

## Л и т е р а т у р а

1. Киртовская Г.И. Структурирование модифицированного полиэтилена перекисью дикумила. Автореф. канд. дис. Рига, 1970. 2. Сагалаев Г.В. Модель наполненной системы. Свойства модельной системы. -- В сб.: Наполнители полимерных материалов. М., 1969.

Т. Л. Ширина

### ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СВЯЗУЮЩИХ НА СВОЙСТВА КОМПОЗИЦИОННЫХ ДРЕВЕСНЫХ ПЛАСТИКОВ

В лаборатории древесных пластиков Белорусского технологического института им. С.М.Кирова была проведена работа по изучению возможности использования новых смол, содержащих небольшой процент летучих продуктов, в производстве КДП.

В частности, применены феноло-формальдегидные (ЛБС-9, УБФ и ЛАФ) и мочевино-формальдегидные (КВС и СК-75) смолы, синтезированные в ЦНИИФе и на Кемеровском заводе "Карболит". В этой работе проведены исследования, которые позволили выявить среди взятых связующих наиболее перспективные и технологичные в производстве композиционных древесных пластиков.

Диапазон исследований был выбран на основании имеющихся опытных данных по композиционным древесным пластикам и с учетом свойств взятых связующих, оптимальная температура отверждения которых находится в пределах 140--160°C. Давление прессования принималось из расчета получения пластиков плотностью 1,35 г/см<sup>3</sup> в пересчете на абсолютно сухое состояние.

В качестве наполнителя использовались березовые опилки от лесопильной рамы фракции 2/0 мм, 6--8% влажности.

Прессование образцов пластиков проводилось в шестиместной пресс-форме на гидравлическом прессе ПВ-474. Образцы испытывались по методике, рекомендуемой для пластмасс органического происхождения. В табл. 1 показано изменение физико-механических свойств пластиков в зависимости от содержания связующего в пресс-материале, температуры прессования и времени выдержки под давлением.

Из табл. 1 видно, что каждая из исследуемых смол оказывает определенное влияние на свойства композиционных древесных пластиков. При увеличении содержания смол ЛАФ, КВС, СК-75, ЛБС-3 в пресс-материале наблюдается тенденция к незначительному росту физико-механических показателей пластиков, а смолы УБФ -- к снижению этих характеристик, что объясняется большой хрупкостью последней.

Смола ЛАФ обладает более высокой щелочностью. Это способствует пластификации древесных частиц, особенно при повышенной температуре в исследуемом диапазоне. Поэтому увеличение температуры от 140 до 160°C способствует росту физико-механических показателей пластиков на основе смолы ЛАФ.

Показатели пластиков на смолах УБФ, КВС, ЛБС-9 и СК-75 с повышением температуры от 140 до 160°C изменяются незначительно, в основном в сторону их снижения за счет деструкции пресс-материала.

Увеличение времени выдержки от 0,5 до 1,5 мин/мм толщины готового пластика при температуре 140°C не дает значительных изменений механических свойств пластиков. Очевидно, реакция поликонденсации почти полностью успевает произойти за время выдержки 0,5 мин/мм толщины пластика. Дальше начинается деструкция смолы. Это подтверждается и тем, что при одновременном увеличении температуры до 160°C и времени выдержки при прессовании до 1,5 мин/мм наблюдается тенденция к ухудшению свойств пластиков на основе изучаемых смол, особенно при их содержании, равном 30%.

На основании исследований влияния вида связующих и некоторых технологических факторов на физико-механические свойства пластиков выбраны оптимальные режимы прессования композиционных древесных пластиков на основе исследуемых смол (табл.2).

Из данных табл.2 видно, что наиболее высокие показатели КДП можно получать на смоле ЛАФ, затем СВС-1, ЛБС-9. Средние показатели КДП получаются на смолах КВС-10 и УБФ. Самые низкие показатели КДП получаются на смоле СК-75.

Следует отметить, что КДП, получаемые на смоле ЛАФ и обладающие наиболее высокими показателями, имеют сравнительно низкую себестоимость (табл. 2).

Таким образом, при изменении исследуемых смол, разном содержании связующих и различных режимах прессования можно получать цельнопрессованные материалы и изделия с заданными свойствами.

Таблица 1

| Наименование связующих | Исследуемые факторы      |                             |                                      |
|------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|
|                        | содержание связующего, % | температура прессования, °C | время выдержки под давлением, мин/мм |
| 1                      | 2                        | 3                           | 4                                    |
| ЛАФ                    | 10                       | 140                         | 0,5                                  |
| "                      | 10                       | 140                         | 1,5                                  |
| "                      | 10                       | 160                         | 0,5                                  |
| "                      | 10                       | 160                         | 1,5                                  |
| "                      | 20                       | 150                         | 1,0                                  |
| "                      | 30                       | 140                         | 0,5                                  |
| "                      | 30                       | 140                         | 1,5                                  |
| "                      | 30                       | 160                         | 0,5                                  |
| "                      | 30                       | 160                         | 1,5                                  |
| ЛЭС-9                  | 10                       | 140                         | 0,5                                  |
| "                      | 10                       | 140                         | 1,5                                  |
| "                      | 10                       | 160                         | 0,5                                  |
| "                      | 10                       | 160                         | 1,5                                  |
| "                      | 20                       | 150                         | 1,0                                  |
| ЛЭС-9                  | 30                       | 140                         | 0,5                                  |
| "                      | 30                       | 140                         | 1,5                                  |
| "                      | 30                       | 160                         | 0,5                                  |
| "                      | 30                       | 160                         | 1,5                                  |
| КВС-10                 | 10                       | 140                         | 0,5                                  |
| "                      | 10                       | 140                         | 1,5                                  |
| "                      | 10                       | 160                         | 0,5                                  |
| "                      | 10                       | 160                         | 1,5                                  |
| "                      | 20                       | 150                         | 1,0                                  |
| "                      | 30                       | 140                         | 0,5                                  |
| "                      | 30                       | 140                         | 1,5                                  |
| "                      | 30                       | 160                         | 0,5                                  |
| "                      | 30                       | 160                         | 1,5                                  |
| УБФ                    | 10                       | 140                         | 0,5                                  |
| "                      | 10                       | 140                         | 1,5                                  |
| "                      | 10                       | 160                         | 0,5                                  |
| "                      | 10                       | 160                         | 1,5                                  |
| "                      | 20                       | 150                         | 1,0                                  |
| "                      | 30                       | 140                         | 0,5                                  |
| "                      | 30                       | 140                         | 1,5                                  |

| Показатели физико-механических свойств пластиков             |  |                                      |                               |                           |
|--|--|--------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| предел прочности при статическом изгибе, кгс/см <sup>2</sup> | удельная ударная вязкость кгс·см/см <sup>2</sup> | число твердости, кгс/мм <sup>2</sup> | истирание, мм <sup>3</sup> /М | водопоглощение за 24 ч, % |
| 5  | 6  | 7                                    | 8                             | 9                         |
| 545  | 5,5  | 24                                   | 9,1                           | 5,0                       |
| 608  | 6,4  | 28                                   | 8,4                           | 5,6                       |
| 611  | 5,9  | 26                                   | 7,8                           | 5,6                       |
| 637  | 5,8  | 30                                   | 7,9                           | 3,6                       |
| 747  | 5,7  | 33                                   | 7,6                           | 0,5                       |
| 605  | 4,8  | 35                                   | 8,7                           | 2,5                       |
| 703  | 4,9  | 35                                   | 6,4                           | 0,7                       |
| 696  | 4,9  | 34                                   | 7,4                           | 0,9                       |
| 665  | 4,8  | 33                                   | 7,4                           | 1,5                       |
| 420  | 5,9  | 20                                   | 6,8                           | 18,0                      |
| 462  | 5,7  | 22                                   | 7,0                           | 11,7                      |
| 459  | 5,7  | 21                                   | 7,0                           | 8,9                       |
| 486  | 5,4  | 22                                   | 7,0                           | 8,2                       |
| 636  | 5,8  | 29                                   | 6,9                           | 4,7                       |
| 639  | 5,0  | 30                                   | 6,5                           | 3,9                       |
| 635  | 5,0  | 31                                   | 7,0                           | 4,2                       |
| 610  | 5,4  | 29                                   | 8,2                           | 3,8                       |
| 568  | 5,2  | 29                                   | 7,0                           | 3,8                       |
| 545  | 6,7  | 21                                   | 8,8                           | 10,8                      |
| 429  | 7,0  | 22                                   | 8,9                           | 7,6                       |
| 483  | 7,4  | 19                                   | 10,0                          | 4,0                       |
| 374  | 5,9  | 18                                   | 8,6                           | 15,2                      |
| 619  | 6,2  | 22                                   | 7,7                           | 4,3                       |
| 604  | 5,4  | 25                                   | 8,1                           | 2,2                       |
| 586  | 5,0  | 27                                   | 8,9                           | 2,5                       |
| 484  | 7,4  | 19                                   | 10,0                          | 4,0                       |
| 451  | 4,2  | 16                                   | 10,0                          | 6,2                       |
| 483  | 7,1  | 21                                   | 8,1                           | 5,7                       |
| 603  | 6,9  | 22                                   | 8,5                           | 3,8                       |
| 170  | 2,5  | 12                                   | 10,9                          | 7,6                       |
| 557  | 6,3  | 21                                   | 8,1                           | 4,2                       |
| 325  | 3,5  | 16                                   | 8,1                           | 5,5                       |
| 259  | 2,9  | 24                                   | 10,4                          | 6,1                       |
| 298  | 2,8  | 18                                   | 9,9                           | 4,6                       |

Продолжение табл.1

| 1     | 2  | 3   | 4   |
|-------|----|-----|-----|
| УБФ   | 30 | 160 | 0,5 |
| "     | 30 | 160 | 1,5 |
| СК-75 | 10 | 140 | 0,5 |
| "     | 10 | 140 | 1,5 |
| "     | 10 | 160 | 0,5 |
| "     | 10 | 160 | 1,5 |
| "     | 20 | 150 | 1,5 |
| "     | 30 | 140 | 0,5 |
| "     | 30 | 140 | 1,5 |
| "     | 30 | 160 | 0,5 |
| "     | 30 | 160 | 1,5 |

Таблица 2

| Пластики<br>на смолах | Содержание<br>связующе-<br>го, % | Режим прессования       |                                  |   |
|-----------------------|----------------------------------|-------------------------|----------------------------------|---|
|                       |                                  | темпера-<br>тура,<br>°C | давление,<br>кгс/см <sup>2</sup> | выдержка<br>под дав-<br>лением,<br>мин/мм |
| СБС-1                 | 30                               | 150                     | 450                              | 1,0                                       |
| ЛАФ                   | 20                               | 150                     | 450                              | 1,0                                       |
| ЛБС-9                 | 30                               | 140                     | 450                              | 0,5                                       |
| КВС-10                | 30                               | 140                     | 450                              | 0,5                                       |
| УБФ                   | 10                               | 140                     | 650                              | 1,5                                       |
| СК-75                 | 30                               | 160                     | 450                              | 0,5                                       |

| 5   | 6   | 7  | 8    | 9     |
|-----|-----|----|------|-------|
| 170 | 2,5 | 12 | 10,9 | 7,6   |
| 247 | 2,2 | 12 | 11,2 | 5,8   |
| 110 | 3,5 | 9  | 9,1  | 106,7 |
| 105 | 3,5 | 9  | 10,6 | 97,6  |
| 112 | 3,3 | 12 | 10,5 | 30,9  |
| 105 | 3,5 | 10 | 11,8 | 55,5  |
| 238 | 5,1 | 15 | 9,1  | 40,2  |
| 283 | 4,6 | 18 | 10,0 | 32,7  |
| 338 | 5,0 | 19 | 8,4  | 31,0  |
| 275 | 4,6 | 17 | 9,7  | 34,9  |
| 127 | 3,6 | 14 | 10,3 | 45,6  |

| Показатели физико-механических<br>пластиков  |  |  |                                       |                                      | Себесто-<br>имость<br>1 т пресс-<br>изделий<br>из КДП |
|--|--|--|---------------------------------------|--------------------------------------|---|
| предел<br>прочнос-<br>ти при<br>статиче-<br>ском из-<br>гибе,<br>кгс/см <sup>2</sup> | ударная<br>вязкость,<br>кгс·см/<br>см <sup>2</sup> | твер-<br>дость,<br>кгс/мм <sup>2</sup> | истира-<br>ние,<br>мм <sup>3</sup> /м | водопо-<br>глощение<br>за 24 ч,<br>% |   |
| 682  | 4,7  | 34,7                                   | -                                     | 1,7                                  | 621   |
| 747  | 5,7  | 33,1                                   | 7,6                                   | 0,5                                  | 409   |
| 639  | 5,0  | 30,4                                   | 6,5                                   | 3,9                                  | 564   |
| 604  | 5,4  | 25,4                                   | 8,1                                   | 2,2                                  | 453   |
| 603  | 6,9  | 22,1                                   | 8,5                                   | 3,8                                  | 362   |
| 275  | 4,6  | 16,6                                   | 9,7                                   | 34,9                                 |   |