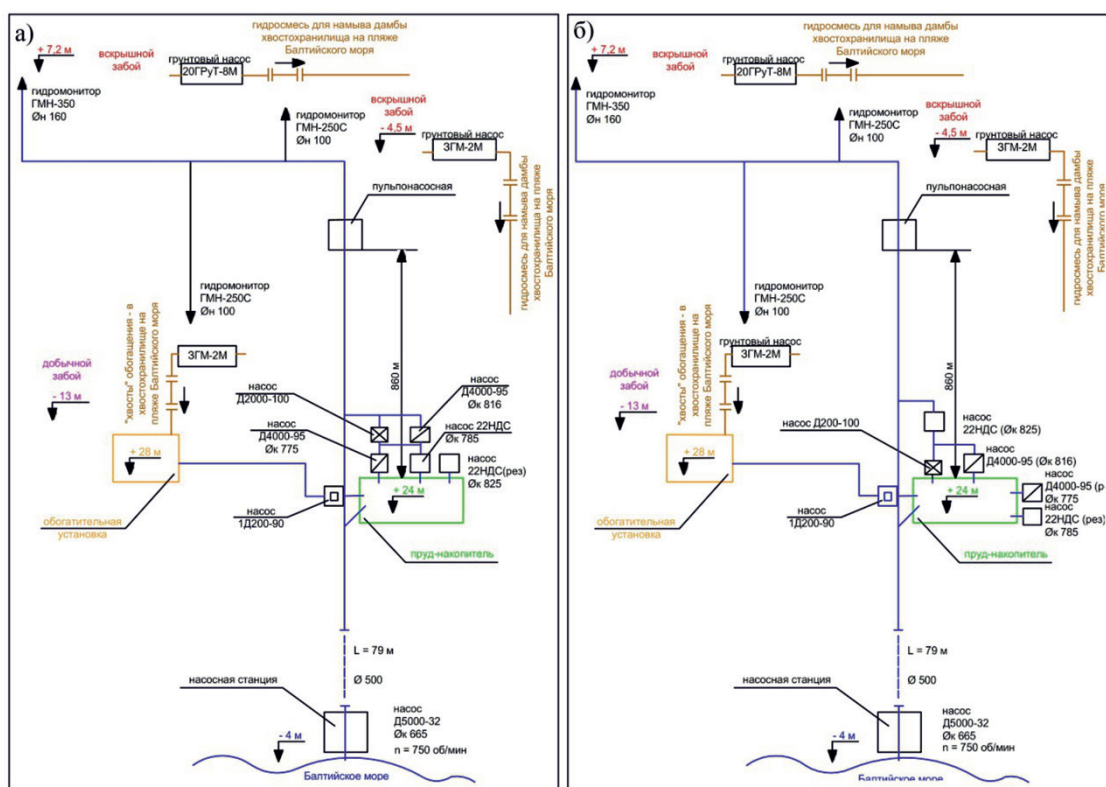


Рис. 3. а – схема водоснабжения при работе трех забоев одновременно, б – схема водоснабжения при работе двух забоев одновременно



Рис. 4. Выработанное пространство карьера КЯК

В результате фактический напор воды перед гидромонитором мог быть увеличен с 1,2 МПа до 1,4–1,6 МПа, что соответствовало бы требованиям существующих норм для пород IV и V групп [4, 9]. В результате реконструкции существующий удельный расход воды $11,2 \text{ м}^3/\text{м}^3$ должен снизиться до $8 \text{ м}^3/\text{м}^3$. По непонятным причинам это техническое решение реализовано не было.

В нынешней ситуации, когда существует угроза экологической катастрофы из-за складирования хвостов обогащения на пляже Балтийского моря и абразии его берегов, требуется объединить перенос хвостохранилища в выработанное пространство карьера и реконструкцию системы водоснабжения.

Выработанное пространство карьера в настоящее время составляет порядка $1000 \times 2000 \text{ м}$ (рис. 4) – этой площади вполне достаточно для размещения как хвостохранилища, так и внутреннего отвала вскрышных пород. Дамбы обвалования следует намывать из гидросмеси вскрышных пород, что само по себе сокращает затраты из-за уменьшения расстояния транспортирования гидросмеси и позволит окончательно избавиться от потерь янтаря, который находится во вскрышных породах. Учитывая рекомендации [1], вскрышные породы могут быть использованы и как сырье для производства строительных материалов: песка и гравия [6].

В процессе переукладки хвостов обогащения с берега Балтийского моря в новое экологически безопасное хвостохранилище значительно проще организовать выделение из них глауконита по технологии, которая в условиях Янтарного комбината была разработана и апробирована на опытно-промышленной установке еще 25 лет назад.

Таким образом, основными направлениями совершенствования системы водоснабжения карьера Калининградского Янтарного комбината являются:

- исключение прямооточности схемы водоснабжения;
- использование воды карьерного водоотлива;
- обеспечение интенсификации и повышения эффективности работы гидромеханизации карьера [10, 11].

Достижение вышеперечисленных направлений совершенствования системы водоснабжения возможно, на наш взгляд, только путем переноса места намыва вскрышных пород и хвостов обогащения

в выработанное пространство. В таком случае может быть обеспечено:

- исключение экологической катастрофы из-за размыва дамб хвостохранилища в результате абразии берегов Балтийского моря;
- попадание неосветленной гидросмеси в Балтийское море;
- исключение потерь янтаря, находящегося во вскрыше;
- комплексное использование всех минеральных ресурсов месторождения;
- резкое сокращение штрафов и повышение экономической эффективности работы карьера.

Список литературы

1. Бессонов Е.А. Технология и механизация гидромеханизированных работ: Справочное пособие. – М.: Центр, 1999.
2. Бессонов Е.А. Энциклопедия гидромеханизированных работ. – М.: Изд-во «1989.ру», 2005.
3. Кононенко Е.А., Мишин Ю.М. Концепция реконструкции карьера Калининградского янтарного комбината. – М.: «Маркшейдерия и недропользование». – 2013. – № 4. – С. 61–64.
4. Кононенко Е.А., Мишин Ю.М. Оценка эффективности технологических схем выделения строительных материалов из четвертичных вскрышных пород, разрабатываемых средствами гидромеханизации. – М., МГТУ, ГИАБ, 2009. – вып. 10. – С. 132–135.
5. Кононенко Е.А., Садыков А.А. Гидромеханизированная технология на карьере Калининградского Янтарного комбината. – М., МГТУ, ГИАБ, спец. вып. № 11 «Гидромеханизация», 2015. – С. 105–113.
6. Кононенко Е.А. Типизация схем систем водоснабжения и гидротранспортирования гидромониторно-землесосных комплексов на разрезах / Е.А. Кононенко, В.И. Шелоганов, В.В. Ермошкин, А.А. Романов А.А. – М., МГТУ, ГИАБ, 2009. – Вып. 11. – С. 183–193.
7. Литвин Ю.И. Особенности работы современных гидромониторно-землесосных комплексов при применении мощных гидромониторов // Сборник докладов VI съезда гидромеханизаторов России «Инновационная направленность гидромеханизации горных и строительных работ. 8–10 февраля 2012 г. – М.: Изд-во ООО «Центр инновационных технологий», 2012. – С. 180–187.
8. Протасов С.И. Влияние дисбаланса режимов работы оборудования системы гидротранспорта на эффективность работы гидромониторно-землесосного комплекса / С.И. Протасов, Ю.И. Литвин, Д.А. Поклонов // Материалы пятого Всероссийского съезда гидромеханизаторов. – М.: Изд-во ООО «Центр инновационных технологий», 2012. – С. 170–180.
9. Протасов С.И. Работа гидротранспортного оборудования при применении мощных гидромониторов / С.И. Протасов, Ю.И. Литвин // Маркшейдерия и недропользование. – 2012. – № 6(62). – С. 35–37.
10. Типовые технологические схемы ведения горных работ на угольных разрезах. – М., Недра, 1982. – 338 с.
11. Шелоганов В.И., Кононенко Е.А. Насосные установки гидромеханизации. – М., МГТУ, 1999. – 83 с.