

ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ МЯГКИХ КОНТЕЙНЕРОВ, ИМЕЮЩИХ ФОРМУ ПАРАЛЛЕЛЕПИПЕДА

В Технических условиях (ТУ) погрузки и крепления грузов на открытом подвижном составе [1] приведены рекомендованные схемы погрузки в полувагоны мягких контейнеров (МК) только для нескольких их типоразмеров, которые имеют форму цилиндра. Однако, анализ научно-технической информации и данных Internet свидетельствует, что для перевозок сыпучих грузов в настоящее время используется несколько десятков типоразмеров МК. С учетом современных технологий изготовления МК, возможно их производство практически любой формы с довольно широким спектром основных параметров. При этом представляется перспективным использование МК, форма днища которых представляет собой квадрат, что позволяет наиболее полно использовать площадь пола грузового помещения транспортного средства.

При планировании отгрузки и выборе параметров нужного МК следует учитывать также транспортные характеристики перевозимых сыпучих грузов, так как от насыпной массы груза существенно зависит полнота использования грузоподъемности и вместимости транспортных средств при тех или иных параметрах используемых мягких контейнеров.

В общем случае, для выбора рациональных параметров МК с позиций наиболее эффективного их размещения в грузовом помещении транспортного средства нужно решить оптимизационную задачу с целевой функцией следующего вида

$$G_{ijk} = f(N_i, M_i, Z_{ij}, b_i^2, h_j, \gamma_k) \rightarrow G_B^{\max}, \quad (1)$$

где N_i и M_i – число МК ij -го типоразмера, которые могут быть загружены по ширине и длине грузового помещения; Z_{ij} – число ярусов погрузки МК, b_i и h_j – ширина и высота МК; γ_k – насыпная масса груза.

Решение этой задачи необходимо проводить с учетом следующей системы ограничений

$$K_{ij} \rightarrow K_{\min}, \quad b_i^{\min} \leq b_i \leq b_i^{\max}, \quad h_j^{\min} \leq h_j \leq h_j^{\max}, \quad b_i^2 \cdot h_j \cdot \gamma_k < G_M. \quad (2)$$

Здесь K_{ij} – число используемых МК ij -го типоразмера,
 G_M – грузоподъемность ПТМ, используемых при перегрузке мягких контейнеров.

Для примера на рис.1 показаны некоторые результаты расчетов по оптимизации целевой функции с указанными выше ограничениями при варьировании параметрами МК. Решение этой задачи дискретной оптимизации проведено средствами MS Excel [2]. В расчетах принято: транспортное средство – цельнометаллический полувагон модели 12-295 грузоподъемностью 71 т со внутренними размерами кузова $B=2,89$ м, $L=12,69$ м, $H=2,05$ м; насыпная масса груза $\gamma_k = 0,7 \dots 1,8$ т/м³; $G_{\max}^B = 70$ т; $G_{\max}^* = 1,5$ т.

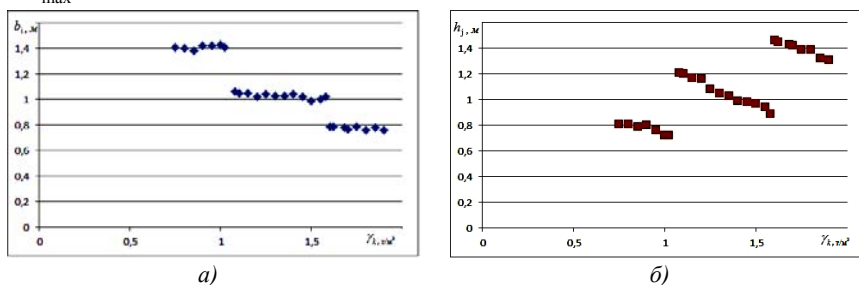


Рисунок 1 – Некоторые результаты решения оптимизационной задачи

а) зависимость $b_i^{opt} = f(\gamma_k)$

б) зависимость $h_j^{opt} = f(\gamma_k)$

Анализируя полученные графики можно подобрать рациональное соотношение параметров b_i и h_j мягких контейнеров, при которых достигается максимальное использование грузоподъемности транспортного средства для заданного значения насыпной массы перевозимого сыпучего груза при минимальном числе используемых для перевозки мягких контейнеров с принятыми параметрами.

Таким образом, рациональный выбор параметров мягких контейнеров в соответствии с транспортными характеристиками перевозимого груза, позволит сократить затраты на контейнеризацию перевозок сыпучих грузов при получении всех известных преимуществ контейнерных перевозок.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технические условия погрузки и крепления грузов. – М.: Транспорт, 1990.
2. Леоненков А. Решение задач оптимизации в среде MS Excel / А. Леоненков. –С-Пб.: БХВ-Петербург, 2005. – 701 с.