

УДК 630*31

*Ю. А. Ширнин, И. А. Полянин,
А. Ю. Ширнин, А. Ю. Витренко*

ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ ЛЕСНЫХ ТЕРРИТОРИЙ НЕФТЕГАЗОТРУБОПРОВОДОВ

Изложена технология раз рубки лесных территорий нефтегазотрубопроводов комплектом, включающим валочно-пакетирующую, сучкорезно-раскряжевочную машины и самопогружающийся автопоезд, обеспечивающую экономию энергозатрат и выполнение работ на переувлажненных территориях.

Ключевые слова: трассы нефтегазотрубопроводов, технология лесозаготовок, вдольтрассовая дорога, лента леса.

Введение. Нефтегазовая промышленность и лесозаготовки относятся к важнейшим факторам, влияющим на экологическое состояние лесов. Общая протяженность магистральных трубопроводов в России составляет более 231 тыс. км, из которых магистральные газопроводы – 161,1 тыс. км, магистральные нефтепроводы – 49 тыс. км. Значительная часть трубопроводов проходит по переувлажненным и заболоченным территориям Западной Сибири.

В настоящее время трассы нефтегазовых трубопроводов (НГТП) на лесных территориях раз рубаются способами и техническими средствами, широко используемыми на лесозаготовках. Известные способы осуществляются со значительными энергозатратами и не учитывают условия прокладки трасс нефтегазотрубопроводов. Вместе с тем трассы под НГТП характеризуются незначительной шириной и большой длиной раз рубаемых просек. В этих условиях применение традиционных технологий лесозаготовок не эффективно [1].

Для вывозки заготовленной древесины и дальнейшей выкопки траншей под трубопроводы необходима вдольтрассовая дорога, поэтому целесообразно одновременно с раз рубкой трассы осуществлять ее обустройство. Имеются исследования по устройству лесовозных дорог за счет обрезаемых сучьев и вершин [2]. Однако работы выполняются со значительным насыщением техники на единицу площади лесосеки.

В связи с вышеизложенным обоснование технологии разработки лесных территорий нефтегазотрубопроводов является актуальной задачей.

Цель исследования – обоснование технологии разработки нефтегазотрубопроводов на переувлажненных лесных территориях.

Объектом исследований являются лесные территории НГТП. **Предмет** исследований – технологии заготовки и вывозки древесины, обустройств вдольтрассовой дороги.

Согласно СНиП [3–5], ширина раз рубаемой трассы и ширина вдольтрассовой дороги зависит от типа отводимых земель, сроков пользования, диаметров трубопровода (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

Ширина полос земель для подземных трубопроводов и дорог, м

| Трубопроводы и дороги | Ширина полос земель для подземных трубопроводов и дорог | | |
|---|--|---|--|
| | Отводимых во временное краткосрочное пользование на период строительства | | Отводимых во временное долгосрочное пользование на период эксплуатации скважин |
| | На землях, где не производится снятие и восстановление плодородного слоя | На землях, где должно производиться снятие и восстановление плодородного слоя | |
| 1. Нефтепроводы и газопроводы с диаметром до 150 мм (при глубине заложения до низа трубы 1,6 м) | 17 | 24 | - |
| 2. Нефтепроводы и газопроводы с диаметром более 150 до 500 мм (при глубине заложения до низа трубы 1,6 м) | 23 | 32 | - |
| 3. Водопроводы, трубопроводы агрессивных вод и канализации, глинопроводы диаметром до 500 мм (при глубине заложения 2,2 м до верха трубы) | 27 | 36 | - |
| 4. Дороги для подъезда к скважинам: 1) на землях, не покрытых лесом; 2) на землях, покрытых лесом | 10 | 10 | 6 |
| | 6 | 6 | 6 |
| 5. Временные дороги для перемещения вышки буровой установки: 1) на прямых участках трассы или поперечном уклоне местности до 6°; 2) на кривых участках трассы или поперечном уклоне местности до 6° | 20 | 20 | - |
| | 50 | 50 | - |

Минимальное расстояние от бровки (откоса) траншеи до ближайшей гусеницы трубоукладчика следует определять в соответствии с расчетом, исходя из физико-механических свойств грунта и удельного давления от гусеницы.

Полоса леса под НГТП разрабатывается одной или двумя лентами в зависимости от ширины трассы и технологических параметров лесозаготовительной техники.

Расчистка строительной полосы от леса в летнее время производится специализированной бригадой, которая выполняет взаимосвязанные, но технологически разнородные единичные виды работ, охватывающие весь производственный процесс.

При выполнении работ по расчистке строительной полосы от леса рекомендуется руководствоваться данными по ориентировочным объемам работ, соответствующим лесу средней крупности (средний объем хлыста $0,55 \text{ м}^3$, пня – $0,3 \text{ м}^3$), приведенным в табл. 2 на 1 км полосы.

В данном случае для разубки трасс под НГТП рассматривается система машин, включающая в себя валочно-пакетирующую машину (ВПМ) типа ЛП-19, сучкорезно-раскряжевочную машину (СРМ) типа Valmet 940 и самопогружающийся автопоезд. Valmet 940 представляет собой колесное шасси с манипулятором, на котором установлена сучкорезно-раскряжевочная головка.

Т а б л и ц а 2

Объемы работ, соответствующие категориям леса

| Характеристика леса | Среднее количество деревьев при ширине строительной полосы, м | | | | |
|---------------------|--|------|------|------|------|
| | 20 | 23 | 28 | 30 | 32 |
| Густой | 1040 | 1196 | 1456 | 1560 | 1820 |
| Средней густоты | 68 | 782 | 952 | 1020 | 1190 |
| Редкий | 320 | 368 | 448 | 480 | 500 |
| | Объем древесины (при той же ширине строительной полосы, м), м ³ | | | | |
| Густой | 572 | 658 | 800 | 858 | 1001 |
| Средней густоты | 374 | 430 | 524 | 561 | 654 |
| Редкий | 176 | 202 | 246 | 264 | 308 |
| | Объем пней (при той же ширине строительной полосы, м), м ³ | | | | |
| Густой | 312 | 359 | 437 | 480 | 546 |
| Средней густоты | 204 | 235 | 285 | 30 | 357 |
| Редкий | 96 | 110 | 134 | 144 | 168 |

Для НГТП шириной $B = 24; 32; 36$ м трассу следует разрубать двумя лентами.

При разработке ленты № 1 (рис. 1) ВПМ 1 движется по стрелке, укладывая после валки дерева в пачки 2 под углом к стене леса. Длина лент № 1 и № 2 будет зависеть от принятой технологии. Она может быть равна, например, длине, при которой объем сортиментов, получаемых после разработки, будет равен нагрузке на рейс самопогружающегося автопоезда. После обработки ленты № 1 ВПМ 1 переходит на ленту № 2 (рис. 1), причем при ее обработке деревья укладываются в пачки 2 на максимальном вылете манипулятора в сторону ленты №1.

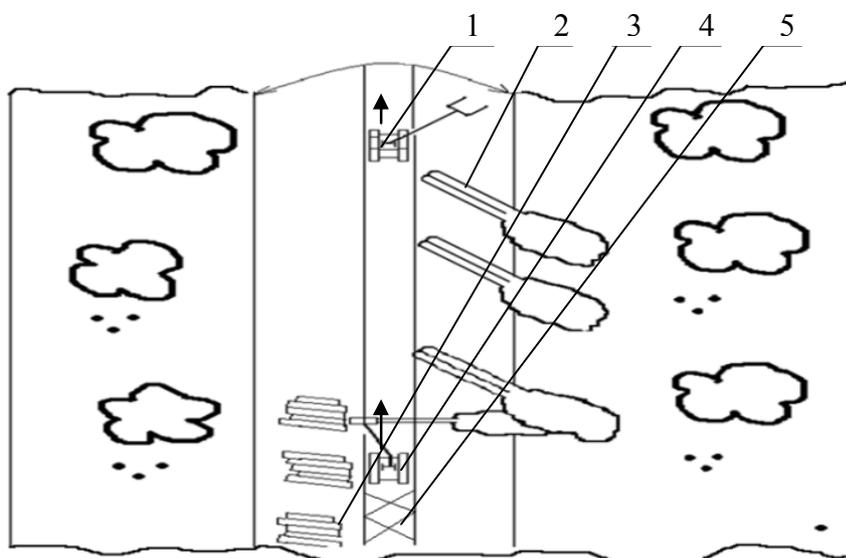


Рис. 1. Схема разработки ленты № 1:

1 – ВПМ; 2 – пачка поваленных деревьев; 3 – кучи сортиментов; 4 – СРМ; 5 – сучья

Следом за ВПМ движется СРМ 4, которая захватывает деревья с одной рабочей позиции и обрабатывает их, при этом очищенные сучья укладываются в полосу движения машин 5, а сортименты – в кучи 3.

Так продолжается до полной обработки ленты № 1. Затем СРМ разворачивается и, двигаясь в обратном направлении по той же полосе, поштучно обрабатывает деревья с

ленты № 2. Для этого деревья из пачки 2 поштучно захватываются и перемещаются в положение (рис. 2), при котором в процессе обработки сучья укладываются на полосу движения 5, а сортименты в кучи 3.

После обработки двух полос ВПМ и СРМ начинают разрабатывать следующие две ленты.

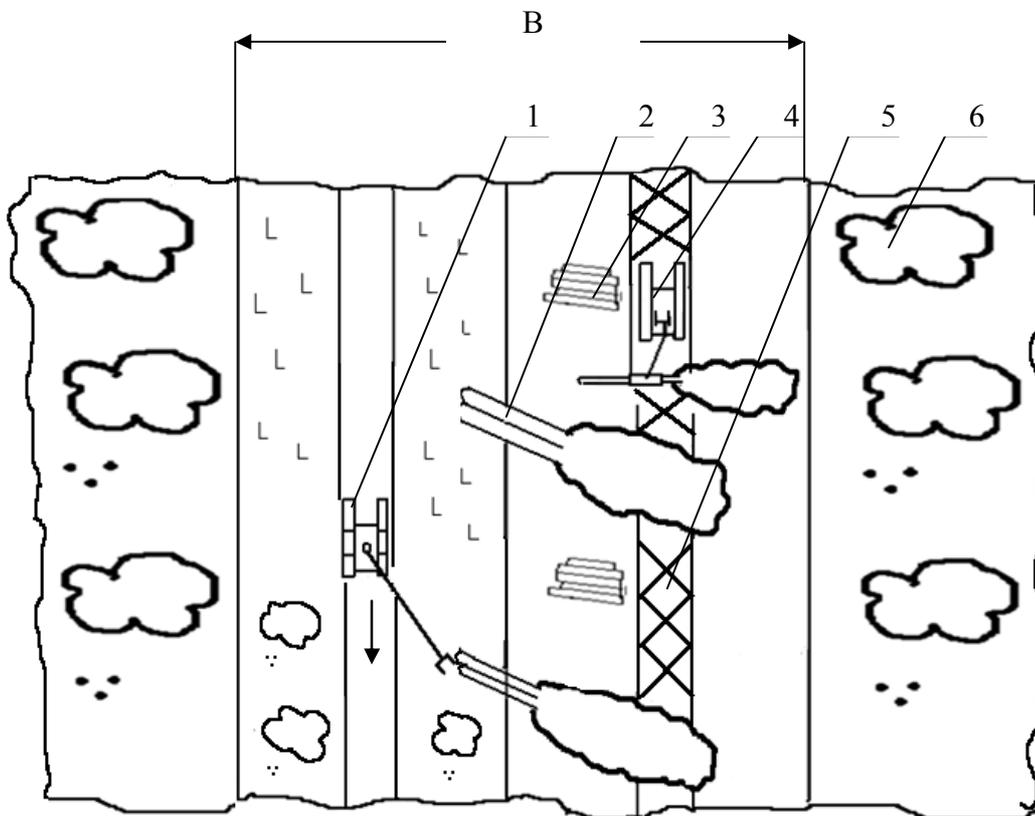


Рис. 2. Схема разработки ленты № 2:

1 – ВПМ; 2 – пачка поваленных деревьев; 3 – кучи сортиментов; 4 – СРМ; 5 – сучья; 6 – растущий лес

В это время самопогружающийся автопоезд (САП), например, задним ходом заезжает по полосе уложенных сучьев в конец обработанных лент и в процессе обратного движения на рабочих позициях осуществляет погрузку сортиментов (рис. 3). Пройдя всю длину САП, полностью загружается и далее осуществляет вывозку древесины по назначению.

Для более узких трасс рубку можно осуществлять при валке леса бензиномоторной пилой и обрезке сучьев СРМ. При этом сучья по длине трасс должны укладываться на территорию будущей вдольтрассовой дороги. С этой целью валка деревьев начинается с ближнего (от конечного пункта вывозки древесины) конца вершиной по направлению вывозки.

Если учесть, что вдольтрассовая дорога сдвинута от центра (по центру располагается НГТП), например, вправо, то деревья слева и справа от нее валятся под небольшим углом от оси дороги для обеспечения проезда СРМ. Причем эти деревья должны быть в пределах длины вылета манипулятора СРМ. Деревья, располагающиеся за пределами досягаемости манипулятора, валятся под углом к оси трассовой дороги. Это обеспечит обработку всех деревьев СРМ с укладкой сучьев на полосу движения машины, а сортиментов – слева и справа от нее. Погрузка и вывозка сортиментов осуществляется по схеме (рис. 3).

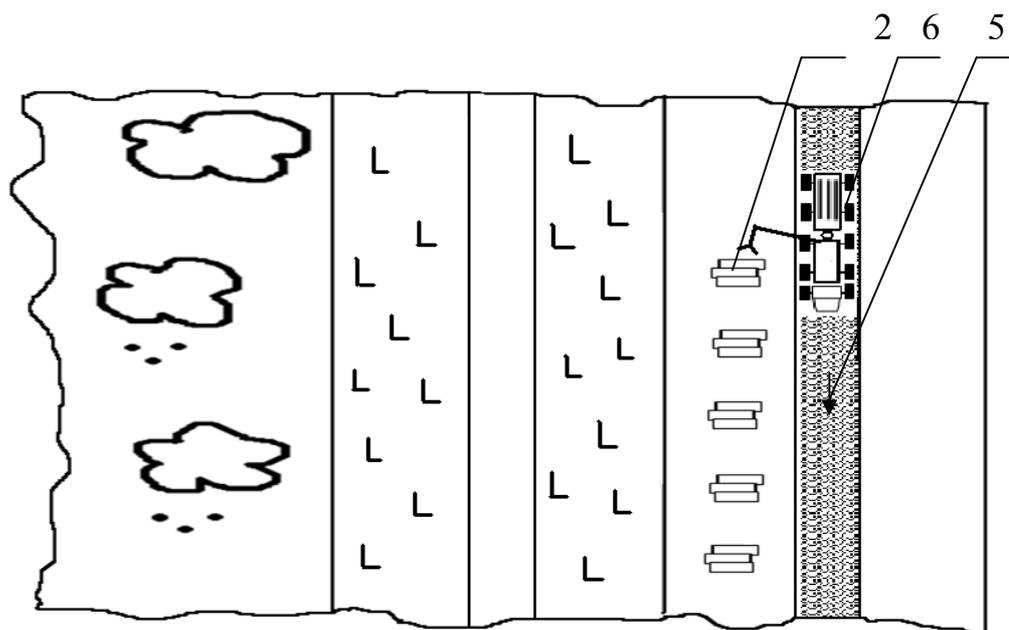


Рис. 3. Схема погрузки сортиментов САП:

2 – кучи сортиментов; 6 – самопогружающийся автопоезд; 5 – вдольтрассовая дорога

Вывод. Предлагаемый способ разработки НГТП позволяет сэкономить энергоресурсы за счет исключения из системы трелевочной машины, а также обустроить вдольтрассовую дорогу на переувлажненных территориях.

Список литературы

1. Ширнин, Ю. А. Проблемы экологических последствий эксплуатации лесных территорий нефтегазовых месторождений и трубопроводов / Ю. А. Ширнин // Вестник Марийского государственного технического университета. Сер.: Лес. Экология. Природопользование. – 2010. – № 3. – С. 124-126.
2. Вороницын, К. И. Машинная обрезка сучьев на лесосеке / К. И. Вороницын, С. М. Гугелев. – М.: Лесн. промышленность, 1989. – 272 с.
3. СП 103-34-96. Свод правил по сооружению магистральных газопроводов. Подготовка строительной полосы (утверждено РАО «Газпром»). – Введ. 01.10.96. – М.: Изд-во стандартов, 1996. – 14 с.
4. СНиП III-42-80. Магистральные трубопроводы / Всероссийский научно-исследовательский институт по строительству трубопроводов и объектов ТЭК. – М.: АО ВНИИСТ, 1997. – 90 с.
5. СП 34-112-97. Свод правил. Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Комплексная технология и организация / Инжиниринговая научно-исследовательская компания. Всероссийский научно-исследовательский институт по строительству трубопроводов и объектов ТЭК. – М.: АО ВНИИСТ, 1997. – 80 с.

Статья поступила в редакцию 20.02.11.

Yu. A. Shirnin, I. A. Polyanin, A. Yu. Shirnin, A. Yu. Vitrenko

TECHNOLOGY OF DEVELOPMENT OF OIL AND GAS PIPELINE ROUTES IN FORESTS

A technology of cutting of wood territories for oil and gas pipeline routes by means of a set which includes felling and bunching and delimeter-crosscutter machines and self-loading lorry convoy is presented. The technology provides power consumption economy and makes an opportunity to carry out the work at the water-logged territories.

Key words: oil and gas pipeline routes, harvesting technology, laid along the road route, forest line.

ШИРНИН Юрий Александрович – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой технологии и оборудования лесопромышленных производств МарГТУ. Область научных интересов – управление экологическими последствиями эксплуатации лесосырьевых ресурсов. Автор 257 публикаций.

E-mail: ShirinYA@marstu.net

ПОЛЯНИН Игорь Александрович – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой транспортно-технологических машин МарГТУ. Область научных интересов – водный транспорт леса, переработка пневой древесины, сортировка технологической щепы, транспортировка лесоматериалов малыми средствами, экология и обустройство акваторий ГЭС. Автор более 70 публикаций.

E-mail: PolyininIA @marstu.net

ШИРНИН Александр Юрьевич – кандидат технических наук, доцент кафедры безопасности жизнедеятельности МарГТУ. Область научных интересов – технология лесозаготовок, лесосечные работы. Автор 20 публикаций.

E-mail: alex-1567@yandex.ru

ВИТРЕНКО Алёна Юрьевна – магистр кафедры технологии и оборудования лесопромышленных производств МарГТУ. Область научных интересов – технология лесозаготовок, лесосечные работы. Автор двух публикаций.

E-mail: elvie20vip@yandex.ru