

and placed into a long-term (or temporary) storage facility. Studies of archeological glasses have agreed with models showing the immobilization of the important mobile nuclides during the critical time period where they are highly radioactive, encouraging the continued study and use of this methodology. This process is used to prepare waste for storage at a number of nuclear power plants in Europe.

### ***Growing Need***

Although much of the work has focused on cleanup and storage of nuclear waste already present, it is clear that as more nuclear plants are added there is an increased need for waste storage capacity and eventually a long term storage location. Vitrification continues to be studied as a long term treatment plan, but the glass produced is still radioactive and needs to be stored somewhere.

For a 1000 MW plant, 30 tonnes of high level nuclear waste are produced a year. With 104 nuclear plants of roughly that size in the US, this produces 3120 tonnes of high level nuclear waste a year in the US alone. Multiple the number of nuclear plants by 5 to compensate for all the natural gas plants, for example, and the nuclear waste issue scales as well. In comparison, the abandoned Yucca Mountain Nuclear Waste Storage Repository was only planned to hold 77,000 tonnes of material, all of which is currently stored elsewhere. Even if the storage facility was not required for any of the currently existing waste, the current rate of high level nuclear waste production would fill the facility in 24.7 years, excluding any increases in capacity.

While nuclear power may prove to help alleviate the upcoming energy crisis, it becomes apparent that while some of the challenges relating to the storage of nuclear waste may have been solved, there are still major issues that remain before increased capacity becomes a viable solution over the long term.

### References:

1. <http://large.stanford.edu>.
2. Wald, M. "Future Dim for Nuclear Waste Repository".
3. Hasan, S. E. "International Practice in High-level Nuclear Waste Management".

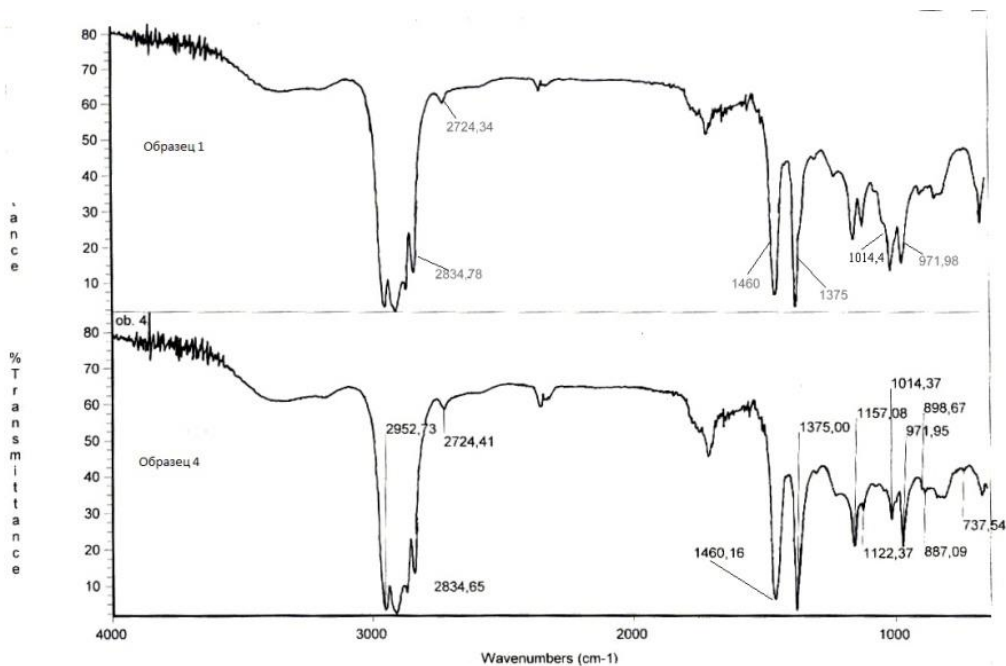
### **Zavialov, P.B., Debelova, N.N., Kobenko, Ju.W. Das ataktische Polypropylen in der Energetik**

*Nationale Polytechnische Forschungsuniversität Tomsk.*

Das Wasser ist ein Hauptzerstörer der metallischen Konstruktionen. Besondere Gefahr stellt das Erfrieren des Wassers vor. Das Eis, das sich in den Kapillaren der Poren bildet, hat einen großen Umfang, deshalb im Material entstehen die starken mechanischen Anstrengungen.

Das ataktische Polypropylen ist ein wasserfestes Material. Das ataktische Polypropylen ist ein ganz einzigartiges wasserisolierendes Material. Es ist bei der Bearbeitung der Oberfläche des Betons, des Metalls zwecks der Verhinderung der Durchdringung der Feuchtigkeit in die Konstruktionen der Stromversorgungen, bei der Elektroisolierung der abgesonderten energetischen Knoten, bei der oberflächlichen Bearbeitung der elektrischen Leitungen zwecks der Verhinderung ihrer Vereisung (1, 2) effizient.

Die Zeichnung 1 zeigt die Erforschung des ataktischen Polypropylens mit Hilfe der Methode der Spektroskopie.



Die Zeichnung 1. Die Spektren des ataktischen Polypropylens.

Im Spektrum des abgeänderten Musters kann beobachtet werden, dass die die relative Intensität des Streifens der Absorption bei 720 cm<sup>-1</sup> (die Pendelschwingungen der S-S-Verbindung in die Gruppen (CH<sub>2</sub>) vergrößert wird, was zusammen mit der Verkleinerung der relativen Intensität des Streifens der Absorption auf dem Gebiet 1376 cm<sup>-1</sup> (die Deformationsschwingungen der Gruppen (CH<sub>2</sub>)) von der Anwesenheit der Ketten zeugt, die sich zwischen der Methyl-Gruppe und der Hauptkette in Form der Alkyl-Abzweigungen befinden [5,6,7]. Die Haupteigenschaften des Ausgangs- und abgeänderten Polymers sind in der Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1

Parameter	Anfangs	nach der Oxidation	
		180°C, 2 u.	250°C, 6 u.
$M_n \cdot 10^{-3}$	36,0	29,0	5,0
$M_w/M_n$	5,5	7,0	11,0
Anteil die Carbonylgruppen, %	0,0	0,29	0,95
Anteil die Verunreinigungen, %	14,0	2,0	0,5
Die Eindringtiefe der Nadel 25°C, 0,1 mm	112,0	99,5	96,5

Die Ergebnisse der Forschungen (die Adhäsionseigenschaften in der Oberfläche der Materialien, die in den Konstruktionserzeugnissen der Energetik verwendet werden) sind in der Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2

Parameter	$F_{Los.} \times 10^{-3}$	$W_{Los.} \times 10^{-3}$	$W_{Ad.} \times 10^{-2}$	$W_{Ko.} \times 10^{-2}$	f
Konzentration 12 %					
Beton	1,8±0,1	4,5±0,3	21,3±0,4	42,5±0,4	-21,2±0,7
Stahl	2,1-0,3	5,2-0,5	24,6-0,2	49,0-0,4	-24,7-0,8
Konzentration 14 %					
Beton	2,1±0,2	5,3±0,5	26,5±0,5	52,9±0,9	-26,4±0,7

Parameter	$F_{Los.} \times 10^{-3}$	$W_{Los.} \times 10^{-3}$	$W_{Ad.} \times 10^{-2}$	$W_{Ko.} \times 10^{-2}$	f
Stahl	2,5- 0,3	6,3- 0,6	31,5- 0,1	62,8-0,8	-31,3 -0,4
Konzentration 16 %					
Beton	2,4±0,3	6,3±0,7	64,6±0,8	129,1±1,4	-64,5±1,1
Stahl	2,8-0,5	7,3- 0,5	74,8-0,5	149,3-1,4	-74,5- 1,2
Konzentration 100 %					
Beton	8±0,2	20±0,8	21,5±0,7	248,4±1,3	-226,9±1,3
Stahl	9,5-0,1	23-0,7	25,5-0,3	294,8-1,7	-269,4-1,4

Die Kraft der Loslösung.

Die Arbeit der Adhäsion, J/m<sup>2</sup>.

$$F_{omp} = ma$$

Die Adhäsionshaltbarkeit, J/m<sup>2</sup>.

$$W_{omp} = F_{omp} / S$$

$$(1); \quad W_{ad} = \frac{F_{ad} \cdot \cos \Theta}{b} \quad (3);$$

$$(2); \quad \text{Die Arbeit der Kohäsion, J/m}^2. \\ W_{ei\ddot{a}} = 2W_{\ddot{a}\ddot{a}} / (1 + \cos \Theta) \quad (4);$$

$$\text{Der Spreizkoeffizient Tropfen J/m}^2; \\ f = \frac{W_{\omega} - W_{\alpha}}{W_{\alpha}} \quad (5).$$

Das ataktische Polypropylen ist ein Nebenprodukt des sibirischen chemischen Kombi-nats. Das heißt, es sind Abfälle oder Atommüll.

Aber wenn es modifiziert wird, so wird sich das ataktische Polypropylen ins anwen-dungsreiche Material verwandeln.

Die Bearbeitung: zuerst muss es bis zu 150 C erwärmt werden und dann bis zu -30 C ge-kühlt werden und am Ende wird es noch einmal erwärmt.

Danach erwirbt das Material die einzigartigen Eigenschaften. Das sind Wasserdichte, die Temperaturbeständigkeit und der Vereisungsschutz. Wenn eine Stromleitung mit ataktischem Polypropylen bearbeitet wird, kann das Problem der Vereisung für immer gelöst werden.

Es sind die Rechen- und Experimentaldaten der Parameter der Adhäsion angegeben, die eine der wichtigsten Charakteristiken sind, die die Qualität der Hydroisolation bestimmen. Es ist erwiesen, dass das abgeänderte ataktische Polypropylen im energetischen Zweig als Korrosionsschutzmaterial bei metallischen Konstruktionen und in der Stromisolation ver-wendet werden kann.

Das ataktische Polypropylen ist billig, weil es zu Abfällen gehört. Jedoch wenn das Ma-terial bearbeitet wird, so wird es über die einzigartigen Eigenschaften verfügen. Aber die Produktion des Polypropylens in den industriellen Maßstäben kostet viel Geld.

#### Literatur:

1. Синявский В.В. Материалы для гидроизоляции и гидрофобизации сооружений. Строительные материалы, оборудование, технологии 21 века, 2003. № 6. С. 22-23.
2. Дебелова Н.Н. Гидрофобная защита капиллярно пористых материалов с использо-ванием постоянного электрического тока // Вестник ТГАСУ, 2006. №1. С. 68-73.
3. Нехорошева А.В. Научные основы методов и средств безопасной утилизации отходов производства изотактического полипропилена. // Геоэкология по техническим наукам, Санкт Петербург 2009. С. 9.
4. Органосиликатные материалы, их свойства и опыт применения: /Материалы крат-косрочного семинара. Л., 2000. 113 с.
5. Нехорошев В.П., Госсен Л.П., Балахонов Е.Г. и др. Анализ продуктов термической

- и термоокислительной деструкции АПП // Пластические массы. №2. 1994. с. 71-75.
6. Губен-Вейль В. Методы органической химии. М., Химия, 1967. Т.2. 291с.
7. Смит А. Прикладная ИК спектроскопия. М.: Мир, 1982. 306 с.

**Абдиназаров, С.А.**  
**Ветроэнергетика**

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет.*

Ветроэнергетика – отрасль энергетики, специализирующаяся на преобразовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую, механическую, тепловую или в любую другую форму энергии, удобную для использования в народном хозяйстве. Такое преобразование может осуществляться такими агрегатами, как ветрогенератор (для получения электрической энергии), ветряная мельница (для преобразования в механическую энергию), парус (для использования в транспорте) и другими.

Энергию ветра относят к возобновляемым видам энергии, так как она является следствием деятельности Солнца. Ветроэнергетика является бурно развивающейся отраслью, так в конце 2012 года общая установленная мощность всех ветрогенераторов составила 282,6 гигаватт<sup>[1]</sup>. В 2010 году количество электрической энергии, произведённой всеми ветрогенераторами мира, составило 430 тераватт-часов (2,5 % всей произведённой человечеством электрической энергии).<sup>[2][3]</sup> Некоторые страны особенно интенсивно развивают ветроэнергетику, в частности, на 2011 год в Дании с помощью ветрогенераторов производится 28 % всего электричества, в Португалии – 19 %, в Ирландии – 14 %, <sup>[4]</sup> в Испании – 16 % и в Германии – 8 %.<sup>[5]</sup> В мае 2009 года 80 стран мира использовали ветроэнергетику на коммерческой основе.<sup>[3]</sup>

Крупные ветряные электростанции включаются в общую сеть, более мелкие используются для снабжения электричеством удалённых районов. В отличие от ископаемого топлива, энергия ветра практически неисчерпаема, повсеместно доступна и более экологична. Однако, сооружение ветряных электростанций сопряжено с некоторыми трудностями технического и экономического характера, замедляющими распространение ветроэнергетики. В частности, непостоянство ветровых потоков не создаёт проблем при небольшой пропорции ветроэнергетики в общем производстве электроэнергии, однако при росте этой пропорции, возрастают также и проблемы надёжности производства электроэнергии.<sup>[6][7][8]</sup> Для решения подобных проблем используется интеллектуальное управление распределением электроэнергии.

Многие желающие установить экологичную энергосистему из-за недостатка информации сразу упираются в эту проблему. Какую систему лучше поставить? Солнечную? Ветряную? Обе сразу?.

Наиболее надёжным источником энергии является солнечная панель. Потому что она гарантировано вырабатывает электричество каждый день. Распространен миф, что в пасмурную погоду солнечная панель не работает. Это не так. При рассеянном свете будет вырабатываться меньше энергии, но электричество все-таки будет. Причина, по которой солнечная энергетика еще не покорила мир, заключается в дороговизне изготовления солнечных панелей из-за сложного технологического процесса. Солнечная панель значительно компактнее ветряного генератора и не содержит движущихся частей, но при сопоставимой мощности обходится в несколько раз дороже.