

УДК 622.323 + 631.4

ВЛИЯНИЕ НЕФТЕДОБЫЧИ НА ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ

Доктор техн. наук С.С. Омаров
 Е.А. Назаров
 К.И. Иманов

Рассмотрены источники загрязнения почвенного покрова при строительстве буровых скважин. Показаны способы и пути рекультивации нарушенных земель после завершения строительства скважин.

Строительство нефтяных скважин оказывает на природные комплексы многогранное влияние. Возникающие при этом нарушения определяются как характером внешних антропогенных воздействий, так и внутренней устойчивостью самих экосистем к воздействию. При оценке и прогнозировании воздействия проводимых работ на состояние экосистем особое значение приобретают точные **сведения о составе, особенностях и характере распространения** по территории объекта природных комплексов, на которые будут направлены техногенные воздействия. Для этих целей для территории предстоящего бурения скважин была составлена карта состояния растительно-почвенного покрова. Карта отображает содержание основных компонентов экосистем – почв и растительности, показывает закономерности их распространения по территории, дает возможность наглядно видеть, какие природные комплексы будут испытывать нагрузки и прогнозировать характер их нарушений.

При проведении буровых работ основные нарушения почвенно-растительного покрова будут связаны с работой автомобильного транспорта, отсыпкой дорог и буровых площадок. Основное нарушение почвенно-растительного покрова будет происходить при транспорте бурового и технологического оборудования, работе строительной техники при планировке площадок и прокладке автодорог. Кроме непосредственно строительных работ, сильным фактором нарушения почвенно-растительного покрова является дорожная дигрессия. Возможно загрязнение подстилающей поверхности вследствие аварийных сбросов на почвы различного рода загрязнителей: продукции скважин, ГСМ, буровых растворов, шламовых отходов и т.д.

Характер нарушений почвенного покрова при этом будет определяться как интенсивностью внешних нагрузок, так и внутренней устойчивостью почва к данному виду воздействия. Оценка нарушений почвенного покрова производится по следующим позициям:

- по площади производимых нарушений;
- по степени воздействия;
- по длительности воздействия.

При этом учитывается состояние почвенных горизонтов, их мощность, уплотнение, структура, проявление процессов дефляции и эрозии. Показателями деградации почв могут служить данные об уменьшении запасов гумуса, изменении реакции почвенного раствора, увеличении содержания легкорастворимых солей и карбонатов.

Большая часть описываемых почв по своим физико-химическим свойствам обладает слабой устойчивостью к антропогенным нагрузкам. Пустынные автоморфные почвы не имеют дернового горизонта, их поверхность слабо защищена растительностью, поэтому они легко податливы к внешним физическим воздействиям. Почвенная масса в разрыхленном состоянии легко подвержена процессам дефляции и эрозии. Разрушение поверхности почв, особенно легкого гранулометрического состава, активизирует дефляционные процессы и способствует выносу с нарушенных поверхностей пылеватых и песчаных частиц, а также мелких кристаллов солей.

Очень часто на роль ведущего фактора, определяющего устойчивость почв к механическим воздействиям, выходит водный режим почв, выражающийся в характере их увлажнения. Сильно засоленные почвы могут находиться в пере увлажненном состоянии длительное время и практически не проходима для автотракторной техники. Работа на территориях с такими почвами затруднена и приводит к очень сильным нарушениям, которые сохраняются длительное время.

При высыхании нарушенные почвы переуплотняются и глубоко растрескиваются. Следы нарушений в них могут сохраняться очень длительное время, так как сильно деформированная влажная почвенная масса не способна к полному самовосстановлению. Все эти нарушения значительно снижают и без того низкую продуктивность этих почв. При планировочных работах, кроме того, может нарушиться морфологический профиль почв. Наиболее опасно перемешивание верхних гумусированных и нижележащих, зачастую засоленных горизонтов почв.

Почвы площадей проектного бурения скважин в основном представляют солончаки корково-пухлые. В некоторых местах имеются примитивные приморские солончаки: солончаки приморские, антропогенезированные и просто приморские солончаки. Все перечисленные виды почв обладают слабой устойчивостью к механическим воздействиям. Для снижения негативных последствий от проведения намечаемых работ необходимы строгое соблюдение технологического плана работ, прокладка подъездных дорог, использование специальной техники, в том числе и на воздушных подушках. Естественное восстановление почвенных систем происходит замедленно. Для ускорения этого процесса требуется проведение комплекса рекультивационных и фитомелиоративных работ.

Проведение буровых работ предусматривает комплекс мероприятий, направленных на смягчение антропогенных воздействий от предстоящего строительства скважин. Защита земельных ресурсов и восстановление земельного участка включает в себя следующее:

- отходы бурового раствора с выбуренной породой пропускаются через 2 центрифуги, установленные после вибростит. Жидкая фаза раствора подается в циркуляционную систему для повторного использования, а твердая фаза собирается в емкости, с последующим использованием для строительства дорог;
- остаток бурового раствора вывозится на другие буровые;
- очистка сточных вод, сброс которых осуществляется в емкость, производится отстаиванием от механических примесей, далее отстаивающаяся вода подается в узел приготовления раствора, а часть заканчивается в скважину;
- нефть, полученная при освоении скважины, собирается в емкости с дальнейшим вывозом;
- горюче-смазочные масла (ГСМ) привозятся с вахтового поселка на буровую в автоцистернах и перекачиваются в специальные закрытые емкости для ГМС, от которых по герметичным топливо- и маслопроводам производится питание ДВС.

С учетом этих мероприятий можно сделать вывод, что работы по строительству и бурению скважин не приведут к загрязнению почвогрунтов, при условии соблюдения технологического регламента.

В процессе строительства скважины образуется значительное количество твердых и жидких отходов. Отходы образуются: при приготовлении бурового и тампонажного растворов, в процессе строительства

скважин и автодорог, в результате освоения скважины, а также при вспомогательных работах. При строительстве скважин предусмотрена безамбарная технология отходов бурения. Отходы бурения собираются в емкость и используются для строительства дорог.

Основными отходами при бурении скважины являются: буровой шлам, отработанный буровой раствор. Объем шлама рассчитывается по формуле:

$$V_{ш} = 1,2 \cdot V_n$$

где 1,2 - коэффициент, учитывающий разуплотнение выбуренной породы; V_n - объем скважины. При строительстве одной скважины образуется 39,3 м³ бурового шлама. Объем отработанного бурового раствора составляет 10 % от общего объема бурового раствора, находящегося в циркуляции, и составляет 8,9 м³. Объем отработанного бурового раствора сбрасывается вместе со шламом в емкость для сбора отходов бурения.

Объем буровых сточных вод рассчитывается по следующей формуле:

$$V_{св} = 2V_{обр}$$

Объем образования буровых сточных вод составит 17,8 м³ на одну скважину.

Жидкая фаза отходов бурения после соответствующей обработки используется вторично, а твердая фаза, ее остается не более 0,15 %, собирается в емкости, объемом 45 м³. Буровой шлам используют для строительства дорог, предварительно соединив его с грунтом.

Объем образования отходов бурения (буровой шлам, отработанный буровой раствор) производится по формуле:

$$Q_1 = (V_{ш} \cdot \rho_{ш} + V_{бр} \cdot \rho_{бр} + V_n \cdot \rho_n) \cdot N,$$

где $V_{ш}$ – объем отработанного раствора, м³, $V_{бр}$ – объем отработанного раствора, м³, V_n – объем пульпы песко- и илоотделителя, м³, $\rho_{ш}$ – плотность бурового шлама, т/м³, $\rho_{бр}$ – плотность отработанного бурового шлама, т/м³, ρ_n – плотность пульпы, т/м³, N - количество скважин.

При строительстве первой скважины образуется 96,5 т отходов бурения. Объем образования замазученного грунта определяется по формуле:

$$Q_2 = S \cdot h \cdot \rho_{зм} \cdot N,$$

где S - площадь загрязненной территории, м², h - глубина проникновения нефтепродуктов в почву, м², $\rho_{зм}$ – плотность замазученного грунта, т/м³, N – намечаемое количество скважин, согласно проекта.

Объем образования твердо-бытовых отходов определяется по формуле:

$$Q_3 = (P \cdot M \cdot N \cdot \rho) / 365,$$

где: P — норма накопления отходов на одного человека в год, м³/чел, M — численность работающего персонала (человек), N — количество суток строительства скважины; ρ — плотность твердо-бытовых отходов, т/м³. Q_3 при строительстве одной скважины равен 0,22 т.

По окончании строительства скважины производится техническая рекультивация отведенных земель. Техническая рекультивация включает следующие виды работ: очистка территории от мусора и остатков материалов; сбор, резка и вывоз металлолома; очистка почвы от замазученного грунта и вывоз его для захоронения; планировка площадки.

Для осуществления технической рекультивации используется следующая техника: бульдозер; автокран; автосамосвал.

Биологическая рекультивация на месторождение Каражанбас не предусматривается, в связи со слабо развитым слоем гумуса и оставляется для самозарастания.

При строительстве земляного полотна проектом предусмотрено в соответствии с ВСН 49-86 «Указаниям по повышению несущей способности земляного полотна и дорожных одежд, с применением синтетических материалов», следующее:

- по подошве использовать водонепроницаемый синтетический материал геотекстиль,
- по верху грунтовой отсыпки 0,3 см использовать синтетический материал геогрид, равномерно распределяющий нагрузку от транспорта на земляное полотно.

Вместо обычного грунта между слоями геотекстиля и геогрида возможно использование смеси грунта с твердыми шламовыми отходами (до 3 % в смеси). Смешение грунта с отходами рекомендуется производить при разравнивании материала в насыпи, предварительно завезенного на строящуюся дорогу, при этом тщательного перемешивания не требуется.

Эффект от использования шламовых отходов выражается в следующем:

- очистка площадок буровых от отходов бурения;
- увеличение несущей способности земельного полотна от применения шламовых отходов, несущих в своей массе скальные включения;
- в результате строительства дорог отходы бурения размещаются в центре земельного полотна, закрытые со всех сторон слоем естественного грунта, что обеспечивает экологическую безопасность;

