

**МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДОЛГОВЕЧНОСТИ  
ПОЛИКОМПОЗИТНЫХ ПОКРЫТИЙ  
В НЕФТЕРАСТВОРНОЙ СРЕДЕ**

**Лисенко В.А., Муляр И.Д.** (Одесская государственная академия строительства и архитектуры, г. Одесса), **Шубин А.И., Попов О.А.** (ПАО «Лукойл Одесский НПЗ»)

**Дан краткий анализ испытаний полимерных композиций на нефтепроницаемость. Рассмотрен метод испытаний на долговечность поликомпозиционных покрытий в нефтерастворной среде.**

**Введение.** Применение поликомпозиционных покрытий железобетонных конструкций сооружений нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий для защиты от агрессивного воздействия нефти и нефтепродуктов, выдвигает на первый план проблему обеспечения их долговечности.

В ряде научных работ проницаемость полимерных композиций при контакте с нефтью проверялась по аналогии с определением водонепроницаемости строительных растворов ГОСТ5802-86 или лакокрасочных материалов по ГОСТ9.403-80 и ГОСТ21513-76. Принцип данных методов основан на изменении массы образцов при погружении в среду или на продавливании нефти через покрытие.

Для определения сроков службы покрытий защищающих бетонное основание, рекомендуется метод, основанный на измерении электрического сопротивления поликомпозиционных покрытий. За основу определения долговечности авторами взята методика по ГОСТ9.083-78. «ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Методы ускоренных испытаний на долговечность в жидких агрессивных средах». Принцип состоит в ускоренном испытании при повышенной температуре и различной концентрации нефтераствора.

Нефтераствор представлял смесь 10 и 50% нефти в воде, а также 100% нефти. Применялась нефть Западно-Сибирских месторождений средней плотности-0,88, сернистая с массовой долей серы-1,53%, сероводорода-0,001%, серы меркаптановой-0,013%. Температура испытаний составляла +50°C, что ниже на 15°C температуры кипения нефти.

Поликомпозиционные покрытия наносились на стальные пластины размером 70x70x0,7мм толщиной не менее 103 мк. Для определения

толщины покрытия применяются микрометр, штангенциркуль или магнитный толщиномер. На покрытие устанавливается стеклянная воронка Ø50мм горлышком кверху и обмазкой полимерраствором по периметру соприкосновения с покрытием. Непроницаемость покрытия предварительно проверяется измерением сопротивления при контакте с водой в течении 24 ч. Для снятия показаний в среду опускается провод с платиновым наконечником(электрод), второй конец подключается к измерительному прибору. Второй провод припаивается к металлической пластине и присоединяется к прибору, являясь вторым электродом для измерения сопротивления см.рис.1. Образцы с выведенными проводами помещались в термощкаф, замеры снимались каждые 24 ч.

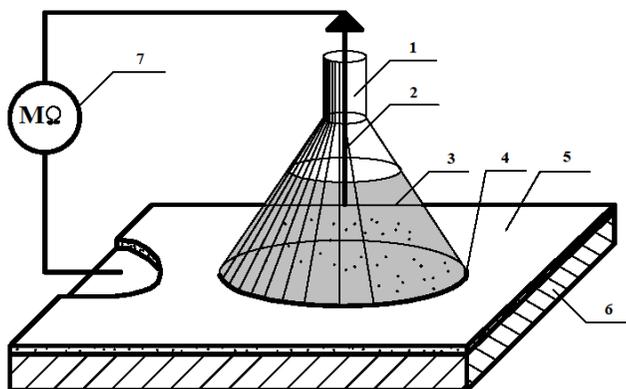


Рис.1. Схема лабораторной установки для ускоренного определения долговечности поликомпозиных покрытий в нефтерастворной среде. 1 - стеклянная воронка; 2- провод с платиновым наконечником; 3- нефтерастворная среда; 4- обмазка; 5- поликомпозиное покрытие; 6- металлическая пластина; 7- прибор для измерения сопротивления

Сопротивление покрытия измерялось тераомметром типа METREL MI2077 (Словения) с диапазоном измерений от 1 Мом до 5 Том, режим измерения напряжения в диапазоне от 0 до 600В, с опционным программным обеспечением TeraLink и внутренней памятью с сохранением до 1000 результатов измерений (рис.2).



Рис.2. Тераомметр METREL MI2077

Сущность метода заключается в экспериментальном определении зависимости ресурса покрытия  $\tau$  от температуры и концентрации агрессивной среды испытанием образцов в каждом испытательном режиме до отказа покрытия, с последующей экстраполяцией  $\tau$  в область рабочих значений температуры и концентрации. Критерием отказа (предельным состоянием покрытия) является снижение электрического сопротивления покрытия до величины приведенного сопротивления разрушения ( $R_{пр.кр}$ ). Для определения значения приведенного электрического сопротивления покрытия в предельном состоянии (предельное сопротивление разрушения) проводят измерения в одном из наиболее жестких режимов до отказа всех образцов и находят зависимость электрического сопротивления каждого образца от продолжительности испытания.

Приведенное электрическое сопротивление покрытия ( $R_{пр.кр}$ ) в Ом·см<sup>2</sup> вычисляют по формуле

$$R_{пр.} = R \cdot s, \quad (1)$$

где  $R$  - общее электрическое сопротивление покрытия, Ом;  $s$  - площадь соприкосновения агрессивной среды с поверхностью покрытия, см<sup>2</sup>.

График зависимости приведенного электрического сопротивления от продолжительности испытания строят для каждого образца в координатах  $R_{пр.} - t$ .

Удельный ресурс ( $\tau_{уд}$  в ч) лакокрасочного покрытия вычисляют по формуле

$$\tau_{уд} = \tau / (d - d_{кр}), \quad (2)$$

где  $d$  - толщина покрытия данного образца, см;  $d_{кр}$  - критическая толщина покрытия, см.

Под критической толщиной принимают среднюю величину минимальной толщины покрытия, при которой отсутствует пористость покрытия.

### *Заключение*

Результаты ускоренных испытаний обрабатываются методами математической статистики с определением пределов достоверности результатов по методу наименьших квадратов. При обработке результатов за срок службы образца принимается общее время воздействия нефтерастворной среды при заданной температуре испытаний до момента выхода образца из строя, определяемого сопоставлением прямого и косвенных критериев оценки покрытия. По результатам испытаний вычисляется удельный срок службы покрытий в часах на 100 мк рабочей толщины покрытия.

### **Summary**

**The short analysis of tests of polymeric compositions is given on-permeability oil. The method of tests is considered on longevity of polykompozits coverages in a solution oil environment.**

### *Литература*

1. ГОСТ 9.083-78. ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Методы ускоренных испытаний на долговечность в жидких агрессивных средах.
2. В. Г. Тихомиров. Полимерные покрытия в атомной технике. - М.: Атомиздат, 1965. - 276 с.