

Особенности хранения плодородного слоя почвы при проведении рекультивации

Ищенко Е.П.¹, Дмитриева Я.В.²
¹ООО «СамараНИПИнефть», Самара, Россия
²ПАО «НК «Роснефть», Москва, Россия
IshchenkoEP@samnipi.rosneft.ru

Аннотация

В статье представлен аналитический обзор вопроса деградации плодородного слоя при его хранении в отвале во время проведения рекультивационных работ. Проведена оценка воздействия условий окружающей среды на плодородный слой почвы во время его хранения. Проанализированы требования действующих нормативов, регламентов и стандартов по хранению плодородного слоя почвы. Предложен комплекс мероприятий по предотвращению деградации плодородного слоя почвы.

Материалы и методы

Анализ и систематизация нормативной документации.

Ключевые слова

рекультивация, хранение плодородного слоя почвы

Для цитирования

Ищенко Е.П., Дмитриева Я.В. Особенности хранения плодородного слоя почвы при проведении рекультивации // Экспозиция Нефть Газ. 2020. № 5. С. **–**. DOI: 10.24411/2076-6785-2020-10105

Поступила в редакцию: 01.09.2020

ECOLOGY	UDC 631.45 Original Paper
---------	-----------------------------

Features of the fertile soil layer storage during recultivation

Ishchenko E.P.¹, Dmitrieva Y.V.²
¹“SamaraNIPIneft” LLC, Samara, Russia
²“Rosneft Oil Company” PJSC, Moscow, Russia
IshchenkoEP@samnipi.rosneft.ru

Abstract

The article presents an analytical review of the issue of degradation of the fertile layer during its storage in a disposable area during recultivation work. The impact of environmental conditions on the fertile soil layer during its storage has been assessed. The requirements of the current rules, regulations, and standards for storing the fertile soil layer have been analyzed. A set of measures to prevent the degradation of the fertile soil layer has been proposed.

Materials and methods

Analysis and systematization of the regulatory documentation.

Keywords

recultivation, storage of the fertile soil layer

For citation

Ishchenko E.P., Dmitrieva Y.V. Features of the fertile soil layer storage during recultivation. Exposition Oil Gas, 2020, issue 5, P. **–** (In Russ). DOI: 10.24411/2076-6785-2020-10105

Received: 10.09.2020

Значительная часть нового строительства объектов нефтедобывающего комплекса, а также сопряженные ремонтные работы связаны с нарушением плодородного слоя почвы (далее ПСП) и требуют проведения рекультивационных мероприятий. Каждый километр нефтепровода занимает 4 га, сопутствующие ему дороги еще 2 га [5]. В результате чего для подготовки территории к строительству снимается значительный объем ПСП.

ПСП, снимаемый при проведении земляных и иных работ, связанных с нарушением поверхности почвы, подлежит сохранению посредством складирования на специально оборудованных площадках и в дальнейшем

используется для рекультивации нарушенных земель, улучшения малопродуктивных земель, озеленения территорий [10, 13, 17, 18].

Под рекультивацией земель понимаются мероприятия по предотвращению деградации земель или восстановлению их плодородия посредством приведения земель в состояние, пригодное для их применения в соответствии с целевым назначением и разрешенным использованием. В свою очередь, деградация земель — это ухудшение качества земель в результате негативного воздействия хозяйственной или иной деятельности, природных или антропогенных факторов [11, 12, 15]. Таким образом, разработка мероприятий по предотвращению

деградации плодородного слоя почвы в процессе его хранения является неотъемлемой частью проведения рекультивационных работ.

Рекультивация нарушаемых земель проводится в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 10 июля 2018 г. № 800 «О проведении рекультивации и консервации земель» (далее Постановление). Так, согласно пункту 8 Постановления, хранение ПСП относится к «другим работам, создающим необходимые условия для предотвращения деградации земель, негативного воздействия нарушенных земель на окружающую среду, дальнейшего использования земель

по целевому назначению и разрешенному использованию и (или) проведения биологических мероприятий».

Анализ нормативно-правовой базы показал, что требования, предъявляемые к условиям хранениям ПСП, имеют разобщенный, разрозненный характер (таб. 1).

Согласно ГОСТ 17.4.3.02-85, ПСП, не использованный сразу в ходе работ, должен быть сложен в бурты, соответствующие требованиям ГОСТ 17.5.3.04-83. Однако в ГОСТ 17.5.3.04-83 информация об условиях хранения ПСП и требованиях, предъявляемых к бурту, отсутствует [3].

Согласно ВСН 8-89, штабели плодородного грунта следует располагать на сухих местах за пределами зоны выполаживания откосов насыпи (выемки) раздельно в форме, удобной для последующей погрузки и транспортировки. Высота штабелей ПСП должна составлять не более 10 м, а угол неукрепленного откоса — не более 30 градусов. В свою очередь, согласно РД 39-133-94, длина бурта ПСП должна составлять до 80–100 м и высота до 3–4 м с углом откоса не более 25–30 градусов.

Согласно ГОСТ 17.4.3.02-85, плодородный слой почвы может храниться в буртах в течение 20 лет, а в соответствии с «Методическими указаниями по проектированию рекультивации нарушенных земель на действующих и проектируемых предприятиях угольной промышленности» — в течение 10 лет. Однако, согласно пункту 27 Постановления, мероприятия по рекультивации земель должны быть запланированы на срок не более 15 лет [15]. Таким образом, в рамках разработки проектов рекультивации необходима проработка мероприятий по предотвращению деградации ПСП на максимальный срок до 15 лет.

По результатам исследования можно обобщить и выделить основные требования, предъявляемые к размещению и условиям хранения плодородного слоя почвы:

- под бурты должны быть отведены непригодные для сельского хозяйства участки или малопродуктивные угодья, на которых исключается подтопление, засоление и загрязнение промышленными отходами, твердыми предметами, камнем, щебнем, галькой, строительным мусором;
- форма и размер отвалов ПСП должна быть удобной для последующей погрузки и транспортировки, обеспечивать целостность конструкции;
- поверхность бурта и его откосы в случае хранения ПСП более двух лет должны быть засеяны многолетними травами в целях предупреждения развития ветровой и водной эрозии;
- для предохранения штабелей ПСП от размывания и выветривания необходимо использовать обвалование, уплотнение, укрытие.

Для оценки достаточности регламентированных мероприятий необходимо провести оценку воздействия условий окружающей среды на плодородный слой почвы, хранящийся в отвале.

В целях оценки воздействия на ПСП важно понимать, что в отвалах хранится не исходный, а техногенно преобразованный плодородный слой почвы, полученный в

Таб. 1. Требования к хранению плодородного слоя почвы
Tab. 1. Requirements for storing the fertile soil layer

№	Вид НД	Наименование НД	Требование
1	ГОСТ	ГОСТ 17.4.3.02-85 [10]	3.1. Плодородный слой почвы, не использованный сразу в ходе работ, должен быть сложен в бурты, соответствующие требованиям ГОСТ 17.5.3.04-83. 3.2. Поверхность бурта и его откосы должны быть засеяны многолетними травами, если срок хранения плодородного слоя почвы превышает 2 года. Откосы бурта допускается засеивать гидроспособом. 3.3. Плодородный слой почвы может храниться в буртах в течение 20 лет. 3.4. Под бурты должны быть отведены непригодные для сельского хозяйства участки или малопродуктивные угодья, на которых исключается подтопление, засоление и загрязнение промышленными отходами, твердыми предметами, камнем, щебнем, галькой, строительным мусором
2	РД	РД 39-133-94 Инструкция по охране окружающей среды при строительстве скважин на нефть и газ на суше [16]	4.37. Складирование ПСП осуществляется таким образом, чтобы обеспечить в последующем послойное его нанесение на поверхность грунта с целью сохранения его плодородности. Плодородный слой складируется в бурты (в соответствии с ГОСТ 17.5.3.04-83) длиной до 80–100 м и высотой до 3–4 м с углом откоса не более 25–30°. Бурты располагаются на специально отведенной площадке, предусмотренной схемой расположения бурового оборудования. В целях предупреждения ветровой и водной эрозии складированный плодородный слой должен засеиваться многолетними травами
3	ТК	70-08Т КТехнологическая карта на срезку грунта (растительного слоя) бульдозерами [14]	2.14. Перемещенный в отвал грунт растительного слоя следует предохранять от размывания и выветривания путем устройства обвалования, уплотнения, укрытия
4	ВСН	ВСН 8-89 Инструкция по охране природной среды при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог [9]. ОДМ 218.3.031-2013 Методические рекомендации по охране окружающей среды при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог	3.2.2. При снятии слоя почвы должны быть приняты меры к защите ее от загрязнения смешиванием с минеральным грунтом, засорения, водной и ветровой эрозии. Штабели плодородного грунта следует располагать на сухих местах за пределами зоны выполаживания откосов насыпи (выемки) раздельно в форме, удобной для последующей погрузки и транспортировки. Высота штабелей должна составлять не более 10 м, а угол неукрепленного откоса — не более 30°. Поверхности штабелей плодородного грунта и потенциально плодородных пород должны быть укреплены посевом многолетних трав. Для предохранения штабелей грунта от размыва устраивают водоотводные каналы
5	РП	РП 1.279-2-89 Методическое руководство по проектированию. Рекультивация земель, нарушенных при строительстве объектов связи	3.3.1. Места для отвала плодородного слоя почвы не должны затопляться водой, а также должны быть очищены от мусора. 3.3.9. Засев поверхности бурта многолетними травами, если срок хранения плодородного слоя почвы превышает 1 год
6	СП	СП 45.13330.2017 Земляные сооружения, основания и фундаменты [18]	10.5. Способы хранения грунта и защиты буртов от эрозии, подтопления, загрязнения должны быть установлены в ПОС. Запрещается использовать плодородный слой почвы для устройства перемычек, подсыпок и других постоянных и временных земляных сооружений

результате его снятия специализированной техникой (бульдозерами, экскаваторами, скреперами). В результате технического несовершенства применяемой современной техники, а также неравномерного распределения мощности плодородного слоя почвы на практике происходит смешивание плодородного слоя почвы и нижезалегающих менее плодородных слоев. Это приводит к уменьшению содержания гумуса посредством разбавления плодородной массы почвы менее плодородными слоями. Также при снятии и складировании ПСП усиливаются процессы аэрации и обогащения почвенной массы кислородом из воздуха, что приводит к интенсификации процесса минерализации органического вещества. В результате механического воздействия меняются структура и плотность сложения почвы, что в ряде случаев приводит к слитизации — уплотнению и разрушению

исходной структуры почв, ведущей к образованию глыбистых горизонтов, отличающихся пластичностью во влажном состоянии и высокой твердостью и трещиноватостью в сухом [3, 7, 8].

На хранящийся в отвале плодородный слой почвы оказывают воздействие ветровая, водная эрозия, процессы испарения влаги под действием солнечной радиации [6, 7, 8].

Воздействие на отвал ПСП имеет неравномерный характер (рис. 1).

В теле отвала условно можно выделить 3 зоны, отличающиеся совокупностью происходящих в них процессов [1, 2, 4].

I зона — поверхностный слой, наиболее подверженный воздействию эрозии — выветриванию и вымыванию почвенных частиц, характеризующийся недостатком влаги и, как следствие, низкой биологической активностью;

II зона — средний слой, характеризующийся активностью происходящих в нем аэробных биологических процессов;

III зона — нижний слой отвала, характеризующийся недостатком кислорода в воздухе, повышенной влажностью, преобладанием анаэробных биологических процессов.

Основной причиной деградации плодородного слоя почвы во время его хранения является подверженность поверхностного слоя отвала (I зона) эрозионным процессам и иссушению. В результате чего данная характеристическая область расширяется. При этом данное воздействие может иметь кратковременный, но в то же время разрушительный характер. С учетом того, что регламентируемые мероприятия направлены на защиту плодородного слоя почвы в долгосрочной перспективе (посев трав на поверхности отвала при хранении более 2 лет), а нарастающей тенденцией сокращаются сроки строительства и увеличиваются случаи строительства в сложных природно-климатических условиях, появляется необходимость разработки мероприятий по сохранению ПСП при его содержании в отвале до 2 лет.

Мероприятия по предотвращению деградации ПСП при хранении в отвале можно разделить на организационные и технологические (рис. 2).

В настоящее время ООО «СамарНИПИ-нефть» ведет разработку технологии утилизации отходов бурения, продукт переработки которых может использоваться в качестве обваловки для защиты плодородного слоя почвы.

Итоги

Проанализированы и систематизированы требования действующих нормативов, регламентов и стандартов по хранению плодородного слоя почвы. В работе даны выводы и предложен комплекс мероприятий по предотвращению деградации плодородного слоя почвы при его хранении в отвале.

Вывод

Охрана плодородного слоя почвы в связи с ускоряющимися темпами нового строительства во всех отраслях производства является одной из первоочередных задач. Результаты оценки нормативно-правовой базы показали, что на данный момент регламентированные мероприятия по охране плодородного слоя почвы нуждаются в актуализации и консолидации в виде единого документа.

Требуется создание единой базы данных применяемых методов, материалов и технологических операций, с указанием их области применения, которые могут быть использованы при сжатых сроках строительства или в сложных природно-климатических условиях.

Литература

1. Александров Б.М., Андреева Т.Н. Проектирование мелиоративных и природоохранных работ. Екатеринбург: УГГУ, 2014. 89 с.

2. Богородская А.В., Трефилова О.В., Шишкин А.С. Процессы первичного почвообразования в техногенных экосистемах на отвалах Бородинского бурогоугольного месторождения (Восточная часть КАТЭК) // Вестник томского государственного университета. 2014. № 382. С. 214–220.

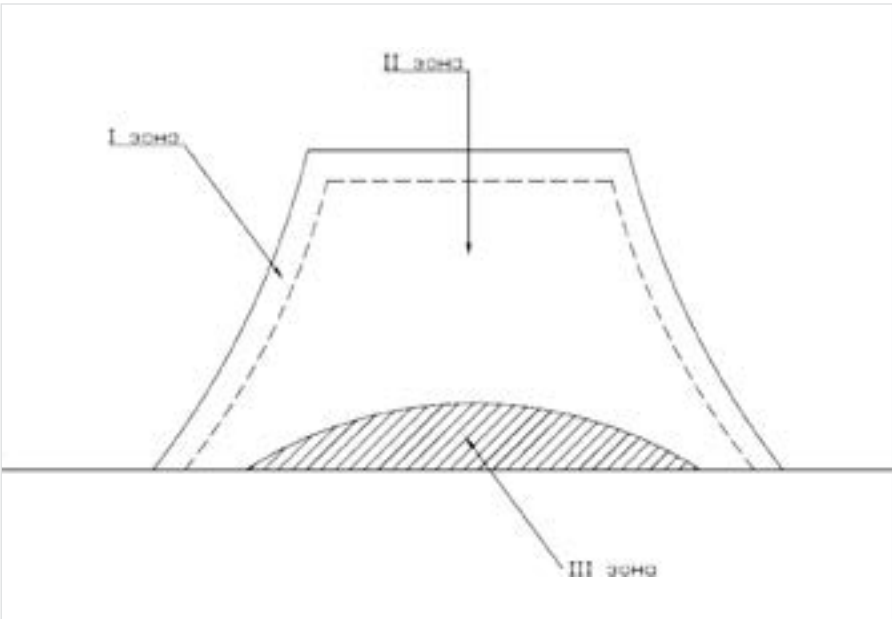


Рис. 1. Схема распределения воздействия на отвал плодородного слоя почвы [7]
Fig. 1. Scheme of distribution of the impact on the disposal area for the fertile soil layer [7]



Рис. 2. Классификация мероприятий по предотвращению деградации ПСП при хранении в отвале
Fig. 2. Classification of measures to prevent degradation of the fertile soil layer during storage in a disposal area

3. Кожевников Н.В. Заушинцева А.В. Проблема хранения плодородного слоя почвы в горнодобывающей отрасли промышленности // Вестник КемГУ. 2015. № 1. С. 10–14.

4. Комиссарова И.В, Мирошниченко Н.В., Человечкова А.В. Изменение морфологических свойств почв на участках с разной крутизной // Вестник Курганской ГСХА. 2018. № 2. С. 35–37.

5. Половников А.В. Рекультивация и мелиорация нарушенных земель. Пермь: Пермская ГСХА, 2016. 51 с.

6. Середина В.П., Алексеева Т.П., Сысоева Л.Н., Трунова Н.М, Бурмистрова Т.И. Исследование процессов формирования органического вещества в нарушенных при угледобыче почвах // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2012. № 1. С. 18–31.

7. Фаткулин Ф.А. Андроханов В.А.

Изменение свойств плодородного слоя почвы, складываемого в целях рекультивации на угольных разрезах КАТЭК // Экология и охрана почв засушливых территорий Казахстана. Алма-Ата. 1991. С. 216–217.

8. Яковлева Е.В. Степанова Л.П., Писарева А.В. Агроэкономическая оценка деградационных изменений плодородия пахотных серых лесных почв // Вестник ФГОУ ВПО Брянская ГСХА. 2016. № 4. С. 3–15.

9. ВСН 8-89 Инструкция по охране природной среды при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог.

10. ГОСТ 17.4.3.02-85. Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ.

11. ГОСТ 17.5.1.01-83. Охрана природы. Рекультивация земель. Термины и определения.

12. ГОСТ 17.5.3.04-83. Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель.

13. ГОСТ 17.5.3.05-84. Охрана природы. Рекультивация земель. Общие требования к землеванию.

14. Методические указания по проектированию рекультивации нарушенных земель на действующих и проектируемых предприятиях угольной промышленности. Пермь: ВНИИОСуголь, 1991.

15. Постановление Правительства РФ от 10.07.2018 г. № 800 «О проведении рекультивации и консервации земель».

16. РД 39-133-94 Инструкция по охране окружающей среды при строительстве скважин на нефть и газ на суше.

17. СП 34.13330.2012 Автомобильные дороги.

18. СП 45.13330.2017 Земляные сооружения, основания и фундаменты.

ENGLISH

Results

The requirements of the current rules, regulations, and standards for storing the fertile soil layer have been analyzed and systematized. The article presents conclusions and proposes a set of measures to prevent the degradation of the fertile soil layer during its storage in the disposable area.

Conclusions

Due to the accelerating pace of new construction in all industries, the

protection of the fertile soil layer is one of the high-priority tasks. The regulatory framework assessment results showed that currently, the regulated measures for the protection of the fertile soil layer require update and consolidation in the form of a single document. A single database of applied methods, materials, and technological operations with their application areas, which can be used in short construction deadlines or adverse environmental and climatic conditions, shall be created.

References

1. Aleksandrov B.M., Andreeva T.N. Design of land reclamation and environmental protection works. Ekaterinburg: USMU, 2014, 89 p.

2. Bogorodskaya A.V., Trefilova O.V., Shishikin A.S. Processes of primary soil formation in technogenic ecosystems on the dumps of the Borodino brown coal Deposit (Eastern part of KATEK). Tomsk State University Journal, 2014, issue 382, P. 214–220.

3. Kozhevnikov N.V., Zaushintsen A.V. The problem of topsoil storage in Kuzbass mining industry. Bulletin of Kemerovo state university, 2015, issue 1, P. 10–14.

4. Komissarova I.V., Miroshnichenko N.V., Chelovechkova V.A. Change of morphological properties of soils in areas with different steepness. Bulletin of Kurgan state agricultural Academy, 2018, issue 2, P. 35–37.

5. Polovnikov V.A. Reclamation of disturbed lands. Perm: Perm state agricultural Academy, 2016, 51 p.

6. Seredina V.P., Alekseeva T.P., Sysoeva L.N., Trunova N.M. Organic matter formation processes research in lands damaged after mining operation. Tomsk state University Journal of Biology, 2012, issue 1, P. 18–31.

7. Fatkulín F.A., Androkhánov V.A. Changes the properties of topsoil stored for purpose of reclamation at coal mines of KATEK. Ecology and soil conservation in the arid areas of Kazakhstan. Abstracts of the Republican Scientific Conference. Alma-Ata, 1991, P. 216–217.

8. Yakovleva E.V., Stepanova L.V., Pisareva A.V. Agro-Economic evaluation of degradation changes in the fertility of arable gray forest soils. Bulletin Bryansk state agricultural Academy, 2016, issue 4, P 3–15.

9. VSN 8-89 Instructions for the protection of the natural environment in the construction, repair and maintenance automobile roads.

10. GOST 17.4.3.02-85. Nature protection.

Soils. Requirements for the protection of the fertile soil layer during excavation.

11. GOST 17.5.1.01-83. Nature protection. Land reclamation. Terms and definitions.

12. GOST 17.5.3.04-83. Nature protection. Lands. Reclamation General requirements.

13. GOST 17.5.3.05-84. Nature protection. Land reclamation. General requirements for lands to be backfilled.

14. Methodical guidelines for the design of reclamation of disturbed lands at existing and planned coal industry enterprises. Perm: VNIIO Sugol', 1991.

15. Resolution of the Government of the Russian Federation from 10.07.2018 No. 800 "Land reclamation and conservation"

16. RD 39-133-94 Instructions for environmental protection in the construction of oil and gas wells on land.

17. SP 34.13330.2012 Automobile roads.

18. SP 45.13330.2017 Earthworks, Grounds and Footings.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ | INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Ищенко Евгений Павлович, к.т.н. главный специалист отдела охраны окружающей среды и природоохранных технологий управления по исследованиям и инжинирингу добычи, ООО «СамарНИПИнефть», Самара, Россия
Для контактов: IshchenkoEP@samnpi.rosneft.ru

Evgeniy P. Ishchenko, Ph. D in Technical Science, Chief Specialist, Department of Environmental Protection and Environmental Protection Technologies, Administration for Research and Yield Engineering, "SamaraNIPIneft" LLC, Samara, Russia
Corresponding author: IshchenkoEP@samnpi.rosneft.ru

Дмитриева Яна Владимировна, заместитель начальника управления по координации деятельности КНПК, ПАО «НК «Роснефть», Москва, Россия

Yana V. Dmitrieva, Deputy Head of the Administration for Coordination of the Corporate Science Project Facility Activities, NK "Rosneft PJSC, Moscow, Russia