

УДК 62-97/-98

Тищенко К. О., Шеремет А. И.

## АНАЛИЗ РАБОЧИХ ХАРАКТЕРИСТИК МЕХАНИЗМА НОЖНИЦ ГИЛЬОТИННЫХ С ВЕРХНИМ РЕЗОМ УСИЛИЕМ 1 000 кН С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММЫ *ibaAnalyzer*

Для сбора и обработки экспериментальных данных в настоящее время широко используется компьютерная техника. Ее использование позволяет увеличить скорость обработки исходной экспериментальной информации, выявить закономерности.

Современный этап развития науки характеризуется широким внедрением вычислительной техники и разнообразных автоматизированных систем, предназначенных как для проведения экспериментов, так и для обработки их результатов с последующим анализом и оценкой данных. В настоящее время существенно усложняются сами эксперименты, поэтому возросли требования к качеству их результатов [1–2].

Цель работы заключается в анализе рабочих характеристик механизма ножниц гильотинных с верхним резом усилием 1 000 кН с помощью программы *ibaAnalyzer*.

По мере роста числа персональных компьютеров, расширения их возможностей стали разрабатываться специализированные программы. Одной из наиболее удачных программ, предназначенных для численной обработки экспериментальных результатов, стала программа *ibaAnalyzer*. Программа *ibaAnalyzer* позволяет систематизировать данные, их обрабатывать с использованием различных стандартных функций, а при необходимости – с использованием функций, создаваемых пользователями.

Программа *ibaAnalyzer* – это один из самых сильных инструментов из всех когда-либо созданных компанией *iba*. После того как данные были сохранены одной из онлайн-систем (например: *ibaPDA*, *ibaQDR* или *ibaLogic*), получившиеся файлы данных (\*.dat) можно анализировать онлайн и офлайн с помощью *ibaAnalyzer* (рис. 1). Сервер для сбора данных, например *ibaPDA*, часто подключают к локальной сети, что обеспечивает доступ к данным для многих пользователей, которых интересует дальнейший их анализ. Такие файлы можно открыть через сетевой доступ. Можно анализировать файлы сразу же после их сохранения, благодаря этому получают самую последнюю информацию об определенном процессе. Также, можно изменить конфигурацию *ibaPDA* таким образом, чтобы система автоматически запускала анализ последнего сохраненного файла с помощью *ibaAnalyzer* [2].

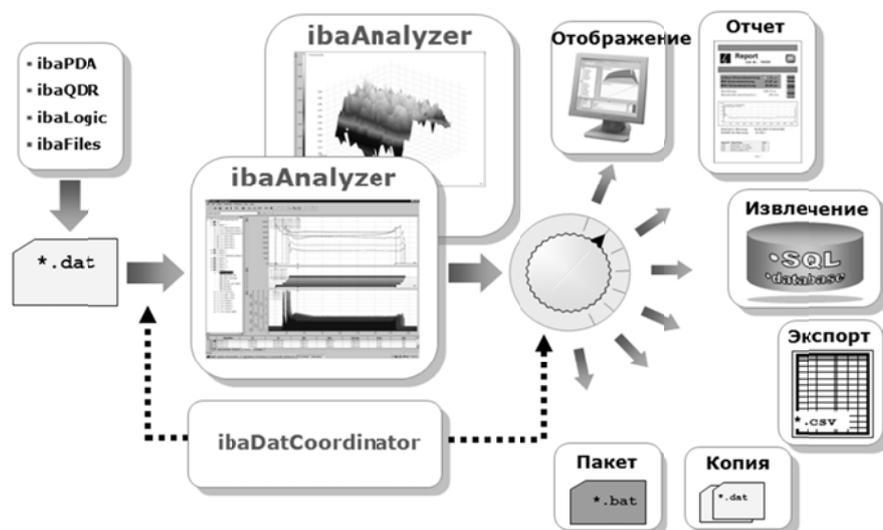


Рис. 1. *ibaAnalyzer* – источник для последующей обработки

Управление файлами осуществляется посредством графического интерфейса пользователя, который позволяет быстро выбрать каналы сигналов двойным щелчком или с помощью функции перетаскивания (drag and drop). ibaAnalyzer позволяет относить несколько сигналов к различным шкалам или к одной общей шкале – в зависимости от типа анализа (рис. 2).

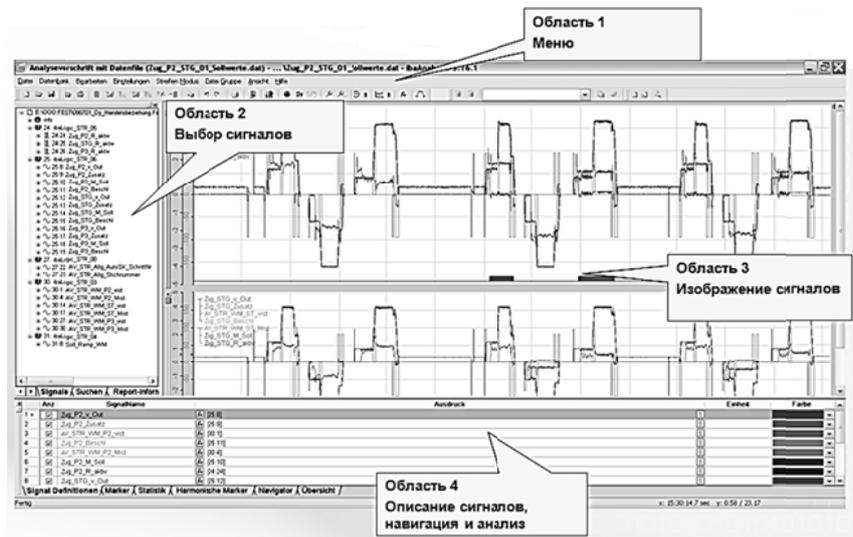


Рис. 2. Графический интерфейс пользователя

В ibaAnalyzer можно приблизить график таким образом, чтобы была видна каждая точка выборки. При визуализации большого числа сигналов можно использовать опцию автоматического обозначения сигналов цветами для лучшего восприятия информации на графиках. Часто аналоговые сигналы анализируют, сравнивая их с последовательностью цифровых сигналов, чтобы обнаружить проблемы, связанные с анализируемым процессом. С помощью ibaAnalyzer можно объединить оба вида сигналов.

Помимо всего прочего, ibaAnalyzer имеет большое количество математических и логических функций, которые могут использоваться для выполнения таких сложных операций, как интегрирование и дифференцирование (рис. 3), тригонометрические функции, фильтрация частоты, преобразование Фурье и многих других [3].

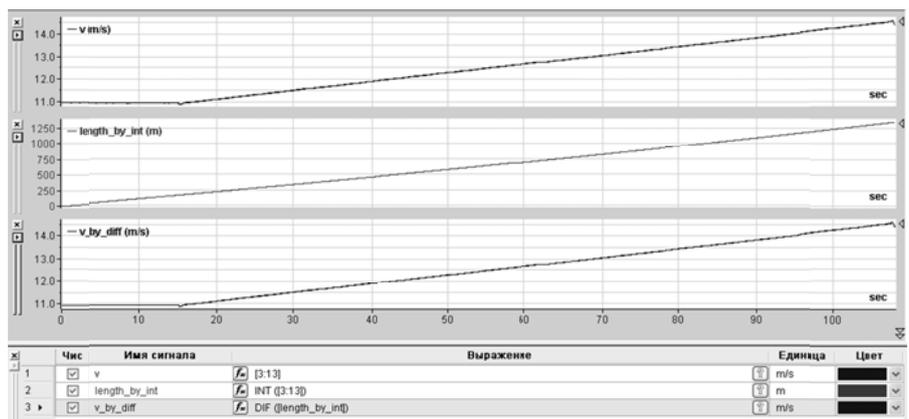


Рис. 3. Математические функции – интегрирование и дифференцирование

Одной из самых эффективных функций программы ibaAnalyzer является графический редактор фильтров. После ввода информации, осуществляемого графическим способом, с помощью редактора фильтров можно создать различные фильтры: низких частот, высоких частот, полосовые и заграждающие. Программа поддерживает следующие характеристики

фильтров (аппроксимации): фильтр Баттерворта, фильтр Чебышева, эллиптический фильтр и другие. Работу фильтров можно протестировать онлайн, с реальными сигналами, или с помощью встроенного генератора сигналов. После создания фильтр можно сохранить, чтобы в дальнейшем использовать его в процессе анализа. Параметры фильтров можно также экспортировать для конфигурирования функциональных блоков фильтров в iBaLogic [4].

С помощью iBaAnalyzer можно также осуществлять анализ Фурье (FFT). Одним щелчком мыши можно построить график FFT, на котором будут отображены основные частоты выбранного сигнала. Также можно отобразить два сигнала относительно друг друга на диаграмме с осями X/Y. В программе iBaAnalyzer одним щелчком мыши можно использовать статистические функции: максимальные (рис. 4, а), минимальные (рис. 4, б), средние значения (рис. 4, в), а также стандартные отклонения, их также можно быстро вычислить для любого отрезка данных, переместив маркеры на экране в нужную область.

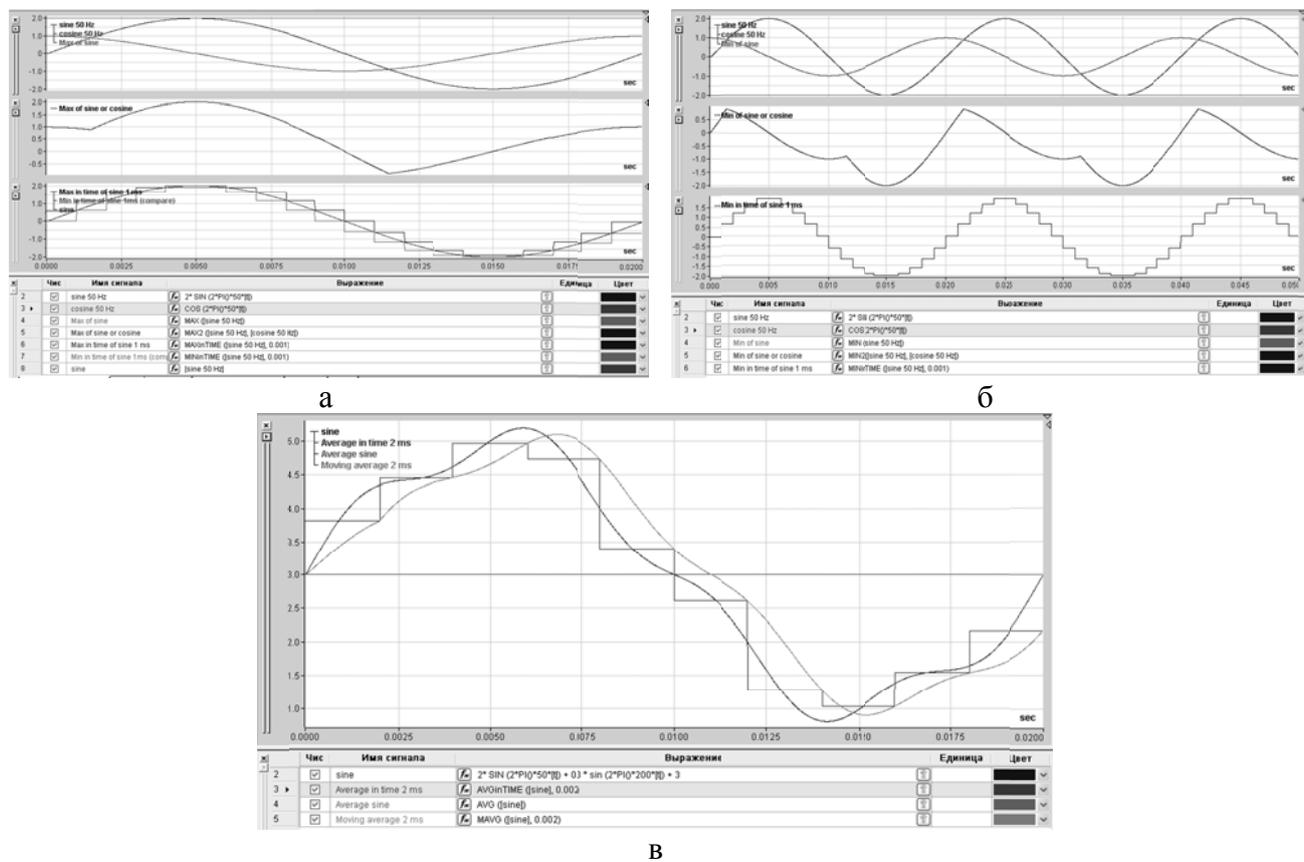


Рис. 4. Статистические функции:

а – максимальные значения; б – минимальные значения; в – средние значения

По оси X могут отображаться значения в реальном времени (абсолютные) или относительные временные значения, относящиеся к начальной точке сбора данных, сохраненных в данный файл.

Генератор отчетов позволяет создавать отчеты при помощи различных специальных инструментов. Результаты анализа могут быть представлены в виде файла с высоким качеством изображения или в виде файла обычного формата (pdf, jpg и т. д.). При работе в iBaAnalyzer, можно быстро распечатывать отчеты об анализе. В отчетах дополнительную информацию и обозначения можно ввести вручную. Также, можно скопировать изображение графика в любую программу Windows (например, Microsoft Word) и создать более детальный отчет.

На рис. 5 показан інтерфейс редактора отчетов. Который состоит из следующих элементов: панель инструментов 1, объект 2, свойства 3, список переменных 4, предв. просмотр лейаута 5.

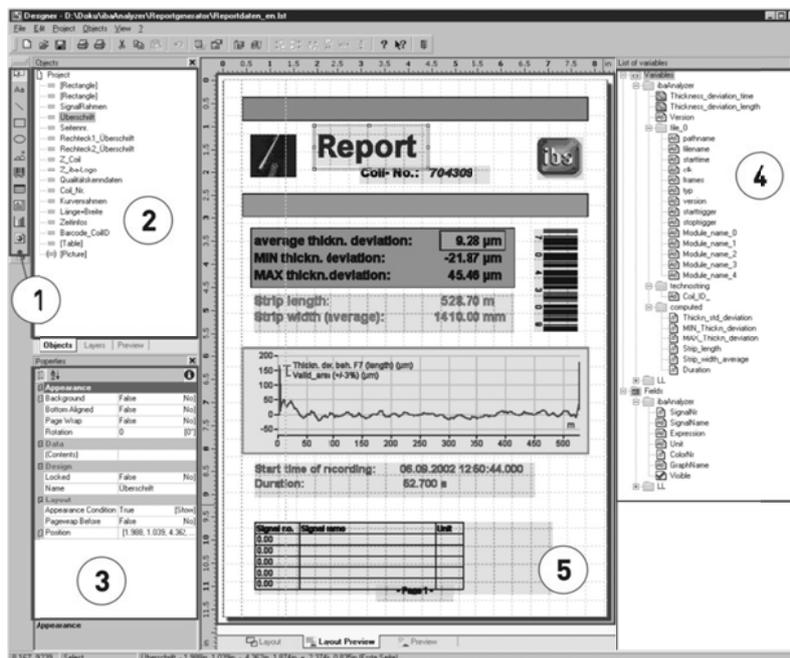


Рис. 5. Генерация отчетов в ibaAnalyzer

Объектом анализа экспериментальных рабочих данных в программе ibaAnalyzer является главный привод гильотинных ножниц с асинхронным двигателем с фазным ротором типа 4МТМ280S6У1 [5]. В качестве исследуемых величин: скорость привода, ток привода, и момент. Данные сняты при резе листа толщиной 18 мм (рис. 6) и 40 мм. (рис. 7).

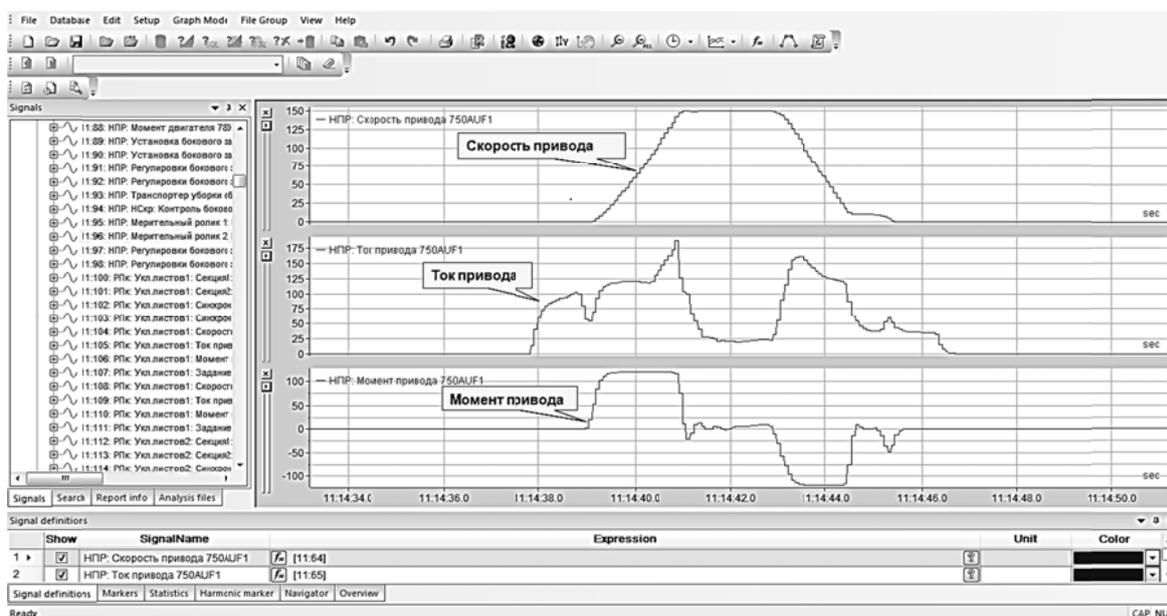


Рис. 6. Данные при резе листа толщиной 18 мм

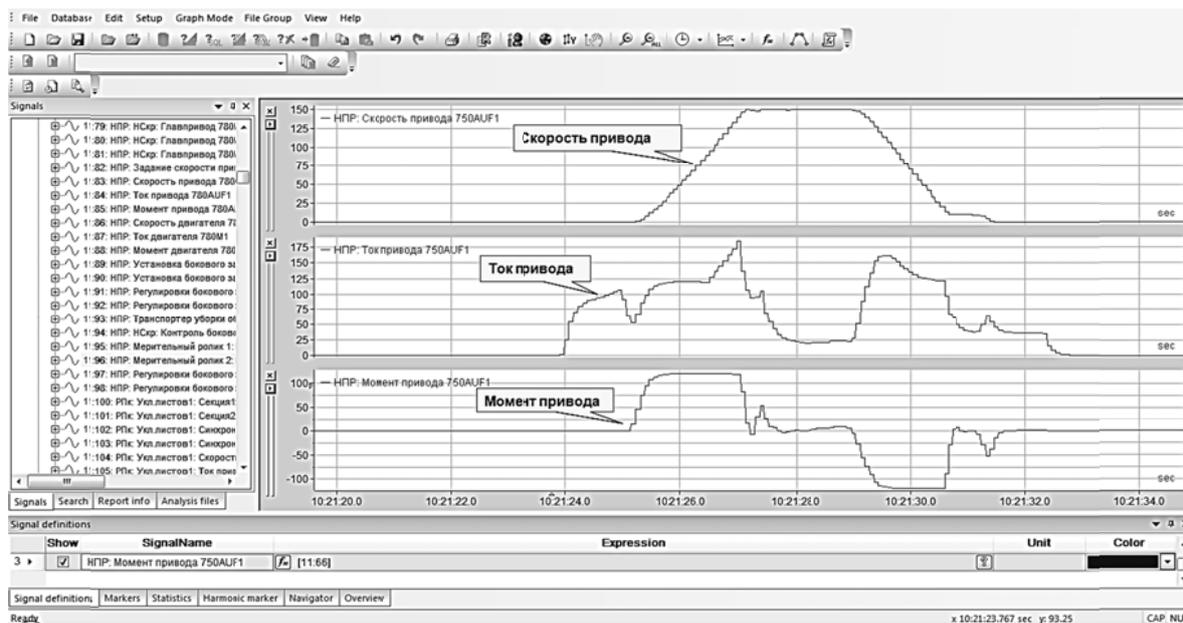


Рис. 7. Данные при резе листа толщиной 40 мм

Анализ графиков показал, что полученные кривые скорости, тока и момента соответствуют техническим параметрам механизма ножниц, представленным в технической литературе. ibaAnalyzer предоставляет массивы данных о скорости, токе и моменте, которые можно использовать для построения математических моделей функционирования электропривода гильотинных ножниц.

## ВЫВОДЫ

Таким образом, в данной статье рассмотрены основные возможности современной компьютерной обработки экспериментальных данных с помощью программы ibaAnalyzer. Данная программа широко используется для анализа экспериментальных результатов. Она получила широкое распространение во всем мире. Быстрое совершенствование этой программы, наличие современного интерфейса, постоянное расширение ее возможностей позволяют рассматривать ibaAnalyzer в качестве лидирующей программы в данной области. Правильное использование возможностей, предоставляемых современной компьютерной техникой, позволяет решить ряд задач, таких как оперативная обработка экспериментальных данных, возможность быстрой проверки некоторых теоретических предположений и др.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рубан А. И. Методы анализа данных: учебное пособие / А. И. Рубан. – Красноярск, 2004. – С. 319.
2. Издатель iba AG, Königswarterstr. 44 D-90762 Fürth [Электронный ресурс] – Руководство пользователя ibaAnalyzer 2009. – 272 с. – Режим доступа: <http://www.iba-ag.com>.
3. Издатель iba AG, Königswarterstr. 44 D-90762 Fürth [Электронный ресурс] – Системы измерительной техники и автоматизации 2009. – 120 с. – Режим доступа: <http://www.iba-ag.com>.
4. Издатель iba AG, Königswarterstr. 44 D-90762 Fürth [Электронный ресурс] – Система анализа данных ibaAnalyzer 2011. – 18 с. – Режим доступа: <http://www.iba-ag.com>.
5. Тищенко К. О. Исследование технических особенностей привода электромеханических гильотинных ножниц и предъявляемых к нему требований / К. О. Тищенко, А. И. Шеремет // Вісник Донбаської державної машинобудівної академії: збірник наукових праць. – Краматорськ : ДДМА, 2015. – № 1 (34). – С. 84–87.