PET
Novattro
прозрачныйглянцевый
гибкийформовочный

ПЭТ-листы NOVATTRO

материал для специалистов
любого уровня подготовки
www.novattro.ru

- общие характеристики
- рекомендации по эксплуатации
- требования по хранению и транспортировке
- химическая устойчивость

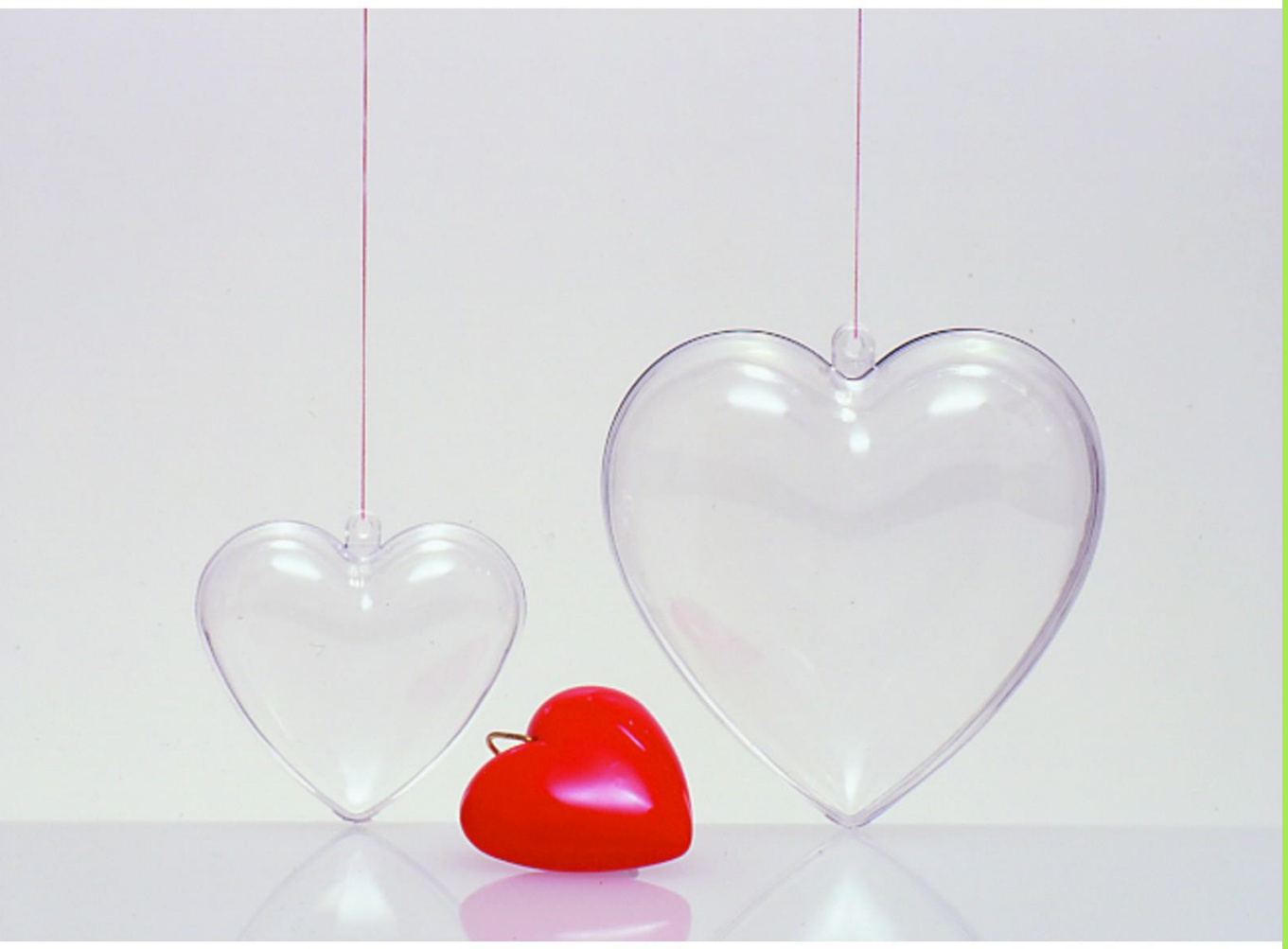
innovative SafPlast

производствопрозрачных
полимерныхлистов
Россияг.Казань

PET Novattro

прозрачный **глянцевый**
гибкий формовочный

ПЭТ-листы:
функционально и экономно



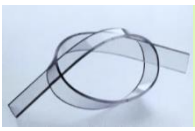
Что такое ПЭТ-листы

ПЭТ лист – сплошной прозрачный прочный лист с высокой гибкостью и химической стойкостью, экструдируется из ПЭТ - ПолиЭтиленТерефталат (полиэстер, лавсан, майлар). Более половины пластиковых бутылок и синтетических тканей во всем мире производятся из ПЭТ.

ПЭТ , также как поликарбонат, подвержен воздействию УФ лучей солнечного света, поэтому для уличных конструкций рекомендуется ПЭТ с УФ защитным слоем

Основные свойства

LT до 90%
высокая прозрачность + глянцевая поверхность



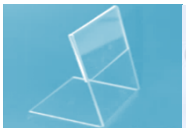
изгиб > поликарбонат

прочность
≈ монолитный поликарбонат

химическая
и влагоустойчивость

Процессинг

Резка (+лазерная)
(механическая/ручная)

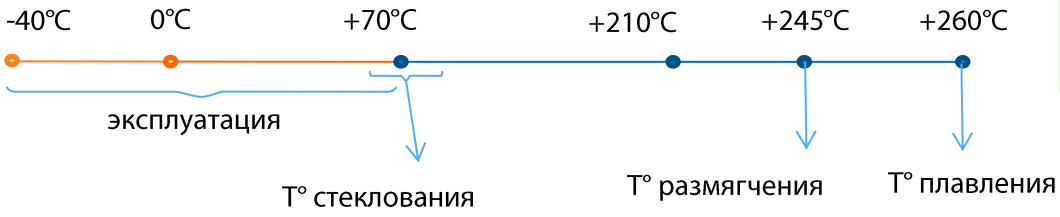


холодная/горячая
гибка

печать
УФ, трафаретная

формовка
оптимальный прозрачный материал

Температурный диапазон эксплуатации



теплоемкость листов ПЭТ
1.1 Дж/г·К

Виды ПЭТ листов

вид	Состав	резка, склейка	термоформовка	печать
ПЭТ-А	аморфный ПЭТФ	**ИДЕАЛЬНО**	плохо – кристаллизуется	без термообработки
ПЭТ-Г	гликоль - модифи-цированный ПЭТФ	хорошо	**ИДЕАЛЬНО**	вероятна химическая деструкция
ПЭТ-ГАГ	соэкструзионные слои Г – верхние, А – в середине	хорошо	не глубокая вытяжка	**ИДЕАЛЬНО**

В сравнении с аналогами (монолитным поликарбонатом (МПК) , акрилом, полистиролом (ПС), ПВХ)

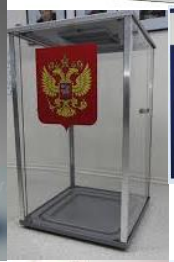
			Novattro	ПЭТ -А	ПЭТ -Г	ПЭТ -ГАГ	МПК	Акрил	УПС ПС-Он	ПВХ вспен./ жестк.
применение	прозрачная вставка, туба, «окно», карман в POSM			+	+	+	+	–	+	+
	панель с подсветкой и дисплеи			–	–	–	–	+	+	–
	этикетка			–	–	–	–	–	–	+
	жесткое и прочное покрытие			–	–	–	+	+	–	+
	антивандальное остекление			+	+	+	++	–	–	–
печать	УФ-печать			+	+	+	+	+	+	+
	офсет			–	–	+	–	+	–	–
	шелкография			+	+	+	+	+	+	+
	флексо			+	+	+	+	+	+	+
	цифровая			+	+	+	+	+	+	+
обработка	нанесение покрытий/пленок			+	++	++	+	+	+	+
	резка высеканием			++	++	++	–	–	–	+
	гибка	холодная		++	++	++	+	–	+	–
		горячая		+	++	++	+	+	+	+
	склеивание	термоплавка		++	++	++	+	+	–	+
		клеи на основе растворителей		–	++	+	+	+	+	+
	сварка	ультразвуковая		–	++	++	+	+	+	+
		высокочастотная		–	++	++	+	+	+	+
	горячее тиснение			+	++	++	+	+	+	–

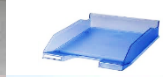
Применение ПЭТ листов

Рекламные конструкции

- лайтбоксы
- оформление заправок, входных групп, мест продаж, кассовой зоны, мест сферы услуг (кафе, ресторанов, парикмахерских)
- дисплеи
- вывески
- печать : визитки, баннеры, плакаты
- сувениры

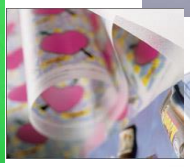
POSM
оформление мест продаж





- ценники
- кармашки
- подставки, буклетницы
- канцтовары

Упаковка



- коробки,
- тубы
- блистеры,
- ложементы

Novattro ПЭТ

✓ Произведен в России на заводе «СафПласт» (Казань) – одно из ведущих предприятий отрасли светопрозрачных полимерных листов

✓ Произведен на лучшем в мире экструзионном оборудовании

✓ Отличное качество листов основано на большой опыте производства светопрозрачных пластиков премиум-класса, контроле собственной лаборатории «СафПласт»

Стандартный ассортимент

цвет	прозрачный	поверхность	глянцевая	УФ слой	без УФ слоя
размер листа	1,25 * 2,05 м	под заказ	другой цвет, УФ-слой, размеры и толщины		

модификации и толщина листа								
	ПЭТ-а	0,3 мм	0,4 мм	0,5 мм	0,7 мм	1 мм	1,5 мм	2 мм
	ПЭТ-г					1 мм		2 мм	3 мм
	ПЭТ-гаг	под заказ 0,3 мм	под заказ 0,4 мм	0,5 мм		1 мм		

Технические характеристики

Показатель	ПЭТ-А	ПЭТ-Г	ПЭТ-ГАГ
Плотность, кг/см3	1,33	1,27	1,32
Коэффициент светопропускания	не менее 86-88% *в зависимости от толщины листа*		
Ударная вязкость по Шарпи образца с надрезом (без надреза - не разрушается)	не менее 10 кДж/м2	не менее 15 кДж/м2	не менее 10 кДж/м2
Предел прочности при растяжении	не менее 50 МПа		
Модуль упругости при растяжении	2 500 МПа	2000-2200 МПа	
Коэффициент термического линейного расширения	0,06 мм/(м*К)		
Изм. линейных размеров после нагрева	не более ±10% (0,5мм) до ±4% (3мм) в зависимости от толщины листа		

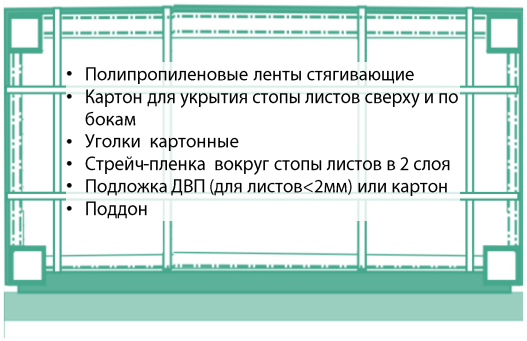
PET Novattro

прозрачный глянцевый гибкий формовочный

Рекомендации по обработке

I Общие рекомендации

I_1.Транспортировка и хранение



1. Не допускать попадания воды на листы ПЭТ. При транспортировке ПЭТ листы в открытом виде, необходимо укрыть паллеты водонепроницаемым материалом.
2. ПЭТ листы должны храниться под навесом при температуре от -20 до 35 °С при влажности воздуха не выше 65% на паллетах (не допускается прогиб листа).
3. Не допускается транспортировка и хранение ПЭТ листов с химическими продуктами

I_2. Очистка и технический уход

Для очистки и ухода за изделиями из ПЭТ листов применяется вода либо теплая вода с небольшим количеством бытового моющего средства мягкого действия.
Избегайте сухого трения поверхности изделия. Перед тем как вытереть изделие насухо с помощью губки замши или подкладочной ткани убедитесь что все грязные пятна удалены.

I_3. Защитная пленка

На обе стороны ПЭТ листа Novattro наносится защитная прозрачная пленка. Рекомендуется не снимать пленку до начала эксплуатации готовой продукции.
Если листы подвергались воздействию погодных условий (открытое хранение под солнечным светом), то защитная пленка должна быть удалена в течение четырех недель, так как усилится адгезия между листом ПЭТ и пленкой, при этом снять пленку с листа без повреждения невозможно.

I_1. Внутреннее напряжение

При механической обработке и термоформовании в полимерных изделиях возникают внутренние напряжения, которые могут вызвать проблемы на следующих этапах обработки материала (например, при склеивании), а также изменение размеров.

ПЭТ листы отличаются от других полимеров пониженным образованием внутренних напряжений, но для толстостенных и сложных деталей риск образования напряжений присутствует и связан он с

Степень кристалличности ПЭТ может быть отрегулирована отжигом при температуре между температурой стеклования и температурой плавления (110°С)

Механическая обработка ПЭТ листов

_2. Обработка резанием

Инструменты: ножницы по металлу, ручные, циркулярные и ленточные пилы, полиграфическая штамповка и гильотина, фреза, лазер.

Общие рекомендации резания ПЭТ листов

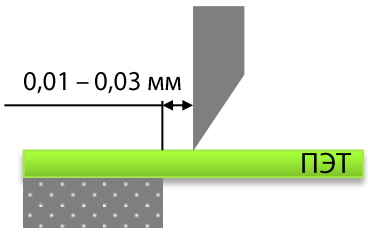
Для резки ПЭТ листов применяются ручные, циркулярные и ленточные пилы, также штамповка, фрезерование, лазерная резка. Как и все полимеры, полиэфиры обладают низким коэффициентом теплопроводности и низкой температурой плавления, поэтому во избежание оплавления материала необходим отвод тепла из зоны резки. Для охлаждения используют воздушную струю, чистую или мыльную воду.

Таблица 1. Рекомендации по выбору вида резания ПЭТ листов в зависимости от их толщины.

Толщина листов		штамповка	ручная резка, пиление	фрезерование	лазер
ПЭТ-А до 1,5мм*		✓			✓
ПЭТ-Г	до 3мм	✓			✓
	более 3мм		✓	✓	✓

**см. рекомендации ПЭТ-г (ПЭТ-гаг аналогично)*

При распиловке листов толщиной до 2 мм рекомендуется использовать подкладки для увеличения жесткости листов, либо разрезать листы гильотиной.
Ленточные пилы лучше применять для отформованных листов или криволинейных форм.
Для лучшего качества среза рекомендуется использовать циркулярные пилы или фрезы.



При установке режущего инструмента рекомендуется соблюдать расстояние 0,01-0,03 мм между краем опоры (стола) и ножом режущего инструмента. Чтобы уменьшить излом и неровность вырубки можно предварительно нагреть листов до 40°С, но в этом случае необходимо задать допуск на усадку материала при охлаждении.

ПЭТ листы толщиной до 3 мм очень легко резать и просекать. Оптимален режущий инструмент с углом клина не более 30°, с зазором между инструментом и режущей поверхностью 0.01 - 0.03 мм.
Прочее оборудования для полиграфии также подходит для резки тонких ПЭТ листов (0,5 - 1мм и менее), единственный недостаток метода – быстро тупятся ножи.

Штамповка

(высекательный пресс, гильотина штамповка (прессование с насечкой)

Подходит для листов **толщиной до 3 мм.** Большинство принципов резки при помощи фасонного ножевого штампа (высекательный пресс) подходят для горячей штамповки.

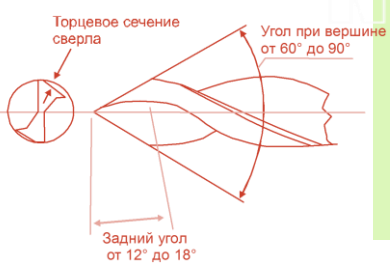
Фрезеровка

Стандартный метод фрезерования на универсальных станках с фрезами с двумя режущими кромками по технологии, аналогичной фрезеровке оргстекла. Особое внимание требует правильная настройка скоростного режима и качество фрез. Если скорость подачи слишком высока и фреза выбрасывает стружку вниз, возможен отрыв материала от рабочего стола станка и деформация детали. Специальные фрезы для чистовой обработки позволяют получать «чистый» зеркальный срез. Листы ПЭТ гнуться после кратковременного нагрева струной. Если требуется после раскроя использовать термогиб, фреза оставляет в начале и конце предполагаемого гиба специальные засечки. Эта техника позволяет избежать наплывов материала после его разогрева

Лазерная резка

Идеально для резки сложных контуров и тонких листов. При всех прочих положительных сторон лазерной резки (точность, фигурная резка), основной недостаток метода заключается в том, что лазер «запаивает» защитную пленку листов на месте среза, могут потребоваться определённые усилия и время на обдирания пленки от листов

Сверление



При сверлении необходим быстрый отвод горячей стружки для предотвращения оплавления материала. При глубоком сверлении необходим достаточно частый отвод инструмента для его охлаждения либо воздействие струей воздуха/воды, которая также удаляет стружку. Сверла нужно часто извлекать для удаления стружки. Применение СОЖ для металлов не допустимо.

Выбор инструмента. Предпочтительны сверла для пластиков, но также подходят спиральные сверла для дерева или металла (требуют меньших скоростей вращения и подачи). Спиральные сверла для пластиков должны иметь две канавки, углом при вершине сверла 60°-90° и с задним углом 12°-18°. Предпочтительны широкие, отполированные канавки, которые выводят стружку с малым трением, помогая избежать перегрев а и последующего заплывания отверстия. Окружная скорость спиральных свёрл для пластиков обычно варьируется в пределах от 30 до 61 м в мин. Скорость подачи сверла в пластик обычно варьируется от 0.25 до 0.63 мм за оборот.

III _3. Гибка (холодная /горячая)

ПЭТ листы поддается **холодной** и горячей **гибке** лучше других прозрачных материалов.

Холодная гибка

Расчет минимального радиус холодного изгиба =150 * толщину листа.
Если лист необходимо согнуть под меньшим радиусом, то необходимо прибегнуть горячая гибке .
ПЭТ –А устойчив к многократным изгибам, что позволяет применять листы для шарнирных соединений: по линии сгиба листа ПЭТ толщиной до 1,5мм с затупленным ножом/фрезой формируется канавка глубиной до ½ толщины листа. На листах ПЭТ толщиной более 1,5 мм канавка вырезается клиновидной фрезой. Гибкость полученных шарнирных створок аналогична бумаге и картону.
ПЭТ-Г труднее подвергается холодной гибке, чем ПЭТ-А; листы ПЭТ-Г толщиной более 2,5 мм сгибать не рекомендуется в связи с высоким риском возникновения внутренних напряжений.
Листы, порезанные лазером изгибать нельзя.

Холодное формование

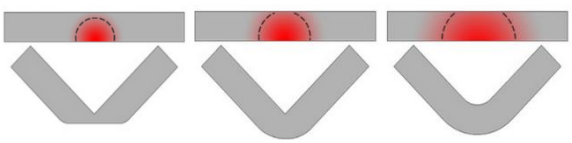
Листы ПЭТ-А толщиной до 2 мм возможно формовать в холодном состоянии (оптимально применение специальных станков). После формования из-за релаксации (в течение нескольких дней) лист частично принимает исходное состояние. Поэтому рекомендуется перегиб листа на угол ≈ 25° более требуемого. Сгибать лист ПЭТ необходимо параллельно направлению экструзии (в соответствии с маркировкой на кромке листа). Внимание! Процедура снижает химическую устойчивость ПЭТ (из-за значительных остаточных внутренних напряжений).

Горячая гибка

С помощью электрического ленточного нагревателя (струны) листы нагревают и сгибают под любым углом.
Рекомендации:

- Сгибать по **направлению от** источника тепла.
- **Односторонний прогрев** применяется для листов толщиной до 5-6 мм.
- Оптимальная ширина зоны нагрева составляет не менее трех толщин листа. При этом источник тепла должен разогревать только сгибающуюся часть листа ПЭТ.
- Для снятия внутренних напряжений в листе по окончанию гибки необходимо *плавное* охлаждение, либо отжиг на протяжении нескольких часов.

ПЭТГ имеет небольшое температурное окно эластичности, при этом легко гнется с хорошим. Эластичность 80-120° С. Пластичность 120-170° С.



Ширина зоны прогрева материала значительно влияет на внешний вид готового изделия. Корректируя эту зону можно получить различные результаты (см. рисунок).

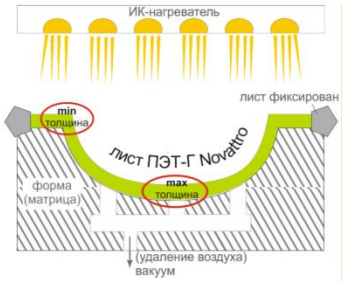
III _3. Термо-вакуумное формование

Формовочные свойства ПЭТ-Г

- ПЭТ-Г оптимален для термо-, вакуум- и пневмоформования: при сохранении высоких механических свойств в нагретом состоянии материал еще более пластичен и легче подвергается термообработке.
- Применение ПЭТ-Г Novattro снижает себестоимость конечных изделий. Пониженная теплоемкость листов ПЭТ–Г Novattro (1.1 Дж/г·К, на 64% < полистирола, на 34% < оргстекла, на 7% < поликарбоната) позволяет экономить энергию и время при нагреве листов до температуры формования, диапазон которых значительно ниже (120-160°С).
- Сравнительно малые внутренние напряжения ПЭТ делают процесс термоформования простым и высокотехнологичным, улучшая качествоа готовой продукции.

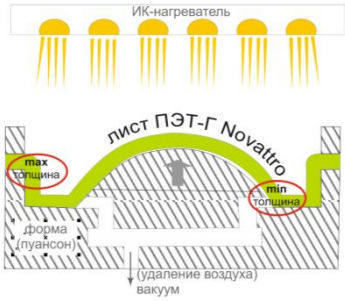
Виды формования

Прямое *(негативное / на матрице)* вакуум-формование



Лист ПЭТ-Г Novattro фиксируется рамкой, нагревается до эластичного состояния и опускается в «отрицательную матрицу» (углубленная форма), вакуумно удаляется воздух. Под атмосферным давлением горячий ПЭТ-Г облегает площадь матрицы. В месте прикосновения с формой температура листа снижается и далее толщина дна и стенок изменяется неравномерно (истончение по краям).
Преимущество метода: простота и относительная дешевизна
Недостаток метода: разнотолщинность, ограничивающая глубину вытяжки и дизайн формы.

Драпировочное *(позитивное / на пуансоне)* вакуум-формование



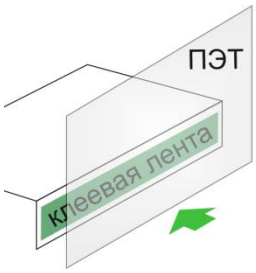
Отличается от простого формования механическим растягиванием листа пуансоном и другим распределением толщины на отформованной детали: часть листа, соприкасающаяся с формой, практически не изменяется.
Преимущество метода: глубокая формовка в соотношении глубина/диаметр = 4/1
Недостаток метода: метод сложнее; пуансон чаще повреждается, хотя его сделать проще и дешевле, чем матрицу.

Другие методы

Свободное формование (без соприкосновения с формой – подходит для овальных неглубоких обтекателей.
Вакуумформование с вытяжкой толкателем. Разогретый лист вытягивается толкателем, а затем формуется в матрицу под действием вакуума.
Вакуумформование на пуансоне под действием гравитации.
Вакуумформование на пуансоне с предварительной вытяжкой сжатым воздухом.
Пневмоформование - формование сжатым воздухом илиста, нагретого до температуры высокоэластичной деформация полимера.

IV _3. Склеивание

Химический способ (растворителями)



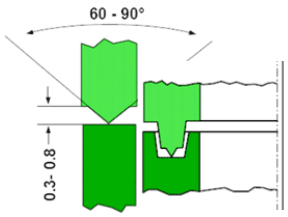
ПЭТ-А – сложно, т.к. материал имеет высокую химическую стойкость, можно применить клеящуюся ленту, например на основе акрилового клея (DX-2), либо термоплавкие клеи.

ПЭТ-Г: рекомендуются клеи на основании следующих растворителей:

- смеси 42% метилэтилкетона, 42% трихлорэтилена и 16% метиленхлорида или 85% метиленхлорида, 12% трихлорэтилена и 3% метилэтилкетона. Для максимально прочного клеевого соединение рекомендуется применять 10%-раствор стружки ПЭТГ в указанных растворителях.
- для склеивания с другими материалами - термоплавкие клеи и суперклеи цианакрилатные и полиуретановые, например двухкомпонентный полиуретановый клей НЕ-1908 .

Внимание! Перед работой проверить действие клея на экспериментальном куске листа, т.к. некоторые клеи вызывают помутнённые клеевого соединения на прозрачном листе ПЭТ.

Физический способ



- сварка: рекомендуется ультразвуковая. Длительный нагрев и высокая температура могут вызвать кристаллизацию и помутнение ПЭТ-А, при этом, возможна точечная сварка. Не рекомендуется сварка горячим газом.
- сварка на основе трения (кручения).

V _3. Полирование

Применяется для создания зеркально-чистой поверхности (лицевой и торцовой части деталей) и удаления мелких царапин. Производится с использованием стандартных полировочных паст и вакс и кругов из материи или шерсти.

Пламенное полирование горелкой (газовой, бензиновой, промышленного фена и т.п.) при температурах +400-550°С дает лучшие результаты. Избегать чрезмерного расплава материала или изменения прозрачности обрабатываемой части.
Также возможно полирование с помощью пропан-бутанового пламени и обработкой поверхности парами нагретых растворителей, в частности метилэтилкетона или дихлорметилена.

Химическая стойкость

По химической стойкости ПЭТ-А аналогичен оргстеклу и поликарбонату, но уступает полиэтилену и полипропилену. В отсутствии нагрева ПЭТ-А выдерживает воздействие разбавленных кислот (например, 5%-ой соляной или 30%-ой уксусной), частично устойчив к действию 70%-серной и 80%-муравьиной.
Щелочи оказывают на ПЭТ в основном негативное действие.
В целом, ПЭТ по разному реагирует на растворители:

- хорошо выдерживает бензин, керосин, уайт-спирит (более года);
- ацетон и метилацетат разрушают ПЭТ довольно быстро ;
- сложные эфиры (этилацетат и бутилацетат) изменяют свойства листа умереннее,
- к ароматическим соединениям (толуол, ксилол, этилбензол) ПЭТ относительно устойчив;
- бытовые растворители 646, 647 также негативно влияют на ПЭТ.

Часть 1

Вещество	ПЭТ-А Novattro		ПЭТ-Г Novattro	
	15°С	66°С	20°С	50°С
Автомобильный бензин/авиатопливо	У	Н	Н	Н
Азотная кислота 0-5%	У	У	У	Н
Ацетат бария	Н	Н	Н	Н
Ацетат натрия	У	Н	Н	Н
Ацетат свинца	У	макс 71.1°С	ЧУ	Н
Ацетон	ЧУ	Н	Н	Н
Белый щелок (пульпа-бумажная)	У	Н	Н	Н
Бензол	ЧУ	ЧУ	Н	Н
Бензиловый спирт	Н	Н	Н	Н
Бензин	У	У	Н	Н
Бензойная кислота	У	Н	Н	Н
Бензонат натрия	У	Н	Н	Н
Бикарбонат аммония // калия	У	Н	Н	Н
Бисульфат кальция // натрия	У	У	-	-
Борная кислота	Н	Н	Н	Н
Борфтористоводородная кислота 10%	Н	Н	Н	Н
Бромид натрия	У	У	У	У
Бромистоводородная кислота	У	Н	Н	Н
Бутанон Метилэтилкетон	Н	Н	У	Н
Бутиленгликоль	У	У	-	-
Бутиловый спирт	Н	Н	Н	Н
Винная кислота	У	У	Н	Н
Втор-бутиловый спирт	Н	Н	Н	Н
Вода свежая	У	У	У	У
Галловое масло	У	Н	Н	Н
Гексаленгликоль	У	У	-	-
Гексан	У	Н	Н	Н

У – устойчив **ЧУ**- частично устойчив **Н** - неустойчив

Химическая стойкость

Часть 2

Вещество	ПЭТ-А Novattro		ПЭТ-Г Novattro	
	15°С	66°С	20°С	50°С
Гептаны	У	Н	Н	Н
Гидроксид аммония 0-20%	Н	Н	Н	Н
Гидроксид аммония 5%	У	Н	ЧУ	Н
Гидроксид кальция	У	Н	Н	Н
Гидроксид натрия 0-5%	У	У	У	Н
Гидросульфид натрия	У	Н	Н	Н
Гидрофторид натрия	У	Н	Н	Н
Гипохлорид кальция // натрия	У	Н	Н	Н
Гипохлористая кислота 0-10	У	макс 40 °С	Н	Н
Гликолевая кислота 70%	У	Н	Н	Н
Гликоль-пропилен	У	У	-	-
Гликоновая кислота	У	Н	Н	Н
Гептаны	У	Н	Н	Н
Гидроксид аммония 0-20%	Н	Н	Н	Н
Гидроксид аммония 5%	У	Н	ЧУ	Н
Гидроксид кальция	У	Н	Н	Н
Гидроксид натрия 0-5%	У	У	У	Н
Гидросульфид натрия	У	Н	Н	Н
Гидрофторид натрия	У	Н	Н	Н
Гипохлорид кальция // натрия	У	Н	Н	Н
Гипохлористая кислота 0-10	У	макс 40 °С	Н	Н
Гликолевая кислота 70%	У	Н	Н	Н
Гликоль-пропилен	У	У	-	-
Гликоновая кислота	У	Н	Н	Н
Глицерин	У	У	У	Н
Деионизированная вода	У	У	У	У
Деминирализованная вода	У	У	У	У
Диаммоний фосфат	Н	Н	Н	Н
Дибутилэфир	Н	Н	Н	Н
Дизельное топливо	У	Н	Н	Н
Диметилфталат	ЧУ	ЧУ	Н	Н
Диметилсульфоксид (ДМСО)	-	-	Н	Н
Углекислый газ	У	У	У	У
Диоксид хлора	У	Н	Н	Н
Диоктилфталат	Н	Н	Н	Н
Дипропиленгликоль	У	Н	Н	Н
Дистиллированная вода	У	У	У	У
Дифосфат натрия	У	У	-	-

У – устойчив **ЧУ**- частично устойчив **Н** - неустойчив

Химическая стойкость

Часть 3

Вещество	ПЭТ-А Novattro		ПЭТ-Г Novattro	
	15°C	66°C	20°C	50°C
Дихлорид ртути	У	макс 100 °C	Н	Н
Дихромат натрия	У	У	-	-
Диэтиленгликоль	У	Н	Н	Н
Дихлорэтан	Н	Н	Н	Н
Дубильная кислота	У	Н	Н	Н
Железосинеродистый натрий	У	У	-	-
Жирные кислоты	У	У	-	-
Изопропиловый спирт	Н	Н	Н	Н
Изопропилпальмитат	У	макс 82.2 °C	Н	Н
Калий-алюминий-сульфат	У	макс 76.7 °C	Н	Н
Каприловая кислота	У	Н	Н	Н
Карбонат бария // калия // кальция	У	Н	Н	Н
Карбонат магния	У	макс 71.1 °C	Н	Н
Карбонат натрия 0-25%	У	Н	Н	Н
Квасцовая мука	У	У	У	У
Керосин	У	макс 48.9 °C	-	-
Кокосовое масло	У	Н	Н	Н
Кремнефтористоводородная кислота 0-20%	Н	Н	Н	Н
Ксиленосульфонат натрия	У	Н	Н	Н
Ксилол	Н	Н	Н	Н
Кукурузный крахмал/сахар/масло	У	Н	Н	Н
Лаурилсульфат натрия	У	У	У	У
Лимонная кислота	У	У	У	ЧУ
Масляная кислота 0-50%	У	Н	Н	Н
Масляная кислота	У	У	-	-
Метанол 100%	У	У	У	У
Метилен хлорид	Н	Н	Н	Н
Метилизобутилкетон (МИБК)	-	-	Н	Н
Метилпропилкетон	-	-	Н	Н
Минеральные масла	У	макс 82.2°C	Н	Н
Молочная кислота	У	макс 93.3°C	ЧУ	Н
Монооксид углерода (угарный газ)	У	У	-	-
Монофосфат натрия	У	У	-	-
Монохлорусусная кислота 0-50%	Н	Н	Н	Н
Морская вода	У	У	-	-
Мочевина	У	Н	Н	Н
Муравьиная кислота 10%	У	Н	Н	Н

У – устойчив **ЧУ**- частично устойчив **Н** - неустойчив

Химическая стойкость

Часть 4

Вещество	ПЭТ-А Novattro		ПЭТ-Г Novattro	
	15°C	66°C	20°C	50°C
Мыло	У	Н	У	Н
Нафта	У	У	-	-
Нафталин	У	Н	Н	Н
Неочищенные нефть/ бензин	У	Н	Н	Н
Нефтяное топливо	У	Н	Н	Н
Нитрат аммония /железа/калия/ кальция/натрия/серебра/цинка	У	У	У	У
Нитрат магния	У	макс 71.1 °C	Н	Н
Нитрат меди /никеля	У	У	-	-
Нитробензол	ЧУ	Н	Н	Н
Окись этилена оксира́н	-	-	У	Н
Октановая кислота	У	Н	Н	Н
Ортофосфат натрия	У	Н	Н	Н
Пентоксид фосфора	У	У	-	-
Перекись водорода 5-35%	У	макс 48.9 °C	У	Н
Перманганат калия	У	Н	Н	Н
Персульфат аммония	Н	Н	Н	Н
Персульфат калия	У	Н	Н	Н
Пиво	У	Н	Н	Н
Пикриновая кислота (сод. спирт)	У	У	-	-
Пиридин	Н	Н	Н	Н
Пироборнокислый натрий	У	У	-	-
Поливинил спиртосодержащий	У	Н	Н	Н
Поливинилацетат (латекс)	У	Н	Н	Н
Природный газ	У	Н	Н	Н
Растительное масло	У	У	У	У
Ртуть	-	-	У	Н
Сахарный буряк и тростник.овый сироп	У	Н	Н	Н
Сахароза	У	У	У	У
Серная кислота 0-30%	У	У	У	Н
Серная кислота 30-60%	Н	Н	ЧУ	Н
Серная кислота 50-70%	У	макс 65.6 °C	Н	Н
Сернистая кислота 10%	Н	Н	Н	Н
Силикат натрия	У	Н	Н	Н
Силиконовое масло	У	У	Н	Н
Скипидар	-	-	У	Н

У – устойчив **ЧУ**- частично устойчив **Н** - неустойчив

Химическая стойкость

Часть 5

Вещество	ПЭТ-А Novattro		ПЭТ-Г Novattro	
	15°C	66°C	20°C	50°C
Соевое масло	У	У	-	-
Соленая вода	У	У	-	-
Соляная кислота 5%	У	У	У	Н
Соляная кислота 35%	Н	Н	ЧУ	Н
Стеариновая кислота	У	У	-	-
Сульфаминовая кислота	У	Н	Н	Н
Сульфат алюминия	У	У	У	У
Сульфат аммония	У	У	У	У
Сульфат бария	У	У	-	-
Сульфат железа	У	У	-	-
Сульфат калия	У	У	-	-
Соевое масло	У	У	-	-
Соленая вода	У	У	-	-
Соляная кислота 5%	У	У	У	Н
Соляная кислота 35%	Н	Н	ЧУ	Н
Стеариновая кислота	У	У	-	-
Сульфаминовая кислота	У	Н	Н	Н
Сульфат алюминия/аммония /натрия	У	У	У	У
Сульфат бария/железа/калия/ кальция/меди/никеля/хрома/цинка	У	У	-	-
Сульфат магния	У	макс 93.3 °C	-	-
Сульфатный детергент	У	Н	Н	Н
Сульфид бария	Н	Н	Н	Н
Сульфид водорода сухой	У	макс 121.1°C	-	-
Сульфид натрия	У	Н	Н	Н
Сульфит кальция	У	У	-	-
Сульфит натрия	У	Н	Н	Н
Суперфосфорная кислота	У	Н	Н	Н
Тетрахлорид олова	У	У	-	-
Тетрахлорметан (фреон хладон)	ЧУ	Н	Н	Н
Тиосульфат натрия	У	Н	Н	Н
Толуол	Н	Н	ЧУ	Н
Тормозная жидкость	У	Н	Н	Н
Травильная кислота	У	У	-	-
Тридесилбензинсульфонат	У	Н	Н	Н
Триполифосфат натрия	У	Н	Н	Н
1,2 ,4-трихлорбензол	-	-	Н	Н

У – устойчив **ЧУ**- частично устойчив **Н** - неустойчив

Химическая стойкость

Часть 6

Вещество	ПЭТ-А Novattro		ПЭТ-Г Novattro	
	15°C	66°C	20°C	50°C
Трихлоруксусная кислота 50%	У	Н	Н	Н
Углекислота	У	У	-	-
Уксус	У	У	У	Н
Уксусная кислота 0-25%	У	макс 51.7 °C	ЧУ	Н
Уксусная кислота 25-50%	У	Н	ЧУ	Н
уксусная кислота ледяная	Н	Н	Н	Н
Формальдегид	У	Н	Н	Н
Фосфат аммония	Н	Н	Н	Н
Фосфорная кислота //гарь	У	У	-	-
Фталевая кислота	У	У	-	-
Фторводород, пар	У	макс 35 °C	Н	Н
Фторкремниевая кислота	Н	Н	Н	Н
Хлопковое масло	У	Н	Н	Н
Хлорат кальция	У	У	-	-
Хлорид магния	У	макс 104.44 °C	Н	Н
Хлорид меди	У	У	-	-
Хлорид натрия/никеля	У	Н	Н	Н
Хлорид олова	У	У	-	-
Хлорид ртути	У	макс 100 °C	Н	Н
Хлорин - влажный газ-	Н	Н	Н	Н
Хлорин - сухой газ-	У	Н	Н	Н
Хлористый водород влажный газ	Н	Н	Н	Н
Хлорит натрия 25%	У	Н	Н	Н
Хлорная вода	Н	Н	Н	Н
Цианид меди	Н	Н	Н	Н
Цианид натрия	У	Н	Н	Н
Цианистоводородная кислота	У	Н	Н	Н
Циклогексан	У	Н	Н	Н
Щавелевая кислота	У	У	-	-
Электролит натрия	У	Н	Н	Н
Этилацетат	ЧУ	ЧУ	Н	Н
Этилбензол	-	-	У	Н
Этиленгликоль	У	У	У	Н
Этиленхлорид	Н	Н	Н	Н
Этиловый бензин	У	Н	Н	Н
Этиловый спирт 40-96%	У	У	У	Н
Эфир этиловый	У	ЧУ	У	Н

У – устойчив **ЧУ**- частично устойчив **Н** - неустойчив