

Таблица - Физико-механическая характеристика резино-битумных мастик

| Наименование показателей               | Номера образцов мастик |            |            |
|--|------------------------|------------|------------|
|  | 1                      | 2          | 3          |
| Глубина проникания иглы при 25 °С      | 34                     | 46         | 49         |
| Растяжимость при 25 °С, см             | 2                      | 5          | 8          |
| Температура размягчения, °С            | 84                     | 79         | 74         |
| Потеря в весе при 160 °С за 5 часов, % | 0,1                    | 0,2        | 0,4        |
| Температура вспышки, °С                | >250                   | >250       | >250       |
| Водопоглощение за 24 ч,%               | 0,23                   | 0,16       | 0,12       |
| Водорастворимых кислот, %              | отсутствие             | отсутствие | отсутствие |
| Адгезия к бетону, МПа                  | 0,87                   | 0,83       | 0,74       |
| Адгезия к металлу, МПа                 | 0,65                   | 0,61       | 0,35       |
| Гибкость, °С                           | -12                    | -14        | -19        |

УДК 330.45

### Транспортная логистика

Артёменко Д.Н., Галковская Л.А.

Белорусский национальный технический университет

Логистика происходит от греческого слова *logistike*, что означает «искусство вычислять, рассуждать». По принципу хозяйственной деятельности выделяют следующие виды логистики: заготовительная; производственная; распределительная; транспортная. Транспортная логистика – это наука о планировании перемещения каких-либо материальных предметов из одной точки в другую по оптимальному маршруту за требуемое время и с наименьшими издержками. К задачам транспортной логистики относят: создание транспортных систем; выбор вида транспорта; выбор типа транспортного средства; определение рациональных маршрутов доставки и др. Транспортная задача – система, основанная на объединении широкого круга задач с единой математической моделью. Суть данной задачи заключается в поиске наиболее оптимального решения по распределению поставок некоторых видов продукции от изготовителя до объектов строительства. Транспортная задача может решаться с помощью метода потенциалов на сети, и другими методами.

Постановка задачи:

$$T = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij} \rightarrow \min,$$

где  $C_{ij}$ -расстояние перевозки, км;  $X_{ij}$ -объем перевозки, т ;  $i=1\dots m$  - количество поставщиков;  $j=1\dots n$  – количество потребителей.

$$\text{При условии: } \begin{cases} \sum_{i=1}^m X_{ij} = a_i; \\ \sum_{i=1}^m X_{ij} = b_j; & X_{ij} \geq 0 \\ \sum_{i=1}^m a_i = \sum_{i=1}^n b_j; \end{cases}$$

где  $a_i$ –мощность поставщика,  $b_j$  – спрос потребителя.

УДК 69.003

### **Использование Autodesk Revit и Autodesk Nevisworks Manage для создания календарного графика строительства**

Коликов А.О., Коликова Е.С., Галковская Л.А.  
Белорусский национальный технический университет

Navisworks® – это решение для проверки архитектурно-строительных проектов, позволяющее полностью контролировать результаты. В нем осуществляется проверка моделей и данных, поступающих от всех участников процесса проектирования. Инструменты интеграции, расчетов и обмена данными помогают наладить координацию между различными разделами проекта, разрешать возникающие противоречия и планировать реализацию проекта еще до начала строительных работ.

Одной из основных функций Navisworks является 5D-анализ BIM, т.е. возможность определения общей продолжительности строительства объекта исходя из данных о выполнении отдельных видов работ, а также задание стоимости.

В работе рассматривается возможность экспорта модели из Revit в Nevisworks и определения общей продолжительности строительства объекта и стоимости работ по созданию элементов конструкции без применения других программных комплексов. Решены следующие задачи:

1. Применение Nevisworks для создания календарных графиков в процессе курсового проектирования;
2. Изучение особенности создания модели в Revit для сокращения времени задания данных о сроках выполнения отдельных видов работ и стоимости работ в Nevisworks;
3. Проведение обучения студентов работе со связкой Revit – Nevisworks, диаграммой Ганта (плановый и фактический календарный график выполнения строительных работ).

Актуальность работы состоит в том, что впервые в рамках курсового