

Игнатенко Павел Владимирович,

Аспирант по направлению «Технология и оборудование механической
и физико-технической обработки»

Ignatenko Pavel Vladimirovich,

Postgraduate student in the direction "Technology and equipment of
mechanical and physical-technical processing"

Губкин Алексей Владимирович,

Аспирант по направлению «Методы и приборы контроля и
диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды»

Gubkin Alexey Vladimirovich,

Postgraduate student in the direction "Methods and devices for monitoring
and diagnosing materials, products, substances and the natural environment"

**ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОВЕДЕНИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ
SIMULATION MODEL FOR PREDICTION OF PROCESS LINE
BEHAVIOR**

Аннотация: в данной статье описывается процесс проектирования модели производства пластиковых изделий в РФ.

Ключевые слова: модель, пластик, проектирование.

Abstract: this article describes the process of designing a model for the production of plastic products in the Russian Federation.

Keywords: model, plastic, design.

В настоящее время все больше нарастает значимость сферы производства изделий из пластика на территории РФ. Это связано с тем, что изделия из пластика сегодня используются, практически, во всех сферах жизнедеятельности человека. Сегодня, производители пластиковых изделий столкнулись с новыми вызовами, требующими от них незамедлительной реакции и реорганизации устоявшихся производственных процессов. Это связано с нарушением логистических цепочек поставки ресурсов. Как

показывает опыт, адекватная реакция на изменяющуюся внешнюю среду возможна только в случае наличия соответствующего информационно-аналитического обеспечения производственного процесса. В данной работе показано, что одним из подходов к созданию упомянутого выше информационно-аналитического обеспечения является имитационное моделирование. Все это говорит о том, что исследование новых подходов к разработке имитационных моделей производственных процессов является актуальной задачей.

Рассмотрим процедуру разработки системно-объектной имитационной модели в пределах выбранной предметной области. В частности, будем рассматривать производственную линию по производству пластиковых изделий.

Потоковый объект представляет собой именованную структуру данных, содержащую характеристики моделируемого потокового объекта. Для рассматриваемой предметной области можно выделить следующие потоковые объекты: гранулированный полиэтилен, труба ПВХ, запасные части агрегатов, краситель, проволока, гранулированный полиэтилен обработанный, гранулированный полиэтилен оформленный, электроэнергия, выручка, стоимость ресурсов.

Для потокового объекта, моделирующего гранулированный полиэтилен необходимо выделить следующие поля: тип гранул, температура плавления, химическая устойчивость к маслам, поглощение воды, паро-водонепроницаемость, средний размер гранулы – поле вещественного типа, заполняется значение в миллиметрах с допустимой погрешностью, объем, плотность, стоимость.

Таким образом, формальный потоковый объект, моделирующий сырье для производства пластиковых труб, можно записать в следующем виде:

Гранулированный полиэтилен = [

тип гранул,

температура плавления,

*химическая устойчивость к маслам,
поглощение воды,
паро-водонепроницаемость,
средний размер гранулы,
объем,
плотность,
стоимость]*

Следующий потоковый объект представляет собой концептуальную модель готовой продукции – пластиковой трубу. Данный потоковый объект будет связывать между собой отдельные узлы технологической линии, каждый из которых влияет на изменение одного из его параметров. Для данного потокового объекта целесообразно выделить следующие параметры: номинальный диаметр, внутренний диаметр, внешний диаметр, толщина стенки, вес погонного метра, плотность, номинальное давление, коэффициент запаса прочности, максимальное рабочее давление, кольцевая жесткость, рабочая температура, максимальная допустимая температура, минимальная допустимая температура, температура заготовки, металлическое волокно, маркировка, количество.

Таким образом, формальный вид потокового объекта показан ниже:

*Труба ПВХ= [
номинальный диаметр,
внутренний диаметр,
внешний диаметр,
толщина стенки,
вес погонного метра,
плотность,
номинальное давление,
коэффициент запаса прочности,
максимальное рабочее давление,
кольцевая жесткость,*

*рабочая температура,
максимальная допустимая температура,
минимальная допустимая температура,
температура заготовки,
металлическое волокно,
маркировка,
количество]*

После выделения всех необходимых потоковых объектов, можно приступить к их созданию. Для этого откроем программную среду UFOModeler. Для создания новой модели, необходимо выбрать соответствующий пункт, после чего приложение предложит ввести основные параметры создаваемой модели, как показано на рисунке ниже.

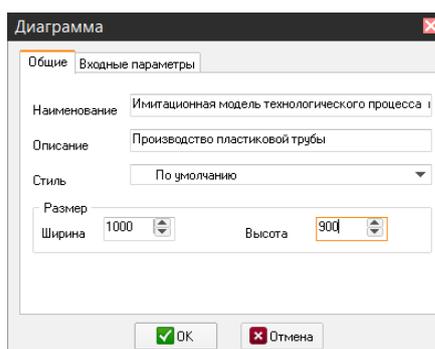


Рисунок 2 – Ввод параметров создаваемой модели.

При добавлении нового потокового объекта указывается его наименование, а также добавляются поля потокового объекта вместе с типами данных. Созданный потоковый объект, моделирующий гранулированный полиэтилен представлен на рисунке ниже:

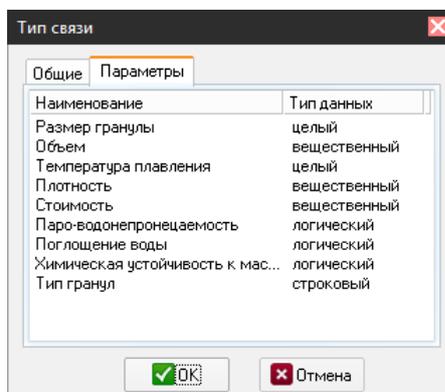


Рисунок 4 – Поля потокового объекта «гранулированный полиэтилен»

В процессе написания данной работы была показана актуальность использования средств имитационного моделирования в условиях изменяющейся окружающей среды. В особенности это актуально для производственных организаций, которые в данный момент времени столкнулись с множеством проблем, связанными с дефицитом сырья с конкретными параметрами, дефицитом оборудования и запасных частей. Для планирования производства удобно использовать имитационную модель, которая позволит спрогнозировать поведение технологической линии и ключевых параметров, определяющих ее эффективность. Был разработан метод имитационного моделирования технологических процессов в сфере производства пластиковых изделий на примере линии производства пластиковых труб.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Долганова, О. И. Моделирование бизнес-процессов: учебник и практикум для вузов / О. И. Долганова, Е. В. Виноградова, А. М. Лобанова; под редакцией О. И. Долгановой. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 289 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00866-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/511418>.

2. Жихарев, А.Г. Оптимизация системно-объектных имитационных моделей. Часть 1 [Текст] / А.Г. Жихарев, А.А. Бузов, И.А. Егоров, А.В. Кузнецов, Ю.В. Жинкина // Научные ведомости БелГУ. Серия: Экономика. Информатика. – 2019. – №2(46). – С. 311-325.