

## СШИТЫЕ ПОЛИМЕРЫ В КАБЕЛЯХ СВЯЗИ: особенности поглощения воды

О. Барашков, технический директор завода "Вестпласт"

Рассматриваются природа и механизм действия суперабсорбирующих полимеров, используемых для производства водоблокирующих лент, нитей и других аналогичных конструктивных элементов кабельных изделий.

В данной статье использованы материалы доклада компании Evonik на состоявшейся в Кельне (Германия) ежегодной европейской конференции по кабельным пластмассам "Суперабсорбирующие полимеры как водоблокирующие компоненты в кабелях". В упомянутом докладе рассматриваются некоторые физико-химические аспекты механизмов функционирования водоблокирующих полимеров.

Блокирование воды является во многих условиях применения кабельных изделий необходимым для их безаварийной и долгосрочной эксплуатации. В частности, водоблокирование элементами конструкции кабельного сердечника весьма существенно для надежной и устойчивой передачи данных по оптическим кабелям (ОК), прокладываемым непосредственно в грунт, в кабельной канализации (которая далеко не всегда герметична), подвешиваемым на опорах и так далее.

Хотя предоставленная в статье информация не относится непосредственно к функционированию кабельных конструкций, понимание физической картины действия водоблокирующих полимеров должно быть полезным, в том числе для технологов и других специалистов заводов-изготовителей ОК.

Функция водоблокирования может быть реализована путем использования различных технических

решений. Один из оптимальных и проверенных на практике подходов – применение сухих материалов, разбухающих в воде.

Водонабухающие материалы образуют мягкий гель в месте, где вода проникает внутрь сердечника кабеля, при этом все места, не контактирующие с водой, остаются сухими. Кабели с водоблокирующими материалами, в том числе оптические, полностью удовлетворяют требованиям немецкого стандарта G 95218, часть 29. Проявление действия воды на суперабсорбирующий полимер (САП) показано на рис.1.

По своей природе эти полимеры представляют собой поперечносшитый полиэлектролит, а именно продукт радикальной полимеризации акриловой кислоты, в котором часть

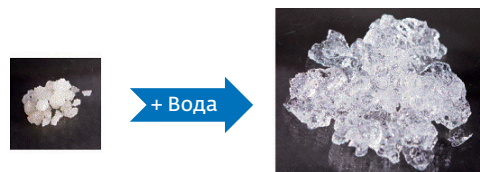
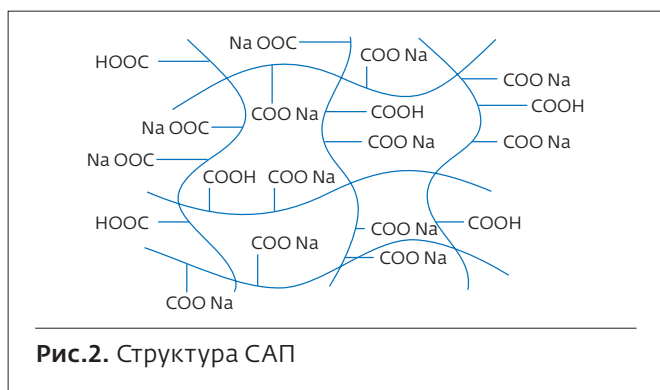


Рис.1. Действие воды на суперабсорбирующий полимер

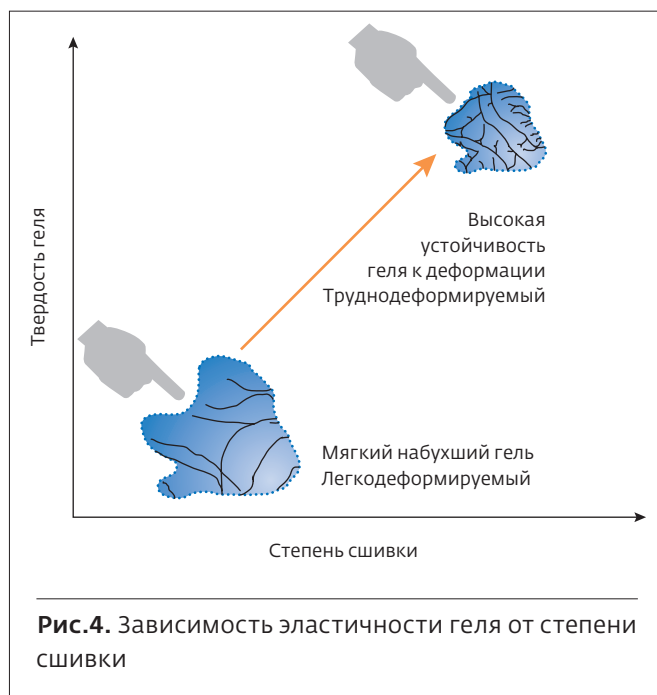
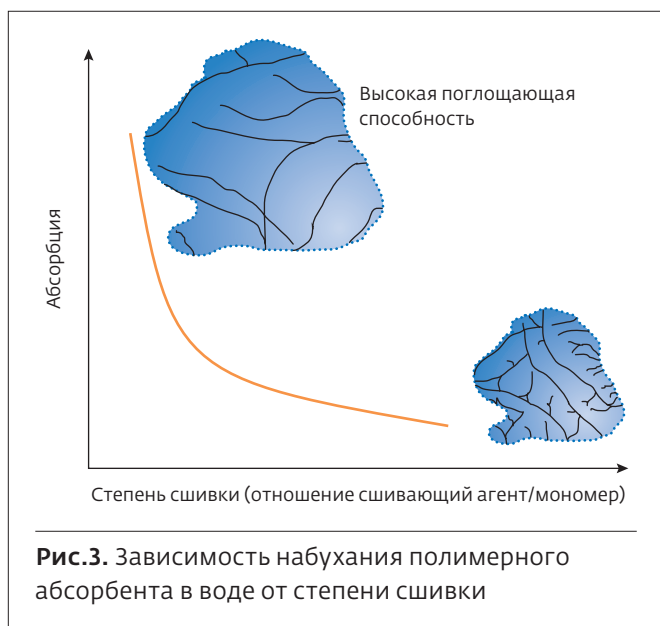


карбоксильных групп нейтрализована гидроксидом натрия (рис.2).

Фактически это известная из курса аналитической химии буферная смесь, только жестко фиксированная на углеводородной цепи полимера. В водной среде карбоксильные группы нейтрализуют ионы  $\text{OH}^-$ , в кислой группе цепи  $-\text{COOH}$  взаимодействуют с ионами  $\text{H}^+$  и нейтрализуют их, превращая в  $-\text{COO}^-$  (группы  $\text{COO}^-$  в водной среде образуются из групп  $\text{COONa}$ , поскольку последние в такой среде полностью диссоциированы).

Важно отметить, что степень набухания полимерного абсорбента в воде зависит от степени сшивки (рис.3). Как видно из рисунка, чем больше степень сшивки, тем меньше поглощающая способность материала. А вот между эластичностью и степенью сшивки имеется обратная зависимость (рис.4).

Заключая, отметим, что контролируя степень сшивки, можно получать гели с различной



твердостью и степенью набухания и соответственно подбирать полимерный абсорбент, наиболее соответствующий требованиям той или иной кабельной конструкции. ■