

## ОСОБЕННОСТИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ ПРИ УГЛЕДОБЫЧЕ

Д. И. Лихачев, ученик 11 «Б» класса

Научный руководитель: Т. В. Ветчанова, учитель географии  
МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 14»

Угольная промышленность является базовой для многих видов деятельности в современной хозяйственной структуре страны. Безусловно, лидирующее место угольная промышленность занимает в системе топливно-энергетического комплекса, немалое значение играет в металлургической и химической отраслях, поэтому ценность этого ископаемого ресурса сложно недооценить. Вместе с тем стоит отметить, что добыча угля и его переработка являются одним из самых экологически «грязных» видов промышленности, кроме того, несут серьезный урон целостности земной поверхности. Поэтому, разработка и выявление перспективных способов рекультивации нарушенных земель при угледобыче – это одна из важнейших экологических задач в промышленности.

Для Кемеровской области данная проблема особенно актуальна, так как обусловлена особенностями экономической деятельности Кемеровской области, которая более 80 лет специализируется на добыче и переработке угля. Так же стоит отметить сложную экологическую обстановку во многих городах региона, которая вызвана огромным количеством шахт, угольных разрезов и отвалов горных пород. Кузбасс или Кузнецкий угольный бассейн известен не только в России, но и далеко за ее пределами. Угольный бассейн считается открытым, еще с далекого 1721 года, однако добыча угля началось много позже. Сейчас Кузбасс является одним из крупнейших месторождений мира, которое расположено на юге Западной Сибири, в межгорном прогибе Салаира и Кузнецкого Алатау.

С начала разработки угольных месторождений, в 1860 году, из недр Кузнецкого угольного бассейна добыто более 9 млрд т угля, что составляет приблизительно 16% от общих запасов. Исходя из статистических данных угледобычи в Кемеровской области постоянно росла, особенно эти данные хорошо прослеживаются в период с 2010 по 2020 годы (рис 1.)



Рисунок 1. Статистика о добыче угля в Кемеровской области [1]

При постоянном росте темпов добычи угля, важно понимать, что разработка угольных пластов может вестись различными способами, и выбор конкретного способа добычи зависит от множества факторов, таких как глубина залегания пластов, их наклон, особенности рельефа и т.д. Проводя исследование и анализ различных источников литературы нам удалось выяснить, что в нашем регионе осуществляется добыча угля 3 способами: шахтный (или закрытый), карьерный и гидравлический.

Каждый из представленных способов обладает своими неоспоримыми достоинствами:

- при добыче угля шахтным способом – преимуществом является: 1) добыча с большой глубины; 2) минимальная площадь нарушенной поверхности; 3) минимальное количество пустой породы; 4) малое экологическое воздействие, на окружающее пространство;

- при карьерном способе добычи: 1) безопасность добычи для работников; 2) минимальные сроки создания карьера; 3) минимальные затраты на строительство и транспортировку угля; 4) высокая производительность;

- при гидравлическом способе добычи: 1) минимальная нагрузка на окружающую среду; 2) технологическая безопасность; 3) возможность использования межпластовых вод.

Однако наряду с достоинствами у каждого способа имеется и ряд критических недостатков, которые не позволяют обоснованно выбрать только один способ добычи в нашем регионе. Так для шахтного способа добычи характерны, такие проблемы как: - высокая опасность для жизни (затопление, взрывы, обвалы, отравление газами); - воздействие высоких температур и давления; - большие затраты на строительство и оборудование; - длительное строительство; - разрушение глубинных слоев литосфера

Главными недостатками карьерного способа добычи можно назвать: -высокую неэкологичность производства – воздействие на все оболочки геосферы; - огромные площади добычи; - примеси в добываемом угле; - максимальное количество отходов (отработанные горные породы и вскрыша); - длительная и дорогостоящая рекультивация.

Гидравлический способ обладает следующими недостатками: -технологическая сложность обслуживания оборудования; высокие риски при аварии (затопление); - высокие требования к залеганию пластов угля и горных пород, температурному режиму; - низкая производительность.

Таким образом, можно говорить, что в Кузбассе комбинируются между собой все способы добычи в различных пропорциях, наиболее распространенным является открытый или карьерный способ добычи.

В настоящее время, В Кузбассе действует 152 угледобывающих и перерабатывающих предприятия, из них всего - 38, шахт, включая 3 гидрошахты и 57 угольных разрезов, что показывает нам лидирующий способ добычи угля в регионе [2]. Данное положение во много объясняется экономической выгодностью добычи угля таким способом, особенно при неглубоком и относительно пологом залегании угольных пластов, обладает технологической

безопасностью для человека, крайне редко возникают аварийные ситуации, влекущие за собой потерю жизни.

Главным недостатком наращивания открытой добычи в угольной промышленности, является постоянное увеличение площади нарушенных земель, что ведет к изменению профиля земной поверхности, наносится глобальный экологический ущерб. Масштабы изменений в целостности поверхности земли катастрофичны, отвалы и карьеры в Кузбассе занимают площадь около 150 тыс. га [3].

Экспериментальные исследования, проводимые почвоведами в Кузбассе на протяжении 40 лет, показывают, что полностью восстановить утраченные функции почвы в короткий период, в несколько лет, невозможно. Максимальный результат, полученный на экспериментальных площадках, составляет 90% [4]. Учитывая высказанное, уже сейчас необходимо решать ряд проблем, связанных с карьерным способом добычи угля, основными из которых является: загрязнение воздушного и водного пространства твердыми частицами пыли при вскрышных работах и транспортировке, рекультивация отработанных частей карьеров и разрезов, организация рационального хранения отработанных горных пород и т.д.

Реализация карьерного способа добычи предполагает выполнения ряда этапов, таких как: 1. Поиск и разведка, подготовка проекта и документации и т.д.; 2. Вскрышные работы; 3. Добыча угля; 4. Ликвидация или консервация разреза.

На каждом этапе есть ряд проблем, с которыми сталкиваются угледобывающие компании по всей стране, например, при ведении вскрышных работ механическим или взрывным способом, возникает ряд негативных последствий: нарушение слоев литосферы, загрязнение атмосферы твердыми частицами, шумовое загрязнение, повышение радиационного фона прилегающих территорий, хранение отходов вскрышной породы и т.д.

При ликвидации или консервации угольных разрезов основными проблемами являются: высокий уровень материальных затрат, длительность процесса рекультивации; восстановление целостности нарушенных слоев, и технологическая сложность процесса рекультивации.

Рассматривая способы снижения экологической нагрузки при организации и эксплуатации угольного карьера, вследствие большого количества текущих отходов, при добыче и транспортировке (угольная пыль и крошка), можно предложить следующие способы, как:

- разработка и внедрение системы закрытых конвейеров для перемещения угля к месту транспортировки;
- использование закрытых вагонов для перемещения угля по стране/региону;
- сбор и переработка угольной крошки в топливные пеллеты и очистные гранулы;
- насаждение лесополос на различном удалении от карьера;

- использование песчано-керамзитных технологий для укрепления поврежденных слоев литосфера;
- рекультивация отработанных карьеров или его отдельных участков;
- мониторинг территории в длительной перспективе.

В качестве объекта примера для рекультивации мы выбрали заброшенный угольный карьер. Карьер «Рождественский» располагается на территории Прокопьевского района, относительно близко в Прокопьевску и Новокузнецку, на расстоянии в 600 метров от ближайших жилых территорий села Новорождественское. Карьер находится в заброшенном состоянии и не разрабатывается с 2008 года, изначально разработкой занималась компания ЗАО «Рассвет» (рис 2).



Рисунок 2. Карьер «Рождественский»

Параметры карьера, относительно других карьеров Кузбасса небольшие, протяженность с Северо-Востока на Юго-Запад приблизительно 650 метров, с Запада на Восток приблизительно 200 метров. Глубину оценить сложно из-за наличия подтопления [5].

Исходя из того, что рекультивация – это система мероприятий по возвращению нарушенных земель к естественному и самостоятельному функционированию, целесообразно предположить, что превращение заброшенного карьера целиком в водный объект (например, в платное рыбное хозяйство), не совсем рационально, целесообразнее скомбинировать водный объект рыбного хозяйства с лесохозяйственным восстановлением.

Таким образом, мы предлагаем, выполнить несколько этапов. Первый этап подразумевает оценку состояния карьера и планирование всех работ, в том числе материальных затрат на реализацию проекта, так же на этом этапе можно провести механическую очистку карьера от посторонних объектов.

На втором этапе обязательным условие осушение карьера, его разделение на 2 части, после чего проведение гидроизоляционных и дренажных работ в одной части карьера, и затопление второй части карьера, для последующего превращения его в водный объект.

Часть карьера необходимо отсыпать минеральным материалом (потенциально это можно сделать горными породами с соседних угольных разрезов «Березовский») укрепить борты карьера песчано-керамзитной смесью и продолжить выполаживание и террасирование минерального материала придерживаясь небольшого уклона.

На третьем этапе необходимо отсыпать уплотненную поверхность потенциально плодородным субстратом почвы (суглинок или чернозем), внести необходимые минеральные удобрения. Поверх почвенного покрова нанести субстрат, из скошенной и перемолотой травы, с ближайших полей, для формирования близкородственного фитоценоза лесостепной зоны на территории карьера. По статистике данное мероприятие лучше всего проводить в осенний период, после чего организовать тепличное лесохозяйство с целью выращивания хвойных и лиственных растений, для проведения рекультивационных работ на других карьерах.

Четвертый этап заключается разработке и внедрении рыбохозяйственного комплекса на части затопленного карьера. Необходимо, водный объект оснастить садками, с фильтрационной системой, что позволит выводить отходы жизнедеятельности рыб из водного объекта, которые в последствии можно использовать, как дополнительное удобрение в лесохозяйственном комплексе. Таким образом мы получим два взаимодополняемых хозяйственных объекта, направленных на восстановление нарушенной территории (рис. 3).

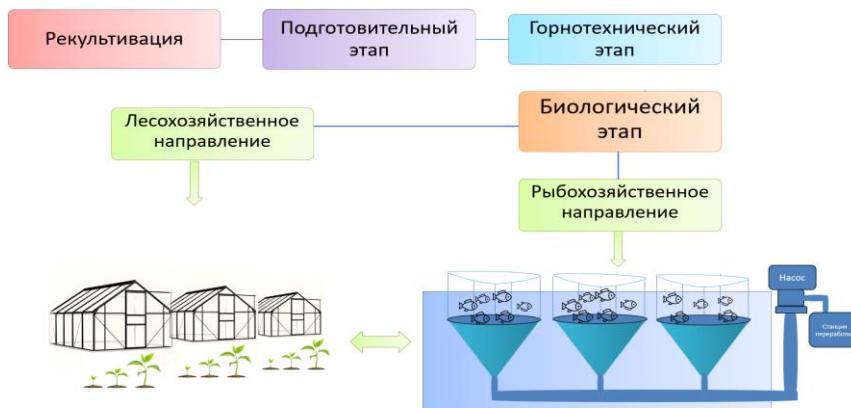


Рисунок 3. Схема рекультивации

Используя предлагаемые способы и методы добычи угля, и в целом применение современных технологий, позволит повысить эффективность работы и сделать добычу более экологически безопасной и экономически эффективной.

### Список литературы:

1. Кемеровостат. 30.0 фактов о Кузбассе в цифрах [Электронный ресурс] : <https://42.rosstat.gov.ru/news/document/125802>
2. Министерство угольной промышленности Кузбасса. Угольная промышленность Кузбасса в цифрах [Электронный ресурс] : <https://mupk42.ru/ru/industry/>
3. Копытов А. И., Куприянов А. Н. Новая стратегия развития угольной отрасли Кузбасса и решение экологических проблем // Уголь. 2019. № 11. С. 89–93.

4. Жители села в Кузбассе больше 10 лет живут около огромной ямы от бывшего разреза. Почему ее не рекультивируют? [Электронный ресурс] : <https://ngs42.ru/text/ecology/2023/03/14/72123812/?ysclid=m2j19eu3tu67715869>
5. Кожевников Н. В., Заушинцина А. В. Проблема хранения плодородного слоя почвы в горнодобывающей отрасли промышленности // Вестник Кемеровского государственного университета. 2015. 1 (4). С. 10–14.