**Экологически безопасные методы очистки трасс газо- и нефтепроводов в Западной Сибири**

Воробьев В.Н.,Кармазин А.У., Воробьева Н.А., Дюкарев А.Г.,Николаева С.А.

В современных условиях на эффективность работы нефтяной и газовой промышленности оказывают влияние многочисленные факторы. Наиболее важным из них является безопасная эксплуатация оборудования, используемая нефтяниками при добыче и транспортировке нефти. Известно, что в Западной Сибири добыча нефти осуществляется в отдаленных и труднодоступных районах. Нефте - и газопроводы проходят по территориям, где техногенные загрязнения способны вызывать экологические катастрофы. Это особенно актуально в свете того, что в последние годы обостряется проблема загрязнения окружающей среды, которая приобретает планетарный масштаб. Поэтому существует необходимость в разработке и внедрении в производство технологий, отвечающих требованиям экологической безопасности и способствующих хозяйственной эффективности производственного процесса.

Для безопасной эксплуатации нефтепроводов необходимо постоянно поддерживать свободными подъезды и подходы к технологическому оборудованию. Поддержание в технически исправном состоянии магистральных трубопроводов затрудняется зарастанием трассовых территорий древесно-кустарниковой и травянистой растительностью. Такое зарастание осложняет контроль за состоянием трассы и доступ к аварийным участкам, что способствует выходу из строя технологического оборудования. Проблема осложняется тем, что нефтепроводы, в основном, проходят по территории лесного государственного фонда. Поэтому постоянно возникает необходимость в обосновании уничтожения растительности, произрастающей в зоне действия нефтяных компаний.

Существующие методы очистки - ручной и механизированный, как правило, трудоемки и малоэффективны. Более того, широко применяемые "бульдозерные" технологии экологически вредны, приводят к потере верхнего гумусового слоя почв и формированию крупных раскорчеванных валов. После такого удаления надземных побегов происходит более интенсивное восстановление фитомассы от сохранивших жизнеспособность корневых систем, что вызывает необходимость повторных уходов [1]. Также необходимо учитывать особенности региона, например, дефицит рабочей силы, удалённость трасс от населённых пунктов, большую протяженность нефтепроводов, затруднения с доставкой ГСМ и техникой к месту работ, что требует привлечения дополнительных материальных и финансовых средств. Это, несомненно, способствует повышению себестоимости продукции. В последние годы наблюдается тенденция ужесточения природоохранного законодательства как у нас в стране, так и за рубежом. Решить проблемы производства без привлечения научного потенциала очень сложно. Все это требует иных подходов к решению существующих проблем.

За рубежом интерес исследователей вызывает химический метод уничтожения нежелательной растительности. Данный способ очистки газо- и нефтепроводов нашёл широкое применение в США, Швейцарии, Норвегии, ФРГ, Англии, Чехии, Австралии и ряде других странах. В лесах Западной Сибири химическим уходом охвачено всего 2% насаждений, нуждающихся в прочистках, в то время как в странах дальнего зарубежья им охватывается более 15-20% [2,3]. Приведенные цифры показывают, что опыт применения и использования химических препаратов в лесном хозяйстве Западной Сибири используется недостаточно. В нефтяной и газовой промышленности при очистке территорий нефтепроводов химический метод в настоящее время вообще не нашел применения.

В последние годы возрос интерес исследователей к регуляторам роста растений, так как использование веществ данного класса отвечает современным требованиям экологического законодательства России, что позволяет решать, в том числе и прикладные проблемы. Особый интерес вызывает системный арборицид и гербицид раундап. Госкомитетом по лесному хозяйству Российской Федерации он разрешён к применению в нашей стране [4]. Целью настоящего исследования явилось изучение действия раундапа на растительность, произрастающую в зоне отчуждения промышленных объектов. Для этого проводились многолетние наблюдения за растительностью, обработанной раундапом. Эти обработки впервые предложены Филиалом Института леса им. В.Н. Сукачева при очистке трассовых территорий от древесно-кустарниковой растительности.

Объектом исследования послужили части территорий трасс, заросших лиственным молодняком со средней высотой от 3 до 5 м с полнотой от 0,3 до 0,5. Опытные площади располагались на территории средней и южной тайги Западной Сибири.

В среднюю подзону тайги входят леса, расположенные на средней территории Тюменской области, северной части Томской, Омской, Новосибирской областей и западной части Красноярского края Енисейского района. Ее заболоченность составляет 39%, лесистость - 59%. В древостое преобладают сосна и кедр. По данным лесоустройства в районе господствующее положение занимают зеленомошные (62 %) и сфагновые (27,3 %) типы леса. Южная тайга проходит по территориям Тюменской, Омской, Новосибирской, Томской областям и западной части Красноярского края. Лесистость зоны составляет 61%, а болота и сельскохозяйственные угодья доходят до 35% территории. В древостое преобладают лиственные (береза и осина) породы и пихта, а среди типов леса - травяные [5].

Известно, что степень зарастания трасс магистральных нефте - и газопроводов зависит от района их прохождения, т.е. от климатических и эдафических условий местопроизрастания и породного состава окружающих их лесных фитоценозов. В частности, в подзоне средней тайги осина, растущая по Iа классу бонитета, до 10 лет имела средний прирост 0,63 м в год, по III классу - 0,5-0,6 м. На обследованном объекте ее годичный прирост доходил до 1 м в год. Берёза II и III классов бонитетов до 10-летнего возраста достигала годичного прироста 0,4-0,3-0,2 м соответственно. Прирост берёзы в год обследования в I-II классах бонитета доходил до 1 м. Ива I, II и III классов бонитета в возрасте 5-10 лет имела годичный прирост 0,63-0,70; 0,50-0,55; 0,38-0,30 м, а на богатых почвах - до 1-1,2 м. Кедр III класса в возрасте до 10 лет имел годичный прирост 0,13 м, а в возрасте 11-20 лет в классах бонитета II, III, IV - V 0,25; 0,16; 0,15; 0,08 соответственно. Пихта и ель, растущие по I-IV классам бонитета, в возрасте до 10 лет имели годичный прирост 0,39-0,2 м; в возрасте 11-20 лет - 0,16 м; а в возрасте 21-30 лет - 0,35-0,22 м. Сосна III класса бонитета в возрасте до 5 лет имела годичный прирост - 0,16 м; 6-10 лет - 0,2 м; 11-15 лет - 0,6 м; 16-20 лет - 0,48 м и высота деревьев к 20 лет может достигать 8,4 м.

Из приведённых данных следует, что в условиях средней тайги Западной Сибири осиновые, берёзовые и ивовые молодняки, в первую очередь формирующиеся на трассовых территориях, к 5-6 годам способны вырастать в высоту до 3-6 метров. Следовательно, учитывая интенсивность ростовых процессов древесной растительности, очистку трасс от лиственных молодняков I-III классов бонитета необходимо проводить через каждые 5-10 лет. Пихтово-еловые молодняки I-II классов бонитетов 6-метровой высоты способны достигать в 15-летнем возрасте, а кедровые молодняки (II-III класс бонитета) - примерно в 25-30 летнем возрасте. Сосновые молодняки I-II классов бонитета 6 метров достигают в возрасте 10 лет, а в III классе - в возрасте 25-30 лет. То есть, трассовые территории, заросшие хвойными породами (пихтой, елью, кедром, сосной) и отнесенные к высшей группе класса бонитета требуют очистки с периодом 10-20 лет.

В подзоне южной тайги отчужденные территории обычно зарастают лиственными породами (береза, осина, ивы и др.). После механического удаления их надземных частей восстановление древесной растительности происходит усиленными темпами. За летний период побеги способны достигать полутора-двух метров высоты.

Опыты с применением раундапа показали, что на динамику дефолиации и гибель древесно-кустарниковой и травянистой растительности оказывают влияние дозы препарата, способы и сроки нанесения его на растительность, состав видов деревьев и трав, произрастающих на территории просек.

В частности, самыми чувствительными к химпрепарату оказались калина и береза, промежуточное положение - у акации, а самые устойчивые - осина и ивы. Чем выше и старше древесно-кустарниковая растительность, тем медленнее идет дефолиация и требуются более высокие дозы препарата. При соблюдении технологии, разработанной в Филиале Института леса СО РАН, 100% дефолиация наступает на 20-30 день. Изучение физиологического состояния древесно-кустарниковых пород подтвердили разрушительное действие раундапа на синтетические процессы в органах и тканях растений.

Аналогичные изменения происходят в травяном ярусе. Чем выше доза препарата, тем больше доля пораженных растений и выше степень засыхания их надземных частей, тем быстрее темпы отмирания. Наиболее чувствительными к препарату оказались виды из семейств бобовых и злаков, наименее - хвощ лесной и сныть, промежуточное положение занимают виды из семейств розоцветных, зонтичных (кроме сныти), сложноцветных, лютиковых. Через месяц после воздействия препарата произошло снижение проективного покрытия напочвенного покрова в 2-5 раз (с 70-95 до 10-50%).

На третий год у древесной растительности корневая система погибла, отсутствовала и корневая поросль. В травяном покрове за это время произошла постепенная замена высокотравных группировок на низкотравные с частичной сменой видового состава, а его проективное покрытие восстановилось до исходного (90-100 %). Эти условия для появления и развития подроста березы (Betula L.) семенного происхождения не очень благоприятны: количество всходов березы не превышало десяти тысяч на гектар, а высота была в пределах 3-50 см.

В отличие от химической очистки удаление древесной растительности бульдозером приводило к уничтожению гумусового горизонта почвы с образованием валов, которые в течение двух - трех летних месяцев зарастали в основном сорной растительностью с невысоким проективным покрытием (15-30%). Такие сообщества больше подготавливают почву для интервенции нежелательной древесно-кустарниковой растительности. Одновременно минерализация почвы способствует беспрепятственному проникновению семян древесных пород. Следовательно, площади, лишенные дернины, способны быстро обсеменяться семенами ивы, березы, осины и усиленными темпами за 3-4 года зарастать густым молодняком. Поэтому становится ясным, что данная территория за короткие сроки может полностью зарасти лиственными породами. Соответственно, возникнут затруднения в обслуживании технологического оборудования, или через каждые два-три года необходимо будет проводить удаление нежелательной растительности. По данным экономистов промышленного предприятия, проводившего внедрение технологии химической очистки трасс с помощью раундапа в производство, затраты на удаление нежелательной растительности существенно ниже в сравнении с бульдозерной технологией.

С экологических позиций приемлемость использования раундапа для уничтожения нежелательной растительности на трассовых территориях в Западной Сибири доказана в исследованиях и других компонентов биоценозов. Высокая скорость фильтрации эллювиальной части профиля почв региона и вымывание препарата и его производных при разрушении из корнеобитаемой зоны, способствует его быстрому выведению из процессов, протекающих в ландшафте. Как показали анализы, даже при максимальных применяемых дозах раундапа ни в почвах, ни в поверхностных водах не достигается ПДК. Экологические последствия обработок раундапом для животных незначительны и больше связаны с изменениями условий местообитания (световой и пищевой режимы), чем с действием препарата. Прямого угнетающего влияния применяемых доз раундапа на различных беспозвоночных животных не выявлено. Таким образом, применение раундапа на трассах нефте - и газопроводов в Западно-Сибирском регионе с его природно-географическими, климатическими и экономическими условиями более эффективно по сравнению с существующими технологиями. Внедрение новых способов очистки отчужденных территорий от нежелательной растительности в практику будет способствовать устойчивости развития нефтегазовых регионов России. Соответственно, появляется возможность снизить количество техногенных аварий и уменьшить вред, наносимый ими окружающей среде. Кроме того, технология такой очистки повышает экологическую безопасность региона и соответствует современным требованиям в области охраны труда Она отвечает современным технологическим требованиям производственного цикла, способствует проведению оперативного устранения технических неисправностей и позволяет избегать резкого изменения среды обитания.

**Список литературы**

1. Мартынов А. Н., Красновидов А. Н., Фомин А. В. Применение Раундапа в лесу. - Спб.: СПбНИИЛХ, 1998. - 148 с.

2. Шутов И.В., Мартынов А.Н. Применение арборицидов в лесу. Изд-во "Лесная промышленность", -М., 1982 г., 208 с.

3. Применение арборицидов при уходе за молодняками в зарубежных странах: экспресс-информация, вып. 11. -М., ЦБНТИ лесхоз, 1985, 20 с.

4. Список гербицидов и арборицидов для борьбы с сорняками и нежелательной древесной и травяной растительностью, разрешённых для применения в лесном хозяйстве на 1984-1985 гг. -М., 1984, 8 с.

5. Бех И.А. Антропогенная трансформация таежных лесов. Новосибирск: ВО ІНаукаІ. Сибирская издательская фирма, 1992. - 200 с.