

қарағанда 99,7%) және санитарлы қалыпқа дейін күкірт тотығының ауаға тасталуын төмендетеді. Осыған байланысты өндірісте тастанды газды тазалауға арналған құрылыс болмайды, тастандылардың мөлшерін 5-10 рет төмендетеді. Осыған орай, атмосфераға тасталынатын зияндылар төмендеуінің негізінде әлеуметтік тиімділік қамтамасыз етіледі.

Қорытынды

Зерттеу нәтижесінің қорытындысы бойынша шикізатты өңдеуде жабық кезеңдер масштабы кеңейіп, технологиялық үрдістерді жаңашылдандыру орын алуға мүмкіндік береді.

Әдебиеттер

1. Котляр Ю.А., Меретуков А.С., Стрижко Л.С. *Металлургия благородных металлов.* – М.: МИСиС, 2005.
2. Тлеуберген М.А. *Экономическая оценка комплексного использования минерально-сырьевых ресурсов.* – Алматы: Қазақ университеті, 2002. – 235 б.

А.А. Кадирбаева, Р.Ж. Омирова

ПЕРЕРАБОТКА СЕРОСОДЕРЖАЖЩИХ ГАЗОВ СВИНЦОВО-ЦИНКОВОГО ПРОИЗВОДСТВА С ПОЛУЧЕНИЕМ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ

В данной работе приведены результаты теоретического исследования способа получения серной кислоты из низкоконцентрированных газов свинцово-цинкового производства.

A.A. Kadirbaeva, R.Zh. Omirova

PROCESSING OF SULFUR-CONTAINING GASES OF THE LEAD-ZINC MANUFACTURE WITHY FOR SULFURIC ACID PRODUCTION

The given paper contains the results of the theoretical research of a method of the sulfuric acid production from low-concentrated gases of the lead-zinc manufacture.

УДК 631.563.2

Б.М. Касымбаев, А.К. Атыханов, К. Калым

Казахский национальный аграрный университет, г. Алматы

ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ СВОЙСТВА СОТОВОГО ПОЛИКАРБОНАТА

Аннотация

В статье рассматриваются эффективные, традиционные и возобновляемые источники энергии для отопления, освещения по усовершенствованию конструкции гелиосушилки-теплицы. Экспериментальное оборудование испытано в учебно-производственном хозяйстве КазНАУ «Саймасай» Енбекшиказахского района Алматинской области. Эффективность оборудования определяется низкими потерями тепла из-за использования нового прозрачного полимера-полигали, имеющей пористую структуру, в которой присутствует воздух, являющегося надежным теплоизолятором.

Ключевые слова: гелиосушилка-теплица, модульный каркас, инновационная технология, солнечный поток, полигаль, теплосохранение, сотовый поликарбонат.

Введение

Организация тепличного хозяйства и выращивание различных видов сельскохозяйственных культур является довольно выгодным бизнесом да, к тому же, полезным для всех сторон. Постоянно функционирующее тепличное хозяйство позволит получать немалый доход круглый год. Прибыльность высокая, окупаемость быстрая, рентабельность хорошая, и это еще не все преимущества, которые дает тепличное хозяйство [1].

В Казахстане имеется более 100 метеорологических станций, которые ведут круглогодичное наблюдение за погодными условиями по всей территории республики. По данным метеостанций на юго-востоке Казахстана количество светлых дней составляет около 250 - 260 дней в году, что дает возможность в полной мере использовать энергию солнца [2].

Сотовый поликарбонат - наилучший материал для покрытия теплиц, представляет собой светопропускающие полые панели, полученные методом экструзии из гранул поликарбоната. Поликарбонаты - группа термопластов, сложные полиэфиры угольной кислоты и двухатомных спиртов общей формулы $(-O-R-O-CO-)_n$. Наибольшее промышленное значение имеют ароматические поликарбонаты, в первую очередь, поликарбонат на основе Бисфенола А, благодаря доступности бисфенола А, синтезируемого конденсацией фенола и ацетона.

Поликарбонаты являются крупнотоннажными продуктами органического синтеза, мировые производственные мощности в 2006 года составляли более 3 млн тонн в год. Основные производители поликарбоната (2006), Bayer Material Science AG – торговой марки Makrolon, Арес, Bayblend, Makroblend объем производства 900 000 т/год, Sabic Innovative Plastics - торговой марки Lexan объем производства 900 000 т/год, Samyang Busines Chemicals-торговой марки Trigex объем производства 360 000 т/год, Dow Chemical / LG DOW Polycarbonate торговой марки Calibre объем производства 300 000 т/год, Teijin торговой марки Panlite объем производства 300 000 т/год.

Поликарбонат был выбран в качестве материала для производства прозрачных вставок в медалях Зимних Олимпийских игр 2014 в Сочи, главным образом из-за его большого коэффициента теплового расширения, а также ввиду прочности, пластичности, удобства нанесения рисунка лазером [3].

Целью данного этапа является обоснование энергоснабжения полифункциональной гелиосушки-теплицы за счет возобновляемого источника-солнечной энергии наряду с традиционными источниками энергии.

Материалы и методы

В соответствии с поставленными задачами нами была разработана блочная конструкция оборудования арочного типа, состоящая из 3-х блоков 8 м шириной и длиной 32 м каждый. Основой технологии является светопропускающий материал - поликарбонат (полигаль), имеющий ячеистую структуру, позволяющую значительно снизить тепло потери [4]. Данное оборудование было внедрено в учебно-производственном хозяйстве КазНАУ «Саймасай» Енбекшиказахского района Алматинской области.

При переработке поликарбонатов применяют большинство методов переработки и формовки термопластичных полимеров: литьё под давлением (производство изделий), выдувное литьё (разного рода сосуды), экструзию (производство профилей и плёнок), формовку волокон из расплава. При производстве поликарбонатных плёнок также применяется формовка из растворов — этот метод позволяет получать тонкие плёнки из поликарбонатов высокой молекулярной массы, формовка тонких плёнок из которых затруднена вследствие их высокой вязкости

Результаты исследований и их обсуждение

Сотовый поликарбонат представляет собой светопропускающие полые панели, полученные методом экструзии из гранул поликарбоната. Панели производятся с различной толщиной: 4, 6, 8, 10, 16, 25мм и более. Для теплиц используется преимущественно до 8мм. Толщина наружных слоев и ребер жесткости 0,2мм. Панели производятся шириной $B=2,1$ м и поставляются длиной $L=6; 12$ м. Панели допускают значительный упругий изгиб вдоль ребер жесткости: образцом панели толщиной 4мм можно обогнуть трехлитровую банку, после чего образец восстановит первоначальную форму. Панели сотового поликарбоната, для транспортировки, скручиваются руками в рулон, диаметром около 1м. Теплица из сотового поликарбоната обладает значительными преимуществами перед парниками из стекла. Светопропускание двухслойной панели - 80%. Причем преобладающая часть световых лучей проходит в рассеянном виде. Полная освещенность растений очень важна, поскольку ее отсутствие приводит к заболеваниям растений и к их увяданию. У панелей ячеистой конструкции рассеивание света значительно выше. Солнечные лучи "оседают" на верхнем и нижнем листах и на ребрах и "выходят" из панели в разных направлениях. Лучи, проходящие через панель под разными углами, попадают на стены и другие поверхности, отражаются от них и доходят до всех частей растений. "Жесткие" ультрафиолетовые лучи (диапазон менее 390 нм), которые являются наиболее разрушительными для растений, практически не проходят через панель.

Даже самые тонкие панели по теплоизоляционным свойствам значительно превосходят простое остекление. Панели легко гнутся, а один лист способен перекрыть сразу 24 кв.м. Гарантийный срок такого покрытия - не менее 10 лет. Поликарбонатные соединительные профили надежно закрепят листы на металлической или деревянной основе каркаса и придадут теплице законченный и очень красивый вид. Легкость этого материала позволяет применять в теплицах простейшие терморегуляторы для открывания форточек. Целесообразно использовать панели толщиной от 6 до 10 мм (для неотапливаемых теплиц). Листы сотового поликарбоната выдерживают значительные снеговые и ветровые нагрузки и сохраняют все механические и оптические свойства в диапазоне температур от -60° до $+80^{\circ}\text{C}$. Материал горит только в открытом пламени, не образует горящих капель и является самозатухающим. Кроме того, горение поликарбоната не сопровождается выделением ядовитых веществ.

Воздушная прослойка в панелях сотового поликарбоната - великолепный теплоизолятор. Панели толщиной 4 мм сопоставимы с однокамерным стеклопакетом 12 мм (термосопротивление $R = 0,26$, температура запотевания предположительно минус 5 - 7С, температура внутри + 6С, коэффициент потерь $K = 3,9$ Вт/кв.м.). Для панелей толщиной 6 мм - соответственно 18 мм ($R = 0,28$, температура запотевания предположительно минус 7 - 10С, температура внутри + 8С, коэффициент потерь $K = 3,6$ Вт/кв.м.). С утолщением панелей теплоизоляционные свойства существенно улучшаются. При этом конструкции из сотового поликарбоната не бьются, весят на порядок меньше конструкций из стекла, что дает возможность существенно упростить каркас и т.д. Высокие теплоизоляционные свойства, низкая теплопроводность (коэффициент теплоотдачи - 2,5 Вт/м²К, сопротивление пропусканию тепла выше, чем у обычного однослойного стекла, что позволяет снизить расходы энергии на обогрев и охлаждение примерно на 30 - 50%; благодаря низкой теплопроводности листы используются при остеклении зданий, теплиц, оранжерей).

Таблица 1 - Теплоизоляционные свойства поликарбоната

Толщина,мм/количество стенок	Удельный вес кг/м ²	Теплопроводность, Вт/м ² /		
4Н/2	0,8	3,9	5,8	3,0
6Н/2	1,3	3,7	5,8	3,0
8Н/2	1,5	3,4	5,7	3,0
10Н/2	1,7	3,2	5,5	3,0
16Н/3, 16Х/3	2,7	2,4		3,0
16Н/6	2,7	2,1		3,0
20Н/6	3,7	1,8		3,0

Теплоизоляция сотовых панелей почти в 3 раза лучше, чем у стекла. Например, теплопроводность панели сотового поликарбоната толщиной 8 мм сравнима с теплопроводностью окна с двойным остеклением, а толщиной 16мм - с тройным

Поликарбонатные панели пригодны к применению в диапазоне температур от -40 до +100 градусов. Данный диапазон температур поликарбонатные панели способны выдерживать в течение длительного времени. При кратковременном воздействии поликарбонат может выдержать и более низкие температуры.

Поликарбонат отличается высокой ударопрочностью и поэтому теплице не страшны ни град, ни брошенный камень [5]. Важно отметить, что теплопроводность сотового поликарбоната напрямую зависит от его толщины. Если сравнивать его со стеклом, то в пределах 3-6 миллиметров они примерно равны – отставание по показателям у поликарбоната минимальны. Учитывая разницу в весе и прочности – это очень хороший показатель. При увеличении толщины стекло понемногу начинает лидировать, это, безо всяких сомнений, его минус – лист толщиной в один-два сантиметра устанавливать на террасу, навес или гараж бессмысленно – требуется очень мощная рама и идеальные погодные условия круглый год. Теплопроводность поликарбоната – один из параметров, заставляющих считать его одним из лучших материалов для загородного строительства и для промышленного использования [6].

На рисунке 1 представлены отдельные фрагменты реализации проекта. Необходимо отметить, что для данной конструкции не страшны ветер, большое количество снега, так как она имеет обтекаемую форму. Зимой снег не задерживается на поверхности. В прошлом году данная теплица выдержала аномальный для г. Алматы снег толщиной около 1 метра.



Рис.1 - Разработанная по проекту гелиосушилка-теплица и установленная в учебно-производственном хозяйстве КазНАУ «Саймасай» Енбекшиказахского района Алматинской области (отдельные фрагменты).

Теплопроводность поликарбоната – один из параметров, заставляющих считать его одним из лучших материалов для теплицы и для промышленного использования.

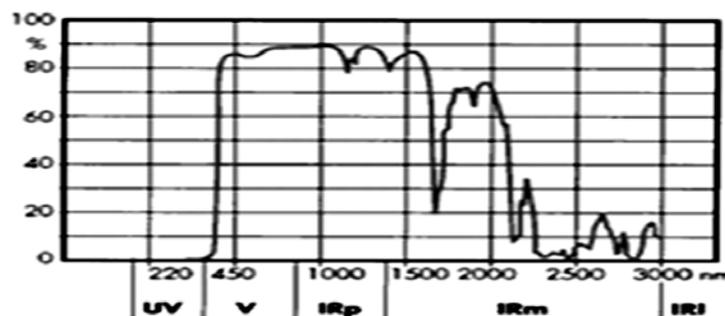


Рис.2- Характеристики светопропускания: U.V.: ультрафиолет 136-400 нанометров V.: видимый свет 400-780 нанометров I.R.p.: инфракрасные 780-1400 нанометров I.R.m.: инфракрасные >1400-3000 нанометров I.R.I.: инфракрасные 3000-1000000 нанометров.

Кривая показывает общие параметры светопропускания для листа толщиной 6 мм. Различная степень светопропускания тонированных и белых панелей составляет в пределах 20 – 42%.

Светопропускание прозрачных двухслойных панелей достигает 86%. Жесткое ультрафиолетовое излучение (диапазон менее 390 нанометров), оказывающее вредное влияние на человека, растения и оборудование, практически не проходит сквозь панель. Пропускание полезных лучей - оптимально. Пропускание сотовым поликарбонатом лучей, расположенных в крайней части инфракрасной зоны спектра (более 5000нм) минимально, вследствие чего тепло, излучаемое объектами внутри ограждаемого помещения, остается внутри, создавая "тепличный эффект", что является дополнительным преимуществом при использовании этого материала в качестве остекления теплиц, оранжерей, зимних садов и т.д. Все виды панелей сотового поликарбоната благоприятно рассеивают свет, многократно отражая лучи проникающего света от всех поверхностей.

Выводы

Поликарбонат конструктивен сочетание высокой прочности панелей, способных выдерживать значительные снеговые и ветровые нагрузки и теплоизоляционных свойств. Срок службы поликарбоната напрямую зависит от области применения и внешних факторов. Теплоизоляция сотовых панелей почти в три раза лучше, чем у стекла. Сотовый поликарбонат невозможно разбить, и это, в совокупности с его пожаробезопасностью выгодно отличает этот материал от других видов прозрачных материалов.

Литература

1. Программа развития агропромышленного комплекса в РК на 2010-2014годы Бизнес-план. Теплица по выращиванию овощей (помидоры, огурцы).
2. Солнечная инсоляция- <http://alternativenergy.ru/solnechnaya-energetika/> д.п. 28.06.2014г.
3. Лукьянченко С. Олимпийский инструмент // Наука и жизнь. - 2014. - № 1. -С. 20-25.
4. Касымбаев Б.М., Атыханов А.К.,Караиванов Д.П.Состояние солнечного теплоснабжения теплиц в учебно-производственном хозяйстве КазНАУ. Материалы международной научно-практической конференции «УАЛИХАНОВСКИЕ ЧТЕНИЯ – 18» 25-26 апреля. Том 7. 38-41стр. Көкшетау, 2014г.

5. Мазаев Л.Р. Метод расчета и проектирования солнечной теплицы для региона Сибири. Автореферат диссертации на соискание научной степени кандидата технических наук, Барнаул, 2010.

6. Атыханов А.Қ., Касымбаев Б.М., Юсупов Ж. Е. Көпсалалы гелиокептіргіш-жылыжайдың тиімділігі. «Ізденістер, нәтижелер» журналы. №4.2012 ж. 152-155 б.

Қасымбаев Б.М., Атыханов А.Қ., Қалым Қ.

ҰЯЛЫ ПОЛИКАРБОНАТТЫҢ ЖЫЛУ ӨТКІЗГІШТІК ҚАСИЕТІ

Мақалада жылытудың, жарық берудің гелиокептіргіш-жылыжай конструкциясын жасаудағы үнемді және тиімді көздері қаралған. ҚазҰАУ-дың Алматы облысы Еңбекшіқазақ ауданындағы «Саймасай» оқу-тәжірибе шаруашылығында эксперименттік қондырғыға тәжірибе жүргізілді. Мұнда жарық өткізгіштігі және жылу сақтағыштығы жоғары материал полимер-полигальды пайдалану тиімді болып табылады.

Кілт сөздер: гелиокептіргіш-жылыжай, модулді каркас, инновациялық технология, күн сәулесінің шоғыры, полигаль, жылу сақтау, ұялы поликарбонат.

В.М. Kassymbayev, А.К. Atihanov, К. Kalym

HEAT-INSULATING PROPERTIES OF CELLULAR POLYCARBONATE

This article discusses effective, traditional and renewables energy sources for heating, lighting on improvement of a design of the heliodryer-greenhouses.

The experimental equipment has been tested in the educational-industrial economy KazNAU "Saymasay" of Yenbekshikazakh district of Almaty region.

Efficiency of the equipment defined by the low losses of heat due to the use of a new transparent polymer-polygala having a porous structure in which there is air, being a reliable heat insulator.

Key words: heliodryer -greenhouse, modular framework, innovative technology, sun stream, polygal, heatpreservation, cellular polycarbonate.

УДК 631.3:621.3.036.5

Кешуов С.А., Алдибеков*И.Т., Хасанов А.Р.

(Казахский научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства, г. Алматы)

** (Алматинский университет энергетики и связи, г. Алматы)*

ОБОСНОВАНИЕ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ПАРОВОДОНАГРЕВАТЕЛЯ С ДВУМЯ ВСТРОЕННЫМИ ТЕПЛООБМЕННИКАМИ

Аннотация

В статье приведена конструкция пароводонагревателя с двумя встроенными теплообменником и результаты экспериментальных исследований его работы в различных режимах.