

Ж. У. ЖУБАНДЫКОВА, М. М. АБДИБАТТАЕВА, Т. К. АХМЕДЖАНОВ

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ГРУНТОБЕТОНА С ПРИМЕНЕНИЕМ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ

Рассмотрены перспективы использования солнечной энергии в строительной индустрии в том числе при изготовлении грунтобетона и приведены результаты исследования значения предела прочности образцов в зависимости от продолжительности твердения.

Растущие масштабы мирового хозяйства сопровождаются все более высокими темпами энергопотребления, и уже ощущаются дефицит энергоресурсов, сдерживающий развитие экономики. Состояние глобальных энергоресурсов находится в центре внимания мирового сообщества, обеспокоенного ограниченными пределами их использования. Борьба за ресурсы, обеспечивающие устойчивое развитие, – предмет особой заботы каждой страны.

Ограниченность выявленных и подтвержденных энергетических запасов человечества, связанная с их быстрым истощением в связи с растущими масштабами потребления, обусловила поиск новых альтернативных источников, перешагнувший за последние десятилетия границы исследовательских центров, лабораторий, испытательных проектов. Во многих странах они выдвинуты в качестве жизненно важных, стратегически необходимых ресурсов, обеспечивающих перспективное развитие экономики.

Научные заделы и прогрессивные промышленные технологии в этой области уже сейчас находят свое практическое воплощение. Прогнозируется, что доля альтернативной энергетики (солнечной, ветряной, приливной, биогазовой и т. п.) в мировом энергопотреблении будет ежегодно возрастать, к 2030 г. она достигнет 7 %, к 2050 г. – 50 %, а в некоторых странах – 60 %.

Как известно, полное количество солнечной энергии, поступающей на нашу планету за неделю, превышает энергию всех мировых запасов нефти, газа, угля и урана. По расчетам ученых, 1 кг кремния в солнечном элементе вырабатывает за 30 лет 300 МВт/час электроэнергии, что эквивалентно 75 т нефти. В связи с высокой надежностью срок службы солнечных электростанций по основному компоненту – кремнию и солнечным элементам может быть увеличен до 50–100 лет [1].

В последнее время интерес к проблеме использования солнечной энергии резко возрос, и

хотя этот источник также относится к возобновляемым, внимание, уделяемое ему во всем мире, заставляет нас рассмотреть его возможности отдельно.

Необходимо отметить что, среди возобновляемых источников энергии солнечная радиация по масштабам ресурсов, экологической чистоте и распространенности наиболее перспективна. Потенциальные возможности энергетики, основанной на использовании непосредственно солнечного излучения, чрезвычайно велики. Если бы удалось использовать только 0,5 % падающего на Землю солнечного излучения, то это покроет мировые потребности в энергии с учетом столетней (а может быть и больше) перспективы.

Для концентрации солнечной радиации используются технические устройства, предназначенные для улавливания солнечной радиации, преобразования ее в теплоту и передачу этой теплоты промежуточному теплоносителю, подаваемому в теплоиспользующую технологическую или энергетическую установку.

Перспектива использования солнечной энергии в строительной индустрии, требует создания гелиоустановок и методов тепловой обработки строительных материалов.

С этой целью, нами был создан солнечный коллектор, представляющий собой теплоизолированный корпус, внутри окрашенный в черный цвет поглощающие солнечные лучи, сверху которого на металлическом каркасе установлена съемная светопроницаемая оболочка в виде цилиндрической формы из пластиковых линз, заполненная на половину нефтяным маслом, максимально фокусирующие прямую и рассеянную солнечную радиацию даже невысокой плотности. Над светопроницаемой оболочкой дополнительно накрывается полиэтиленовая пленка для предотвращения тепловпотерь.

Солнечный коллектор создан для использования его при изготовлении грунтобетона для строительства оснований автомобильных дорог



Солнечный коллектор и процессы изготовления геобетона

и аэродромов. Изделие, т.е. образцы из геобетона помещались внутри корпуса. Нагрев осуществлялся в течение светового дня. Во время отсутствия солнечного излучения вечером и ночью температура в камере падает равномерно и таким образом происходит медленное остывание изделия, что положительно влияет процессу набора прочности. Концентрирование солнечной энергии с помощью светопроницаемой оболочки в виде цилиндрической формы из пластиковых емкости сокращает продолжительность твердения бетона.

На рисунке показаны солнечный коллектор и процесс изготовления геобетона.

Для изготовления геобетона, при проведении опытов были использованы замазученный грунт и нефтешлам Жанажольского газоперерабатывающего завода. В процессе производственной деятельности Жанажольского газоперерабатывающего завода при подготовке нефти образуются промышленные отходы, содержащие нефтепродукты – до 10%, взвешенные вещества – до 90%. Основным загрязняющим компонентом в отходах является нефть, класс токсичности отходов – 4. Годовой объем составляет – 4500 т.

Песчано-гравийная природная смесь Георгиевского месторождения, портландцемент Ново-троицкого цементного завода (Россия) марки 500.

В соответствии с паспортом средний минералогический состав цементного клинкера следующий (%): C_3S – 62; C_2S – 14; C_3A – 6 и C_4AF – 16. Гипсовый камень по SO_3 – 2,6%. Нормальная плотность цементного теста – 23,75%.

По минералогическому составу песок Георгиевского месторождения имеет модуль крупности 2,6%. Насыпная масса – 1490 г/см³, плотность – 2,6%, содержание глинистых и пылевидных примесей – 1,5%, влажность – 1,5%.

Как известно, сырая нефть хорошо распределяется в грунте и перемешиваясь с ним, про-

питывает отдельные агрегаты, тем самым обеспечивает высокую степень гидрофобности, а связывание гидрофобизированных частичек грунта нефтью слабое из-за её малой вязкости, такой грунт имеет относительно высокую гидрофобность и невысокую механическую прочность. Для повышения механической прочности необходимо использовать неорганические вяжущие, которые обеспечат кристаллическую структуру пространственному каркасу, возникающему в укрепленном грунте.

Результаты исследования значения предела прочности образцов в зависимости от продолжительности твердения показаны в таблице.

Состав	$R_{сж}$, Мпа			$R_{сж}$, МПа контр. образец
	7 суток	14 суток	28 суток	28 суток
Замазученный грунт + + цемент + вода	0,39	0,39	0,64	0,16
Замазученный грунт + + цемент + песок + вода	0,75	3,21	4,99	3,7
Замазученный грунт + + цемент + вода + + добавка	0,71	1,69	2,21	2,12
Замазученный грунт + + цемент + песок + + вода + добавка	1,70	3,74	5,73	3,4
Нефтешлам + цемент + + песок + вода	0,50	1,79	2,04	2,96
Нефтешлам + цемент + + песок + вода + + добавка	1,01	3,70	5,33	2,97

Применение цемента в качестве неорганического вяжущего эффективно, так как он обеспечивает качественное изменение природных свойств грунта и придает ему высокую связанность и прочность.

Результаты исследования показывают, что твердение грунтобетона в солнечных коллекторах с применением солнечной энергии в сравнении с твердением в естественных условиях превышает на 40-60%.

Среди возобновляемых источников энергии солнечная радиация по масштабам ресурсов, экологической чистоте и распространенности наиболее перспективна. Изготовление грунтобетона в солнечных коллекторах с применением солнечной энергии положительно влияет на процесс твердения бетона, и дает возможность решения как экономических, так и экологических проблем.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Ляшков В.И., Кузьмин С.Н.* Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Учебное пособие. Издательско-полиграфический центр ТГТУ, 2003.

2. *Тарнижевский Б.В.* Оценка эффективности применения солнечного теплоснабжения в России // Теплоэнергетика. 1996. № 5.

Резюме

Құрылыс индустриясында соның ішінде грунтбетонды дайындауда күн энергиясын қолданудың келешегі қарастырылған және де қатаю ұзақтығына тәуелді үлгілердің беріктілік шегі мәндерін зерттеу нәтижелері келтірілген.

Summary

Prospects of using the solar energy in a construction industry are examined including soil-concrete production and results of research upon value of breaking point limit depending on hardening time duration.

КазНТУ
им. К. И. Сатпаева

Поступила 10.11.07г.