

Рис. 6. Оциллограмма собственных колебаний расточного шпинделя ( $L=925\text{mm}$ ).

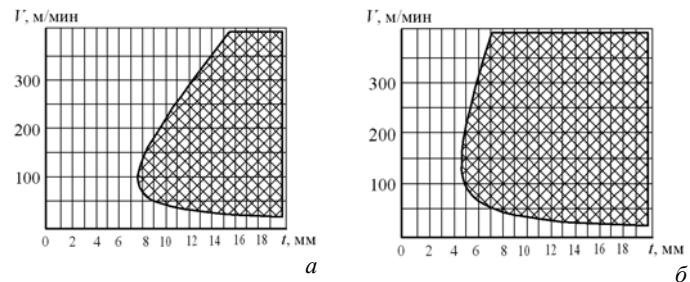


Рис. 7. Граница области устойчивости станка SKODA W200 при обработке конструкционной стали: а – при вылете расточного шпинделя  $L=925\text{ мм}$ ; б – при вылете  $L=1500\text{ мм}$

Анализ графиков (рис. 7) показывает, что изменение динамических параметров системы уменьшило предельное значение глубины резания с 8 до 4,5 мм.

**Выводы.** Базовые узлы и детали станка мод. SKODA W200 имеют незначительный износ. По основным показателям точности он соответствует нормам. Отклонение ряда показателей от нормативных вызвано погрешностями установки станка на фундаменте. (0,18/1000 в продольном направлении). Станина выставлена неудовлетворительно, очень большая вогнутость. Необходимо выставить станину на фундаменте. Фундаментную плиту станка необходимо выставить по уровню к горизонту.

При перемещении ползуна на длину 1500мм происходит разворот шпиндельной бабки относительно направляющих стойки (пиноль со шпиндельной бабкой уходит вниз):

- шпиндельная бабка зажата зажимами – 0,01 мм;
- шпиндельная бабка не зажата зажимами – 0,05 мм.

Испытания на холостом ходу показывают, что главный привод не имеет существенных механических дефектов. Шпиндельная группа станка имеет хорошую жёсткость и виброустойчивость, что позволяет использовать станок при широком варьировании технологических режимов обработки. Шпиндельный узел станка находится в хорошем состоянии и не требует вмешательства для ремонта и настройки.

Расчет границ устойчивости произведён на основании текущего состояния станка, которое следует признать хорошим и соответствующим техническим данным станка. Система управления станка требует замены. Электрическая часть приводов является морально устаревшей и требует замены. Необходимо установить на станок цифровую индикацию с памятью. На станке необходимо провести модернизацию приводов и электрошкафа.

При обследовании станка была измерена температура в помещении  $t=12^{\circ}\text{C}$ , для качественной работы станка данная температура не является оптимальной, рекомендуемая температура  $t=18^{\circ}\text{C}$ .

#### Список литературы

1. Гаврилюк В.С. О журнале «Ремонт, восстановление, модернизация (РВМ)» и его задачах // Редукторы и приводы. – 2007, № 2 (04). – С. 3 – 4.
  2. Клягин В.И., Сабиров Ф.С. Типовая система технического обслуживания и ремонта металлорежущего и деревообрабатывающего оборудования - М.: Машиностроение, 1988. 672 с.
  3. Савинов Ю.И. Современная комплексная безразборная диагностика технического состояния станков // Станки и инструмент, № 9. 2008. С. 5 – 11.
- Рукопись поступила в редакцию 21.01.12

УДК 331.46: 622.669

В.В. ЄЖОВ, канд. техн. наук, Н.В. ШАТОХІНА, ДП «НДІБПГ»

#### СТАН ВИРОБНИЧОГО ТРАВМАТИЗМУ, УМОВ ТА БЕЗПЕКИ ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ГІРНИЧО-МЕТАЛУРГІЙНОГО КОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ ЗА 2011 р.

Проведено порівняльний аналіз виробничого травматизму на підприємствах гірничо-металургійного комплексу України за 2011-2010 рр.

Протягом останніх п'яти років на підприємствах ГМК України намітилася стійка тенденція

зниження кількості нещасних випадків виробничого характеру. Так, у 2011 р. на підприємствах гірничо-металургійного комплексу України сталося 684 випадки загального травматизму проти 911 випадків у 2010 р., у яких постраждало 692 особи (у 2010 р. - 930), з них 32 випадки зі смертельними наслідками (у 2010 р. - 35), у яких постраждало 32 особи (у 2010 р. - 35). Протягом 2011 р. сталося 6 групових нещасних випадків (у 2010 р. - 10), під час яких постраждало 14 осіб (у 2010 р. - 29), у тому числі 2 особи - смертельно (у 2010 р. - 3). В порівнянні з 2010 р. загальна кількість нещасних випадків зменшилася у 2011 р. на 33,2 %. Як і у минулі роки, значна частина нещасних випадків сталася на металургійних та гірничодобувних підприємствах.

Дані про кількість нещасних випадків на підприємствах ГМК України за 2011 рік наведено на рис. 1.

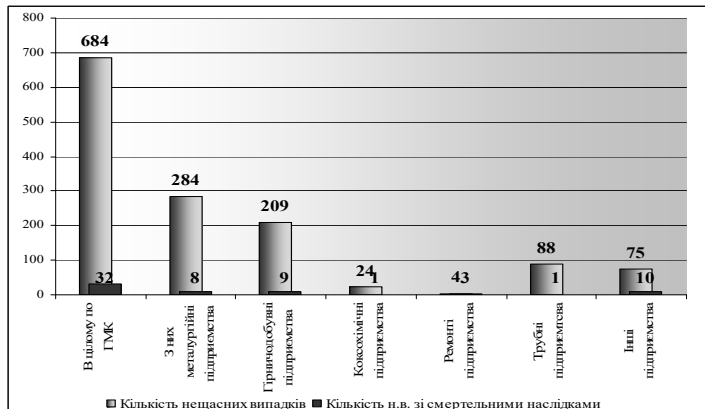


Рис. 1. Стан виробничого травматизму (кількість нещасних випадків) на підприємствах ГМК України у 2011 р.

Протягом 2011 р. на металургійних підприємствах було зафіксовано 8 нещасних випадків зі смертельним наслідком (у 2010 р. - 15), на гірничодобувних - 9 випадків (у 2010 р. - також 9), на трубних підприємствах - 1 випадок (у 2010 р. не було), на феросплавних підприємствах - 1 випадок (у 2010 р. не було), на коксохімічних

підприємствах - 1 випадок (у 2010р. - 3), на вогнетривких підприємствах - 1 випадок (у 2010 р. також 1), на підприємствах кольорової металургії - 1 випадок (у 2010 р. не було), на інших підприємствах ГМК України - 10 випадків (у 2010 р. - 7).

Коефіцієнт частоти загального травматизму у 2011 р. на підприємствах ГМК складає 1,6 (у 2010 р. - 1,96). Порівняно з 2010 р. коефіцієнт частоти зменшився на 22,5 %. Коефіцієнт частоти загального травматизму на металургійних підприємствах становить 2,2 (у 2010 р. - 2,4), на гірничодобувних підприємствах - 2,7 (у 2010 р. - 3,1).

Коефіцієнт тяжкості загального травматизму у 2011р. на підприємствах ГМК складає 48 (у 2010 р. - 42). Порівняно з 2010 р. коефіцієнт тяжкості збільшився на 12,5 %. Коефіцієнт тяжкості загального травматизму на металургійних підприємствах становить 43,2 (у 2010 р. - 41,8), на гірничодобувних підприємствах - 34,1 (у 2010 р. - 29,3).

У результаті аналізу загального виробничого травматизму за 2011 р. визначено розподіл нещасних випадків за видами подій, який наведено на рис. 2, та розподіл нещасних випадків за причинами травмування, який наведено на рис. 3.

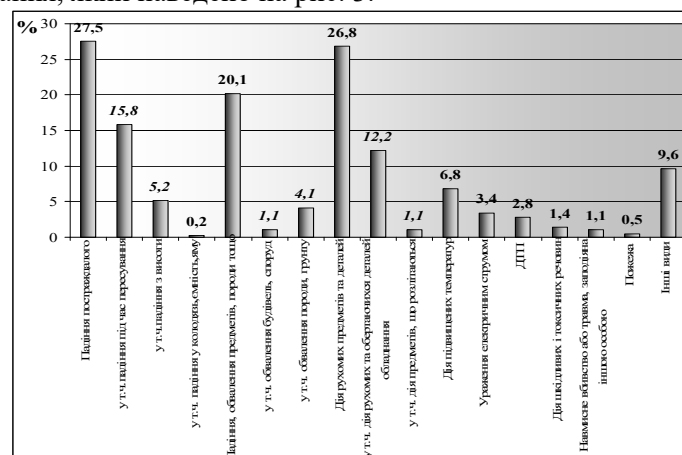


Рис. 2. Стан виробничого травматизму на підприємствах ГМК України за 2011 р. за видами подій, що привела до травмування

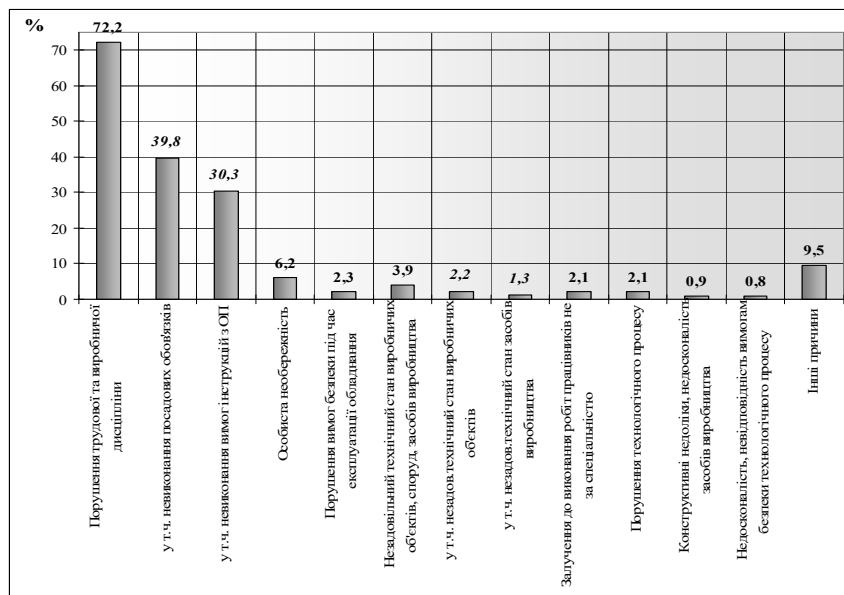


Рис. 3. Стан виробничого травматизму на підприємствах ГМК України за 2011р. за причинами, що привели до травмування

Аналіз нещасних випадків за 2011 р. за причинами показав, що з технічних причин сталося 7,2 % усіх травм на підприємствах ГМК. Серед технічних причин переважають незадовільний технічний стан виробничих об'єктів, споруд, засобів виробництва, у т.ч. незадовільний технічний стан виробничих об'єктів та незадовільний технічний стан засобів виробництва, конструктивні недоліки, недосконалість засобів виробництва, та недосконалість, невідповідність вимогам безпеки технологічного процесу тощо.

Вага організаційних причин – 88,9 %. Серед організаційних причин переважають: порушення трудової та виробничої дисципліни, у т.ч. невиконання посадових обов'язків та невиконання вимог інструкцій з ОП, особиста необережність, порушення вимог безпеки під час експлуатації обладнання, залучення до виконання робіт працівників не за спеціальністю та порушення технологічного процесу тощо. З психофізіологічних причин відбулося 3,9 % нещасних випадків.

Внаслідок ураження електричним струмом у 2011 р. загинуло 8 осіб, унаслідок дії рухомих предметів та деталей - 6 осіб, падіння постраждалого - 4 особи, падіння, обвалення предметів, породи - 3 особи, у ДТП загинуло 2 особи, унаслідок раптового погіршення стану здоров'я, що призвело до смерті на підземних роботах - 2 особи, унаслідок дії підвищених температур загинула 1 особа.

Частіше за інших у 2011 р. травмувався технологічний персонал - 55,8 % всіх травм, 20,1% випадків відбулося з ремонтним персоналом, 17,0 % - з робітниками допоміжних професій. Частка травмованих ІТП і спеціалістів складає 7,1 % травм.

За стажем роботи постраждалих нещасні випадки в 2011 р. розподіляються наступним чином: частина травмованих працівників, що мають стаж до 1 року, становить 15,5%, від 1 р. до 5 років - 30,8 %, від 5 років до 10 років - 27,4 %, від 10 років до 20 р.в - 18,2 %, та понад 20 років - 8,1 %.

За віком постраждалих нещасні випадки, що сталися у 2011 р., розподіляються наступним чином: частина травмованих працівників, що мають вік 18-20 років, становить 1,1 %, 20 - 30 років - 32,4 %, 30-40 років – 25,3 %, 40-50 років - 24,4 %, і понад 50 років - 16,8%.

З усієї наявності машин, механізмів, устаткування, транспортних засобів 2540 (0,95 %) не відповідають нормативним актам про охорону праці, 33520 (12,5%) вичерпали передбачений паспорт ресурс роботи. 2,2 % технологічних процесів не відповідають вимогам нормативних актів про охорону праці, а мають сертифікат 49,2 % процесів. З усієї кількості будівель та споруд 5,6 % не пройшли капітального ремонту відповідно до нормативних актів, а технічний стан 1,3 % будівель не відповідає будівельним нормам, 0,06 % будівель знаходяться у аварійному стані.

В умовах, що не відповідають санітарно-гігієнічним нормам, працюють 78,7% від усього персоналу, який обслуговує машини та устаткування. Забезпеченість санітарно-побутовими приміщеннями та обладнанням у 2011р. достатня.

Результати проведеного аналізу свідчать, що, незважаючи на постійне зменшення середньоспискової чисельності працівників підприємств ГМК України, викликане спадом виробництва, частотні показники та показники важкості травматизму змінюються дуже повільно. Це дозволяє зробити висновок, що ефективність працезохоронних заходів, які розробляються та впроваджуються на промислових підприємствах, недостатня для значного зниження ризику травмування працівників. Значна вага організаційних причин, що привели до травмування, зокрема невиконання посадових обов'язків та невиконання вимог інструкцій з охорони праці свідчить про те, що працівники необережно відносяться до власного здоров'я та безпеки, що свідчить про необхідність подальшого вдосконалення системи навчання працівників підприємств з питань охорони праці. Невиконання посадових обов'язків в частині недостатнього контролю за технічним станом виробничих об'єктів та території також значно підвищує ризик травмування працівників, особливо у зимовий період.

Для зниження рівня виробничого травматизму та підвищення безпеки праці необхідно:

виконати технічне переозброєння галузі, удосконалити технологічні процеси з метою виведення робітників з небезпечних зон;

при проведенні атестації робочих місць особливу увагу звертати на технічний стан споруд, будівель, обладнання, засобів захисту;

систематично аналізувати стан охорони праці з доведенням результату до безпосередніх виконавців;

постійно контролювати розробку та здійснення профілактичних заходів щодо найбільш травмонезбезпечних операцій та обладнання;

забезпечити на підприємствах жорсткий контроль за дотриманням графіків огляду і ремонту будівель, споруд, обладнання, засобів захисту;

підвищити ефективність системи всіх видів внутрішнього контролю за достатністю заходів з безпеки праці на стадіях підготовки виробництва та його здійснення;

підвищити рівень знань працівників з охорони праці, застосовуючи сучасні методики навчання та інструктажу з використанням наглядних посібників, тестів, тощо; розробити нові методи ведення пропаганди безпеки праці, направлені на виховання у працівника почуття самозбереження, відповідальності за своє здоров'я та безпеку інших;

розробити профілактичні заходи по зміцненню трудової та виробничої дисципліни, активізувати роботу щодо попередження нещасних випадків у стані сп'яніння.

Рукопис подано до редакції 21.01.12

УДК 622:621.3

Ю.Г. ОСАДЧУК, А.Б. СЁМОЧКИН, кандидати техн. наук, доценти,  
В.А. ФЕДОТОВ, ст.препод., И.В. КАСАТКИНА, канд. техн. наук, доц.  
ДВНЗ «Криворожский национальный университет»

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭКСЦЕНТРИСИТЕТА РОТОРА АСИНХРОННОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ПРЯМОМ ВКЛЮЧЕНИИ В СЕТЬ**

Анализируется степень влияния величины эксцентриситета на ударное значение электромагнитного момента при пуске АД способом его прямого включения в сеть. На основе проведенного анализа разрабатываются рекомендации по уменьшению пускового момента.

Ключевые слова: **Эксцентриситет, максимальное значение электромагнитного момента, асинхронный двигатель, прямое включение в сеть.**

**Проблема и ее связь с научными и практическими задачами.** В последнее время все большее внимание уделяется диагностированию электромеханического оборудования, в частности асинхронных двигателей, с целью предупреждения внезапных отказов, а также улучше-