

УДК 621.865.14

Ю.Н. Вавилов, И.Ю. Скобелева

ГРУЗОЗАХВАТНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПЕЧЕЙ МОЛИРОВАНИЯ СТЕКЛА

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева

Рассмотрена новая конструкция грузозахватного устройства манипулятора, предназначенного для закрепления лобовых стекол больших размеров для автомобилей и автобусов в процессе молирования. Устройство позволяет захватывать как прямое стекло в пачке (стекло-пленка-стекло) до молирования, так и гнутое стекло после молирования, а также устанавливать стекло на транспортную тележку. Рассмотрена кинематика устройства и представлена его компоновочная схема.

Ключевые слова: грузозахватное устройство, печь молирования, манипулятор, лобовое стекло, точки соприкосновения, самоустановка, степень подвижности, полукрестовина Гука, кинематическая схема, компоновочная схема.

В настоящее время ветровые стекла больших размеров для автобусов и грузовых автомобилей загружаются в печи молирования вручную. При этом обычно работает четыре оператора, каждый из которых должен осторожно захватывать пальцами стекло таким образом, чтобы сила тяжести стекла распределялась равномерно между всеми операторами. Затем осуществляются операции транспортировки и загрузки-выгрузки.

Ручная загрузка печей имеет следующие недостатки:

- низкая производительность труда;
- увеличенные габариты контейнера печи, в котором находится рамка формирования геометрии стекла, и соответственно, увеличенные размеры всей печи;
- снижение КПД печи за счет потерь тепловой энергии;
- повышенную опасность работы операторов, поскольку бывают случаи разрушения разогретого стекла в руках операторов.

Для устранения перечисленных недостатков авторами было разработано специальное грузозахватное устройство для закрепления стекол больших размеров в пачке (стекло-пленка-стекло) [1], которое прикрепляется к стандартному манипулятору или кран-балке. Новое техническое решение позволило заменить четырех операторов одним.

На рис. 1 представлена схема расположения точек соприкосновения зацепов 1 нового грузозахватного устройства по отношению к стеклу 2, искривленному в трех взаимно перпендикулярных плоскостях. Для обеспечения соприкосновения по восьми точкам каждый зацеп должен поворачиваться в двух плоскостях: в плоскости XOZ на угол φ_i и в плоскости XOY на угол α_i . Поворот в плоскости ZOY не требуется, поскольку стекло в этой плоскости самоустанавливается по двум точкам при любой кривизне стекла.

Таким образом, поворот зацепов осуществляется в точках A , B , C и D , лежащих в одной плоскости (плоскости XOY), что противоречит теории базирования, следовательно, две точки из четырех должны быть самоустанавливающимися, то есть новое грузозахватное устройство должно иметь девять степеней подвижности, чтобы обеспечить соприкосновение со стеклом при любой его кривизне. В соответствии со схемой расположения точек соприкосновения была разработана кинематическая схема грузозахватного устройства с девятью степенями подвижности (рис. 2).

На рис. 2 показаны зацепы 1, шарнирно соединенные с полукрестовиной Гука 2, которая подвижно связана с поперечиной 3. Поперечина 3 подвижно соединена с корпусом 4 в

точке E , обеспечивая самоустановку точек B и C относительно базовой плоскости AED , принадлежащей корпусу 4.

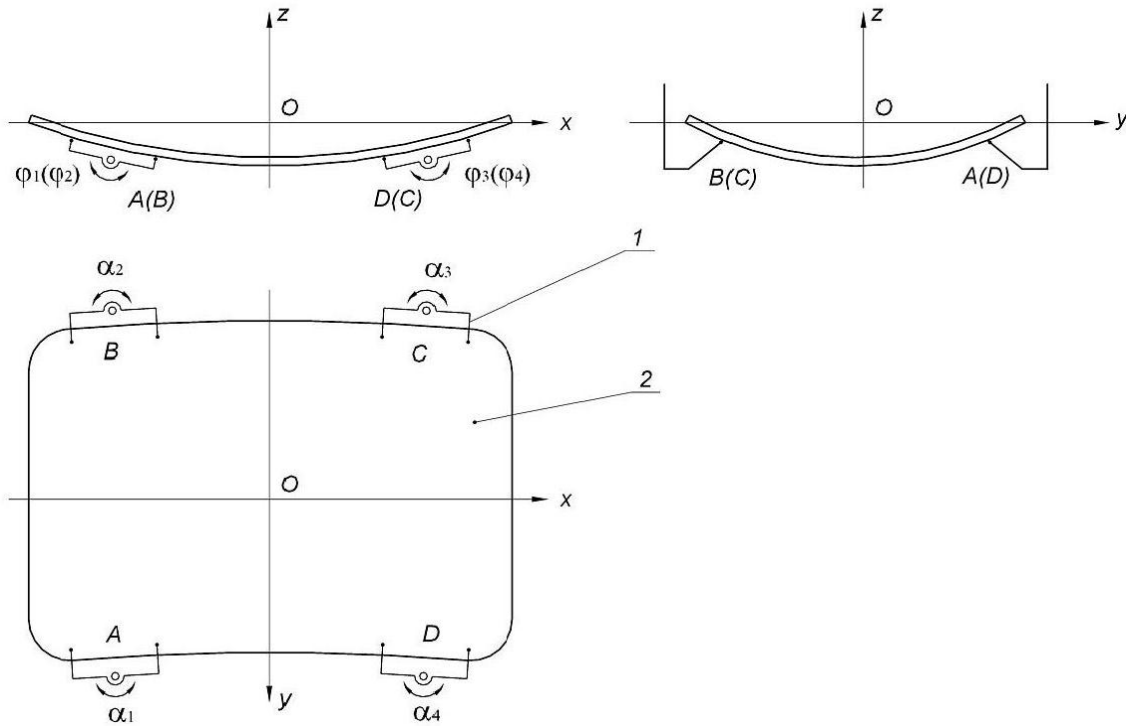


Рис. 1. Схема расположения точек соприкосновения

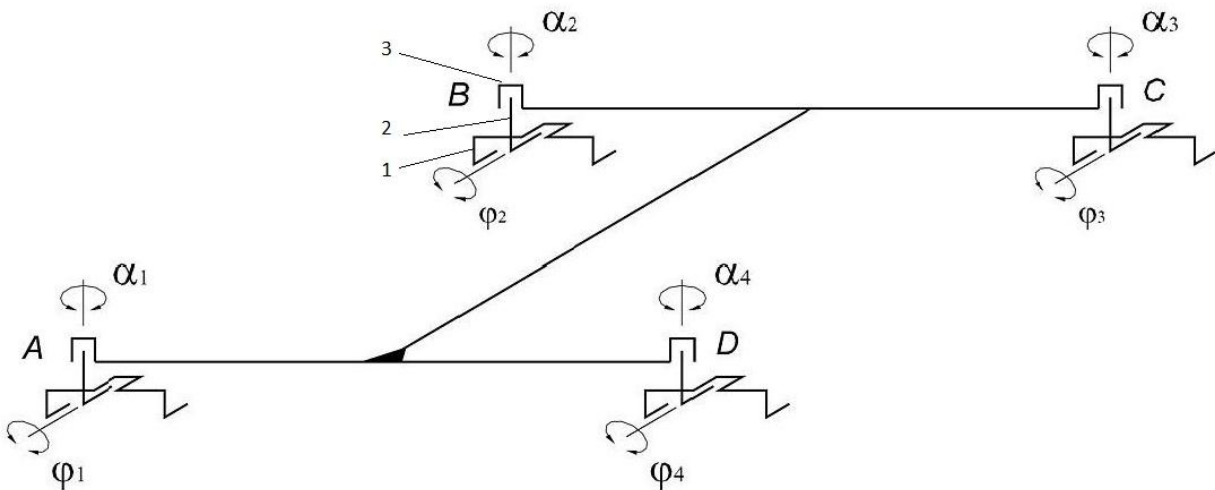


Рис. 2. Кинематическая схема грузозахватного устройства на восемь зацепов

По аналогии с кинематической схемой грузозахватного устройства на восемь зацепов была разработана кинематическая схема грузозахватного устройства на 12 зацепов для стекол больших размеров [1], которая показана на рис. 3.

В соответствии с рассмотренной кинематической схемой авторами было разработано и внедрено грузозахватное устройство для захвата стекол длиной L от 1200 до 2000 мм и шириной B от 1000 до 1800 мм, которое обеспечивает как захват плоского стекла до молирования, так и искривленного стекла после молирования. Компонировочная схема грузозахватного устройства показана на рис. 4. Функцию корпуса в устройстве выполняет прямоугольная труба 1, приваренная к правой поперечине 2. Внутри трубы 1 расположена внутренняя прямоугольная труба 3, которая шарнирно связана с левой поперечиной 4. Внутри трубы 3 находится гайка 5, которая через резьбу связана с ходовым винтом 6. Ходовой винт 6 вращается

относительно правой поперечины 2, образуя с ней шарнирно неподвижную опору. С правой стороны ходового винта находится рукоятка 7. К правой и левой поперечинам крепятся шарнирно четыре полукрестовины Гука 8, к которым также шарнирно прикреплены зацепы 9. К корпусу 1 приварена пластина 10 с отверстиями, необходимыми для того, чтобы перемещать ось 11 в центр тяжести грузозахватного устройства. Ось 11 крепится в реверсе 12, который опирается на амортизатор 13, связанный с обоймой 14.

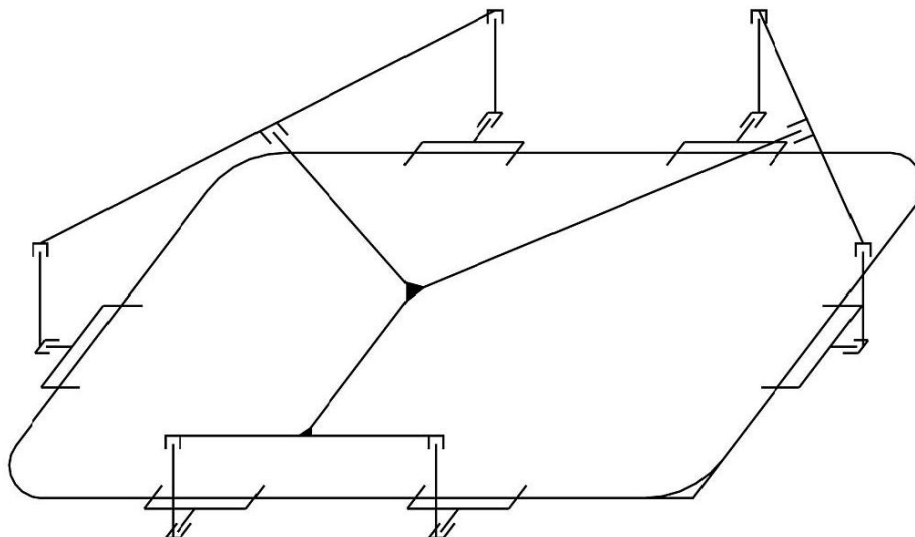


Рис. 3. Кинематическая схема грузозахватного устройства на двенадцать зацепов

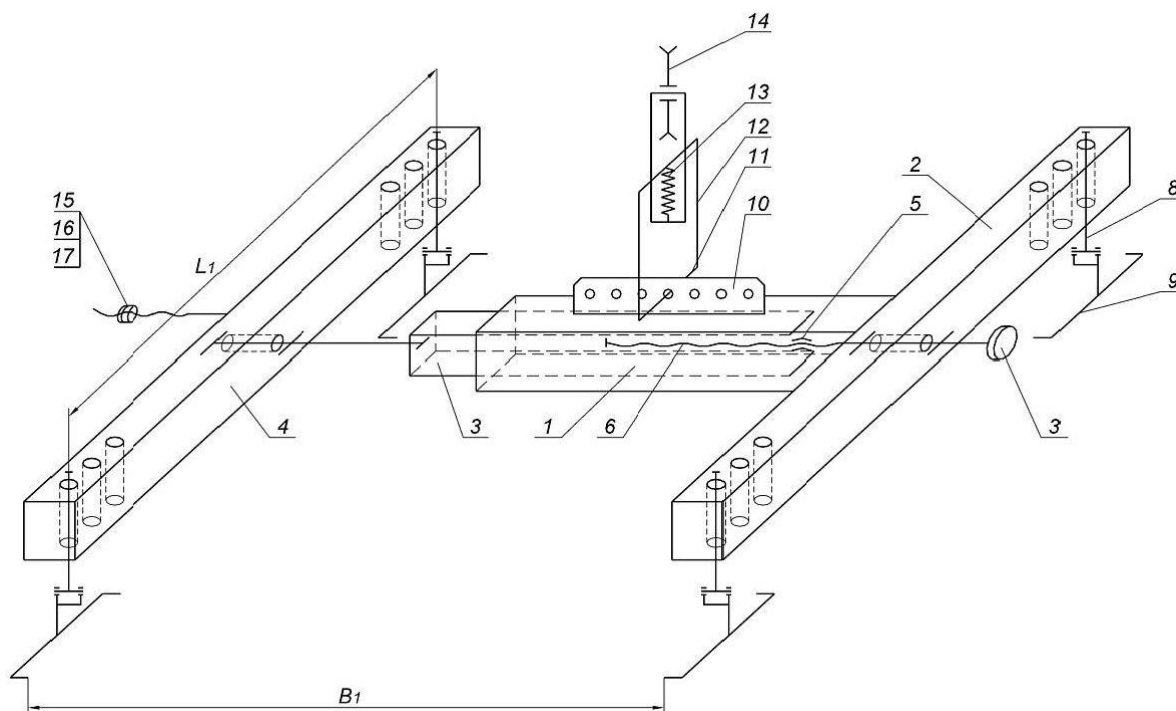


Рис. 4. Компонировочная схема грузозахватного устройства

Перед началом работы с грузозахватным устройством необходимо выполнить его регулировку на заданный размер $B \times L$. Для этого устройство через блок обоймы 14 подвешивают к манипулятору или кран-балке.

Регулировка устройства по длине стекла осуществляется путем перестановки полу-

крестовин Гука δ в вертикальных отверстиях левой и правой поперечин таким образом, чтобы сила тяжести стекла распределялась равномерно по всем точкам соприкосновения с зацепами 9. Регулировка устройства по ширине стекла B выполняется за счет изменения расстояния B_1 между зацепами левой и правой поперечин, для чего необходимо вращать рукоятку 7. При вращении рукоятки передача винт-гайка преобразует вращательное движение винта в поступательное движение внутренней трубы 3 относительно корпуса 1, при этом расстояние B_1 изменяется. Размер B_1 выбирают так, чтобы он был на 4...8 мм больше ширины стекла B . Поскольку при изменении размера B_1 центр тяжести устройства смещается вдоль прямоугольной трубы 1 и устройство отклоняется от горизонтального положения, необходимо ось 11 переместить в соответствующее отверстие в пластине 10, расположенное как можно ближе к центру тяжести устройства. Для того чтобы вернуть устройство в горизонтальное положение, в конструкции предусмотрен винт 15 с гайкой-балансиром 16 и контргайкой 17. Вращением гайки-балансира устройство выводится в горизонтальное положение, и гайка-балансир фиксируется контргайкой 17. На этом регулировка устройства завершается.

Далее устройство работает в соответствии с технологией молирования стекла. Грузозахватное устройство с помощью манипулятора или кран-балки перемещается из исходного положения к монтажному столу, на котором расположено прямое стекло. Механизм подъема опускает грузозахватное устройство так, чтобы зацепы 9 оказались ниже стекла. Вращением рукоятки 7 изменяют расстояние B_1 так, чтобы оно оказалось меньше ширины стекла B . Затем манипулятор поднимает стекло и переносит его в контейнер печи молирования и опускает на рамку формирования геометрии стекла. Вращением рукоятки 7 зацепы 9 выводятся за габариты стекла и манипулятор выводит грузозахватное устройство из печи молирования в исходное положение. По окончании процесса молирования грузозахватное устройство закрепляет искривленное стекло и переносит его к транспортной тележке. Затем оператор поворачивает корпус 1 по часовой стрелке вокруг оси 11 на угол 70-80° и с помощью манипулятора устанавливает стекло на транспортную тележку. Освободив грузозахватное устройство от стекла, оператор возвращает его в исходное положение.

Эксплуатация нового грузозахватного устройства в течение года показала его надежную работу. Случаев разрушения стека, связанных с работой грузозахватного устройства, не отмечено.

Таким образом, новое грузозахватное устройство позволило механизировать процесс загрузки (выгрузки) печей молирования стекол больших размеров, при этом существенно повысилась производительность труда и безопасность работ.

Библиографический список

1. Свид. 24993 РФ/ Ю.Н. Вавилов [и др]. // Полезные модели. Промышленные образцы. 2002.
2. Свид. 39588 РФ/ Ю.Н. Вавилов [и др.] // Полезные модели. Промышленные образцы. 2004.

*Дата поступления
в редакцию 11.12.2014*

Yu. N. Vavilov, I. Yu. Skobeleva

LOAD GRIPPER FOR GLASS-BENDING FURNACES

Nizhny Novgorod State Technical University n. a. R. E. Alexeev

A new load gripper construction of a handler meant for large-sized car and bus windcreens fixing during the bending process. The gripper allows gripping of straight glass in a pack (glass-film-glass) before bending, as well as curved glass after the bending process, and also mounting of the glass on a transporting trolley. The kinematics of the gripper is considered, and a layout scheme of the appliance is presented.

Key words: load gripper, glass bending furnace, handler, windscreen, contact points, self-placement, degree of freedom, Hooke semi-cross beam, kinematic scheme, layout scheme.