

## **СЕКЦИЯ «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ДИЗАЙН»**

УДК 62:7.05

Н.А.Кульчицкая (5 курс, каф. Автоматы), Ю.Т.Хрузин, к.т.н., доц.

### **РАЗРАБОТКА ДИЗАЙН-ПРОЕКТА ЭЛЕКТРОШТАБЕЛЁРА**

Расширение промышленного производства всегда сопровождалось увеличением объемов хранения и перемещения различного рода объектов, связанных с ходом производства. Объекты, нуждающиеся в перемещении, для участников производства имели значение груза. Проблема перемещения груза возникает с добычи и переработки сырья, с последующими этапами его переработки в материалы и изделия, а также с отправкой потребителю и утилизацией отходов производства. Этот процесс требует привлечения технических средств.

Уже в начале XX века была разработана специализированная техника для напольного безрельсового перемещения и складирования грузов – напольный безрельсовый транспорт – НБТ.

Одна из первых и простейших конструкций штабелеукладчика – с ручным передвижением и ручным подъемом грузовой платформы. Однако грузоподъемность штабелеукладчика с ручным приводом не превышает 500 кг, а высота подъема – 2,5 м. К тому же для обслуживания складов с интенсивным грузооборотом требуются более эффективные машины. Поэтому появляются электрифицированные штабелеукладчики, где механизм подъема грузовой платформы оснащён электроприводом. Далее происходит дальнейшая механизация погрузчиков - появляются штабелеукладчики, смонтированные на шасси самоходных тележек. Конструкции этих погрузчиков весьма разнообразны.

Дальнейшее развитие автопогрузчиков происходит не только с учётом задач, которые они должны выполнять, но и учитывая основные эргономические требования: удобство освоения, удобство управления, удобство обслуживания и т.д. Исходя из этого, становится ясно, что имеется минимум требований, которым должно удовлетворять такой НБТ. Среди важнейших требований являются: а) грузоподъемность; б) высота подъема груза вилочного грузозахвата, достигающая до 18 м.; в) габариты машины, которые диктуют требования к ширине прохода и проезда; г) скорость перемещения машины и груза, которая влияет на производительность; е) автоматическая самодиагностика, контролирование различных важных параметров; д) эргономика, эстетика и безопасность человека.

Рассмотрим эргономические особенности погрузчиков на примере электроштабелёра *Boomerang* фирмы *Rocla*, в наибольшей степени отвечающего нашим требованиям. Во взятом нами для анализа электроштабелёре фирмы *Rocla* уделяется внимание не только конструкционным и функциональным, но и эргономическим параметрам. В нём сочетаются удобства освоения, управления и обслуживания с безопасностью эксплуатации и привлекательным внешним видом. На этом примере ясно видно, каким параметрам надо уделить внимание в ходе проектирования подобной машины, чтобы она соответствовала предъявляемым к ней эргономическим требованиям.

В ходе создания нового электроштабелёра с большой высотой подъема были выполнены не только технические расчёты, но и учтены эргономические и эстетические требования.

В конструкторской части был рассмотрен рабочий цикл штабелёра и по нему выбраны аккумуляторные батареи, а также разработана компоновка в целом и приведены

кинематические схемы отдельных узлов, проведён силовой расчёт всего штабелёра и по нему выбран двигатель, а также обоснован выбор типа системы управления, спроектирован оригинальный трёхрамный грузоподъёмник, выбраны его основные геометрические параметры и проверены реакции в его опорах, описаны особенности конструкции штабелёра, разработан комплекс чертежей (технический проект).

В дизайнерской части проекта был проведён анализ возможных вариантов решения, их достоинств и недостатков и выбран прототип – рассмотренный выше электроштабелёр *Boomerang* фирмы *Rosla*, представлены этапы эволюции и исторического развития НБТ, а также его краткая классификация. Был проведён поиск эстетического решения с учётом конструктивно-компоновочных, эргономических и экономических требований. В его ходе рассмотрены возможные варианты решения отдельных элементов электроштабелёра и оценены их преимущества и недостатки: показаны предлагаемые возможные решения крыши кабины, решения панели управления, варианты выполнения обшивки штабелёра, различные конструктивные решения передних и задних колёс, различные решения грузоподъёмника и аккумуляторов, варианты решения корпуса штабелёра. На основе рассмотренных возможных вариантов решения отдельных узлов штабелёра и анализа их преимуществ и недостатков сформировано новое художественно-конструктивное решение электроштабелёра, описан дизайн-проект и преимущества предложенного эстетического решения.

Новое конструктивное решение электроштабелёра совмещает в себе достоинства аналогов и прототипа и содержит оригинальные элементы конструкции, а также соответствует эстетическим, эргономическим и экономическим требованиям. Спроектированная машина имеет внешний вид, отражающий её назначение. В ходе работы сформирован образ машины, предназначенной для эффективного и качественного выполнения погрузочно-разгрузочных работ в условиях ограниченного пространства и больших высот подъёма грузов.