

Технологические процессы и их влияние на долговечность строительных конструкций

И.Н.Карлина., В.П.Новоженин

Влияние технологических процессов и их параметров на долговечность строительных конструкций можно рассмотреть на примере производств синтетического каучука (в течение многих лет авторы занимались обследованиями зданий и сооружений на этих производствах).

Производство синтетического каучука характеризуется большим разнообразием технологических процессов и операций [1,2,3,4,5].

Необходимо отметить, что технологические процессы на подобных производствах существенно влияют на долговечность строительных конструкций. Это объясняется тем, что химические вещества, применяемые и получаемые при производстве синтетических каучуков и по разным причинам попадающие на конструкции, в большинстве своем являются весьма агрессивными по отношению к строительным материалам конструкций [6,7,8,11,12]. В технологии производства синтетических каучуков (дивиниловых, хлоропреновых, изопреновых) можно выделить ряд основных технологических процессов:

- производство мономеров;
- технологические процессы полимеризации;
- технология получения и выпуска каучуков;
- производство вспомогательных продуктов.

Технологические процессы производства мономеров, в зависимости от того, какой из мономеров и каким способом при этом получают, коренным образом отличаются друг от друга и характеризуются применением различных химических продуктов, используемых в этих процессах.

Так, например, при производстве мономера-хлоропрена, получаемого синтезом хлористого водорода и моновинилацетилена в присутствии комплексного катализатора, возможно образование нежелательных побочных

продуктов, например дихлорбутена, ω -полимера, которые также, как сам хлоропрен, катализатор и соляная кислота являются очень агрессивными веществами по отношению к бетону и стали.

Для производства мономера-изопрена из формальдегида и изобутилена характерно использование в процессе технологии катализаторов, например, серной кислоты, попадание которых на строительные конструкции приводит к интенсивному разрушению последних. В это же время сами продукты и полупродукты получения изопрена (формалин, муравьиная кислота, метиловый спирт, диметилдиоксан) в свою очередь весьма агрессивны по отношению к материалам строительных конструкций.

Полимеризация мономеров также может осуществляться разными способами и методами, которые отличаются друг от друга соответствующим технологическим оформлением, а следовательно и разнообразными сопутствующими химическими продуктами.

В производстве синтетических каучуков применяются два способа полимеризации: каталитическая полимеризация и инициированная.

При каталитической полимеризации в качестве катализаторов используются щелочные металлы, хлористый алюминий, четыреххлористый титан, а также комплексные катализаторы. Все они в определенных условиях являются агрессивными по отношению к строительным конструкциям.

При инициированной полимеризации в качестве инициаторов используются персульфаты аммония, калия, перекиси и гидроперекиси изопропилбензола и изопропилциклогексилбензола, также агрессивные вещества по отношению к бетону, стали.

При получении каучуков применяются методы коагуляции. В качестве коагулянтов применяются растворы поваренной соли, солей уксусной кислоты двух или трехвалентных металлов с добавлением кислот (серной, уксусной), а также слабощелочные растворы.

Технологические процессы производств вспомогательных продуктов (эмульгаторов, катализаторов, инициаторов) несомненно оказывают влияние на долговечность строительных конструкций зданий и сооружений[9,10].

В результате натурных наблюдений и изучения технологических регламентов производств синтетических каучуков были определены причины и выявлены источники агрессивных продуктов, попадающие на строительные конструкции. Их можно классифицировать следующим образом:

- конструктивные недостатки технологического оборудования, трубопроводов, транспортных систем;

- эксплуатационные недостатки;

- возможные отклонения от технологических режимов при работе оборудования;

- недостаточная коррозионная стойкость материалов, из которых изготовлено технологическое оборудование.

Конструктивные недостатки аппаратов и трубопроводов (недостаточная герметизация, недоработка некоторых узлов и деталей, несовершенство, а в некоторых случаях, полное отсутствие систем автоматического контроля), как правило, способствуют интенсивному выделению агрессивных сред и попаданию их на конструкции.

Слабым местом в конструктивном отношении являются фланцевые соединения трубопроводов и оборудования, а также отсутствие средств утилизации, нарушение герметизации, несовершенство или отсутствие систем автоматического контроля. Все это способствует выделению агрессивных технологических сред и попаданию их на конструкции.

Нарушение правил эксплуатации приводит к выходу из строя узлов и деталей или всего агрегата в целом, что влечет за собой выделение технологических сред, многие из которых являются агрессивными по отношению к материалам конструкций.

К эксплуатационным недостаткам можно отнести: несвоевременный ремонт оборудования, отклонение от технологического регламента работы аппаратов, недостаточный надзор и уход обслуживающего персонала за оборудованием.

Ремонты оборудования в большинстве случаев сопровождаются нейтрализацией, выбросами продуктов, промывкой аппаратов. Промывка аппаратов может осуществляться растворами кислот(напр. 30% соляной кислотой или щелочными растворами). При этих операциях возможны интенсивные проливы этих веществ и попадание их на конструкции.

Отклонение от технологических режимов, которые случаются по разным причинам на производстве также, как правило, сопровождается выделением агрессивных сред.

Нередко технологическое оборудование и транспортные системы бывают выполнены из коррозионно-нестойких материалов, что приводит со временем к разрушению оборудования, его узлов и деталей и, как следствие, выделению агрессивных агентов.

Таким образом, анализ натуральных исследований и изучение технологических процессов производств синтетического каучука позволили определить источники интенсивных выделений агрессивных продуктов, причины таких выделений, и взаимосвязь технологического процесса, его параметров с долговечностью строительных конструкций зданий.

Представленные результаты исследований можно использовать как при проектировании новых производств, так и при реконструкции действующих[9,10].

Литература

- 1.Барг Э.И.Технология пластических синтетических масс. - Ленинград. Госхимиздат, 1954.-350с.
- 2.Вацулик Р.Р. Химия мономеров. -М. Издательство иностранной литературы,1960.-264с.

3. Литвин О.Б. Основы технологии синтеза каучуков. -М. Издательство «Химия»,1972,-341с.
4. Лосев И.П. Химия синтетических полимеров. -М. «Химия»,1971.-356с.
5. Крючков А.П. Общая технология синтетических каучуков. -М. Издательство «Химия»,1969.-270с.
6. Москвин В. М. Коррозия бетона и железобетона, методы их защиты./ В. М. Москвин, Ф. М. Иванов, С. Н. Алексеев, Е. А. Гузеев. — М.: Стройиздат,1980.-536с.
7. Баженов Ю. М. Коррозия материалов современный взгляд на проблему./ Ю. М. Баженов.// Строительные материалы. - 1999. - № 7-8. - С. 20.
8. СНиП 2.03.11-85. Защита строительных конструкций от коррозии. М.: ЦИТП Госстроя СССР,1986.-77с.
9. В.П.Новоженин., И.Н.Карлина. К вопросу выбора защиты строительных конструкций на предприятиях с агрессивными средами [Электронный ресурс]// «Инженерный вестник Дона»,2012, №4. -Режим доступа: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n4p2y2012/1235> (доступ свободный)-Загл.с экрана.-Яз.рус.
10. И.Н.Карлина, В.П.Новоженин. Особенности проведения комплексных натурных обследований объектов, подлежащих реконструкции. [Электронный ресурс]// «Инженерный вестник Дона», 2012, №4. -Режим доступа:<http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n4p2y2012/1248>(доступ свободный)-Загл.с экрана.-Яз.рус.
11. Norman R.H. Conductive Rubber and Plastics. London: Ahhl.Sci.Pabl. 1979. - 277 p.
12. Blackley D.C. Synthetic Rubbers: Their chemistry and technology. London -N.Y.: Appl.Sci.Pabl. 1983.-372 p.