

УДК 622.271.3

МАРКШЕЙДЕРСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ЗЕМЕЛЬ В ПРЕДЕЛАХ БЫВШЕЙ ШАХТЫ ЗЕНКОВСКАЯ В ГОРОДЕ ПРОКОПЬЕВСКЕ

КОВАЛЕНКО Е.А., СОКОЛОВ Д.Ю.

студенты гр. ГОс-231.2 (КузГТУ)

Научный руководитель Е.В. ЕМЕЦ, к.пед.н., доцент кафедры ТиКМГР
(КузГТУ)

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Кузбасского государственного техниче-
ского университета им. Т.Ф.Горбачева» в г.Прокопьевске
Прокопьевский городской округ

Аннотация: В статье рассмотрены вопросы маркшейдерского обеспечения рекультивации земель на территории бывшей шахты «Зенковская» в г. Прокопьевске. Актуальность исследования обусловлена необходимостью изучения масштабов нарушенных земель в Прокопьевско-Киселёвском районе, последствий горных работ для близлежащих населённых пунктов и снижения социальной напряжённости путём восстановления территорий. В работе описаны последовательные этапы рекультивации — технический и биологический, а также детализированы задачи маркшейдерской службы на каждом из них. К ним относятся инвентаризация нарушенных земель, исполнительные съёмки, геодезический контроль объёмов работ, мониторинг деформаций и определение площадей, подлежащих восстановлению. Особое внимание уделено методам и точности маркшейдерско-геодезических работ, а также камеральной обработке данных. Подчеркнута ключевая роль маркшейдерской документации как официального подтверждения выполнения работ при передаче рекультивированных земель муниципалитету.

Ключевые слова: маркшейдерское обеспечение, рекультивация земель, исполнительная съёмка, камеральная обработка, горные работы.

Abstract: The article discusses the issues of surveying support for land reclamation on the territory of the former Zenkovskaya mine in Prokopyevsk. The relevance of the study is due to the need to study the scale of disturbed land in the Prokopyevsk-Kiselevsky district, the consequences of mining for nearby settlements and reducing social tension by restoring territories. The paper describes successive stages of reclamation - technical and biological, as well as details the tasks of the surveying service at each of them. These include inventory of disturbed lands, as-built surveys, geodetic control of the scope of work, monitoring of deformations and determination of areas to be restored. Particular attention is paid to the methods and accuracy of surveying and geodetic work, as well as office processing of data. The key role of survey documentation as an official confirmation of the implementation of work during the transfer of reclaimed land to

the municipality was emphasized.

Keywords: *survey support, land reclamation, as-built survey, office processing, mining.*

Количество земель, нарушенных в результате ведения открытых горных работ, в Кузбассе, достигло угрожающих масштабов [5]. Особенно остро этот вопрос стоит в Прокопьевско-Киселевском районе. Рекультивация земель (от лат. *re* — «пере-», «возобновление» и *cultivo* — «обрабатываю, возделываю») — это комплекс работ по восстановлению нарушенных территорий [6]. Нарушение земель участка недр «Шахта Зенковская» произошло в результате планомерной разработки Прокопьевского каменноугольного месторождения сначала подземным способом, а затем и открытыми горными работами.

Шахтное поле изрезано поперечными логами, охраняемыми целиками. В пределах горного отвода шахты в западной части расположен посёлок Известковый, на северо-западе – посёлок Индустрия, в восточной части – посёлок Финский. В пределах участка, в центральной его части, находится промплощадка ликвидированной «Шахты Зенковская».

Жители поселков регулярно жалуются в надзорные органы на наличие очагов самонагревания, провалов от подземных горных выработок, влияние горных работ на целостность жилых домов, построенных на подработанных территориях, в основном в 50-60-е годы на горном отводе.

Специалистами маркшейдерской службы ООО «Энергия-НК» была проведена инвентаризация земель, нарушенных в ходе производственно-хозяйственной деятельности в границах участка недр «Штата Зенковская» [3]. По результатам обследования установлено, что общая площадь нарушенных земель составляет 363,1307 га.

Технический этап рекультивации служит подготовкой к последующему биологическому этапу. Его ключевая задача — создание на нарушенной территории технических условий, необходимых для нормального роста и развития растений.

В рамках технического этапа выполняются следующие работы:

- Засыпка провалов и горных выработок;
- Выполаживание откосов;
- Нанесение плодородного слоя почвы.

Задачей маркшейдерской службы на данном этапе является контроль отсыпки в соответствии с проектными решениями.

Учитывая сельскохозяйственное направление рекультивации, исполнительная съёмка восстановленных участков выполняется в масштабе 1:1000 или 1:2000. Рельеф на планах отображается с помощью цифровых отметок или горизонталей с сечением 0,5 или 1,0 метр. Пример организации работ на одном из таких участков приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Схема расположения участка рекультивации №1

Согласно требованиям действующей «Инструкции по наблюдениям за сдвижением горных пород» М., 1989г., точность и периодичность инструментальных наблюдений должны обеспечивать возможность судить о неизменности процесса деформирования и интервале времени между сериями наблюдений и позволять фиксировать момент его изменения [4]. В первое время после закладки наблюдательной станции с целью выявления характера деформаций наблюдения проводятся ежемесячно. После 3-4 серий наблюдений и установления скорости смещения периодичность наблюдений изменяется.

Результаты полевых наблюдений подлежат аналитической и графической обработке.

Камеральная обработка данных наблюдений выполняется непосредственно после каждой измерительной серии и включает три основных этапа:

1. Первичная обработка данных:

- Проверка и систематизация данных полевых журналов.
- Вычисление высотных отметок всех реперов.
- Расчет горизонтальных расстояний между реперами на профильных линиях с введением необходимых поправок.

2. Составление аналитических ведомостей (по каждой профильной линии):

- Ведомости вертикальных и горизонтальных смещений реперов.
- Ведомости горизонтальных деформаций (растяжений и сжатий).
- Ведомости величин сдвигов.

- Ведомости скоростей смещения реперов по направлению векторов.

3. Подготовка и актуализация графических материалов:

- План наблюдательной станции и карьера.
- Вертикальные разрезы по профильным линиям, отображающие литологию пород и положение горных работ на момент закладки станции и на момент наблюдений.
- Графики вертикальных и горизонтальных сдвижений и деформаций.
- Графики скоростей смещения реперов по направлению векторов.

В связи с тем, что отсыпка производится в ограниченном пространстве карьерной выемки, маркшейдерской службой делается упор на анализ деформаций оседания, так как сдвиговые деформации, представляющие опасность для развития отвалообразования, в данном случае, не развиваются.

Плодородный слой наносится на все рекультивируемые площади толщиной 0,3м. Маркшейдерские работы сводятся к производству вертикальных исполнительных съемок и контролю толщины и объемов наносимого слоя ПСП.

Исполнительные съемки выполняются по методу площадного нивелирования и построения поверхности по снятым точкам. Полученные данные используются для решения ключевой задачи маркшейдерского обеспечения на биологическом этапе — контроля площадей, подлежащих засеву. Как показано на рисунке 2, производится точное определение границ и площадей горизонтальных и наклонных участков с помощью GNSS-приемников или тахеометра, что необходимо в связи с использованием различных способов посева многолетних трав.



Рисунок 2 – Участок рекультивируемых земель

На участке рекультивации №1 площадь горизонтальных площадок составляет 226908м², истинная площадь наклонных поверхностей составляет

171378м². Истинная площадь земель подлежащих засеиванию составляет 398286м.

Выполнение планов по рекультивации находится на постоянном контроле в Правительстве Кузбасса. Однако фактически, рекультивация нарушенных земель выполняется крайне мало. Это обусловлено несколькими факторами:

1. Высокая стоимость проведения горнотехнического этапа рекультивации.
2. Отсутствие эффективных механизмов контроля за выполнением угольными предприятиями природоохранных обязательств.
3. Дефицит посадочного материала для проведения биологической рекультивации, особенно в рамках лесохозяйственного направления.
4. Отсутствие четкого регламента приемки рекультивированных земель со стороны контролирующих органов.

Маркшейдерский контроль проведения рекультивации на открытых горных работах направлен на повышение соблюдения предприятиями экологических норм и повышение экологической безопасности жителей г. Прокопьевска [2].

Маркшейдерские работы являются одним из важнейших компонентов при проведении рекультивации, так как, только маркшейдерская документация является подтверждающей при передаче рекультивированных земель администрации г. Прокопьевска [3].

Список литературы

1. Рекультивация земель, нарушенных в результате ведения горных работ на участке недр «Шахта Зенковская»: проектная документация. – 2023.
2. Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом: федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности: утв. приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 10 нояб. 2020 г. № 436.
3. Правила осуществления маркшейдерской деятельности: утв. приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 19 мая 2023 г. № 186.
4. Правила обеспечения устойчивости бортов и уступов карьеров, разрезов и откосов отвалов: федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности: утв. приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 13 нояб. 2020 г. № 439.
5. О проведении рекультивации и консервации земель: постановление Правительства РФ от 10 июля 2018 г. № 800.
6. ГОСТ Р 57446-2017. Наилучшие доступные технологии. Рекультивация нарушенных земель и земельных участков. Восстановление биологического разнообразия. – Введ. 2018-07-01. – М.: Стандартинформ, 2017.