

*Ноженко А. А.**ст. преп.,**Подлипенская Л. Е.**к.т.н., доц.,**Федорова В. С.**к.фарм.н., доц.**ГОУ ВО ЛНР «Донбасский государственный технический институт»,**г. Алчевск, ЛНР*

## **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ КАПСУЛЬНОЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ОТРАБОТАННЫХ ПЕСЧАНЫХ КАРЬЕРОВ**

Добыча песка открытым способом сопровождается негативным воздействием на окружающую среду, при котором уменьшается видовое разнообразие растений, нарушается естественный круговорот веществ и энергии, структура и продуктивность экосистем. Самозарастание песчаных карьеров занимает очень продолжительное время. В ходе длительной добычи песка могут начаться оползневые, обвальные и осыпные процессы, проседания, процессы выветривания и эрозии, дефляция, может накапливаться антропогенный слой пород.

Самым эффективным методом восстановления земель, нарушенных открытыми горными работами, является их рекультивация. Рекультивация нарушенных земель проводится последовательно, в два этапа: технический и биологический. Как правило, для отработанных песчаных карьеров, технический этап включает в себя уборку мусора, порубочных остатков, выполаживание откосов и планировку поверхности. Биологический этап рекультивации предусматривает восстановление плодородия почвы и растительности. Природно-техногенные пески относятся к категории малопродуктивных почв, но пригодных для биологической рекультивации.

Для закрепления поверхностей отработанных песчаных карьеров и снижения пылеобразования наиболее целесообразно создать связную структуру в верхнем слое покрытия, которая обеспечивала бы его повышенные прочностные свойства. Мероприятия по закреплению пылящих поверхностей включают работы, связанные с нанесением биопродуктивных мелиорантов на пылящие поверхности, обеспечивающие их структурирование и устойчивость против ветровой эрозии.

Используемые для этого композиции должны иметь хорошую смачивающую способность; образовывать на пылящих поверхностях прочные покрытия или структурированные материалы, устойчивые к воздействию ветровых нагрузок; обладать технологичностью при массовом применении; не оказывать негативного воздействия на условия и безопасность труда. В качестве органических остатков естественного происхождения рекомендуется применение либо биогумуса, полученного при применении дождевых компостных червей, либо сапропеля. В качестве добавки к биогумусу рекомендуется применение высокомолекулярных соединений, имеющих высокую агдезионную способность, например натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы. Полученную смесь необходимо нанести на пылящую поверхность и закрепить вследствие естественного или искусственного дождевания с помощью сельскохозяйственных машин для внесения органических удобрений. Одновременно с этим необходимо вносить семена трав для последующего задернения поверхности [1–3].

Следующим этапом рекультивации отработанных песчаных карьеров может быть технология применения капсульных почвообразователей. Она дает возможность использовать капсулы со смесью биоактивных веществ и семян устойчивых культур. Капсульные почвообразователи можно эффективно применять для рекультивации больших площадей, в том числе и наклонных. Их применение сокращает расход материалов рекультиванта, позволяет в течение одного вегетационного периода восстанавливать почвенный покров, создавать травяной покров [1].

Для изучения возможностей метода капсульной рекультивации на кафедре Экологии и безопасности жизнедеятельности ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ» были проведены исследования её эффективности. В качестве капсул были использованы пластиковые бутылки. Они наполнились смесью песка из песчаного карьера и плодородного слоя почвы, снятого при проведении вскрышных работ на песчаном карьере. В качестве наиболее стойкого и неприхотливого растения была взята газонная трава (газон голь-север (люкс)), в состав семян которой входят такие травы: мятлик — 25 %, овсяница — 30 %, овсяница красная — 30 %, полевица — 15 %. 6 апреля 2021 г. были высажены 4 капсулы с растениями. Капсулы с растениями были размещены на подоконнике, куда попадало естественное освещение и несколько раз в неделю поливались водопроводной водой. Для контроля в тот же день в открытом грунте на опытном участке с аналогичным почвенным субстратом была посеяна газонная трава. Периодически выполнялись замеры количества и высоты ростков, проводилась их фотофиксация. На 21 день после посадки опытные образцы-капсулы были пересажены в открытый грунт на опытный участок. Через три недели (30 мая 2021 г.) после посадки образцов-капсул на опытный участок была проведена оценка эффективности метода капсульной рекультивации в результате проведенного эксперимента.

Удобным и достаточно наглядным количественным критерием эффективности биологического этапа рекультивации является широко используемый в геоботанике показатель проективного покрытия растениями поверхности почвы, выраженный в процентах к общей площади участка. Проективное покрытие почвы естественной растительностью должно быть не менее 40 % на участках с уклоном до 80° и не менее 60 % на более крутых склонах [4]. Проективное покрытие почвы травостоем определялось визуально, глядя сверху вниз под углом 90° на травостой. Проективное покрытие газонного травостоя из образцов капсул превысило нормативные показатели уже через 3 недели вегетации, в то же время на контрольном участке оно едва ли достигнет нормативного уровня к концу первого года вегетации. Результаты эксперимента позволяют обоснованно предположить, что применение метода капсульной рекультивации отработанных песчаных карьеров позволит получить устойчивый травостой уже на первый год вегетации, что сократит срок их биологической рекультивации.

### Список литературы

1. Кузнецов, В. С. Определение параметров аэротехногенного влияния площадных источников на рабочее пространство карьеров при применении различных способов пылеподавления / В. С. Кузнецов, С. В. Ковшов // Горный информационно-аналитический бюллетень. — 2012. — № 3. — С. 132–139.
2. Заболотских, В. В. Снижение пылевого воздействия на человека на основе биогенного пылеподавления и капсульной рекультивации карьеров / В. В. Заболотских, А. Н. Заболотских // Глобус. — 2019. — № 5 (29). — С. 4–8.
3. Шувалов, Ю. В. Снижение пылевой нагрузки при технологических процессах формирования пылящих поверхностей на карьерах методом запенивания / Ю. В. Шувалов, Ю. Д. Смирнов // Записки Горного института. — 2007. — Т. 170. — Ч. 1. — С. 142–149.
4. Чернявский, Е. А. Технология разработки и рекультивации карьеров песка в Западной Сибири (на примере термокарстового газоконденсатного месторождения) / Е. А. Чернявский // Приволжский научный вестник. — 2013. — № 3 (19). — С. 20–27.

© Ноженко А. А.

© Подлипенская Л. Е.

© Федорова В. С.