

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ IDEF-МОДЕЛЕЙ ДЛЯ АНАЛИЗА ПРОЦЕССОВ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА

*Шифрин Б.М., Попова Д.А.*

*Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет  
им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург*

**Ключевые слова:** полимерный изолятор, оценка качества, функциональное моделирование, IDEF-технология.

**Аннотация.** В статье обосновываются основные принципы унификации контроля качества изделий. В качестве объекта исследования выступают полимерные изоляторы, выпускаемые на НПО Изолятор. Показан процесс функционального моделирования процесса контроля качества продукции на основе IDEF-технологии. Для управления процессом контроля качества используется внешняя и внутренняя нормативная документация.

## IDEF MODELS FOR THE ANALYSIS OF QUALITY CONTROL PROCESSES

*Shifrin B.M., Popova D.A.*

*St. Petersburg State Forest Technical University named after S.M. Kirov,  
Saint-Petersburg*

**Keywords:** polymer insulator, quality, functional modeling, IDEF technology.

**Abstract.** The article substantiates the basic principles of product quality control unification. The object of the study is polymer insulators produced by NPO Izolyator. The process of functional modeling of the product quality control process based on IDEF technology is shown. To manage the quality control process, external and internal regulatory documentation is used.

НПО Изолятор производит полимерные изоляторы (устройства, предназначенные для изоляции крепления проводов воздушных линий электропередачи и распределительных устройств электростанций и подстанций, а так же токоведущих частей в электрических аппаратах) из высококачественных композитных материалов. В производстве используются передовые технологии – опрессовка металлическими оконцевателями, оцинкованными термодиффузионным или горячим цинком.

Предприятие работает по следующим стандартам:

- СТО НПО Изолятор 205-03 «Система менеджмента качества НПО Изолятор. Входной контроль»;
- СТО НПО Изолятор 207-04 «Система менеджмента качества НПО Изолятор. Организация и порядок проведения контроля и испытаний»;
- СТО НПО Изолятор 207-04 «Система менеджмента качества НПО Изолятор. Метрологическое обеспечение и контроль».

Вся выпускаемая продукция проходит 100% контроль качества не только на стадии приемосдаточных испытаний, но и на каждой технологической операции. На предприятии внедрена система менеджмента качества в соответствии с международным стандартом ИСО 9001:2015. Ежегодно продукция предприятия проходит сертификацию, подтверждающую высокое качество изделий.

В номенклатуру предприятия входит более 10 тысяч наименований изделий, поэтому актуальной представляется задача поиска путей унификации методик контроля и испытания продукции [1-2]. Для анализа операционного контроля в статье предлагается использовать IDEF-методологию функционального моделирования, представляющую систему в целом как множество взаимозависимых действий или функций [3].

На рисунке 1 с помощью IDEF-методологии показан верхний уровень процесса контроля качества.



Рис. 1. Верхний уровень процесса контроля качества

Для реализации процесса контроля качества требуются входные данные в виде заготовок. На выходе процесса контроля качества либо продукция считается годной и получается разрешение на ее упаковку, либо она отправляется в брак. Для управления процессом контроля качества используется внешняя и внутренняя нормативная документация. Процесс контроля качества производится на основе следующих человеческих ресурсов: отдел разработки, ОТК и другой вспомогательный персонал.

В результате структурного анализа процесса управления межоперационным контролем получаем диаграмму, представленную на рисунке 2.

Для оценки качества и степени пригодности изоляторов производятся обязательный входной контроль качества на наличие внешних дефектов и приемо-сдаточные испытания (ПСИ). Для формализации этих процессов используем IDEF3-методологию, показывающую причинно-следственные связи между ситуациями и событиями, т.е. последующая операция не может выполняться, пока все предыдущие операции не завершены (рис. 3).

Типовые виды дефектов полимерных изоляторов: несоответствие габаритных размеров, расслоение, поджоги, посторонние включения, пузыри.

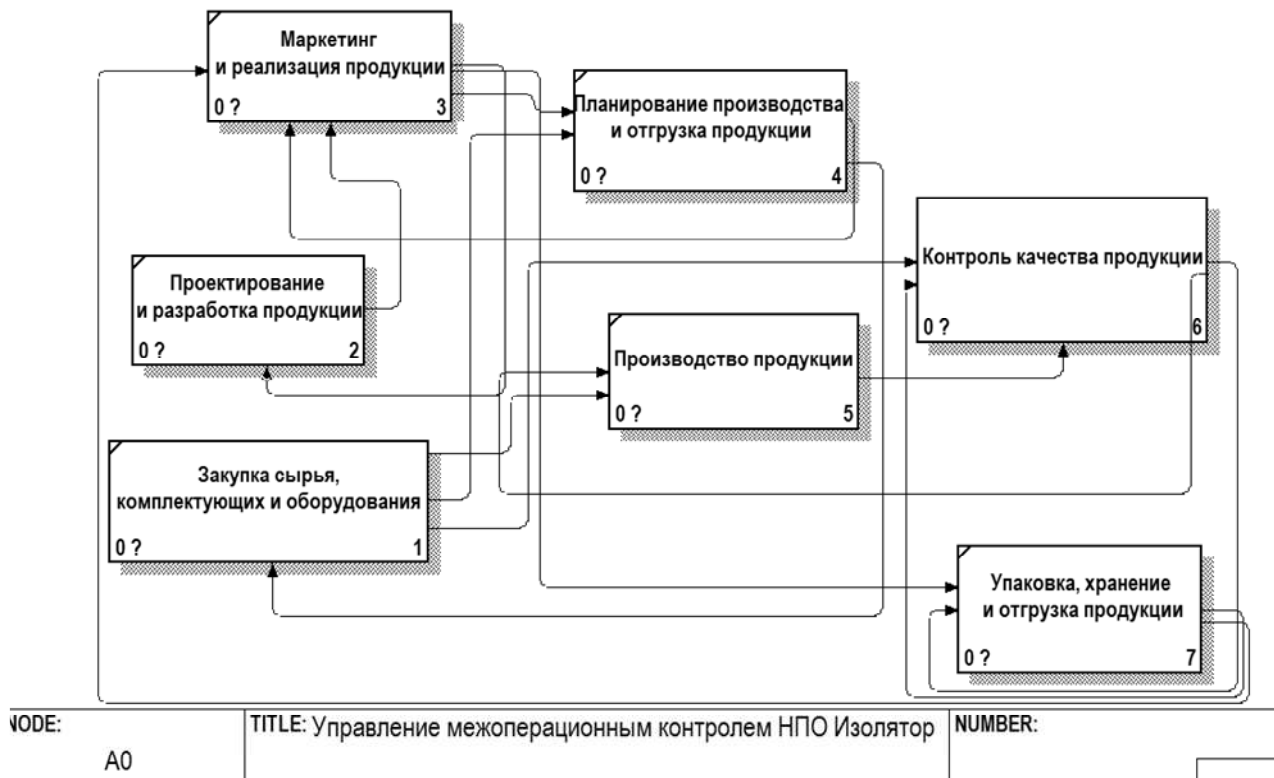


Рис. 2. Декомпозиция процесса управления межоперационным контролем

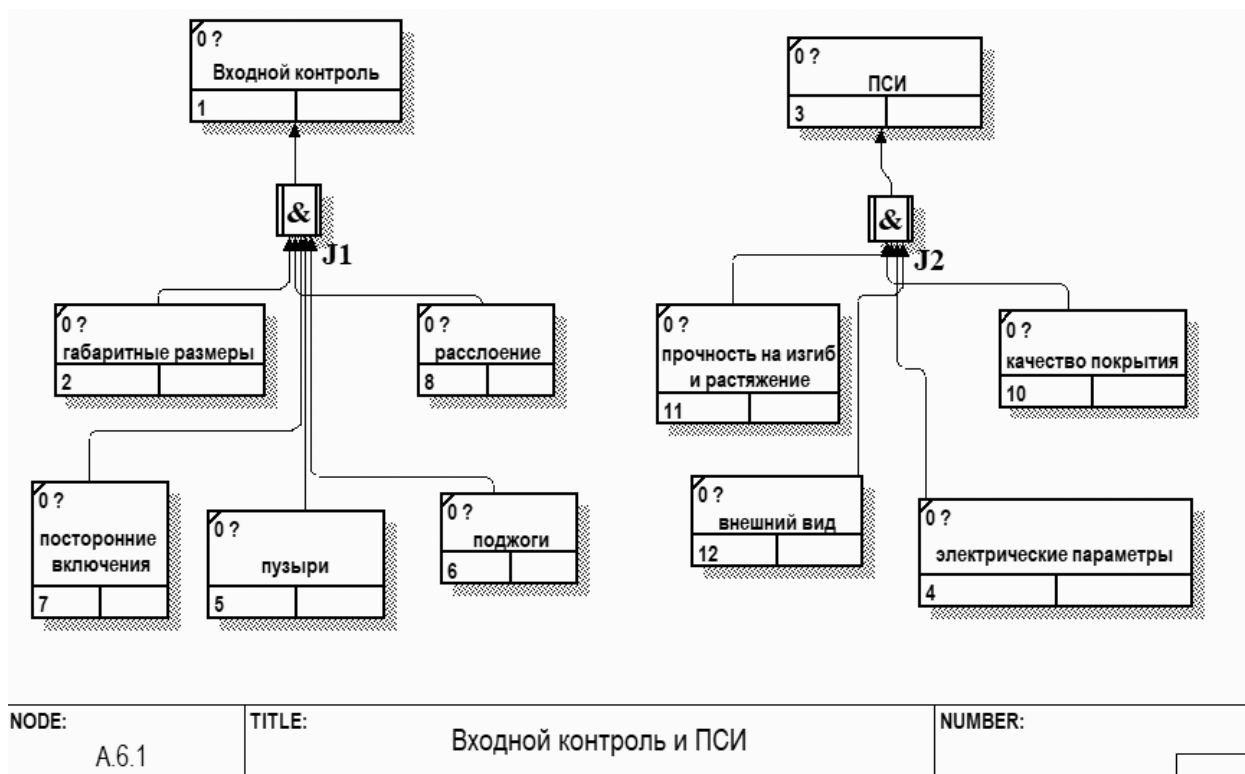


Рис. 3. Вводной контроль и ПСИ

Зачищенные от облоя изоляторы поступают в цех ОТК, где контролеры проверяют внешний вид, качество цинкового покрытия оконцевателей, электрические параметры (наличие частичных разрядов и выдерживаемое кратковременное напряжение в сухом состоянии), механическую прочность изоляторов на растяжение и изгиб. Согласно техническим условиям изоляторы

должны выдерживать без повреждений в течение одной минуты воздействие испытательной механической растягивающей силы, равной 50% от нормированной разрушающей механической силы.

На каждую партию изоляторов, прошедшую контроль, делается запись в журнале ПСИ и оформляется протокол ПСИ согласно стандарту предприятия (СТО НПО Изолятор 207-04).

В заключение можно отметить, что предлагаемая методология позволяет определить унифицированный план контроля продукции НПО Изолятор, применимый к заданной группе наименований изделий. Однако при изменении номенклатуры производимых изделий оптимальный план будет изменяться, поэтому решение рассмотренной задачи должно осуществляться постоянно на основе накопленной статистики с целью оперативной коррекции плана.

### **Список литературы**

1. Сорокин М.А. Использование IDEF-моделей при анализе процессов контроля и испытаний продукции массового производства // Известия вузов. Машиностроение. – 2011. – №7. – С. 12-17.
2. Спирин И.А. Разработка программы для процесса контроля качества целлюлозно-бумажной продукции // Молодой ученый. – 2016. – №2(106). – URL: <https://moluch.ru/archive/106/pdf/110/>
3. Долганова О.И., Виноградова Е.В., Лобанова А.М. Моделирование бизнес-процессов: учебник и практикум для вузов. – М.: Изд-во Юрайт, 2023. – 289 с.

### Сведения об авторах:

*Шифрин Борис Маркович* – к.т.н., доцент;

*Попова Даниэлла Андреевна* – магистрант.