УДК 556.16

С.В.КОВШОВ, *канд. техн. наук, ассистент, kovshovsv@mail.ru*
М.М.ЯКУБОВСКИЙ, *канд. техн. наук, ассистент, matvey-85@mail.ru*
В.П.КОВШОВ, *д-р техн. наук, доцент, kovshovsv@mail.ru*
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Санкт-Петербург

S.V.KOVSHOV, *PhD in eng. sc., assistant lecturer, kovshovsv@mail.ru*
M.M.YAKUBOVSKIY, *Phd in eng. sc., assistant lecturer, matvey-85@mail.ru*
V.P.KOVSHOV, *Dr. in eng. sc., associate professor, kovshovsv@mail.ru*
National Mineral Resources University (Mining University), Saint Petersburg

ВОДОХОЗЯЙСТВЕННАЯ РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ПЕСЧАНЫХ КАРЬЕРОВ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ КАК КОМПЛЕКСНЫЙ СПОСОБ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ РЕГИОНА

Одним из наиболее перспективных направлений рекультивации отработанных песчаных карьеров является водохозяйственное. Для этого требуется разработка новых более простых и экономичных проектов водохозяйственной рекультивации, способных комплексно решать геоэкологические проблемы. Дан краткий обзор основных существующих направлений рекультивации отработанных песчаных карьеров. Более подробно проанализировано водохозяйственное направление, в котором особый акцент сделан на проектирование пожарных водоемов.

Ключевые слова: техногенный объект, водохозяйственная рекультивация, противопожарный водоем.

WATER ECONOMIC RECULTIVATION OF SANDY OPENCASTS IN LENINGRAD REGION AS THE COMPLEX WAY OF DECISION OF REGION'S ENVIRONMENTAL PROBLEMS

One of the most perspective recultivation directions of the fulfilled sandy open-cast mines is water economic. Thereof working out of new more simple and economic projects water economic recultivation is required, thus capable in a complex to solve various geoenvironmental problems. The short review of the basic existing recultivation directions the fulfilled sandy open-cast mines is given. The water economic direction in which the special accent becomes on designing of fire reservoirs is in more details analyzed.

Key words: technogenic formation, water economic recultivation, fire extinction basin.

Горные работы, учитывая их масштабность, повсеместное развитие и особенности воздействия на природную среду, являются одним из важных элементов многих территориальных социально-экономических систем, во многом определяющим региональные особенности функционирования и развития. При этом полный замкнутый цикл горных работ должен включать в себя не только добычу полезных ископаемых, но и восстановление нарушенных земель.

Согласно пункту 4 Единых правил безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом ПБ-03-498-02, ликвидация объекта открытых горных работ должна сопровождаться приведением участков земли, нарушенных при пользовании недрами, в состояние, пригодное для дальнейшего использования (рекультивацией) [2]. Порядок и сроки проведения восстановительных работ, согласно Правилам охраны недр ПБ-07-601-03, дол-

жен быть прописан в проектной документации на разработку месторождений полезных ископаемых [4].

Как показывает опыт разработки большинства песчаных карьеров, проведение полного комплекса рекультивационных мероприятий в период эксплуатации месторождения невозможно. Окончательная рекультивация выработанного пространства проводится после отработки месторождения. В то же время целесообразно выполнение рекультивационных работ непосредственно на этапе освоения месторождения на нарушенных и уже неиспользуемых землях.

Направления рекультивации в зависимости от последующего целевого использования нарушенных земель следующие:

• сельскохозяйственное – восстановление нарушенных земель для использования под пашню, кормовые угодья, многолетние насаждения;

• лесохозяйственное – создание лесных насаждении различного целевого назначения и типа (противоэрозионных, водоохранных, лесопарковых, производственного характера);

• рыбохозяйственное – создание в выработках водоемов для рыборазведения;

• водохозяйственное – создание водоемов различного назначения (противопожарных, для орошения, водопоя скота);

• рекреационное – создание и благоустройство мест отдыха;

• санитарно-гигиеническое – ликвидация и предотвращение отрицательного воздействия нарушенных земель на окружающую среду;

• строительное – приведение нарушенных земель в состояние, пригодное для промышленного и гражданского строительства.

Выбор направления определяется физико- и экономико-географическими, экологическими, социальными, экономическими, архитектурно-планировочными, эстетическими, правовыми и технологическими факторами.

Выбор критериев, определяющих направление рекультивации, связан с региональными условиями [1]. Рекультивация как процесс оптимизации техногенных комплексов должна проводиться с учетом зональных особенностей и, в целом, соответствовать региональному характеру мероприятий по оптимизации окружающей среды. При этом необходимо учитывать специфические для каждой природной зоны негативные изменения, имеющие место в природных системах, вследствие их взаимодействия с производственными системами.

Негативное отношение к карьерам как к техногенным объектам формируют следующие факторы: заброшенность карьерных разработок, отсутствие качественно выполненной рекультивации и, соответственно, низкий эффект от ее проведения, использование карьеров в качестве стихийных свалок. Зачастую в местах забора грунта отдельные участки местности приобретают техногенный характер. Особенно актуальна эта проблема для небольших песчаных карьеров.

Эксплуатируемые и заброшенные карьеры способствуют возникновению следующих вредных процессов:

• увлажнение и разрушение земляного полотна дорог, заиление кюветов, подтопление близлежащих зданий и сооружений;

• оползни, осыпи и другие необратимые нарушения в плодородном слое почвы, приводящие к ее деградации и гибели растительности, что, свою очередь, вызывает миграцию животного мира в другие места обитания;

• изменения гидрологического и гидрогеологического режимов прилегающей территории, приводящие к существенным изменениям уровней грунтовых и поверхностных вод, вплоть до истощения водоносного горизонта.

В районах с затрудненной разгрузкой водоносных горизонтов и избытком атмосферных осадков, наоборот, возникает локальное дополнительное заболачивание. Подобные изменения могут охватывать территории, в 10-25 раз превышающие площадь карьера. Такие ситуации возникают, как правило, на тех объектах, на которых в заданиях на проектирование не предусматриваются природоохранные мероприятия и не осуществляется контроль над их проведением. В связи с этим возникает необходимость тщательного инженерно-экологического изучения прикарьерных территорий и пространств с целью наи-

более эффективной защиты и ландшафтного обустройства элементов рельефа и гидрографической сети (логов, оврагов, водотоков), а также борьбы с эрозией и другими процессами инженерно-геологического и гидрометеорологического происхождения [3].

Пожарная обстановка летнего периода 2010 г. выявила проблему недостаточного количества пожарных водоемов. Вследствие этого правительство Ленинградской области разработало программу по рекультивации заброшенных карьеров. В течение этого года была проведена инвентаризация заброшенных карьеров. В частности, во Всеволожском районе обнаружены 215 «бесхозных» песчаных карьеров. Из некоторых отработанных карьеров планируется сделать пожарные водоемы, другие будут засыпаться инертными материалами, затем здесь высадят лесные культуры, поскольку, в основном, карьеры расположены на землях лесного фонда. Предполагается, что засыпать в карьеры можно строительный мусор, а также грунт, который остается после строительства фундаментов для домов. В качестве инвесторов предполагается привлечь городские строительные фирмы, которые ищут площадки для складирования отходов. Главное требование к складируемым отходам – их экологическая безопасность. Подобные направления рекультивации карьеров интересны, поскольку они создают возможность комплексного решения целого ряда экологических проблем.

При восстановлении земель, нарушенных карьерами строительных материалов, отсутствуют единые требования к технологии ведения работ, связанных с водохозяйственным направлением рекультивации. В связи с этим возникает необходимость разработки требований и рекомендаций к рекультивации карьеров, учитывающих: уклон берегов водоема, гранулометрию и состав пород дна водоема, площадь зеркала водоема, глубину водоема, ширину пляжной зоны, состояние прилегающей территории и виды растительности на ней.

При проведении водохозяйственной рекультивации с целью формирования пожарных водоемов рекомендуется соблюдение следующих параметров:

- выполаживание бортов противопожарного водоема в сухой части до 30° (частично в ходе добычных работ, полностью по окончанию эксплуатации карьера), в подводной части до 25° (в ходе добычных работ);
- оставление транспортной бермы по периметру (борту) водоема (в ходе добычных работ);
- устройство площадки с организованным безопасным подъездом со стороны автодороги для забора воды (по окончанию эксплуатации карьера).

Окончательное выполаживание бортов проводится с помощью бульдозера и экскаватора. С целью уменьшения риска падения в водоем бульдозер выполаживает склон от границы карьера на поверхности до транспортной бермы, а экскаватор – склон от транспортной бермы до поверхности воды (см.рисунок). Одновременно с

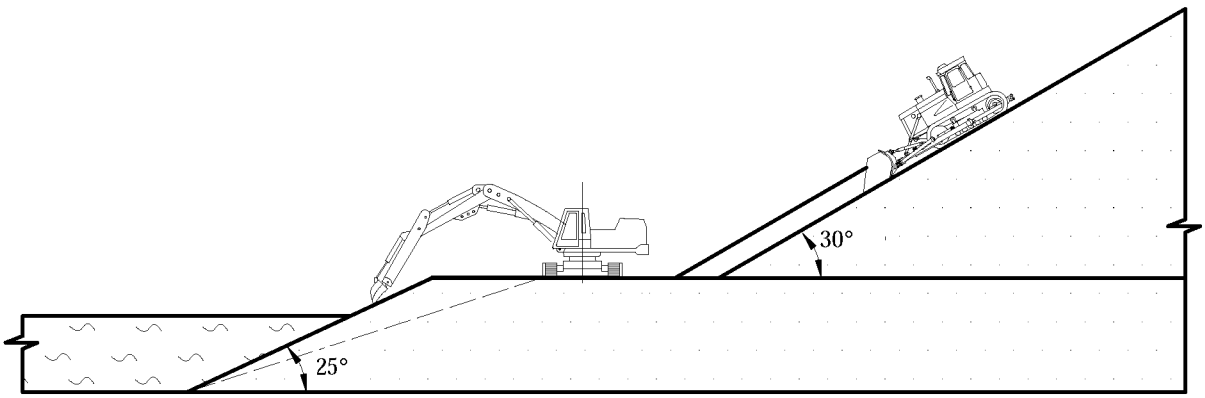


Схема производства работ по выполаживанию бортов противопожарного водоема

выполаживанием проводится подсыпка по склону почвенно-растительного грунта мощностью 0,2-0,3 м.

Пожарный водоем в обязательном порядке оснащается устройством для забора воды, представляющим собой площадку-пирс размером 12×12 м, построенную на берегу водоема. Для строительства пирса требуется 14 плит типа ПАГ-14 размером 6×2×0,14 м, 45 м^3 щебня фракции 40-70 мм и три 10-метровые сваи. Плиты ПАГ-14 (12 шт) укладываются на отсыпанную щебнем утрамбованную площадку. Из двух плит со стороны водоема монтируется подпорная стенка, укрепленная сваями. Подпорная стенка при монтаже устанавливается на 0,5 м выше уровня площадки. С подъездной дорогой площадка соединяется улучшенной грунтовой дорогой шириной не менее 8 м.

Технико-экономический расчет затрат на создание пирса для забора воды представлен в таблице. В стоимость не включены затраты на выполаживание бортов карьера, поскольку данные работы являются обязательной частью технологического этапа рекультивации.

Капитальные затраты на обустройство водозаборного пирса противопожарного водоема

Основные материальные средства	Стоимость единицы покупки или аренды	Потребное количество	Общая стоимость, руб.
ПАГ-14	13500 руб.	14 шт.	189000
Щебень фракции 40-70 мм	800 руб.	45 м^3	36000
Железобетонная свая длиной 10 м	8600 руб.	3 шт.	25800
Автокран	1000 руб/ч	16 ч	16000
Дорожно-строительная техника	2000 руб/ч	16 ч	32000
Всего			298800

Таким образом, создание пожарного водоема на месте отработанного карьера является экономически и экологически выгодным направлением рекультивации. Дополнительные затраты на обустройство участка безопасного водозабора составляют порядка 300000 руб. При этом улучшается ландшафтная характеристика района расположения и создается дополнительный противопожарный запас воды. При этом важно помнить, что выполнение рекультивации после окончания эксплуатации карьера сопряжено со значительно большими затратами, чем в процессе добычи полезного ископаемого и сразу после окончания отработки карьера.

ЛИТЕРАТУРА

1. Биогенные методы повышения плодородия почв рекультивируемых земель / Ю.В.Шувалов, А.П.Бульбашев, Ю.Д.Смирнов, С.В.Ковшов // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2010. Т.6. С.293-298.

2. Единые правила безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом. ПБ 03-498-02 / ЕЦОДОГР. М., 2002. 8 с.

3. *Ковшов С.В.* Биогенные способы снижения пылевой нагрузки на карьерах строительных материалов / С.В.Ковшов, А.А.Бульбашев // Зап. Горного института. 2010. Т.186. С.54-58.

4. Правила охраны недр. ПБ-07-601-03 / ИГД им.Скочинского. Люберцы, 2003. 72 с.

REFERENCES

1. *Shuvalov U.V., Bulbashev A.A., Smirnov U.D., Kovshov S.V.* Biogene methods of increase of soils' fertility on recultivationed earths // Mining research and information bulletin. 2010. Vol. 6. P.293-298.

2. Unified safety rules upon the development of mineral deposits by open-pit mining. SR 03-498-02 / Important Document Center of Open Cust Mine. Moscow, 2002. 8 p.

3. *Kovshov S.V., Bulbashev A.A.* Biogene ways of dust burden decrease at nonmetallics open-casts / The Proceedings of the Mining Institute. 2010. Vol.186. P.54-58.

4. Rules for the protection of Subsurface Resources. SR-07-601-03 / Institute of Mining Deal for Skochinsky. Lubertsi, 2003. 72 p.