

УДК 630*367.5

ВЗРЫВНОЙ СПОСОБ УДАЛЕНИЯ ПНЕЙ

Е. В. Поздняков, Д. Ю. Дручинин (ВГЛТА)

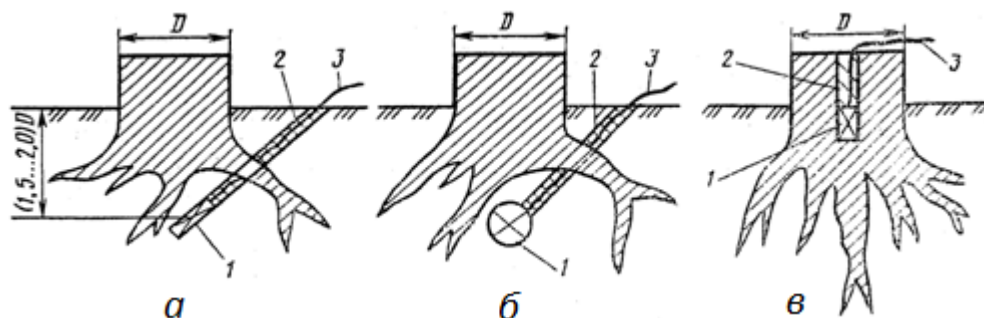
В условиях постоянных вырубок процесс лесовосстановления является актуальным. Одной из наиболее трудоемких операций, входящих в его комплекс, является удаление пней, препятствующих качественной работе почвообрабатывающих агрегатов, работающих на вырубке. Различают несколько способов удаления пней: ручной, биологический, химический, огневой, взрывной, механизированный и комбинированный. Наиболее эффективным и применяемым из них является удаление пней различными орудиями, машинами и приспособлениями. Однако при проведении лесовосстановительных работ встречаются такие ситуации, когда невозможно или нецелесообразно применение техники: наличие на вырубке пней большого диаметра (более 1 м), невозможность применения машинно-тракторных агрегатов на труднодоступных участках и т. п. [1, 2].

В связи с этим необходимо применять альтернативные способы удаления пней. Среди немеханизированных способов наиболее перспективным для применения является взрывной.

Взрывной способ применяют в основном при корчевке очень крупных пней. В качестве взрывчатого вещества при корчевании пней, как правило, используют аммонит, представляющий собой порошкообразную массу, безопасную в обращении. В состав аммонита входит 88 % аммиачной селитры и 12 % тринитротолуола. Аммонит помещают в бумажные пакеты, коробки, трубки. Он взрывается только под действием детонации. Для этого в аммонит помещают капсуль-детонатор, представляющий собой металлическую или картонную гильзу с запрессованным в нее взрывчатым веществом. Капсуль-детонатор взрывают от электрозапала или от пламени огнепроводного (бикфордова) шнура.

Величина заряда аммонита зависит от диаметра пня. Заряд закладывают в скважину, которую делают под каждым пнем с помощью бура, лопаты или лома (рис. 1, а, б). Скважину располагают под углом 35-50° к горизонту между боковыми корнями так, чтобы нижний ее конец с зарядом находился под центром пня. Глубина скважины в среднем должна быть равной 1-2 диаметрам пня у корневой шейки. При корчевании пней диаметром более 80-100 см бурят две или несколько скважин [3].

Иногда скважину делают непосредственно в древесине пня, в его центре (рис. 1, в). У пней с большой давностью рубки в качестве скважины нередко используют отверстие в прогнившей сердцевине. При верхнем расположении заряда под действием взрыва пень лишь раскалывается на части, а воронка в почве почти не образуется. Поэтому величина заряда принимается в 2-4 раза меньше, чем при заряде под пнем [4].



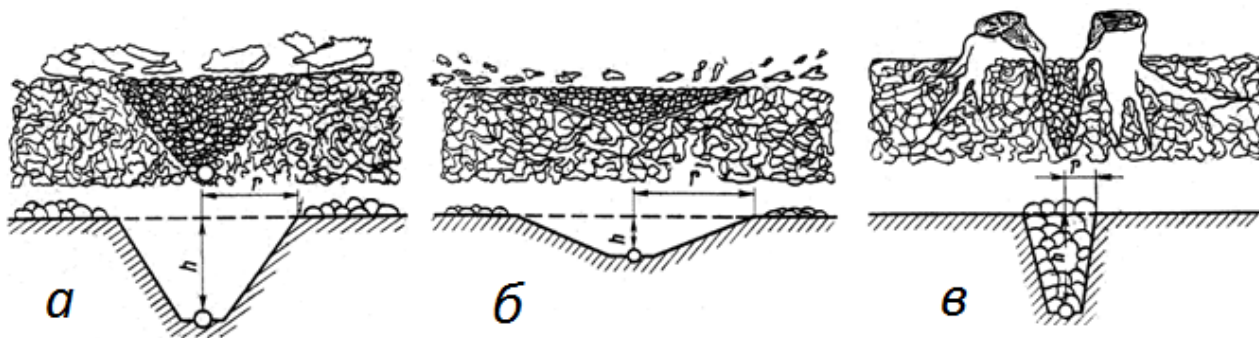
а, б – скважины, расположенные под пнем; в – скважина, выполненная в древесине пня

Рисунок 1 – Корчевка пней взрывным способом

Для более эффективного использования энергии взрыва необходимо после закладки заряда тщательно забить скважину песком, глиной или их смесью [3].

Заряд, помещенный в грунт на определенную глубину, образует при взрыве воронку, размеры которой зависят от глубины скважины h , вида грунта и величины заряда.

Следует различать воронку нормального выброса, когда $n = \frac{r}{h} = 1$, воронку усиленного выброса, когда $n > 1$, и воронку заряда рыхления, когда $n = \frac{r}{h} = 0,75$, где r – радиус воронки, n – показатель выброса (рис. 2) [5].



а – воронка нормального выброса; б – воронка усиленного выброса; в – воронка заряда рыхления

Рисунок 2 – Формы воронок, образующихся при взрыве

При приближенном расчете заряда, необходимого для получения воронки нормального выброса, а также воронки заряда рыхления, применяют основную формулу

$$C = Kh^3, \quad (1)$$

где C – величина заряда, кг; K – коэффициент крепости среды; h – длина линии наименьшего сопротивления, м.

Для воронки усиленного выброса расчет массы заряда производят по формуле

$$C_1 = C(0,4 + 0,6n^3), \quad (2)$$

где C – масса заряда для воронки простого нормального выброса при данной линии наименьшего сопротивления, кг.

Величину заряда для пней свежей рубки можно установить по формуле

$$C_2 = Ad, \quad (3)$$

где C_2 – масса заряда, г; A – количество взрывчатого вещества, расходуемое на 1 пог. см диаметра пня, г; d – диаметр пня у корневой шейки, см.

Для мягких пород (ель, сосна) принимают $A = 16 \dots 20$ г, для твердых пород (береза, дуб) – $A = 20 \dots 25$ г [5].

Для пней, имеющих давность рубки более 5 лет, значение A уменьшается на 25 %. При проведении корчевальных работ в мерзлом грунте заряд увеличивают в 1,2-1,8 раза [4].

При корчевании пней следует соблюдать меры предосторожности. Подкопку пней и бурение скважин необходимо производить на расстоянии не менее 200 м от того места, где в это время ведутся взрывы [3].

Значительное сотрясение грунта при взрыве крупных зарядов взрывчатого вещества (сейсмическое действие взрыва) может вызвать сдвиги поверхности, оползание и обрушение откосов выемок и насыпей из неустойчивых грунтов, разрушение сооружений вследствие деформации основания под ними.

Границы безопасной зоны для зданий и сооружений лежат за пределами расстояния (м):

$$R = k_1 k_2 \sqrt[3]{Q}, \quad (4)$$

где κ_1 – коэффициент, зависящий от значения показателя выброса, $\kappa_1=1,2\dots 1,7$; κ_2 – коэффициент, учитывающий свойства грунта в основании охраняемого сооружения (для скальных грунтов 3-5, для нескальных 7-9, для водонасыщенных пlyingунов и торфяников 20); Q – масса одновременно взрывааемых зарядов взрывчатого вещества, кг.

Кроме зоны сейсмического действия взрыва, устанавливают зоны, опасные по действию ударной воздушной волны для сооружений и человека, границы опасного разлета грунта и осколков.

Для уменьшения сейсмического действия взрыва, меньшего развала грунта и лучшего дробления применяют метод короткозамедленного взрывания с последовательной задержкой взрыва соседних зарядов на 25, 50, 75 мс [6].

Таким образом, взрывной способ удаления пней имеет свои недостатки. Очень часто себестоимость корчевания и трудовые затраты выше, чем при машинном способе (высокая численность персонала, необходимого для подготовки пней к взрыву и для охраны местности); невысокое качество работ (в почве остаются крупные корни и части пней, которые требуют проведения дополнительных операций); повышенная опасность.

Однако имеются и существенные преимущества, которые заключаются в лучшей сохранности жизнеспособного подроста восстанавливаемых насаждений по сравнению с удалением пней специальной техникой, а также в возможности проведения корчевальных работ круглый год, что делает взрывной метод удаления пней наиболее перспективным из немеханизированных способов для применения в лесном хозяйстве.

Библиографический список

1 Бартенев, И. М. Конструкции и параметры машин для расчистки лесных площадей [Текст] : учеб. пособие / И. М. Бартенев, М. В. Драпалюк, П. И. Попиков и др. – М. : Флинта: Наука, 2007. – 208 с.

2 Поздняков, Е. В. Способы и современные средства механизации для удаления пней [Текст] / Е. В. Поздняков, Д. Ю. Дручинин. – Молодой ученый. – 2013. – № 11. – С. 173-176.

3 Сухов, И. В. Подготовительные работы и обработка почвы под лесные культуры на вырубках [Текст] : тексты лекций / И. В. Сухов. – Воронеж: ВГЛТА, 1998. – 80 с.

4 Пошарников, Ф. В. Технология и машины лесовосстановительных работ [Текст]: учеб. пособие / Ф. В. Пошарников. – Воронеж: ВГЛТА, 2006. – 523 с.

5 Зима, И. М. Механизация лесохозяйственных работ [Текст] : учеб. пособие / И. М. Зима, Т. Т. Малюгин. – М. : Лесная промышленность, 1976. – 416 с.

6 Ясинецкий, В. Г. Организация и технология гидромелиоративных работ [Текст] : учеб. пособие / В. Г. Ясинецкий, Н. К. Фенин. – М. : Агропромиздат, 1985. – 352 с.