

4. Мисун, Л.В. Теоретическое обоснование процесса посадки черенков ягодных культур / Л.В. Мисун, В.С. Костюк, А.П. Пасеко // Механизация и электрификация сельского хозяйства: межведомств. темат. сб. Выпуск 35. Механизация земледелия, животноводства и кормопроизводства. / Белорус. науч.-исслед. ин-т механиз. сельск. хоз-ва; редкол.: И.С. Нагорский [и др.]. – Минск, 1996. – С. 247 – 259.
5. Мисун, Л.В. Эксплуатационная надежность машин для посадки и уборки ягод / Л.В. Мисун // Современные технологии в ремонтно-обслуживающем и машиностроительном производстве АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 6 – 7 окт. 1999 г. / Белорус. аграрн. технич. ун-т; редкол.: В.С. Ивашко [и др.]. – Минск, 2000. – С. 40 – 41.
6. Мисун, Л.В. Технологические процессы и средства механизации промышленного выращивания брусничных культур: монография / Л.В. Мисун. – Минск: БГАТУ, 2008. – 204 с.

Аннотация

Повышение качества и безопасности механизированной посадки черенков кустарничковых ягодных культур

Усовершенствована конструкция технического средства для посадки черенков кустарничковых ягодных культур с целью повышения качественных показателей и безопасности выполнения технологической операции. Получены оценочные показатели перспективности использования технического средства с учетом предлагаемого технического решения.

Abstract

Improvement of quality and safety mechanized plantings of shanks berry cultures

Technical means of propagulum planting of fructulose baccate crops have been modified. The aim is to increase the quality factor and the technical operation safety. The estimated figures of future use of technical means have been obtained. The necessity to taking into account the suggested engineering solutions has been shown.

УДК 631.158:658.382

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ МАШИН

Федорчук А.И., к.т.н., доцент; **Лишик О.Е.**

*Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

На современных грузоподъемных машинах при высоких скоростях их рабочих движений существенное значение приобретают динамические нагрузки, которые часто приводят к аварийным ситуациям, что и подтверждается при расследовании несчастных случаев, когда имеют место повреждения, вызванные именно динамическими процессами. Однако исследованию динамических процессов, происходящих в реальных системах, раз-

работчики уделяют мало внимания, так как такие исследования не считаются, по-видимому, главной задачей.

Анализ несчастных случаев показывает, что наибольшее их количество (53 %) происходит при работе стреловых самоходных кранов (автомобильных пневмоколесных и гусеничных). Здесь одной из причин аварийности могут являться, как указывалось, неучтенные динамические нагрузки и неэффективность приборов безопасности на кранах (различные ограничители и указатели).

Известно, что как в статистике, так и в динамике определяющим показателем является качественно правильный выбор расчетной модели, а также оценка достоверности и области применения полученных результатов. На практике для учета динамических процессов Правила [1] рекомендуют применять эмпирически установленные коэффициенты запаса прочности силовых элементов (все статические силы, значение или точка приложения которых изменяются при эксплуатации крана, умножают на этот коэффициент).

Это справедливо до тех пор, пока крановая установка не наработает определенный ресурс, после которого происходят некоторые изменения свойств конструкции и силовых элементов. Тогда некоторые непредвиденные возмущения (вибрация, динамические удары) приводят к необратимым последствиям в реальной конструкции.

Одним из факторов, ускоряющих этот процесс, являются аварийные ситуации, которые, если не повлекли за собой человеческих жертв и значительных повреждений ГПМ, остаются незамеченными и никак не учитываются в крановых журналах и других документах. Одной из причин такого положения является то, что в настоящее время стоимость ГПМ достаточно высокая и далеко не каждое предприятие может позволить себе приобретение новой техники. Во многих случаях предприятия стараются купить ее у других владельцев, и в настоящее время в парках предприятий и коллективных хозяйств находится более 80% ГПМ, отработавших свой нормативный срок. В данном случае уже совершенно невозможно иметь представление о реальном состоянии крановой установки и ее силовых элементов.

Чтобы как-то улучшить ситуацию, Госпромнадзором Республики Беларусь разработаны положения «О независимой экспертизе и независимом эксперте» и другие документы, определяющие порядок дальнейшей эксплуатации техники, отработавшей свой нормативный срок. Суть данного решения сводится к тому, что каждая крановая установка должна пройти диагностическое исследование методами неразрушающего контроля. На основании этого, а также оценки технического состояния, эксперт Госпромнадзора делает выводы о безопасности ГПМ и назначает новый срок эксплуатации техники до следующей диагностики. Конечно, данное решение имеет много положительных сторон (проводится проверка состояния ГПМ, на некоторое время для хозяйств имеется отсрочка покупки новой техники, что дает время для пополнения оборотных средств). Негативным фактором является то, что, как ранее отмечалось, в работе останутся много крановых установок со скрытыми дефектами, момент проявления которых нельзя прогнозировать. Методы же неразрушающего контроля позволяют оценить состояние основных доступных для контроля элементов, но имеется много других, от которых зависит безопасность установки. Важным моментом является то, что процесс возникновения усталостных трещин не поддается математическому описанию, и сам факт видимого проявления их может произойти в период назначенного экспертом после диагностики срока эксплуатации. Это может привести к аварийной ситуации и к разрушению силового элемента грузоподъемного механизма.

Вместе с тем в настоящее время есть возможность использовать современные компьютеры и можно моделировать процессы, происходящие в реальных конструкциях ГПМ, что позволит более точно учесть возникающие динамические нагрузки. В этой связи несущая конструкция и приводной механизм ГПМ должны рассматриваться как система, подверженная колебаниям, параметры которой могут быть изменены благодаря проведению конструктивных мероприятий.

Существует мнение, что в нормах расчета нельзя учесть все многообразие динамических процессов, протекающих в различных кранах. Основанием для такого суждения является то, что на характер динамических процессов оказывают влияние многие конструктивные параметры, а в нормах расчета учитываются лишь некоторые из них. Вместе с тем, применяя определенные мероприятия, можно уменьшить влияние динамических процессов, а именно: уменьшение возбуждения, что достигается за счет увеличения времени разгона или торможения приводов; минимизация зазоров; уменьшение скоростей соударения силовых элементов; изменение инерционных факторов путем уменьшения числа масс, подверженным колебаниям; увеличение массы в месте приложения движущихся усилий (маховик); изменение упругих свойств, которое достигается дополнительным введением жестких или податливых элементов; поглощение механической энергии при применении устройств демпферов (сухого трения или жидкостных); изменение структуры конструкции путем применения поглотителей колебаний; прямые передачи вместо разветвленных.

При эксплуатации встречается также ряд специфических случаев, например: внезапное проседание опор (поломка опор, передвижение через углубление ходового пути); раскачивание груза; совмещенная работа нескольких приводов; отскок стрелы при обрыве груза; совместное действие ветра и факторов, приводящих к наклону крана; влияние момента включения ограничителя грузового момента; торможение при повороте. Для учета таких динамических факторов целесообразно использовать энергетический метод элементарного расчета устойчивости от опрокидывания, расчет опрокидывающего крана как колебательного звена с одной степенью свободы, а для учета всех параметров (нелинейности, зазоры) расчет крана как колебательной системы с несколькими степенями свободы.

Рассмотрение фактических (действительных) условий эксплуатации влияния динамических нагрузок особенно актуально для современных конструкций самоходных кранов, в которых существенно повысились грузоподъемность, длина стрел, высота подъема груза и рабочие скорости. Здесь требуется разработка дополнительных мероприятий по обеспечению устойчивости кранов, когда ребро его опрокидывания на выносных опорах может проходить через точки опоры с опорной плитой и рамой. Однако из-за упругости пневматических шин и рессор подвески свободно стоящий самоходный кран не имеет четко обозначенного ребра опрокидывания. Кроме того, в реальных условиях при эксплуатации крана ребро опрокидывания последовательно изменяет свое положение при повороте стрелы.

В настоящее время оценкой устойчивости крана является уравнение моментов относительно возможного ребра опрокидывания. Динамические нагрузки представляются статическими силами. Устойчивость крана гарантируется благодаря некоторому минимальному добавочному моменту опрокидывания, прибавляемому к сумме моментов действующих сил.

Однако обычно устойчивость оценивается экспериментально при подъеме груза массой больше номинальной грузоподъемности. Эта масса регламентируется Правилами [1]. В то же время случаи нагружения «ветер предельного состояния» и «собственная устойчивость без груза», которые экспериментально проверить в самоходных кранах сложно, проверяют только расчетом. Фактическая же оценка устойчивости самоходных кранов может быть определена только с учетом положений динамики упругих систем, что требует дополнительных исследований и проведения экспериментов.

Из изложенного следует, что применение в расчетах только коэффициентов запаса прочности для обеспечения безопасности эксплуатации грузоподъемных механизмов вместо точного и всестороннего учета всех действующих факторов приводит к тому, что эти ГПМ часто являются источниками аварий. Для решения данной проблемы на кафедре безопасности жизнедеятельности БГАТУ разрабатывается прибор учета нагрузочно-временных характеристик в действующих механизмах.

Данный прибор, блок-схема которого представлена на рисунке, позволяет более точно учесть процессы, происходящие в реальных установках, и повысить безопасность их эксплуатации. В приборе поступающие данные с датчика усилия крановых установок преобразуются в нагрузочно-временную характеристику (тонна-час), которая, в свою очередь, будет связана с процентом износа крановой установки и вероятностью безопасной работы.

Входное устройство представляет собой устройство сопряжения между датчиком усилия крановой установки и прибором измерения нагрузочно-временных характеристик. Блок сравнения выдает разницу между входным сигналом и частотой импульсов генератора. Генератор импульсов выдает импульсы для работы блока сравнения. Делитель частоты преобразует импульсы генератора в необходимый диапазон частот для работы блока сравнения. Суммирующее устройство накапливает импульсы, выходящие с блока сравнения. Устройство индикации отображает количество импульсов, поступивших с блока сравнения.

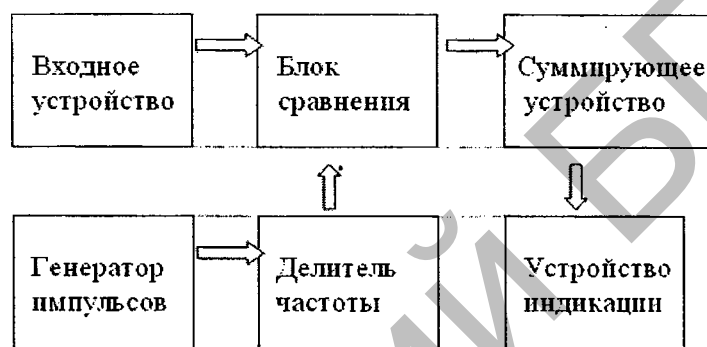


Рисунок – Блок-схема прибора

Используя данный достаточно не сложный прибор, можно в любой момент времени иметь данные о накопленной нагрузке на данном грузоподъемном механизме (ГПМ), что позволит определить время для проведения технического обслуживания или ремонта механизма.

Вопросы, затронутые в данной статье, имеют немаловажное значение для народного хозяйства и до конца не изучены. Исследования в этой области следует направить, по возможности, на полный учет факторов, влияющих на безопасность эксплуатации крановых установок, а конструкторам по результатам исследований внести соответствующие изменения в эти установки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов.- Мн.: Дзэкос, 2005.
2. Федорчук, А.И. Производственная безопасность/А.И. Федорчук. – Мн: ЗАО «Техноперспектива», 2005.

Аннотация

Повышение безопасности эксплуатации грузоподъемных машин

Для учета динамических нагрузок при эксплуатации грузоподъемных машин предлагается прибор учета нагрузочно-временных характеристик в действующих механизмах.

Abstract

Increase of safety of operation of load-lifting cars

The device, that accounts the load-time characteristics in operating mechanisms, is offered for counting the dynamic loadings at operation of load-lifting machines

УДК 543. 53: 674

ВЛИЯНИЕ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ НА БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТНИКОВ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Чернушевич Г.А., зав. кафедрой; Перетрухин В.В., к.т.н., доцент
Белорусский государственный технологический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

В результате аварии на ЧАЭС в зоне радиоактивного загрязнения оказалось 1,73 млн. га лесов или 25 % лесных угодий Республики Беларусь, из которых в зоны с уровнями 555 кБк/км² и выше попало 170 тыс. га (около 10 % от загрязненных лесов. Радиоактивное загрязнение имеется на территории 53 из 88 лесхозов, причем степень загрязнения их территорий не одинакова (таблица 1). После распада короткоживущих радионуклидов и включения основных дозообразователей ⁹⁰Sr и ¹³⁷Cs в биологический круговорот веществ радиационная обстановка в лесах изменяется крайне медленно, так как самоочищение происходит только за счет естественного распада [1].

Нынешнее состояние окружающей среды, несмотря на время, прошедшее с момента катастрофы на Чернобыльской АЭС оказывает существенное влияние на здоровье населения, проживающее в экологически неблагоприятных регионах Республики Беларусь. До настоящего времени, несмотря на процессы физического распада цезия-137 и стронция-90, загрязнение этими радионуклидами древесины и пищевой продукции леса в загрязненных регионах Беларуси за последние годы существенно не уменьшается. Такая ситуация обуславливается рядом факторов: местонахождением радионуклидов преимущественно в прикорневом слое почв, биофизическими и физико-химическими процессами в системе почва – радионуклиды – растения, обуславливающих высокую усвояемость радионуклидов растениями.

Таблица 1 – Радиоактивное загрязнение лесов Беларуси

Зоны радиоактивного загрязнения по цезию-137, кБк/м ² (Ки/км ²)	Хвойные породы, тыс. га		Твердолиственные породы, тыс. га		Мягколиственные породы, тыс. га			
	Всего	В т. ч. сосна	Всего	В т. ч. дуб	Всего	В т. ч. береза	В т. ч. Осина	В т. ч. ольха
37–185 (1–5)	762,8	691,8	73,2	67,0	280,7	170,1	18,4	91,5
185–555 (5–15)	188,8	170,2	19,1	17,6	71,7	43,7	5,4	22,3
555–1480 (15–40)	90,1	80,6	9,0	8,3	34,0	20,8	2,8	10,2
Более 1480 (40)	24,5	21,1	2,1	2,1	9,2	5,7	0,8	2,5
Всего	1066,2	963,7	103,7	95,0	395,6	240,3	27,4	126,5