

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет
Шосткинський інститут Сумського державного університету
Управління освіти Шосткинської міської ради
Виконавчий комітет Шосткинської міської ради

ОСВІТА, НАУКА ТА ВИРОБНИЦТВО: РОЗВИТОК І ПЕРСПЕКТИВИ

МАТЕРІАЛИ

І Всеукраїнської науково-методичної конференції,

присвяченої

*15-й річниці заснування Шосткинського інституту
Сумського державного університету*

(Шостка, 21 квітня 2016 року)



**Суми
Сумський державний університет**

УДК 678.544

**СОРБЦІЯ ГРАНУЛІРОВАННИМИ НИТРАТАМИ ЦЕЛЮЛОЗЫ
ПЛАСТИФИКАТОРОВ ИЗ ЖИДКОЙ ФАЗЫ****В.И. Онда, А.В. Рубаник**Шосткинский институт СумГУ
41100, м. Шостка, ул. Гагарина, 1
vitaonda@yandex.ua

В настоящее время известно множество принципиально возможных способов модификации полимеров, полимерных поверхностей и полимерных мембран, позволяющих регулировать свойства изделий в самом широком спектре применений, получая изделия с комплексом свойств и качеством, необходимым потребителям, которые соответствуют современному мировому уровню.

В применении к энергонасыщенным гранулированным материалам на основе нитратов целлюлозы одним из эффективных методов регулирования и обеспечения требуемых баллистических параметров является насыщение поверхностного слоя низкомолекулярными веществами. В таком случае для насыщения используются низкомолекулярные вещества, обладающие пластифицирующим действием по отношению к нитратам целлюлозы, что позволяет обеспечить устойчивую зону насыщения. Процесс насыщения, как правило, совершают обработкой нитратцеллюлозных гранул раствором пластификатора. Эффективный процесс насыщения возможен при обеспечении доступа пластификатора к поверхности нитратцеллюлозных гранул по всей ее площади. Реализация контакта пластификатора с поверхностью гранул совершается двумя основными способами: жидкостным и эмульсионным. Каждый из них характеризуется видом контакта и количеством контактирующего пластификатора, а степень насыщения регулируется режимом насыщения.

Однако, несмотря на практическое применение, модификация поверхности гранул нитратов целлюлозы пластификаторами в технологическом аспекте недостаточно изучена, что затрудняет обоснование режимов ее проведения. Поэтому в работе проведено установление закономерностей насыщения нитратцеллюлозных гранул пластификатором.

Исследовались жидкостной и эмульсионный способы насыщения. При жидкостном нитратцеллюлозные гранулы обрабатывались раствором пластифицирующего состава, при эмульсионном – его водной эмульсией.

В качестве пластифицирующих веществ в данных исследованиях использовали дибутилфталат и камфару. В связи с тем, что камфара представляет собой твердое вещество, насыщение гранулированных нитратов целлюлозы обычно проводят, используя ее растворы в этиловом спирте, который является средой, обеспечивающей контакт молекул камфары с поверхностью гранул (включая поверхность открытых пор и капилляров). Особенностью дибутилфталата является также его хорошая растворимость в органических растворителях и плохое смешивание с водой. Это позволило насыщение гранулированных нитратов целлюлозы этим пластификатором проводить обоими указанными способами.

Варьируемыми параметрами при исследовании являлись температура, время насыщения, концентрация раствора пластификатора, при эмульсионном способе еще и модуль эмульсии. После насыщения определяли содержание пластификаторов в нитратцеллюлозных гранулах.

На основании экспериментальных исследований процесса получены кинетические кривые насыщения, приведенные на рисунках 1-2. Представленные зависимости характеризуются быстрым подъемом на начальном этапе насыщения с выходом на практически установившееся состояние и при дальнейшем насыщении вторым подъемом, который в большей степени проявляется при большом содержании

пластификатора в растворе. Как следует из этих зависимостей для камфары такой подъем кривых явно проявляется при концентрации пластифицирующих растворов более 20 масс. %, для дибутилфталата он сохраняется во всем исследованном диапазоне концентрации от 1 масс.% до 25 масс.%.

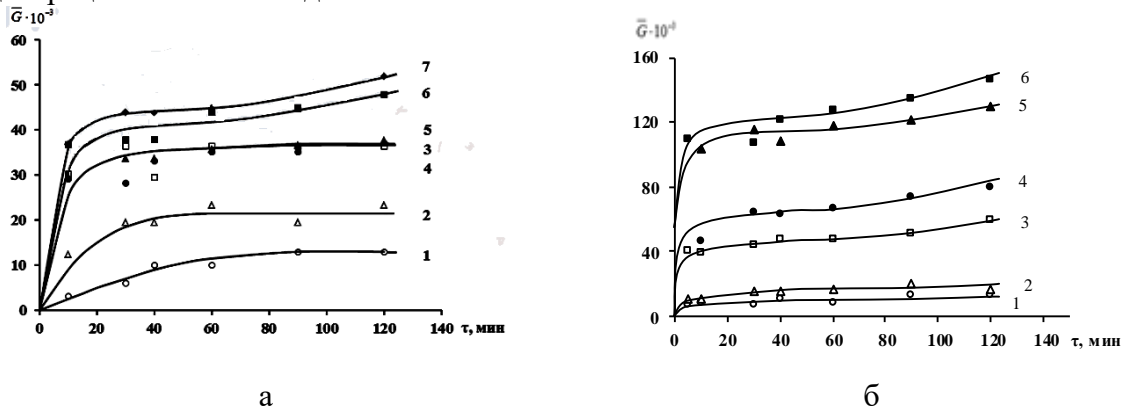


Рисунок 1 – Кинетические кривые насыщения нитрат целлюлозных гранул камфарой (а) и дибутилфталатом (б) при разном начальном их содержании в спиртовом растворе (C_n): 1 – 1%; 2 – 5%; 3 – 10%; 4 – 15%; 5 – 20%; 6 – 25%; 7 – 30%

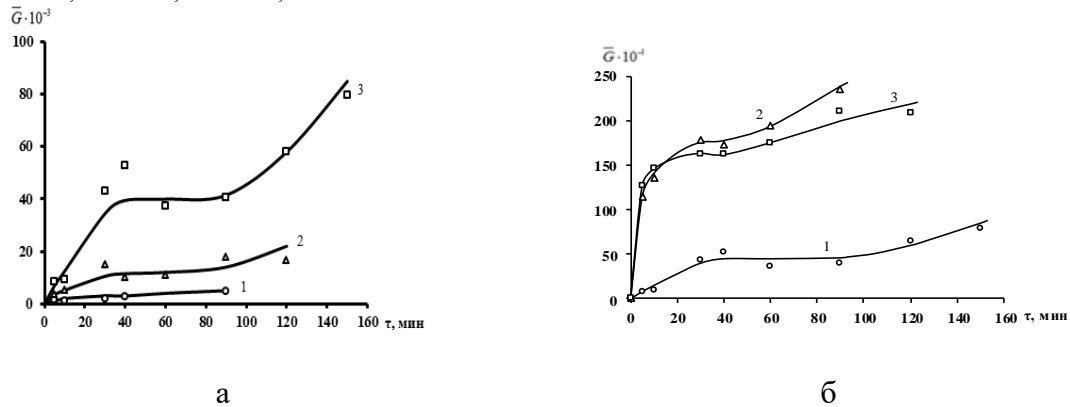


Рисунок 2 – Кинетические кривые насыщения нитратцеллюлозных гранул при обработке их эмульсионным способом

а – раствором дибутилфталата в этилацетате при температуре 50°C и модуле эмульсии равном 20: 1 - $C_n = 1\%$; 2 - 5%; 3 - 10%

б – эмульсией дибутилфталата в этилацетате при разных условиях эмульсионного насыщения: 1 – эмульсия 10 %-ного раствора дибутилфталата в этилацетате;

2 – эмульсия 100 %-ного дибутилфталата с 10 мас. % этилацетата в дисперсионной среде; 3 – эмульсия 90 %-ного раствора дибутилфталата в этилацетате

С повышением концентрации раствора и модуля эмульсии интенсивность насыщения и содержание пластификатора в нитратцеллюлозных гранулах растет, а величина плато сокращается. Установлено также, что на содержание пластификатора оказывает влияние плотность исходных гранул и температура проведения процесса.

Таким образом, установлено, что при насыщении пластифицирующим веществом нитратов целлюлозы, гранулированных лаковым способом, характер изменения во времени содержания этого вещества в нитрат целлюлозных гранулах выражается известной для полимерных материалов двустадийной кинетической кривой. Для пластификации, как правило, представляет интерес первая стадия насыщения. Процесс насыщения нитратцеллюлозных гранул пластификатором имеет единый сорбционный механизм не зависимо от способа контакта пластификатора с гранулами.