Таким образом, производственные испытания показали, что основные показатели взаимодействия шлифовального круга и обрабатываемого твердого сплава при нанесении твердой смазки в процессе заточки улучшаются, но зависят от состава ТСМ, и требуют дальнейших исследований. Предложенная методика экспресс-испытаний шлифуемости труднообрабатываемых материалов в производственных условиях позволила выявить эффективность применения смазочных материалов и установить наилучшую композицию смазки в заданных условиях. Это позволяет рекомендовать данную методику для использования в производстве

1. Панайоти В.А. Оценка смазывающей способности ТСМ по коэффициенту абразивного резания. Труды XI Международной научно-технической конференции Трибология-машиностроению, посвящённой 100-летию со дня рождения выдающегося учёного проф. Р.М. Матвеевского: сборник тезисов докладов. Институт машиноведения им. А.А. Благонравова. 2016, С.187-188.
2. Панайоти В.А. Оценка смазывающей способности ТСМ по составляющим силы резания. В сборнике: Материалы конференций ГНИИ «Нацразвитие» Май 2017. Сборник избранных статей. 2017. С.19-27.
3. Панайоти В.А. Оценка смазывающей способности ТСМ по удельной работе шлифования. Научные технологии на современном этапе развития машиностроения: материалы V11 Международной научно-технической конференции 19-21 мая 2016 г.-М.; Техполиграфцентр. 2016. С.160-161.
4. Панайоти В.А. Оценка смазывающей способности ТСМ по удельной работе шлифования. Научные технологии на современном этапе развития машиностроения: материалы V11 Международной научно-технической конференции 19-21 мая 2016 г.-М.; Техполиграфцентр. 2016. С.160-161.
5. Панайоти В.А. Исследование геометрии рельефа режущей поверхности эльборового круга при шлифовании с твердой смазкой. Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии, 2016. №1 (315). С.67-71.
6. Панайоти В.А. Повышение эффективности и качества при шлифовании быстрорежущих сталей с использованием твердых смазок. Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии, 2016. №2 (316). С.87-91.
7. Панайоти В.А. Исследование влияния твердой смазки на поверхностное упрочнение инструментов из быстрорежущей стали при заточке. Вестник Брянского государственного технического университета. 2016. №2 (50) с.41-45.
8. Панайоти В.А. Исследование структурных превращений в быстрорежущих сталях при шлифовании с применением твердых смазок, Автоматизация и современные технологии, 2017. №2, С. 55-60.
9. Панайоти В.А. Исследование теплового режима при шлифовании с применением твердых смазок. Вестник Брянского государственного технического университета. 2017. № 6.
10. Панайоти В.А., Асадова Ю.С. Исследование влияния твердой смазки на процесс заточки быстрорежущих инструментов в условиях производства. В сборнике: Научные тенденции: вопросы точных и технических наук сборник научных трудов по материалам VIII международной научной конференции. Международная Научно-Исследовательская Федерация «Общественная наука». Москва, 2017. с. 23-25.
11. Панайоти В.А. Исследование методов нанесения твердой смазки на поверхность шлифовального круга в процессе обработки. М. СТИН, 2016, №10, С.26-29.

Посметьев В.И., Никонов В.О.

**Перспективы вывозки древесины лесовозными автомобилями
с дистанционным управлением**

*Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г. Ф. Морозова
(Россия, Воронеж)*

doi:10.18411/spc-12-11-2017-16

idsp: 000001:spc-12-11-2017-16

Работа лесовозных автомобилей (ЛА) характеризуется крайне тяжелыми условиями, как при промышленных лесозаготовках, так и при ограниченных объемах вывозки древесины. Современная технология вывозки заготавливаемой древесины с

помощью ЛА, управляемых водителями, предусматривает традиционные операции погрузки на верхнем складе, транспортировании древесины и последующую ее разгрузку на нижнем складе или непосредственно у потребителя[1].

В последние годы у нас в стране и за рубежом ведутся интенсивные исследования по разработке перспективных технологий транспорта леса на основе использования ЛА, управляемых автоматически «автопилотов» (ЛАА), дистанционно (ЛАД) и сочетанием этих способов. При этом разработчики, беря за основу накопленный опыт создания «автопилотов» для работы в карьерах, на дорогах общего пользования, тракторных агрегатов в сельскохозяйственном производстве и в других отраслях, сталкиваются с трудностями адаптирования таких машин для условий их движения по лесным дорогам. Основной проблемой внедрения и эффективного использования ЛАА является отсутствие или неразвитость технических средств обеспечения информационно-коммуникационных технологий транспортной сети на обширных территориях лесного фонда, находящихся в сфере деятельности лесозаготовительных предприятий и их отдаленность от конечного потребителя. Кроме этого все еще недостаточны надежная работа и разрешающая способность отечественной системы глобального позиционирования (ГЛОНАС) и его зарубежных аналогов (GPS и NAVSTAR – США, Galileo – стран ЕС, Compass – Китая, IRNSS – Индии, Quase-zenith – Японии), а также относительно высокая стоимость технического оснащения и услуг использования этих систем [2].

В этих условиях экономически целесообразным является вывозка древесины с помощью ЛАД. Дистанционное управление достаточно широко используется за рубежом на машинах для трелевки леса, погрузочно-разгрузочных и других видах работ, но выполняемых лишь в пределах видимости оператора. В РФ дистанционное управление широко внедряется на колесных и гусеничных машинах при выполнении опасных и специфических операций подразделениями МЧС и министерства обороны. Принципиальное отличие транспортных средств ЛАД от ЛАА заключается в независимости первых от территориальной обустроенности инфраструктуры и глобальной системы позиционирования. Это в сочетании с существенным удешевлением и доступностью элементной базы электронных и радиотехнических устройств, электро- и гидроприводов, при прочих равных условиях, позволяет получить конкурентные преимущества при использовании ЛАД на предприятиях с различными объемами лесозаготовок [3].

ЛАД осуществляет вывозку древесины аналогично ее вывозке традиционными ЛА по схеме – погрузка на верхнем складе или вырубке, транспортирование и разгрузка на нижнем складе или непосредственно у потребителя (рис. 1). В комплект аппаратуры управления, устанавливаемого на машину входят три видеокамеры, четыре радара путевого и бокового обзоров, светотехнические приборы, электро- и гидроприводы, электронные блоки управления системами ЛАД и бортовой компьютер. Управление ЛАД осуществляется с рабочего места оператора, устанавливаемого либо стационарно в помещении (см. рис. 1, г), либо на транспортном средстве или передвижном прицепе-фургоне. Комплект аппаратуры оператора включает в себя компьютер, приемо-передающее устройство и панель управления системами машины.

Аппаратура компактна, экономична по энергопотреблению, небольшая по весу, что позволяет использовать ее оператором также в носимом варианте. Во всех случаях электроснабжение аппаратуры управления ЛАД обеспечивается источниками бесперебойного питания. Наличие двух компьютеров (бортового и на рабочем месте)

позволяет в режиме реального времени автоматизировать процесс контроля работы, диагностики систем оценки технического состояния ЛАД, а также хранения и передачи фиксируемой информации заинтересованным лицам. Кроме этого компьютеризированный комплекс ЛАД фиксирует и документально подтверждает в режиме реального времени текущие и суммарные объемы выполняемой работы.

а – погрузка на верхнем складе; б – транспортирование; в – разгрузка на нижнем складе или непосредственно у потребителя; г – рабочее место оператора

Рисунок 1 – Схема вывозки древесины сортиментовозом с дистанционным управлением

С целью предотвращения аварийных ситуаций по причине отказа аппаратуры управления, как на самой ЛАД, так и на рабочем месте оператора, предусмотрена установка автоматической, управляемой бортовым компьютером «автономной системы безопасного движения и остановки машины», срабатывающей в случае внезапной непредвиденной остановки ЛАД на дороге или в случае незапланированного прекращения выполнения погрузочно-разгрузочных операций манипулятором. Для предупреждения окружающих, находящихся в опасной близости от ЛАД, предусмотрено включение с рабочего места оператора аварийной и предупредительной сигнализации, а также дистанционное голосовое оповещение им с помощью установленных на машине динамиков.

Внедрение в лесозаготовительных предприятиях ЛАД позволит: способствовать ускорению серийного производства подобных машин благодаря высоким уровням унификации и стандартизации используемых в ее конструкции агрегатов, узлов и систем; повысить производительность такой машины за счет увеличения объема перевозимой древесины вследствие дополнительного объема из-за отсутствия кабины водителя, а также уменьшения времени простоев из-за меньшей зависимости от неблагоприятных погодных условий; снизить удельный расход топлива; создать безопасные и комфортабельные условия труда оператору; обеспечить контроль и

документальное подтверждение рабочих параметров машины в режиме реального времени; оптимизировать потребное количество и марочный состав, а также оперативно управлять парком ЛАД в условиях большой территориальной разобщенности лесозаготовителей и потребителей.

1. Посметьев, В. И. Оценка актуальности и обоснование выбора схемы лесовозного автомобиля с дистанционным управлением [Текст] / В. И. Посметьев, В. О. Никонов, В. В. Посметьев // Лесотехнический журнал. – 2017. – Т. 7, № 1(25). – С. 211-218.
2. Никонов, В. О. Проблемы эксплуатации автомобильного транспорта и пути их решения с использованием современных информационно-коммуникационных технологий [Текст] / В. О. Никонов, В. И. Посметьев, В. В. Бевз // Воронежский научно-технический вестник. 2016. – Т. 4., № 1. – С. 44-52.
3. Посметьев, В. И. К выбору схемы лесовозного автомобиля с дистанционным управлением [Текст] / В. И. Посметьев, В. О. Никонов // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика : сборник научных трудов по материалам международной заочной научно-практической конференции. – Воронеж, 2017. – Т. 5, № 6 (32). – С. 50-53.

Сиротина К.М., Новикова Т.К.

Анализ возможных причин аварий на газодобывающем предприятии

*Кубанский государственный технологический университет
(Россия, Краснодар)*

doi:10.18411/spc-12-11-2017-17

idsp: 000001:spc-12-11-2017-17

Газовая промышленность является важнейшей отраслью экономики, обеспечивающей не только добычу газа, но и его транспортировку. Добыча газа более чем в 2 раза дешевле добычи нефти и в 15 раз дешевле добычи других углеводородов. Этим и определяется большая экономическая значимость газовой промышленности. С целью своевременного предупреждения возможных аварий, рассмотрим их основные причины.

На участках комплексной подготовки газа (УКПГ) используют специальные установки, которые помогают подготавливать топливо для его последующей транспортировки. Такие установки представляют собой единый комплекс, в конструкции которого может быть одна или несколько технологических линий. Основными опасными веществами, обращающимися на площадке УКПГ, являются природный газ, нестабильный конденсат, стабильный конденсат, метанол. Исходными причинами утечек и выбросов опасных веществ в окружающую среду могут быть эрозия трубопроводов, коррозия, нарушения правил эксплуатации, брак строительно-монтажных работ, механические повреждения.

Аварийные утечки и выбросы природного газа на промышленной площадке УКПГ могут иметь место при разгерметизации газопроводов-шлейфов и запорно-регулирующей арматуры, газового коллектора, входных и выходных патрубков пробкоуловителей, особенно в местах их изгибов и т.д.[1]. Разгерметизация этих технологических элементов происходит по сварным швам, фланцевым соединениям или в результате катастрофического роста коррозионной трещины или дефекта в стенке трубы. Основными поражающими факторами при разрывах технологических газопроводов могут быть плети разорванного трубопровода, разлетающиеся фрагменты трубы, воздушная волна сжатия при сгорании облака газозооушной смеси, скоростной напор струи газа, прямое огневое воздействие горячей струи газа, тепловая радиация