



# ПС-листы NOVATTRO GPPS

экономичный и функциональный  
материал для светопрозрачных конструкций

[www.novattro.ru](http://www.novattro.ru)

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

# ХАРАКТЕРИСТИКА

## ПС листов NOVATTRO GPPS

ООО «СафПласт» производит листы полистирола общего назначения Novattro GPPS (GPPS - General Purpose PolyStyrene). Листы Novattro GPPS отличаются от других листов полистирола высокой прозрачностью (как для прозрачных, так и для опаловых листов).

**СТАНДАРТНЫЙ АССОРТИМЕНТ** состоит из:

- гладких прозрачных листов толщиной 2 и 3 мм,
- опаловых листов толщиной 1,5 и 2мм,
- листов со светорассеивающей рифленой поверхностью Novattro Prism (тип рифления «микрпризма») толщиной от 1,5 мм до 2 мм.

**ПОД ЗАКАЗ** производятся листы от 1 мм до 15 мм, любого цвета, с УФ защитным слоем.

### Общие свойства:

- ❖ высокая прозрачность (коэффициент светопропускания 88-92%, аналог акрилового стекла)
- ❖ глянцевая поверхность
- ❖ легкий (низкая плотность = 1,05 кг/м<sup>3</sup>)
- ❖ повышенные диэлектрические свойства
- ❖ минимальное водопоглощение (применяется для душевых)
- ❖ морозостойкий (до -40 °С)
- ❖ сохраняет форму в заданных размерах (в плоском состоянии, также как оргстекло нельзя подвергать холодной гибке)
- ❖ твердый, жесткий, ломкий (не высокая механическая прочность, в том числе поверхности)
- ❖ без запаха, без вкуса

### Химические свойства:

**стойкий** против кислот (разбавленных), щелочей, спиртов, жиров, масел, солевых растворов;

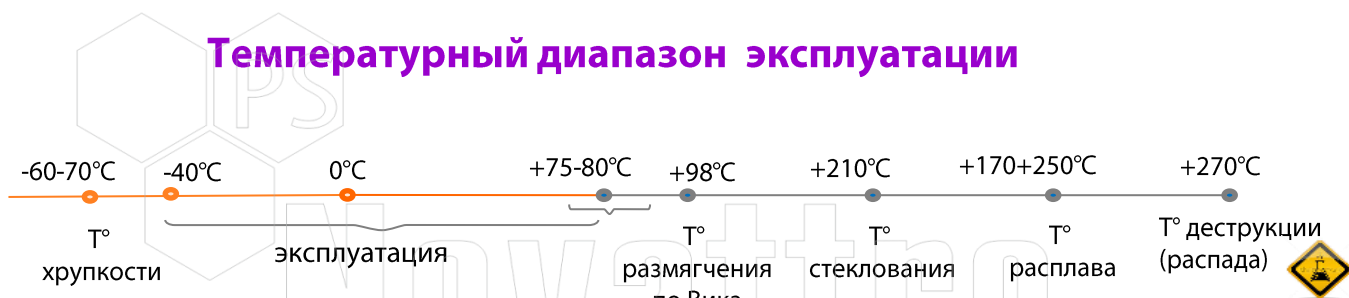
**нестойкий** против бензина, бензола, многих растворителей - подвержен растрескиванию.

**растворители:** бензол, толуол, дихлорэтан

### Горючие свойства:

Легко воспламеняемый материал, при горении имеет сладковатый запах (стирола).

## Температурный диапазон эксплуатации



Теплоемкость листов GPPS **1.8 Дж/г·К**

## Основные свойства листов GPPS Novattro

Свойства		Значение
Общие и оптические	Плотность	1,05 г/см <sup>3</sup>
	Коэффициент светопропускания	88-92°C
	Коэффициент преломления света	1,59
	Влагопоглощение	0,1-0,2%
Твердость	Твердость по Роквеллу	150
	Твердость по Шарпи с надрезом	-
	Твердость по Шарпи без надреза	6 КДж / м2
Механическая прочность	Прочность при разрыве, не менее	38 МПа
	Модуль упругости при растяжении, не менее	3000 МПа
	Относительное удлинение при разрыве	3 %
	Прочность при изгибе, не менее	85 - 90 Мпа
	Модуль эластичности, не менее	2700 МПа
	Относительное удлинение при разрыве	3 %
Термические	Удельная теплоемкость	1.8 Дж/гК
	Теплопроводность	0.16 Вт/мК
	Теплостойкость по Вика (VST/B 50)	101 °C
	Коэффициент линейного теплового расширения	8 К-1x10 <sup>-5</sup>
Электрические	Объемное удельное сопротивление	> 10 <sup>14</sup> Ом.см
Горючесть	Кислородный индекс	17-19% кислорода
	(GPPS поддерживает устойчивое горение - в воздухе содержится 21% кислорода)	



PS Полистрол GPPS  
**Novattro**  
прозрачный глянцевый  
доступный рифленый

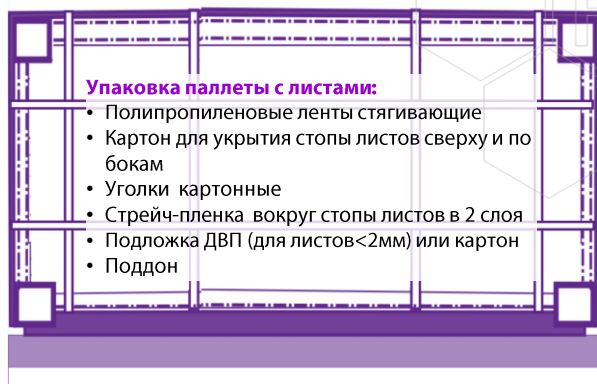
## Рекомендации по обработке



## Общие рекомендации

### Транспортировка и хранение

Схема упаковки паллеты



1. ПС (GPPS) листы должны храниться под навесом при температуре от -30 до 35 °С при влажности воздуха не выше 65%, на паллетах (не допускается прогиб листа).
2. Не допускается транспортировка и хранение ПС (GPPS) листов с химическими продуктами
3. Не допускать попадания воды на листы ПС. При транспортировке ПС листы в открытом виде, необходимо укрыть паллеты водонепроницаемым материалом. (Несмотря на повышенную влагостойкость ПС, наличие влаги в листе вызывает сложности при обработке).

### Очистка и технический уход

Для очистки и ухода за изделиями из ПС (GPPS) 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.

### Защитная пленка

На обе стороны ПС 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 ПС и пленкой, при этом снять пленку с листа без повреждения невозможно.

### Меры предосторожности

Необходимо учитывать хрупкость листов GPPS при транспортировке, хранении и, особенно, при обработке. Обеспечьте бережное отношение к материалу.

Используйте соответствующие средства индивидуальной защиты.

В помещении, где обрабатывается полистирол необходимо обеспечить хорошую вентиляцию и не рекомендуется принимать пищу (в том числе жидкости).

При горении могут выделяться следующие вещества: углекислый газ (CO<sub>2</sub>) и пар. Также в малых количествах могут образовываться угарный газ, мономеры, другие продукты распада.



# 1. МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ПС листов NOVATTRO GPPS

## 1.1 Общие рекомендации

Для обработки листов полистирола общего назначения (GPPS) подходят большинство инструментов для обработки дерева и металла. Обработка прозрачного полистирола имеет свои особенности:

- большая жесткость и меньшая ударная прочность,
- отличные термодинамические и химические свойства материала.

### Общие рекомендации:

- ❖ необходимо предотвращать оплавление материала, для этого необходимо контролировать скорость инструмента, применять охладители (которые также отводят стружку);
- ❖ в избежание образования трещин рекомендуется применять только острые /новые/ режущие инструменты;
- ❖ инструменты должны быть твердыми, износостойкими, с большими задними углами резца, чем для резки металла (например, быстрорежущий инструмент или инструменты с насадками из углеродистой стали); такие инструменты обеспечат точность и единообразие обработки, а также длительность эксплуатации инструмента,
- ❖ Избегать рубящих и вибрирующих инструментов.

## 1.2. Резка

Резку листов GPPS NOVATTRO можно проводить ленточной пилой, дисковой пилой и ножовочной пилой, а также ручными пилами. Инструменты должны иметь высокую степень заточки (либо новые). Нельзя допускать нагрева инструмента (охлаждение проводится водой либо специальной эмульсией).

Для резки полистирола (GPPS)

**не рекомендуется** использоваться рубящие инструменты (гильотины, ножницы и т.д.

### Рекомендованные параметры резки:

Параметр	Дисковая пила	Ленточная пила
Расстояние между зубьями	8 – 12 мм	толщина листа: ≤ 3 мм → 1– 2 мм 3-12 мм → 2 – 3 мм
Угол задней кромки α	15°	30 – 40°
Передний угол ψ	10°	15°
Угол заточки зуба β	15°	-
Скорость резания	2500 - 4000 м/мин	1200 - 1700 м/мин
Скорость подачи	30 м/мин	-

### Лазерная резка.

Вызывает ряд сложностей:

- оплавление края (образуется «облой»), что вызвано большим коэффициентом поглощения энергии, чем у оргстекла. Лазерный луч буквально вязнет в полистироле, что и приводит к оплавлению поверхности листа. Чтобы этого избежать необходимо увеличить подачу охлаждающего сжатого воздуха для удаления продуктов горения из зоны резки и снижения температуры заготовки. Вырезаемые в полистироле отверстия не должны быть меньше 2мм.
- выделение летучих веществ (необходимые условия безопасности - вытяжка и респираторы для операторов).
- требуются более низкие скорости, чем при резке акрилового стекла.

## 1. МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ПС листов NOVATTRO GPPS

### 1.3. Фрезерование

Листы GPPS NOVATTRO можно подвергать фрезерованию. Для этого рекомендуется использовать стандартные скоростные фрезы для металла. Такие фрезы обязательно должны иметь достаточный задний угол и острую кромку.

### 1.4. Фасонное фрезерование

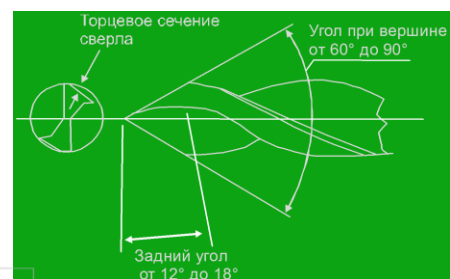
Для получения гладких краев сложной формы либо габаритных изделий (в том числе формованных) рекомендуется проводить обработку на фасонно-фрезерных станках с прямозубыми цилиндрическими фрезами, а также на портативных, с хоботом и настольных станках. Не допускайте нагрева: соблюдайте пониженную скорость подачи, охлаждать инструмент и удалять стружку можно сжатым воздухом. Фреза или лист должны направляться соответствующим кондуктором (в зависимости от того, что движется)

### 1.5. Сверление

Для сверления листов GPPS NOVATTRO рекомендовано применять сверла для пластика, либо винтовые сверла для дерева и металла (сверло должно иметь две выемки, с точкой схождения прилегающих углов от 60° до 90°). В таком случае чистые отверстия получаются при снижении скорости вращения и подачи: ориентировочная скорость спирального сверла должна составлять 30-61 м/мин, скорость подачи 0,25-0,63 мм за оборот).

При сверлении необходим быстрый отвод горячей стружки для предотвращения оплавления материала. Для этого рекомендуется частое извлечение сверла из отверстия, применение широких зеркально отполированных канавок (которые выводят стружку с минимальным трением).

Лист GPPS NOVATTRO при сверлении должен быть жестко зафиксирован в целях безопасности, а также в избежание образования сколов и трещин.



### 1.6. Горячая гибка

Полистирол Novattro GPPS можно сгибать (с малым углом сгиба) после нагрева листа с обеих сторон на электрическом линейном нагревательном приборе (струне) с постепенным нагревом до 86 - 140°C (полистирол переходит в эластичное состояние). При этом необходимо как можно быстрее сгибать нагретый лист без снижения температуры сгиба.

Для равномерного прогрева листов со значительной толщиной (3 и более мм) рекомендуется несколько раз переворачивать лист. Нагрев завершается на той стороне листа, которая будет служить внешней стороной сгибаемого изделия.



## 1. МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ПС листов NOVATTRO GPPS

### 1.7. Печать и оклейка

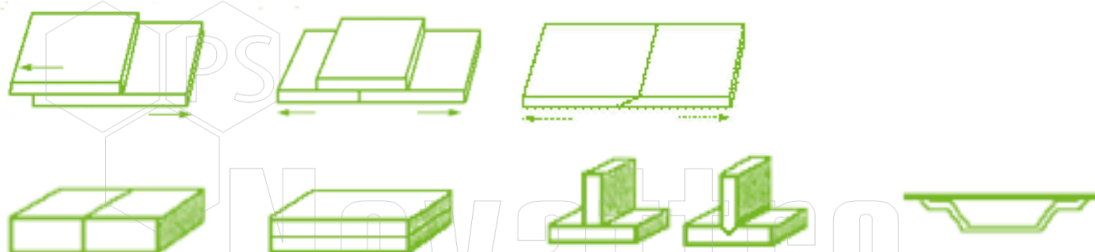
На листах полистирола общего назначения можно печатать следующими методами: УФ печать и шелкография. Также материал подходит для оклеивания виниловыми и другими пленками.

### 1.8. Склеивание

Полистирол общего назначения обладает достаточно высокой химической стойкостью, поэтому для получения прочного клеевого соединения необходимо подобрать подходящий клей. Изделия из полистирола склеивают при температуре не ниже 20 °С. Поверхность полистирола перед склеиванием должна быть очищена. Клей наносится на обе склеиваемые поверхности, при необходимости изделия стягиваются жгутом на 15-20 минут. Необходимо помнить о том, что многие клеи выделяют ядовитые пары и обеспечить вытяжку и хорошую вентиляцию рабочего места.

Следующие клеи показали эффективность на практике для тех или иных изделий из полистирола общего назначения:

- ❖ Состав в весовых частях: полистирол прозрачный, блочный - 6, толуол - 4, бутилацетат - 90. Вязкость клея при 20 °С 8-9 спз, скорость высыхания пленки, нанесенной на стеклянную пластинку, 10-12 мин, скорость испарения летучих паров из капли, нанесенной на фильтровальную бумагу, 164-168 сек.
- ❖ 5%-ный раствор полистирола в дихлорэтаноле. Минус этого клея в том, что со временем в месте соединения появляются микротрещины. Их можно избежать, применяя клей, представляющий собой следующий клей.
- ❖ 10%-ный раствор сополимера стирола и акрилонитрила в изоамилацетате. Этот клей менее токсичен и дает высокую прочность соединения.
- ❖ Различные клеи на основе толуола (но не тринитротолуол, который является растворителем для полистирола). При аккуратной подгонке такое клеевое соединение получается цельным. Необходимо помнить о крайне высокой токсичности и летучести таких клеев. Для лучшего склеивания и снижения летучести в клей добавляют растворенную стружку полистирола.
- ❖ Один из наиболее доступных вариантов – клей для пластмассовых моделей (в том числе на основе тетрагидрофурана)





## 2. ТЕРМОФОРМОВАНИЕ ПС листов NOVATTRO GPPS

### 2.1 Общие правила формования пластиков (экструзионных)

Перед формовкой экструзионных полимерных листов рекомендуется предварительная горячая сушка пластика. Это позволяет избежать образования пузырьков в готовом изделии на местах сгиба (в ПС GPPS эти пузырьки превращаются в трещины). Необходимость в сушке связана с попаданием в материал влаги во время хранения или транспортировки. Проводят сушку либо в конвекционной сушильной камере с циркуляцией горячего воздуха (при температуре ~60 °C в течение 1-2 часов на каждый мм толщины – как правило, при большом содержании влаги достаточно 24 часов сушки), либо при помощи инфракрасного излучения в течение 1-2 часов на каждый мм толщины. В любом случае необходимо тестирование совместимости сушильных установок и пластика.

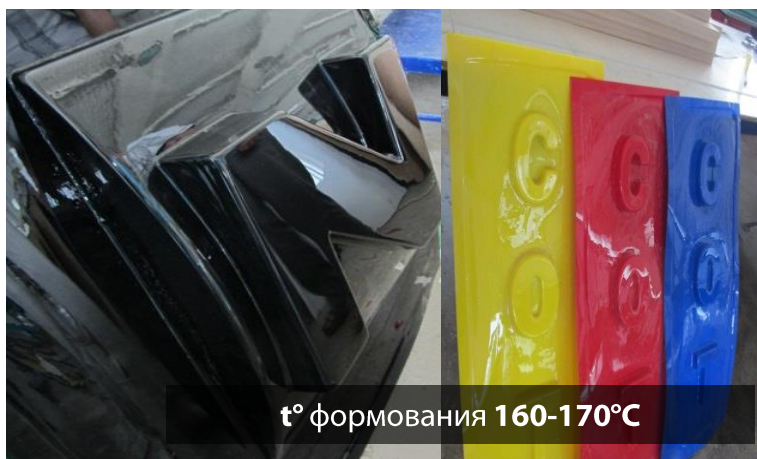
#### ПС (GPPS)-Г Novattro



t° формования 120-160°C

Беспроблемная формовка, облегченная лёгкостью вырезки изделия из листа

#### Акрил Novattro



t° формования 160-170°C

Лист **ЧЕРНОГО** акрила отличается особым блеском и зеркальной глянцевой поверхностью

При формовании **ЦВЕТНЫЕ** листы сохраняют равномерное светорассеивание

#### МПК Novattro

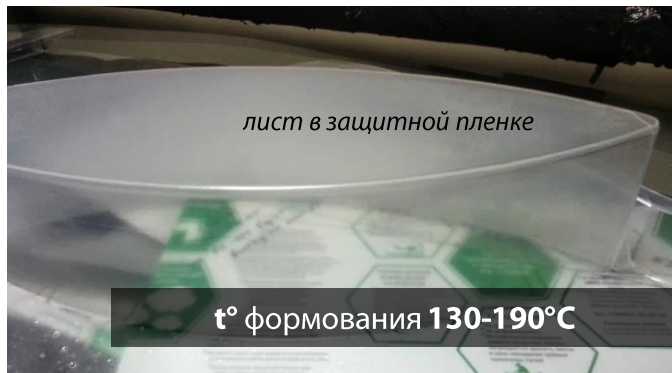


лист в защитной пленке

t° формования 160-210°C

Прочное и долговечное изделие.  
 «->»: высокий температурный режим

#### ПС Novattro GPPS



лист в защитной пленке

t° формования 130-190°C

Хорошо формуются.  
 «->»: хрупкость

## 2. ТЕРМОФОРМОВАНИЕ ПС листов NOVATTRO GPPS

### 2.2 Специальные правила формования GPPS

Характеристика		Показатель	
Температура формования		130 – 190°C	
Время нагрева (примеры для разных толщин)		2мм – 18 сек, 3 мм – 40 сек	(данные ориентировочные, зависят от оборудования!)
Температура листа		<ul style="list-style-type: none"> <li>• на поверхности листа - 200°C</li> <li>• внутри листа - 165°C</li> </ul>	
Максимальное вытягивание		1 : 8	
Нагревательный элемент	длина волны	3,1 – 3,7 мкм	
	температура	510°C – 1170°C (для керамического нагревательного элемента требуется более низкая t°C, чем для кварца и большая длина волны)	

#### Особенности формовки обусловлены следующими факторами:

- ❖ малое относительное удлинение полистирола,
- ❖ относительная деформация при разрушении 1-3%,
- ❖ температурной усадкой до 3%.

#### Основные требования:

- ❖ равномерный прогрев по всей площади заготовки,
- ❖ пологие грани формы без острых углов,
- ❖ достаточный уклон, небольшая глубина вытяжки, равномерный прогрев формы,
- ❖ съем заготовки производить в горячем состоянии,
- ❖ необходима постоянная температура с отклонением не более 5°C,
- ❖ расстояние между прутьями должно быть меньше, чем расстояние от нагревателя до листа (пространство между прутьями нагревателя зависит от расстояния до листа).

При малых уклонах и при охлаждении изделия на форме возникает риск затягивания полистирола под болванку между реек (полистирол может «закусить»). Также велика вероятность растрескивания материала после формовки. В целом материал требует аккуратного обращения и соблюдения всех рекомендаций, так как при формовке полистирола общего назначения существует значительный риск в получении брака.

Для получения изделия высокого качества рекомендуется выполнять работы по вакуумному формованию на оборудовании, оснащённом функцией подогрева формы, – по меньшей мере до температуры 50-80 °С.

# Химическая стойкость ПС листов NOVATTRO GPPS

Химическое вещество		Концентрация	Продолжительность воздействия	Степень устойчивости	
				25 °С	50 °С
Кислоты	муравьиная	90%	6 месяцев	+	-
	серная	10%	2 года	+	
		98%		+-	
	соляная	10%	1 год	+	+-
		36%	1 месяц	+	
	уксусная	5%	1 год		+
		25%	1,5 года	+	
	фосфорная	ледяная	1 год	-	
	азотная	10%; 50%	1 год		+
прочие	слабый раствор			+	
Спирты	этиловый	95%	1 год	+	-
	изопропиловый				+
	метиловый				+
	бутиловый		1 год	+	+-
Щелочи	аммиак	слабый раствор			+
		90%	1 год		+
	калий едкий	10%; 30%	1 год		+
	натрий едкий	10%; 35%	1 год		+
ацетон, толуол, бензол, метилэтилкетон, метиленхлорид					-
тетрахлорид углерода					-
хлороформ, этилацетат					-
гликоли, глицерин, парафин, гексан					+
минеральное, трансформаторное масло					+
хлорид натрия и гидроксид натрия (водные растворы)					+

**Условные обозначения:**

+ устойчивый

- неустойчивый

+- относительно устойчивый



## ГДЕ КУПИТЬ?



Дилеры **ООО «СафПласт»**  
в регионах России и  
Зарубежья  
<http://www.novattro.ru/buy/>

## КОНТАКТЫ производителя



### **ООО «СафПласт»**

**Адрес:** Россия, Татарстан, г. Казань,  
Высокогорский район, трасса М-7, 806 км.  
(2км. южнее д. Макаровка)

**Почтовый адрес:** 420099, Казань, а/я 9

**Телефон:** + 7 (843) 233-05-33

**Факс:** + 7 (843) 233-02-80

**E-mail:** [info@safplast.ru](mailto:info@safplast.ru)