

Е.П. БЛОХИН, профессор, д-р техн. наук (ДНУЖТ)  
В.Н. ПЛАХОТНИК, профессор, д-р хим. наук (ДНУЖТ)  
О.М. САВЧУК, профессор, д-р техн. наук (ДНУЖТ)  
А.Н. ЗАБОЛОТНЫЙ, научн. сотр. (ДНУЖТ)  
В.М. БУБНОВ, д-р техн. наук, ОАО «Азовмаш»  
В.П. КАБАЧНЫЙ, Укрзалізниця, Киев

## О НЕКОТОРЫХ РЕЗУЛЬТАТАХ ИСПЫТАНИЙ ПОГЛОЩАЮЩЕГО АППАРАТА ЭЛАСТОМЕРНОГО ТИПА РАЗРАБОТКИ ДИИТа

У статті розглянуті результати статичних і динамічних щодо співударяння вагонів і на копрі випробувань поглинаючого апарата еластомерного типу розробки ДІІТа. Зроблено висновки про необхідні удосконалення.

В статье рассмотрены результаты статических и динамических по соударению вагонов и на копре испытаний поглощающего аппарата эластомерного типа разработки ДИИТа. Сделаны выводы по необходимым усовершенствованиям.

The results of the steady-state test happen to in article, dynamic on blow coach and blow on copra. Findings are done on improvement of the designs.

Интенсификация процесса роспуска вагонов на горках, особенно автоматизированных, наблюдается увеличение скоростей соударения вагонов в подгорочном парке, переходные режимы движения поездов и возникающие при этом в поезде волны продольных ударных нагрузок, способных разрушить вагон и перевозимый в нем груз, заставляют изыскивать средства амортизации продольных ударов.

Наиболее распространенные на сети железных дорог поглощающие аппараты фрикционного типа стали вытесняться резино-металлическими, гидрогазовыми, а в последнее время эластомерными.

Начиная с 1998 г. в ДИИТе ведутся работы по созданию поглощающего аппарата эластомерного типа, который был бы не хуже и стоил дешевле зарубежных аналогов, удовлетворял повышенным требованиям к поглощающим аппаратам автосцепки и производился бы одним из предприятий Украины.

Опытные образцы поглощающих аппаратов, разработанных ДИИТом и произведенных ОАО «Завод «Днепропресс», были подвержены стендовым испытаниям.

Стендовые испытания состоят из двух видов испытаний:

- статические;
- копровые динамические.

В связи с этим были проведены работы по подготовке и выполнению указанного этапа. Первый вид стендовых испытаний проводился

в условиях Отраслевой научно исследовательской лаборатории динамики и прочности подвижного состава, а второй – в условиях завода «Азовмаш».

Ниже приводятся условия, результаты и анализ проведенных работ.

### 1. Описание объекта испытаний

Испытаниям подвергался опытный поглощающий аппарат эластомерного типа, общий вид которого представлен на рис.1.

Аппарат был разработан и сконструирован совместно работниками ДИИТа и ОАО «Завод «Днепропресс». Рабочим телом данного аппарата является относительно жидкий эластомер, свойство которого сжиматься в объеме позволяет его использовать в качестве поглощающего материала при дросселировании и в то же время в качестве пружины.

### 2. Статические испытания

Исследования были организованы на базе ДИИТа, в лаборатории динамики и прочности подвижного состава. Стенд, использованный для испытаний, позволяет прикладывать силу ступенчато с любым интервалом нагрузки.

Испытания проводились в соответствии с методикой СТ ССФЖТ ЦВ-ЦЛ 09.04-99 «Методика статических испытаний поглощающих аппаратов автосцепного устройства». Результаты испытаний приведены на рис.2.

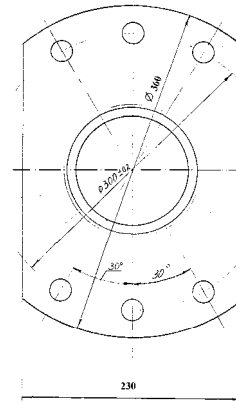
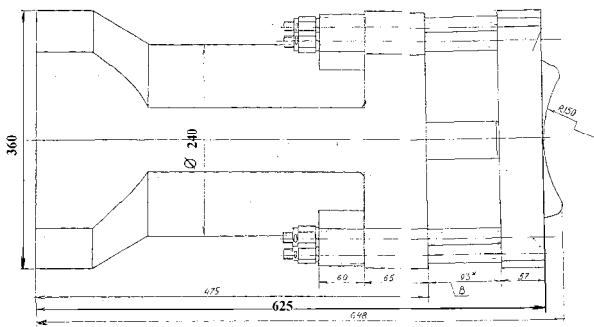


Рис. 1. Опытный поглощающий аппарат эластомерного типа по чертежу ДА 3090А2.00.001 СБ

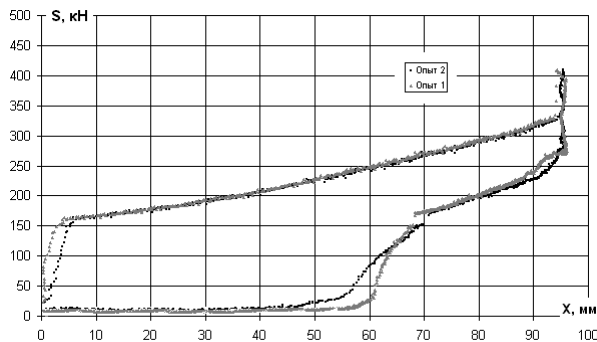


Рис. 2. Статическая характеристика поглощающего аппарата эластомерного типа разработки ДИИТа

Как видно из данных рисунков, сила начальной затяжки составляет 23...25 кН, а сила закрытия поглощающего аппарата – 330 кН.

Наложение характеристик, полученных в разных опытах, показывает повторяемость и стабильность характеристик при статических испытаниях.

### 3. Копровые испытания

Испытания проводились в соответствии с методикой СТ ССФЖТ ЦВ-ЦЛ 09.05-99 «Методика копровых испытаний поглощающих аппаратов автосцепного устройства». Испытания поглощающего аппарата были проведены в условиях завода «Азовмаша» (г. Мариуполь). Копер имеет массу падающего груза 7175 кг. При испытаниях по указанной методике нужно контролировать энергоемкость ( $E_0$ ). При этом начинать сброс груза для опытных поглощающих аппаратов нужно с высоты не более  $H_0 = 0,6...0,8$  м, при ожидаемой энергоемкости 100 кДж. Затем высоту сброса увеличивают до тех пор, пока при очередном ударе упорная плита автосцепного устройства сомкнется с корпусом аппарата (закрытие аппарата). Приращение высоты составляло 100 мм. Закрытие аппарата контролировалось с помощью прово-

локи диаметром 3 мм из мягкой стали. Считается, что аппарат закрылся, если проволока деформировалась и ее толщина стала 2 мм. При ударе с высоты 1,2 м было замечено закрытие аппарата. Таким образом, энергоемкость аппарата при вышеперечисленных условиях составила

$$E_0 = (H + X_k) \cdot G, \quad (1)$$

где  $E_0$  – энергоемкость поглощающего аппарата, кДж;  $H$  – высота сброса груза,  $H = 1,2$  м;  $X_k$  – ход аппарата конструктивный  $X_k = 0,09$  м;  $G$  – вес падающего груза,  $G = 71,75$  кН. Тогда

$$E_0 = (1,2 + 0,09) \cdot 71,75 = 92,6 \text{ кДж.}$$

### 4. Испытания по соударению вагонов

Испытания проводились на территории ОАО «АЗОВМАШ» (Мариуполь) и при участии сотрудников Главного специализированного конструкторского бюро вагоностроения, АЗОВМАШТЕСТА и ДИИТа. Температура окружающего воздуха во время испытаний была  $+2^\circ\text{C}$ .

Проводились соударения двух груженых вагонов, один из которых неподвижно стоял на горизонтальном участке пути в незаторможенном состоянии, а второй накатывался на него с заданной скоростью. В соответствии с СТ ССФЖТ ЦВ-ЦЛ 09 07-99 оба вагона были загружены до 102 т (по указанному стандарту  $100 \pm 5$  т). Вагон-боёк был оборудован серийным фрикционным поглощающим аппаратом. Скорость соударения задавалась от 3 км/ч с шагом приращения 1...2 км/ч (см. рис.3) до скорости, при которой аппарат закрывался. Сила, при этом составила 3,05 МН (по указанному стандарту 3,0...3,5 МН).

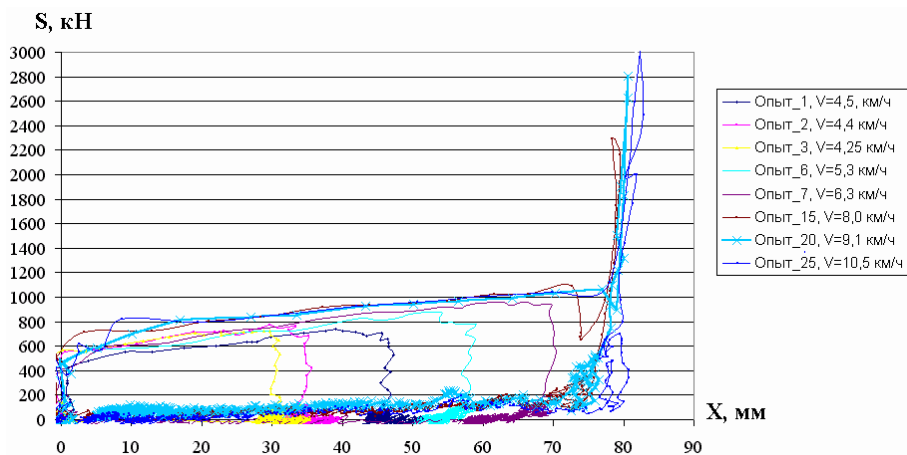


Рис. 3. Характеристики поглощающего аппарата эластомерного типа, полученные при соударении вагонов

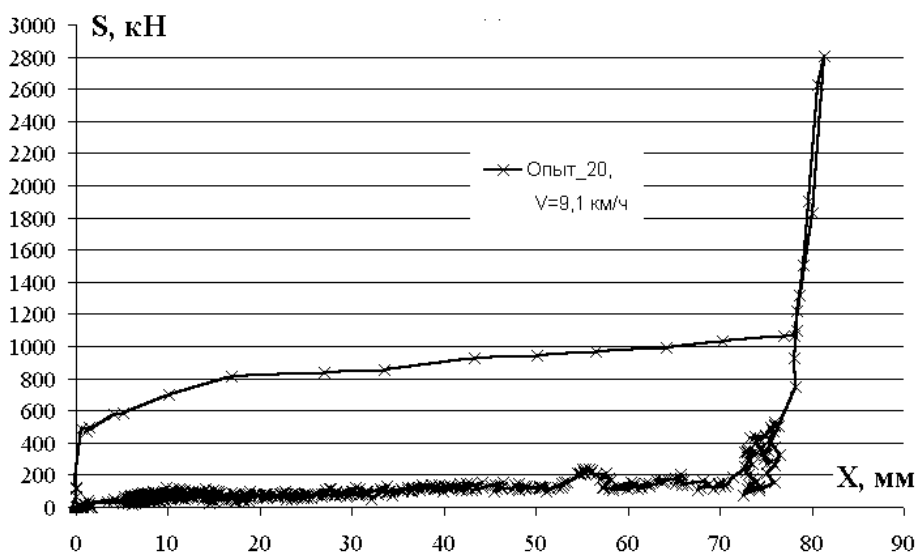


Рис. 4. Максимальная характеристика поглощающего аппарата эластомерного типа разработки ДИИТа

Так называемая максимальная характеристика, при которой и максимальный ход составил 84 мм, а наибольшее усилие – 3,05 МН, была получена при скорости соударения 9,1 км/ч. Такая характеристика представлена на рис. 4.

Из рис. 3, 4 видно, что сила сопротивления поглощающего аппарата изменялась от 800 до 1150 кН.

При этом поглощенная энергия  $We = 82,2$  кДж, а коэффициент поглощения 0,83. Конструктивный ход аппарата 90 мм, но из-за приливов в хомуте упряжного устройства автосцепки пришлось предварительно прижать аппарат на 6 мм, почему и не был реализован полный ход.

### Выводы

Для улучшения характеристик аппарата планируется внести в его конструкцию ряд изменений:

- увеличить ход аппарата до 120 мм (данное изменение возможно без существенного изменения конструкции);

- увеличить силу начальной затяжки до 70...200 кН (данное изменение возможно без существенного изменения конструкции);

- внести ряд изменений для нормальной скорости возврата штока поршня аппарата в исходное положение (быстрой готовности к повторному нагружению);

- изменить способ заправки эластомером;

- для увеличения поглощения энергии (увеличения энергоемкости) планируется оптимизировать площадь дросселирования (произвести расчеты и проверить их на стендах).

После внесения в конструкцию указанных изменений аппарат будет более надежен, технологичен и класс его будет улучшен. Рассчитанное поглощение энергии достигнет значения 120...140 кДж, что при ходе 120 мм поставит аппарат в класс Т2, а возможно Т3.