

**СИНТЕЗ СТАБИЛИЗАТОРОВ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА БАЗЕ
ОТХОДОВ ПРЕДПРИЯТИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**В.П. Прокопович*, И.А. Климовцова*,
Н.Р. Прокопчук****

**Научно-исследовательский институт физико-химических проблем
Белорусского государственного университета***

Белорусский государственный технологический университет**

г. Минск, Беларусь

Пространственно-затрудненные амины (ПЗА) - новый высокоэффективный класс светотермостабилизаторов, который в последнее время находит применение для защиты основных крупнотоннажных полимеров (полиолефинов, полистирольных и АБС-пластиков, полиамидов, полиэфиров, полиуретанов, синтетических и натуральных каучуков и др.). Стабилизаторы такого типа обладают малой летучестью при переработке полимеров, хорошо совмещаются с ними и не мигрируют на поверхность изделий при эксплуатации, выдерживают обработку изделий (волокон) горячей водой с применением ПАВ. Зарубежные производители стабилизаторов широко проводят работы по синтезу таких веществ. Следует отметить разработки швейцарской фирмы Ciba Geigy (Tinuvin 622, Chemasorb 944), западногерманской фирмы BASF (Uvinul 4049H, 4050H, 5050H).

Необходимо отметить, что в Республике Беларусь и других странах СНГ не выпускаются стабилизаторы такого класса, и наши предприятия вынуждены использовать импортные по цене 15-30 \$ за кг. Патентный анализ сложившейся ситуации в области производства стабилизаторов выявил недостатки известных технологий синтеза, к числу которых относятся сложное аппаратурное оформление (автоклавы), многостадийность синтеза, использование больших количеств реагентов и органических растворителей.

Нами разрабатываются патентно чистые технологии получения стабилизаторов нового поколения класса ПЗА.

Базовым сырьем для их синтеза являются отходы химических предприятий РБ: ПО «Химволокно», г. Могилев (производство диметилтерефталата), ПО «Полимир», г. Новополоцк (колонна № 97 - смесь метилакрилата и акриловой кислоты). Разрабатываемые технологии предусматривают по сравнению с известными, используемыми за рубежом:

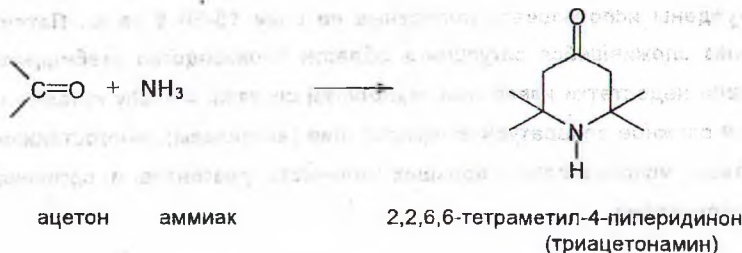
- уменьшение затрат сырья, материалов, энергии на единицу продукции за счет простого аппаратного оформления, уменьшения объемов используемых органических растворителей, снижения времени синтеза за счет сокращения числа и длительности стадий;

- комплексное использование сырья, адаптацию процесса к требованиям охраны окружающей среды.

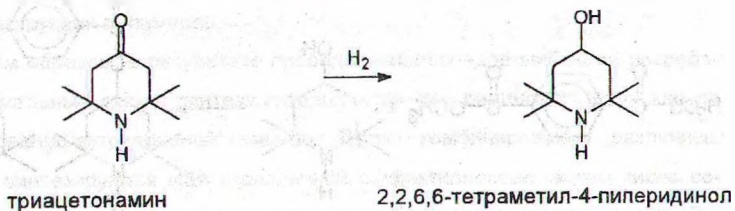
Проведенные предварительные расчеты показывают, что использование этих технологий при серийном выпуске стабилизаторов обойдется на 40-60 % дешевле, т.е. цена отечественных стабилизаторов составит 5-10 \$ за кг. При расходе стабилизаторов 5 кг на тонну полиэтилена (0,5 % масс.) стоимость светотермостабилизированной пленки увеличится не более чем на 5 % по сравнению с нестабилизированной, а срок эксплуатации такой пленки увеличится в 3-4 раза.

Технология получения стабилизаторов класса ПЗА включает несколько стадий:

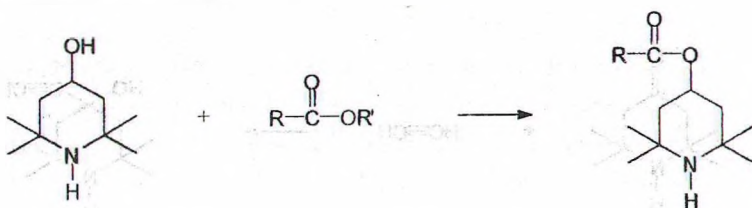
1) Синтез триацетонамина.



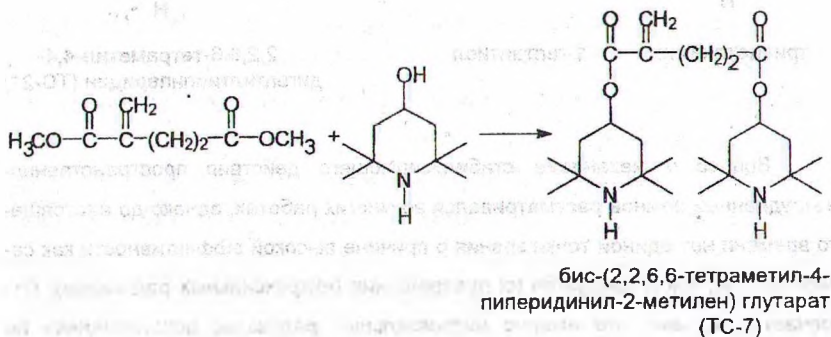
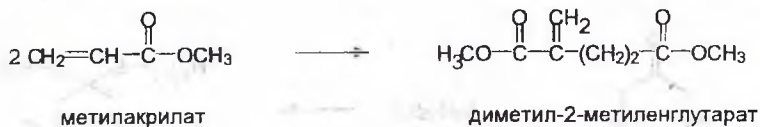
2) Восстановление триацетонамина.

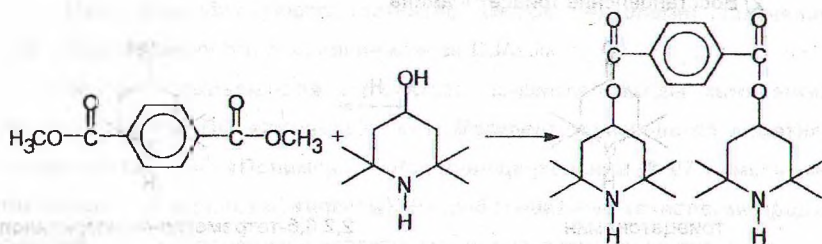


3) Переэтерификация эфиров кислот.

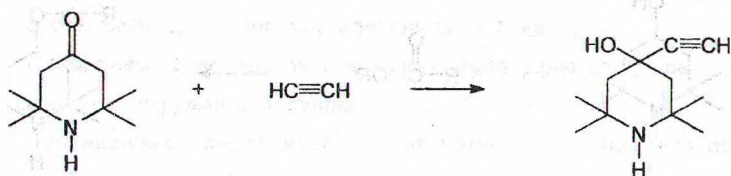


Ниже приводятся примеры синтеза стабилизаторов класса ПЗА:

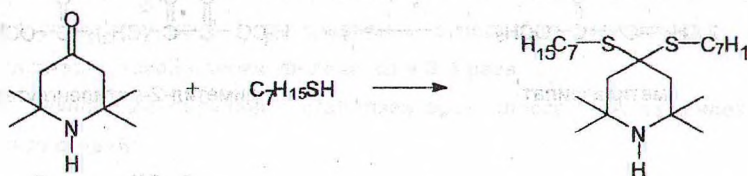




бис-(2,2,6,6-тетрамтил-4-пиперидинил) терефталат (ТС-8)



4-гидрокси-4-этинил-2,2,6,6-тетрамтилпиперидин (ТС-17)



триацетонамин 1-гептантиол

2,2,6,6-тетрамтил-4,4-дигептилтиопиперидин (ТС-21)

Вопрос о механизме стабилизирующего действия пространственно-затрудненных аминов рассматривался во многих работах, однако до настоящего времени нет единой точки зрения о причине высокой эффективности как самих аминов, так и продуктов их превращения (нитроксильных радикалов). Отмечается, однако, что именно нитроксильные радикалы, появляющиеся по данным ЭПР уже на стадии введения пространственно-затрудненных аминов в

полимер, определяют их стабилизирующее действие при фото- и термоокислительной деструкции полимеров.

Таким образом, в результате проведенных исследований нами разработаны оптимальные схемы синтеза гетероциклов пиперидинового ряда класса пространственно-затрудненных аминов. Путем комбинирования различных реагентов синтезируются ПЗА с различной эффективностью, в том числе сопоставимые и превосходящие промышленные стабилизаторы различных классов.