

УДК 630*332:331.45

А. К. Гармаза, кандидат технических наук, доцент (БГТУ)
**ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ
ВЕТРОВАЛЬНО-БУРЕЛОМНЫХ ЛЕСОСЕК**

В статье приведен анализ травматизма в лесной отрасли, а также причин несчастных случаев на производстве. Выявлен наиболее опасный вид лесосечных работ – разработка ветровально-буреломных лесосек. Описаны основные требования, предъявляемые к работникам при выполнении указанных работ, и безопасные приемы валки деревьев с применением бензиномоторного инструмента.

The article analyzes the cases of injury rate in the forestry as well as accidents in manufacturing. The author highlights the most dangerous types of logging work – the design of wind fallen trees areas. The principal requirements to the works employed in this type of work are described and the safest ways of with the use of petrol driving tools tree telling are considered.

Введение. По оперативным данным Департамента государственной инспекции труда, в 2011 г. в организациях республики в результате несчастных случаев на производстве погибли 197 работников. Наиболее неблагоприятная ситуация с гибелью людей на производстве отмечается в лесном хозяйстве, где коэффициент частоты смертельных случаев (количество погибших на 100 тыс. работающих) составляет 16,8, в то время как в промышленности – 4,6, а по республике – 4,4. При этом показатель производственного травматизма со смертельным исходом в лесном хозяйстве не сопоставим с численностью работающих в отрасли. Количество погибших в лесном хозяйстве от общего числа смертельно травмированных составляет 2,6%, а количество работающих в отрасли – 0,7% от общего числа занятых в экономике.

По данным головной организации по охране труда в лесном хозяйстве УП «Белгипролес», наиболее опасными видами работ являются лесосечные (57% из всех смертельных случаев), а наиболее опасными профессиями – лесорубы, вальщики (соответственно 13% и 12% из всех смертельных случаев).

Наиболее трудоемкой и травмоопасной технологической операцией при лесосечных работах является валка деревьев, осуществляемая вальщиками леса при помощи бензиномоторных пил.

Основными причинами несчастных случаев при ручной валке деревьев являются: невыполнение должностными лицами, руководителями работ своих обязанностей по охране труда; нахождение работников, участвующих в техпроцессе, в опасной зоне валки деревьев; несоблюдение вальщиками леса параметров спиливания деревьев; эксплуатация технически неисправного, не соответствующего стандартам безопасности производственного оборудования; допуск рабочих, принятых на работы с повышенной опасностью, к самостоятельной работе без проведения стажировки и проверки знаний по вопросам охраны труда и др.

В Республике Беларусь ежегодно ветровально уничтожается от 0,5 до 2 млн. м³ древесины. Все чаще приходится разрабатывать ветровально-буреломные лесосеки. Применение машин на таких работах не всегда экономически оправдано из-за частого выхода их из строя. Поэтому применяется ручная валка деревьев и от качества ее организации и проведения зависит уровень травматизма.

Основная часть. Характерными опасными и вредными производственными факторами, действующими на работника, занятого на лесосечных работах, являются: движущиеся машины, механизмы, вращающиеся детали машин, механизмов, агрегатов, моторного инструмента; падающие деревья и сучья, перемещаемые и складываемые деревья, хлысты, сортименты; отлетающие частицы, осколки деревьев, металла, опилки; острые кромки оборудования и инструментов; повышенные уровни запыленности и загазованности воздуха рабочей зоны; повышенные уровни шума и вибрации; недостаточная освещенность рабочей зоны; неблагоприятные метеорологические условия (повышенная и пониженная температура воздуха, грозовые разряды, ливни, ураганы, гололед, туман, снегопад); ядовитые растения, грибы, животные; нервно-психические перегрузки в результате монотонности труда.

Эти факторы могут оказывать на работников следующие действия: возможное соприкосновение с режущим инструментом, вращающимися и перемещаемыми механизмами; травмирование падающими, перемещаемыми деревьями, хлыстами, сортиментами, сучьями и щепками; поражение молнией, переохлаждение и тепловые удары; отравления и заболевания от контактов с ядовитыми растениями, животными; отрицательное воздействие шума, вибрации, запыленности и загазованности.

К разработке ветровально-буреломных лесосек необходимо допускать наиболее опытных работников, прошедших предварительный и

периодические медицинские осмотры и признанных годными для выполнения соответствующих видов работ; прошедших инструктаж, стажировку, обучение и проверку знаний по охране труда, пожарной безопасности, оказанию первой медицинской помощи и имеющих специальное удостоверение.

К управлению лесосечными машинами, оборудованием и моторным инструментом допускаются лица, прошедшие специальное обучение и имеющие удостоверение на право управления машиной данной конструкции.

Закрепление лиц за определенным оборудованием, моторным инструментом оформляется приказом по предприятию.

Разработка ветровально-буреломных лесосек производится вальщиком леса с лесорубом.

Бригада должна иметь, кроме инструментов и вспомогательных приспособлений, необходимых для валки деревьев и обрезки сучьев, ручную переносную лебедку с металлическим канатом длиной не менее 35 м, пеньковый канат длиной 10 м, чокер длиной 5–8 м по одному на каждого работающего, а также бандаж для предотвращения сколов поврежденных деревьев. Не разрешается применять стальные канаты, сращенные узлами и имеющие на одном шаге свивки более 10% оборванных проволок (согласно нормам браковки стальных канатов).

Организационное руководство лесосечными работами осуществляет мастер непосредственно или через бригадира, распорядителя и указания мастера являются обязательными для всех работающих на лесосеке.

Лесосечные работы проводятся в соответствии с утвержденной на каждую лесосеку технологической картой, с которой работники должны быть ознакомлены под роспись. Она должна быть составлена применительно к условиям рельефа местности, характера, степени и направления ветровала, повреждений древостоя, захламленности территории.

Рабочие бригады при получении от мастера сменного задания обязаны ежедневно проходить целевой инструктаж на рабочем месте о возможных опасных ситуациях, которые могут возникнуть в процессе работы и мерах по их предупреждению. Без целевого инструктажа на рабочем месте приступать к работе не разрешается. Вальщик леса и лесоруб в присутствии мастера должны осмотреть участок ветровально-буреломного леса, подлежащий разработке на данный день, и определить возможные опасности: наклоненные, зависшие, сломанные и иные опасные деревья, а также зависшие сучья и вершины деревьев, уточнить порядок разработки участка.

Каждое дерево перед валкой должно быть тщательно осмотрено, и после этого выбран

способ и направление его приземления. В первую очередь валке подлежат деревья, представляющие наибольшую опасность.

Валка дерева, имеющего неотделившийся слом, вершина которого лежит на земле, без предварительного опробования прочности соединения вершинной части с комлевой частью ствола не разрешается. Такие деревья вальют следующим образом: если дерево имеет неотделившийся слом на высоте от земли менее 1 м, и сломанная часть его не может быть отделена ручной лебедкой или трактором от стоящей комлевой части, то отделяют сломанную часть ствола отпиливанием ее в том месте, где кончился слом. До начала отпиливания ствола под него должны быть уложены подкладки.

Отпиливание следует начинать сверху на глубину до легкого зажима пилы, затем снизу на расстоянии 2–3 см от плоскости первого реза. Если дерево имеет неотделившийся слом на высоте более 1 м и сломанная вершинная часть ствола не отделяется при помощи трактора, то в этом случае производится валка стоящей комлевой части без предварительного отделения от нее сломанной вершины. Перед валкой на комлевой части должен быть укреплен канат трактора. Навешивание каната на ствол дерева следует производить шестом, имеющим на конце специальный крюк, или ваточной вилкой с безопасного расстояния.

Валка комлевой части со сломанной вершиной должна производиться под углом 90° к вертикальной плоскости, проходящей через ось сломанной части дерева. Недопил необходимо оставлять в 2 раза больше нормального, после чего вальщик и лесоруб должны отойти на безопасное расстояние. Сламывание недопила комлевой части дерева вместе со сломанной вершиной производится трактором.

Если дерево имеет слом на любой высоте и сломанная часть отделена от стоящей комлевой части, то валка последней производится как отдельно стоящего дерева с соблюдением общих требований безопасности труда на валке леса.

Подрубать перед валкой дерево топором не допускается. Следует делать подпил бензомоторной пилой с удалением из подпила «ломтя» консольной частью пильной шины работающей пилы.

Валку наклоненных, отдельно стоящих деревьев с частично поврежденной корневой системой производят в сторону их наклона.

Наклоненные, надломленные и имеющие трещины от комля к вершине деревья разрешается спиливать только после предварительного стягивания нижней части дерева бандажом или обвязки ее цепью, веревкой (4–5 витков) с забивкой клина под обвязку. Подпил таких деревьев делают на глубину до 1/2 диаметра комля в зависимости от наклона.

У здоровых деревьев, имеющих наклон в сторону валки, глубина подпила делается не менее 1/3. Такие деревья валят с соблюдением общих требований безопасности труда на валке леса. Оставляя неповаленными стоящие комлевые сломы не допускается.

Снятие зависших, сломленных (надломленных) деревьев зависит от характера их зависания. Исходя из этого необходимо в каждом конкретном случае намечать способы валки (приземления) таких деревьев.

Если зависшее дерево:

– полностью отломилось от комлевой части и опирается о землю, его снимают трактором или лебедкой, для этого канат трактора (лебедки) укрепляют на комлевой части и в зависимости от местных условий стаскивают под углом или вдоль оси дерева;

– имеет неотделившийся от пня слом, то подпил дерева производят в месте слома с боковой стороны, с пропилом и оставлением недопила шириной 4–6 см, после дерево валят при помощи трактора или лебедки;

– имеет не отделившийся слом на высоте 1 м от земли (сломанная верхинная часть его прочно соединена с комлевой частью), его валят вместе со сломом; перед валкой такого дерева на его комлевой части закрепляют канат трактора (лебедки), делают подпил перпендикулярно (под углом 90°) к вертикальной плоскости, проходящей через ось сломанной части дерева, и пропилом с оставлением недопила на 2 см больше нормального. Приземляют такие деревья трактором (лебедкой);

– если зависшее дерево с вывороченной корневой системой невозможно приземлить трактором (лебедкой), то к дереву крепят канат трактора (лебедки) под углом 90° к его продольной оси, со стороны натянутого каната делают подпил на глубину 1/2 диаметра комля дерева и пропилом с обратной стороны подпила с оставлением недопила шириной 4–6 см, после чего дерево валят трактором или лебедкой. При наличии нескольких зависших деревьев снятие их следует производить трактором методами, указанными выше, каждое дерево снимают в отдельности, первым снимают дерево, которое находится наверху, и т. д.

При снятии зависшего дерева необходимо пользоваться валочной вилкой с загнутыми и заостренными концами, чтобы она не могла скользнуть по стволу дерева во время его стаскивания.

Лежащее на земле ветровальное дерево с вывернутой корневой глыбой разрабатывается одним из следующих способов:

– если дерево повалено с корнем, лежит на земле и имеет прогиб, то во избежание опроки-

дывания корневой глыбы в исходное положение необходимо ее укрепить специальным упором и только после этого отпиливать ствол дерева. Отпиливание ствола производится двумя резами сверху и снизу. Первый рез делается сверху на глубину не менее 1/2 диаметра, а второй снизу на расстоянии 2–3 см от плоскости первого реза (ближе к комлю). После отделения от ствола корневая глыба лебедкой или трактором ставится в исходное положение пнем вверх или выкорчевывается;

– у поваленного дерева, имеющего внешний прогиб, необходимо особенно надежно укреплять корневую глыбу, опиливать ствол двумя резами, при этом операции выполняют так, как описано выше;

– когда поваленное дерево плотно лежит на земле, под стволом вырывают канавку для свободного прохода пильной шины бензomotorной пилы, затем производят отпиливание корневой глыбы, как описано выше.

Ствол неотделившегося слома на высоте до 1 м отпиливают с укладкой подкладок под ствол. В необходимых случаях для предотвращения выброса стволовой части дерева в сторону до начала пиления дерево должно быть прочно прикреплено к пням или стоящим деревьям чекером или веревкой.

Во всех случаях при отпиливании ствола вальщик должен находиться со стороны, противоположной возможному развороту ствола.

На склонах местности крутизной более 10° корневая глыба, направленная пнем вниз под углом к склону, на место не ставится, но обязательно прочно крепится подпорками для предотвращения самовольного скатывания ее вниз по склону.

При разработке ветровально-буреломного леса не допускается: обрубать сучья у деревьев, на которые они опираются; ходить по сваленным деревьям; находиться в яме вывернутой корневой глыбы; подрубать корни у вывернутого дерева.

Заключение. Снижение травматизма при ручной валке деревьев возможно только при ответственном отношении к своим обязанностям мастеров и работников, а также при строгом соблюдении технологии производства работ.

Литература

1. Межотраслевые правила по охране труда в лесной, деревообрабатывающей промышленности и в лесном хозяйстве: постановление Министерства труда и социальной защиты Респ. Беларусь и Министерства лесного хозяйства Респ. Беларусь, 30 декабря 2008 г., № 211/39 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2009. – № 147. – 8/20979.

Поступила 13.03.2012

УДК 669.24/29.018:[539/25+539/26]

Д. В. Куис, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой (БГТУ);
Н. А. Свидуневич, доктор технических наук, профессор (БГТУ);
Г. П. Окатова, кандидат технических наук, старший научный сотрудник (БГТУ);
В. С. Урбанович, кандидат технических наук (НПЦ НАН Беларуси по материаловедению);
Ю. А. Товстыко, студент (БГТУ)

О МЕХАНИЗМЕ СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЯ ОСОБОТВЕРДОЙ УГЛЕРОДНОЙ ФАЗЫ В НАНОКОМПОЗИТЕ СИСТЕМЫ Fe – C ДЛЯ ДЕРЕВОРЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА

В статье высказана гипотеза о том, что формирование частиц серой особотвердой углеродной фазы происходит через стадию перехода нанокристаллической составляющей шихты в жидкое состояние в условиях спекания методом высокоэнергетической консолидации.

In the article hypothesized that the formation of particulate gray superhardness carbon phase occurs through a stage of transition nanocarbon component of the mixture into a liquid state under high-sintering method of consolidation.

Введение. В настоящее время происходит бурное развитие исследований и разработок в области наноматериалов и нанотехнологий – стратегически важной области исследований в развитых странах, с которыми связывается новая научно-техническая революция. Эти исследования являются междисциплинарными, на стыке физики, химии, биологии, медицины и материаловедения и требуют нового приборного оснащения для диагностики, чистых помещений, новых организационных подходов.

Наряду с созданием новой техники и новых технологий, благодаря более полному изучению процессов, происходящих на атомно-молекулярном уровне, открываются новые перспективы развития для всех отраслей народного хозяйства, в том числе медицинской, пищевой, парфюмерной, автомобильной, электронной и др.

Композиционные материалы приобретают принципиально новые качества, если они построены на основе наноструктурированных «строительных блоков». У них значительно изменяются механические, магнитные и оптические свойства. Так, известно, что у таких композитов сильно увеличивается твердость и прочность, а с другой стороны, возможно увеличение их эластичности и суперпластичности.

В последнее десятилетие авторами проводились работы в направлении поиска путей создания композитного материала на основе Fe – C инструментального назначения с использованием нанокристаллических добавок и нанотехнологий. В работе изучалась возможность замены дорогостоящих фуллеренов, используемых рядом авторов, на более дешевые нанокристаллические материалы.

Основная часть. В результате проведения комплекса работ были получены образцы нанокристаллического материала на основе Fe – C с включениями частиц особотвердой (Hц от 10 до

> 30 ГПа), с высокой упругостью алмазоподобной углеродной фазы и железоуглеродной матрицей высокой твердости (Hц 5–11 ГПа). Макротвердость образцов нанокристаллического композита находится в пределах 60–90 HRC. Основа композита всех образцов имеет наноструктурное состояние – размер кристаллитов ~10–40 нм. Для получения наноструктурированного композита использовался высокоэнергетический метод консолидации порошковых материалов – спекание под высоким давлением и нанокристаллические добавки – фуллереносодержащая сажа, многостенные нанотрубки, экстракт фуллереносодержащей сажи, фуллереновая чернь и частицы ультрадисперсного алмаза (УДА). Для сравнения, как эталонные в тех же условиях были изготовлены образцы с введением фуллеренов C₆₀, C₇₀, одностенных нанотрубок, углеродных микрочастиц размером 3, 4, 9 мкм и стандартного графита. В качестве железной основы использовали порошок карбонильного железа. Соотношение Fe : C составляло 97–90 : 3–10 мас. %. Особотвердую фазу содержат все изготовленные с нанокристаллическими добавками образцы. Размеры, форма и количество сверхтвердой фазы различны и определяются кроме состояния исходных компонентов составом и технологией приготовления шихты, параметрами режимов компактирования [1].

Полученные результаты позволяют заключить, что в условиях применения высокоэнергетического метода консолидации нанопорошков образование «сверхупругих и твердых углеродных частиц» в Fe – C нанокристаллическом композите происходит не только из фуллеренов, но и из других более дешевых, чем дорогостоящие фуллерены, нанокристаллических добавок: фуллереновой сажи, многостенных нанотрубок и др.

При анализе микроструктуры всех изготовленных образцов оказалось, что можно выделить четыре основных типа серой фазы (рис. 1, 2):