

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
"Курганский техникум строительных технологий и городского хозяйства"

*Энергосберегающие шторы
в жилых и административных
помещениях*

научно-исследовательский проект

Автор проекта:

Комарских Оксана Олеговна,

преподаватель физики

Целевая группа:

обучающиеся группы 203

по профессии «Слесарь по ремонту строительных ма-
шин»

Курган, 2017г.

Идея проекта

Современный дом обязательно должен быть тёплым и светлым, а это подразумевает наличие в нём систем регулирования температуры и освещения. Для этого сейчас существует множество разнообразных систем, различающихся как ценой, так и эффективностью.

Известно, что окна являются главными источниками потери тепла в зданиях из всех видов ограждающих конструкций. Опыт и инженерные расчеты показывают, что витражи, наружные окна и стеклянные двери являются наиболее слабым местом в системе терморегуляции помещений. Зимой тепло, накопленное в помещении, ускользает от нас быстрее всего через оконные стеклопакеты. Летом, напротив, излишний жар поступает вместе с солнечными лучами, без труда проникая через незащищенные стекла. Примерно 50% тепла теряется через окна. Для сравнения, на пол и стены приходится в среднем 10% потерь, несмотря на их существенно большую протяженность.

Одна из главных функций штор в помещении — контроль света. Общее правило — чем меньше плотность ткани в шторах, тем больше они пропускают свет. Но окна это и главный источник сквозняка зимой. Плотные шторы станут дополнительным теплоизолятором. В той или иной мере все занавески способствуют сохранению тепла, но не все справляются с этой задачей эффективно.

Сейчас, когда электричество и другие энергоносители становятся все дороже, актуальным становится рассмотреть сбережение тепла при помощи штор. Дом сам должен способствовать поддержанию оптимальной температуры и освещения в комнатах. И помогут нам в этом энергосберегающие шторы.

Визитная карточка

Автор проекта	
Фамилия, имя, отчество	Комарских Оксана Олеговна
Название профессиональной образовательной организации	ГБПОУ «Курганский техникум строительных технологий и городского хозяйства»
Описание проекта	
Производство, передача и потребление электроэнергии	
«Энергосберегающие шторы в жилых и административных помещениях»	
Краткое содержание проекта	
Проект по физике для обучающихся 2 курса «Энергосберегающие шторы в жилых и административных помещениях» посвящен теме «Производство, передача и потребление электроэнергии». Охватывает следующие учебные темы: количество теплоты; характеристики электрического тока; производство, передача и потребление электроэнергии; свойства света. Тема «Энергосбережение» имеет большое практическое применение в различных сферах деятельности человека, но как раз этот аспект темы в действующих учебниках физики рассматривается очень мало. Поэтому параллельно с работой в кабинете, планируется самостоятельная деятельность обучающихся по поиску, отбору, систематизации и представлению информации. Так же проект можно использовать на уроках «Экологические основы природопользования»	
<i>Предмет(ы), дисциплина, профессиональный модуль</i>	
Физика, кружок по физике «Физика вокруг нас», «Экологические основы природопользования»	
<i>Курсы:</i>	
Второй, группа 203, профессия «Слесарь по ремонту строительных машин»	
<i>Приблизительная продолжительность проекта</i>	
4 занятия (один раз в неделю, в рамках кружка) и 1 урок (защита проекта), т.е. приблизительно один месяц	

Основа проекта		
<i>Образовательные стандарты</i>		
<p>Стандарт основного общего образования по физике ориентирован на:</p> <ul style="list-style-type: none"> - овладение обучающимися умениями осуществлять самостоятельный поиск информации естественно - научного содержания с использованием различных источников, ее обработку и представление в разных формах; - использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни. <p>Перечень общих компетенций из ФГОС СПО по ТОП-50:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач; - работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с руководством; - осуществлять устную и письменную коммуникацию; - использовать информационные технологии; - пользоваться профессиональной документацией; - содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению. 		
Дидактические цели / Ожидаемые результаты обучения		
После завершения проекта обучающиеся смогут самостоятельно: проводить сравнительный анализ штор на основе разработанных критериев, рассчитывать затраты на электроэнергию (кондиционирование и электроотопление).		
<i>Вопросы, направляющие проект</i>		
Основополагающий вопрос	Энергия нужна Всем и Везде. С этого начинается Всё!	
Проблемные вопросы учебной темы	<ul style="list-style-type: none"> - Почему электричество необходимо экономить? - За счет чего можно сэкономить электроэнергию? - Что такое энергосбережение? - Что такое энергоэффективность? - Через какую часть зданий происходят основные потери тепла? - Как уменьшить потери тепла через окна? - Могут ли шторы помочь сэкономить на электроэнергии? - Какие средства защиты от солнца и сохранения тепла используете Вы? - Все ли шторы энергоэффективны? - Как сократить потребление электроэнергии на кондиционировании и отоплении при использовании энергосберегающих штор? 	
Учебные вопросы	<ul style="list-style-type: none"> - Что такое электроэнергия? - Какие характеристики постоянного тока вы знаете? - Что такое теплопередача? - Что такое поглощение и отражение света? 	
План оценивания		
<i>График оценивания</i>		
До работы над проектом	Ученики работают над проектом и выполняют задания	После завершения работы над проектом
Вводная презентация, формулировка основополагающего вопроса, проблемных вопросов; формирующее оценивание «стартовых знаний» обучающихся в форме фронтальной работы;	Заполняют журнал группы, предварительно обсудив вклад работы каждого обучающегося (самооценивание совместной и индивидуальной работы).	Анализ результатов листов самооценки. Рефлексия обучающихся. Объединение найденной и переработанной информации группами. Защита общего проекта лидерами групп.

<p>тальной беседы и «мозгового штурма»; заполнение таблицы З-И-У.</p>		
<p><i>Описание методов оценивания</i></p>		
<p><u>Мозговой штурм с использованием в водной презентации</u> – представление проекта, выявление заинтересованности обучающихся, побуждение к участию в проекте. Для выявления первоначальных представлений и определения потребностей, обучающихся при проведении вводной презентации обсуждаются основополагающий и проблемные вопросы, что позволяет актуализировать знания по теме, оценить уровень понимания материала, ошибочные мнения. (Приложение 1)</p> <p><u>Таблица З-И-У (Знаю – Интересно – Узнал)</u> – по результатам вводной беседы обучающиеся начинают заполнение индивидуальных Таблиц З-И-У, определяя свой уровень компетентности, свой интерес к теме проекта. Это помогает преподавателю наметить направления взаимодействия с группой. Работа с таблицей З-И-У ведется на протяжении всего проекта. (Приложение 2)</p> <p><u>Журналы групп проекта</u> – в ходе всего проекта обучающиеся ведут записи, в которых фиксируют найденный материал. Проводят самооценку работы каждого обучающегося. (Приложение 3)</p> <p>После завершения работы заполняются <u>листы самооценки работы группы</u> (Приложение 4)</p> <p><u>Рефлексия</u> - обучающиеся обмениваются своими идеями, знакомятся с различными представлениями исследований других групп, анализируют собственные успехи и недочёты, общаются о приобретённых в ходе работы над проектом новых умений и качеств. Материал, собранный группами в проекте объединяется в один. Выбираются самые энергосберегающие шторы. Делается анализ экономической эффективности энергосберегающих штор. Составляется одна презентация и защищается проект лидерами групп. (Приложение 5)</p>		
<p>Сведения о проекте</p>		
<p><i>Необходимые начальные знания, умения, навыки</i></p>		
<p>Уметь решать типовые задачи по теме «Постоянный ток». Иметь представление о понятиях энергосбережение и энергоэффективность. Самостоятельно находить необходимую информацию в сети Интернет. Уметь создавать презентации. Иметь опыт работы в группе.</p>		
<p><i>Учебные мероприятия</i></p>		
<p><u>Занятие 1 (кружок «Физика вокруг нас» - первая неделя проекта)</u> С помощью вводной презентации, используя «мозговой штурм» преподаватель создает проблемную ситуацию, организует групповое обсуждение возникших вопросов. Заполняются карты З-И-У. Предлагается обучающимся разделиться на группы.</p> <p><u>Занятие 2 (кружок «Физика вокруг нас» - вторая неделя проекта)</u> Выработка целей и задач исследования. Планирование деятельности внутри группы, распределение обязанностей, способы поиска информации, обсуждение формы представления результата. Далее начинается самостоятельная исследовательская, поисковая работа обучающимися. На этом этапе обучающиеся собирают информацию по теме проблемного вопроса, обсуждают собранную информацию в группе, делают выводы, которые будут ответом на проблемный вопрос, заполняют журнал группы. Проверочный лист самооценки поможет участникам проекта осознать уровень личностного роста.</p> <p><u>Занятие 3 (кружок «Физика вокруг нас» - третья неделя проекта)</u> Систематизация и анализ найденной информации. Сравнение продуктов исследования в соответствии с разработанными критериями. Обсуждение идеи создания презентации и защиты. Анализ экономической эффективности энергосберегающих штор.</p> <p><u>Занятие 4 (кружок «Физика вокруг нас» - четвертая неделя проекта)</u> Подготовка результатов исследования к защите. Оформление результатов проектной деятельности (презентации).</p> <p><u>Занятие 5 (урок)</u></p>		

<p>Защита проекта проходит на уроке физики (первый урок по теме: «Производство, передача и потребление электроэнергии», второй урок – защита проекта).</p> <p>В ходе защиты лидеры групп представляют свой продукт исследования (кратко), а победитель исследования более подробно рассказывает о своем продукте исследования. Защита проектов позволяет дать ответ на основополагающий вопрос, сформулировать общие выводы по итогам работы.</p> <p>Необходимым элементом всей проектной деятельности является анализ проделанной работы, преподаватель должен обсудить с обучающимися, что у них получилось, что не получилось и почему. На этом этапе можно вновь обратиться к листу самооценки групп, проанализировать полученные результаты.</p>	
<p><i>Материалы для дифференцированного обучения</i></p>	
<p>Обучающийся с проблемами усвоения учебного материала (Проблемный обучающийся)</p>	<p>Создаются условия, в которых обучающийся будет чувствовать свою значимость, через решение простых задач, например, не связанных с их интеллектуальным уровнем, а связанных с оформлением или обработкой данных.</p>
<p>Одаренный обучающийся</p>	<p>Одаренным обучающимся будет предложена не поисковая работа, а задания, связанные с математическими и физическими расчетами и измерениями. Также им будет отведена роль консультантов в своей группе.</p>
<p>Материалы и ресурсы, необходимые для проекта</p>	
<p><i>Технологии - оборудование</i></p>	
<ul style="list-style-type: none"> – флеш-карты, – компьютеры, – принтер, – проекционная система, – доступ к сети Интернет. 	
<p><i>Технологии — программное обеспечение</i></p>	
<ul style="list-style-type: none"> – электронные таблицы, – настольная издательская система, – веб-браузер, – текстовые редакторы, – программы электронной почты, – мультимедийные системы 	
<p><i>Материалы на печатной основе</i></p>	
<ul style="list-style-type: none"> – плакаты (Приложение 7) – справочный материал – энциклопедии, учебные пособия (Приложение 8) 	
<p><i>Другие принадлежности</i></p>	<p>Люксметр (прибор для измерения освещенности)</p>
<p><i>Интернет-ресурсы</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. http://inflector.ru/ 2. http://oshtorah.com/interer/blekaut 3. http://www.artes.ru/catalog/zhalyuzi/shtory-isatop 4. http://art-plenki.ru/preimushchestva-tonirovki/tonirovka-ili-folga/ 5. i-howto.ru 6. http://domotopim.ru
<p><i>Другие ресурсы</i></p>	<p>Необходимо мнение других групп для социологического опроса.</p>

Продукт проектной деятельности обучающихся

Объект исследования: Энергосберегающие шторы.

Цели проекта:

Рассмотреть возможности экономии энергии при помощи штор

Определить лучшие шторы по энергосбережению

Повысить уровень культуры энергопотребления

Научиться сокращать потребление электроэнергии на кондиционировании и отоплении

Задачи проекта:

Повысить уровень информированности участников в городе Кургане, о достоинствах энергосберегающих штор.

Выполнить анализ экономической эффективности энергосберегающих штор.

Доказать экономическую эффективность использования энергосберегающих штор.

Провести маркетинговое исследование рынка энергосберегающих штор.

Ожидаемый результат - расширить представление об энергосберегающих шторах. Выбрать лучшие и провести анализ экономической эффективности энергосберегающих штор.

1. Анализ используемых штор и экранов в жилых и административных помещениях на энергоэффективность

Для начала определимся, что такое энергосбережение и энергоэффективность. Эти понятия схожи в том, что ставят вопросы бережного расходования энергии независимо от сферы деятельности. Чем они отличаются? Энергосбережение — это характеристика того, насколько мало энергии потребляется. Энергоэффективность же показывает, насколько продуктивно (эффективно) распоряжаются энергией. Если потребляется много энергии, но расходуется она с толком, то энергоэффективность будет высокой.

Способов улучшить сохранность тепла, как известно, великое множество. Мы рассмотрим сохранение тепла только через окна. Наиболее простой и, вместе с тем, очень распространенный способ в России – использование плотных штор, жалюзи или отражающего материала – фольги.

Плотные шторы и жалюзи, конечно, являются теплозащитой, но процент не велик, да и свет они не пропускают.

Фольга устанавливается в оконный проем, предотвращая поступление солнечных лучей и сопутствующего им тепла. Однако и такой способ имеет очевидные минусы:

✓ Не эстетичность.

✓ Избыточность, так как вместе с поступлением тепла полностью прекращается поступление света в помещение.

✓ Сезонность. Такой способ экранирования хорош только летом, так как зимой он уничтожает необходимый приток тепла в помещение.


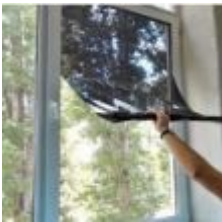



При проведении социологического опроса «энергоэффективны ли шторы в вашем доме?» Были получены следующие данные: опрошено 76 человек

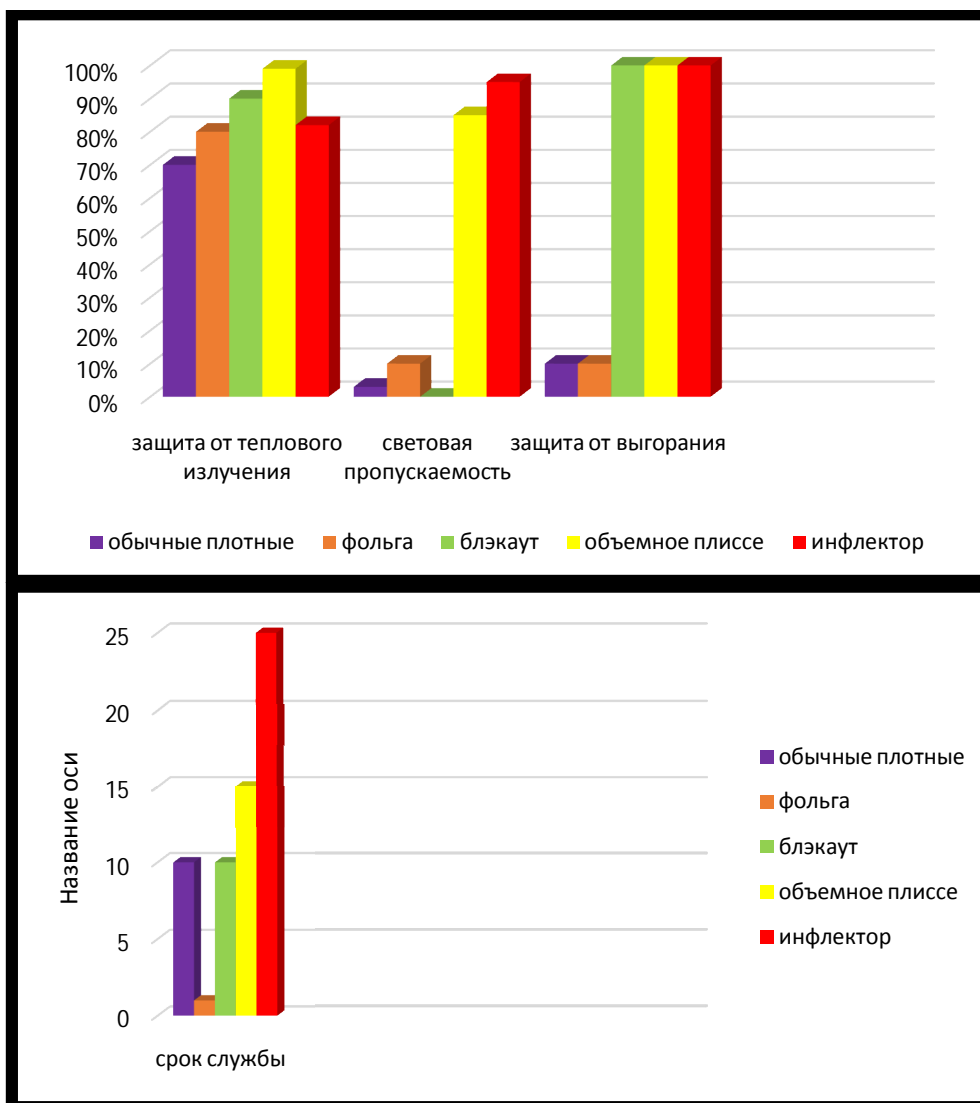
Социологический опрос показывает, что плотные шторы не энергоэффективны в плане не только сохранения тепла, но и экономии электроэнергии. Так как, задернув плотные шторы нам приходится включать дополнительные источники света.



2.Сравнение штор ИНФЛЕКТОР с аналогами

В таблице собраны аналоги схожие по предназначению и характеристикам. Это практически все, что представлено на рынке России из данного сегмента. Все исследуемые материалы производятся в России.

Название групп	«Портьерки»		«Блэкауты»	«Плиссешки»	«Инфлекторки»
Название исследуемого материала	Обычные плотные	Фольга (пленка)	Блэкаут	Объемное Плиссе	Инфлектор
Внешний вид					
Защита от теплового излучения	60% - 80%	65% - 95%	90%	99%	82%
Световая пропускательность	0% - 5%	5% - 15%	0%	80% - 90%	90% - 95%
Защита от выгорания	10%-15%	5%	100%	100%	100%
монтаж	обычный	клеится	обычный	обычный	обычный
уход	стираются	Не моется	замачиваются	замачиваются	протираются
разновидность	Шторы	нет	Жалюзи, шторы	жалюзи	Жалюзи, шторы, экраны
Срок службы	10-15 лет	1 год	До 10 лет	10-15 лет	25 лет
Цена	5000-10000 комплект	100-300 за 1п.м	7000-9000 комплект	4000 за 1м ²	5000 за 1м ²



На основании данных таблицы и диаграмм, можно сделать вывод: ИНФЛЕКТОР – самые энергоэффективные, надежные, экономичные, с умеренной и справедливой ценой шторы, просты в обслуживании и монтаже, работают в любое время года, днем и ночью, 365 дней в году.

3. Общие сведения о шторах и жалюзи ИНФЛЕКТОР

Российским космическим агентством совместно с NASA, был создан материал ИНФЛЕКТОР, который изначально был разработан для применения на космических станциях (т.е. в агрессивной излучающей среде). Как это нередко бывает, космические технологии нашли свое мирное применение в бытовой сфере. С недавних пор материал ИНФЛЕКТОР применяют для изготовления вертикальных и горизонтальных жалюзи, рулонных штор и солнцезащитных экранов.

Даже в таких малосолнечных странах как Великобритания, Канада, Ирландия количество продаж ИНФЛЕКТОР растет благодаря его исключительным свойствам. Ни один материал на рынке солнцезащитных жалюзи (включая солнцезащитные пленки, обычные шторы и жалюзи и даже низкоэмиссионные - энергосберегающие или

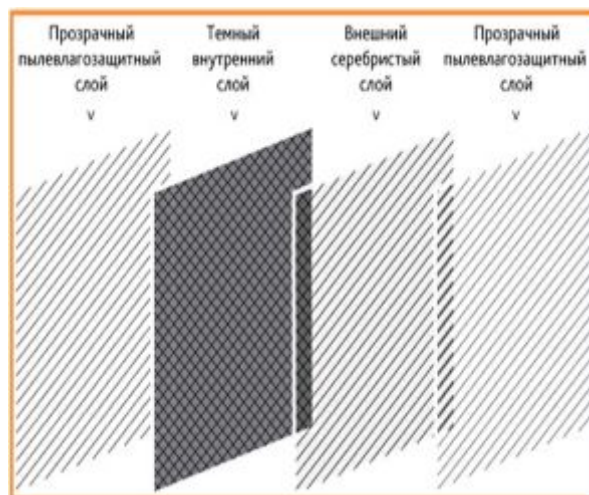


атермальные - теплосберегающие, теплопоглощающие стеклопакеты) на сегодняшний день не обладает совокупностью качеств Инфлектор.

Сравнительные характеристики окон с ИНФЛЕКТОР

	ИНФЛЕКТОР	Низкоэмиссионные	Обычные
Коэффициент эмиссии	0,03	0,17	0,94
Сопротивление теплопередаче	0,81	0,56	0,38

Материал ИНФЛЕКТОР представляет собой композитный материал, включающий в себя алюминиевый блестящий слой и карбон, подвергнутые перфорации и ламинирующий слой полимера устойчивого к механическим воздействиям и воздействия ультрафиолета. Уникальные свойства ИНФЛЕКТОР заключаются в том, что будучи обращенным той или иной стороной вовне он производит различный эффект. Таким образом и летом, и зимой благодаря разным эффектам ИНФЛЕКТОР позволяет добиться климатического комфорта в помещении, снизить нагрузку на кондиционирование и отопление, исключить выгорание мебели и штор.



Энергосберегающую систему ИНФЛЕКТОР применять можно для помещений любого типа, будь то небольшой сельский дом, офисное здание или огромные заводские корпуса. Везде где есть окна, происходят потери тепла, причём, как показали исследования, весьма существенные.

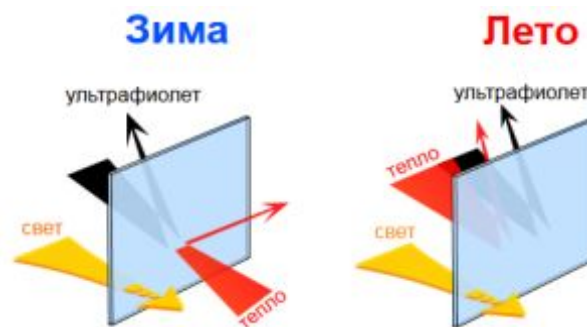
4. Преимущества штор и жалюзи ИНФЛЕКТОР

- ✓ прозрачен изнутри, не прозрачен снаружи
- ✓ тепловое излучение отражается наружу от окна
- ✓ предотвращается парниковое нагревание офиса или дома
- ✓ вредное ультрафиолетовое излучение отражается от окна
- ✓ снижается выцветание и повреждение солнечными лучами
- ✓ убирает блики (специально для компьютеров и телевизоров)
- ✓ при дневном освещении не видно, что в доме (одностороннее видение)
- ✓ создает вид освещения прохладного дня
- ✓ снижается нагрузка, износ и объем технического обслуживания устройств отопления и вентиляции
- ✓ снижает требования к охлаждению и энергопотреблению, что снижает затраты

5. Как работает ИНФЛЕКТОР?

Основным является принцип односторонней проводимости тепла. Рабочая сторона материала ИНФЛЕКТОР представляет собой отражающий слой серебристого цвета подобный фольге. Этот слой работает как фильтр для солнечного тепла и вредного ультрафиолетового излучения. Тем не менее, световые волны частично пропускаются фильтром, создавая эффект затемнения подобно тонирующим материалам. Таким образом, глядя изнутри, мы видим окружающий мир будто через солнечные очки.

Зимой ИНФЛЕКТОР установленный отражающей поверхностью внутрь помещения, отражает температурные излучения назад в помещение, но в тоже время пропускает через стекло тепло от солнечных лучей. Окна, которые расположены на солнечную сторону при этом действуют как пассивный коллектор солнечных лучей. Поглощая солнечные лучи ИНФЛЕКТОР пропускает внутрь помещения солнечное тепло. Для примера, окно размером 1,2м x 1,2м, расположенное на солнечной стороне здания, за один час может дать количество тепла эквивалентное 600 ватт. При этом вредные ультрафиолетовые лучи отражаются и не попадают в помещение. Это снижает потребность в теплоснабжении помещений и совершенно очевидно, что проведенное таким способом утепление окон позволит Вам снизить оплату за тепло или электроэнергию (тем более если пользуетесь электрообогревом) и сэкономить деньги.



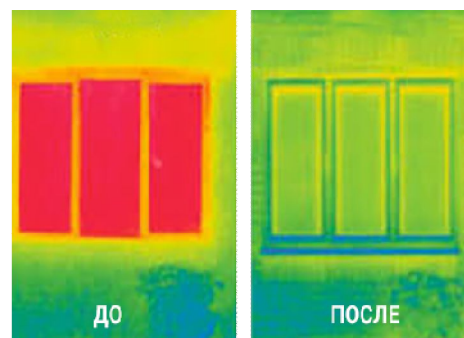
Летом материал разворачивается противоположной стороной так, что отражающая поверхность направлена на улицу. В результате помещение не перегревается, оставаясь прохладным даже в жаркий солнечный день, при этом сохраняя дневной свет.

Доказано, что помещения, в которых на окна установлен ИНФЛЕКТОР требуют на 40% меньше затрат на электроэнергию (кондиционирование и освещение) и до 50% снижает затраты на отопление.

Так, проведенные замеры показали, что разница температур снаружи внешней стены, оконного стекла и внутренней температурой в помещении, комнате (оборудованной шторами ИНФЛЕКТОР) может составлять от 6°C до 25°C без дополнительного охлаждения комнаты кондиционером.

Полностью заменить кондиционер ИНФЛЕКТОР не может, однако после установки вы гораздо реже будете пользоваться им и на минимальном режиме.

Переключение между режимами зима/лето в случае вертикальных жалюзи осуществляется путем элементарного разворота ламелей. В случае рулонных штор или экранов необходимо перевесить рулон обратной стороной, что также не составляет большого труда.



6. Характеристики штор ИНФЛЕКТОР

- Технологичный внешний вид: жалюзи - вертикальные, рулонные шторы, экраны (наподобие москитных сеток)
- Прозрачен изнутри. Не прозрачен снаружи
- Наличие "антибликового эффекта"
- Отражаемое тепло - 82%
- Отражение ультрафиолета - 92%
- Температурная разница (улица/дом) достигает от 6°C до 25°C
- Экономия на кондиционировании воздуха до 40%, на отоплении до 50%
- Обладает пылеотталкивающим эффектом
- Ручное управление
- Срок службы 25 лет



Все это привлекает к использованию энергосберегающих штор ИНФЛЕКТОР.

7. Анализ экономической эффективности энергосберегающих штор ИНФЛЕКТОР на примере кондиционирования и теплого пола.

Какую экономию составляют энергосберегающие шторы ИНФЛЕКТОР?

Был произведен расчет на затраты электроэнергии при использовании кондиционера и теплого пола на типовую однокомнатную квартиру (30м²). Возьмем минимальный типоразмер кондиционера — это агрегат с мощностью 2 кВт он называется «семерка» за час работы при полной загруженности потребляет 0,75 кВт. А систему электрического подогрева пола возьмём с номинальной мощностью – 135 Вт/м², на 10 м² покрытия.

Допустим, в течение июля месяца стояла жаркая погода. Кондиционер работал на полную мощность в течение всего месяца.

$0,75 \times 20 = 15$ кВт – мощность кондиционера, потребляемая за сутки (20 часов)

$15 \times 3,78 = 56,7$ - рублей за сутки

$56,7 \times 30 = 1701$ – рубль в месяц

Как заявляют производители, экономия на кондиционировании воздуха до 40%

1701 - 100%

X - 40%, итого экономия составит 680 рублей за один месяц.

Примерный расчет потребления инфракрасного пленочного или стержневого пола с терморегулятором.

$0,6 \times 10 = 6$ кВт – мощность теплого пола, потребляемая за сутки (чаще всего это 7-10 часов)

$6 \times 3,78 = 22,68$ - рубля за сутки на 10м²

$22,68 \times 30 = 680,4$ – рублей в месяц на 10м²

$680,4 \times 3 = 2041,2$ – рублей в месяц на 30м²

Как заявляют производители, экономия на электроотопление до 50%

2041 - 100%

X - 50%, итого экономия составит 1020 рублей за один месяц.

Не нужно также забывать о первичных и дальнейших затратах.

	<i>кондиционер</i>	<i>теплый пол</i>	<i>шторы ИНФЛЕКТОР</i>
Стоимость	20.000 рублей	60.000	4м ² ×5.000р=20.000 рублей
Установка	10.000 рублей	(под ключ)	0 рублей
Обслуживание	5.000 рублей	4000	0 рублей
Итого	30.000 ±5.000	60.000±4000	20.000 рублей

Вывод: однозначно, шторы помогают экономить электроэнергию. И лучше всего это делать с шторами ИНФЛЕКТОР. Выгода в применение энергосберегающих штор ИНФЛЕКТОР очевидна. Энергопотребление снижается до 40%. Затраты только первоначальные.

Инфлектор – это удобный, экономичный и энергосберегающий выход не только для жилых, но и для административных помещений.

9. Информационные источники

7. <http://inflector.ru/>
8. <http://oshtorah.com/interer/blekaut>
9. <http://www.artes.ru/catalog/zhalyuzi/shtory-isatop>
10. <http://art-plenki.ru/preimushchestva-tonirovki/tonirovka-ili-folga/>
11. i-howto.ru