

ISSN 1680-9165

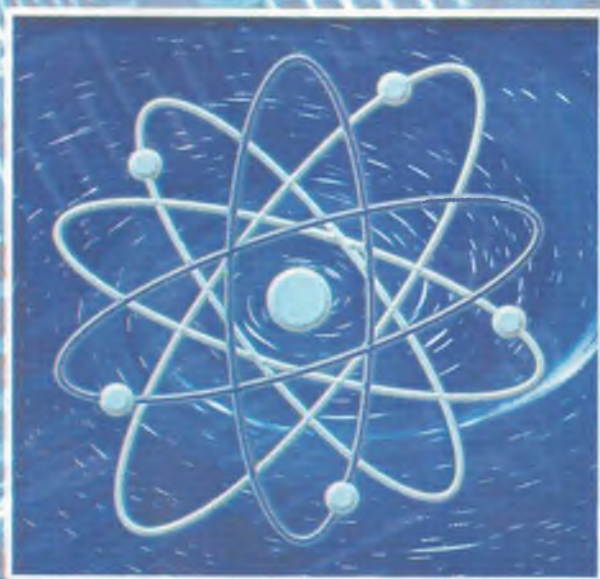
# НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

ПАВЛОДАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им.С.ТОРАЙГЫРОВА



# 2'2007

## НАУКА И ТЕХНИКА КАЗАХСТАНА



ҚАЗАҚСТАН  
ҒЫЛЫМЫ МЕН ТЕХНИКАСЫ



ПМС

МАЗМҰНЫ

ҚАЗАҚСТАН ҒЫЛЫМЫ  
МЕН ТЕХНИКАСЫ

С. ТОРАЙҒЫРОВ АТЫНДАҒЫ ПАВЛОДАР МЕМЛЕКЕТТІК  
УНИВЕРСИТЕТІНІҢ ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ

**В.Ф. Добродородный, С.Т. Дузелбаев**  
Ассурдын структуралық теориясының кейбір ақырлары.....3

**Л.А. Каимбаева, Е.Т. Төлеуов, М.С. Исенов, М.Н. Калинин**  
Өңдеу ет және балықты - биологиялық белсенді дәрімен.....8

**Л.А. Қайымбаева, А.Н. Макушева, Л.В. Варавкина**  
Геродиетик өнімнің компоненттердің іріктеп алу және рецептура негіздеу.....13

**В.А. Козионов, М.К. Кудерин, Л.А. Варламова, Р.К. Көлжигитов**  
Ұсақ-және шағыл тастар қосылған сазды топырақтың беріктігін бағалау.....18

**В.Г. Никифорова, Г.Н. Егінбаева, К.А. Ыбрагимов, К.А. Манохин, М.С. Ватлецова, А.О. Рахимова**  
Цемент – күйінді жүйелердің құрылымдық құрылысына технологиялық факторлардың ықпалын жасауы.....27

**В.Г. Никифорова, Г.Н. Егінбаева, К.А. Ыбрагимов, К.А. Манохин, М.С. Ватлецова, А.О. Рахимова**  
Цементтік бетон күйінділердің нәтижесімен қолдануы.....30

**К.Р. Төлебаев**  
Селден қорғайтын құрылмалы арқа түріндегі ғимаратты есептеу.....33

**С.И. Абишева, А. Плеханов**  
Элиттік пәтердің концептуалдық жобасын жасау.....39

**С.И. Абишева, Ю. Науман**  
Бос уақыттың кеңістіктерді ұйымдастыру.....43

**В.А. Козионов, М.К. Кудерин, Л.А. Варламова, А.Е. Исқужанов**  
Ұсақ-шағыл тастар қосылған сазды топырақтың сығымдалуын болжау.....46

Біздің авторлар.....60

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

- Кадысова Р.Ж., к.и.н., доц. (*главный редактор*)  
Утегулов Б.Б., д.т.н., проф. (*зам. гл. редактора*)  
Ельмуратова А.Ф., к.т.н., доц. (*отв. секретарь*)  
Члены редакционной коллегии:  
Бойко Ф.К., д.т.н., проф.  
Газалиев А.М., д.х.н., проф., член-корр. НАН РК  
Гамарник Г.Н., д.т.н., проф.  
Глазырин А.И., д.т.н., проф.  
Даукеев Г.Ж., к.т.н., проф.  
Ергожин Е.Е., д.х.н., проф., академик НАН РК  
Кислов А.П., к.т.н., доц.  
Клепель М.Я., д.т.н., проф.  
Кудерин М.К., к.т.н., доц.  
Мансуров З.А., д.х.н., проф.  
Мурзагулова К.Б., д.х.н., проф.  
Пивень Г.Г., д.т.н., проф.  
Сапаров К.Т., к.г.н., доц.  
Сагинов А.С., д.т.н., проф., академик НАН РК  
Сулеев Д.К., к.т.н., проф.  
Сейтахметова Г.Н. (*тех. редактор*)

Адрес редакции:  
140008, г. Павлодар,  
ул. Ломова, 64.  
Тел.: (3182) 45-11-43  
(3182) 45-38-60  
Факс: (3182) 45-11-23  
E-mail: publish@psu.kz

# НАУКА И ТЕХНИКА КАЗАХСТАНА

№2`2007

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ ПАВЛОДАРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
УНИВЕРСИТЕТА ИМ. С. ТОРАЙГЫРОВА

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>В.Ф. Доброродный, С.Т. Дузельбаев</b> Некоторые аспекты структурной теории ассура.....	3
<b>Л.А. Каимбаева, М.Н. Калинин, М.С. Исенов, Е.Т. Тулеуов</b> Обработка мясного и рыбного сырья биологически активным препаратом.....	8
<b>Л.А. Каимбаева, А.Н. Макушева, Л.В. Варавкина</b> Подбор компонентов и обоснование рецептуры геродиетического продукта.....	13
<b>В.А. Козионов, М.К. Кудерин, Л.А. Варламова, Р.К. Кульжигитов</b> Оценка прочности глинистых грунтов с включениями дресвы и щебня.....	18
<b>В.Г. Никифорова, Г.Н. Егинбаева, К.А. Ибрагимов, К.А. Манохин, М.С. Ватлецова, А.О. Рахимова</b> Влияние технологических факторов на структурообразование цементно-шлаковых систем.....	27
<b>В.Г. Никифорова, Г.Н. Егинбаева, К.А. Ибрагимов, К.А. Манохин, М.С. Ватлецова, А.О. Рахимова</b> Эффективное использование шлаков в цементных бетонах.....	30
<b>К.Р. Тулебаев</b> К расчету сборного арочного селезащитного сооружения.....	33
<b>С.И. Абишева, А. Плеханов</b> О создании концепт-проекта элитной квартиры.....	39
<b>С.И. Абишева, Ю. Науман</b> Организация досуговых пространств.....	43
<b>В.А. Козионов, М.К. Кудерин, Л.А. Варламова, А.Е. Искужанов</b> Прогноз сжимаемости глинистых грунтов с дресвяно- щебнистыми включениями.....	46
Наши авторы.....	60

УДК 621.01.

## НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ СТРУКТУРНОЙ ТЕОРИИ АССУРА

В.Ф. Добродородный, С.Т. Дузельбаев

Павлодарский государственный университет

им. С. Торайгырова

*Жұмыста Ассур тобын құрастырудың әртүрлі әдістерінің талдауы келтірілген. Ассурдың құрлымдық теориясының осал тұстары анықталып, оның жетілдіру жолдары белгіленген.*

*В работе проведен анализ различных методов образования групп Ассура. Выявлены слабые стороны структурной теории Ассура, намечены пути ее совершенствования.*

*In work is organized analysis of the different methods of the forming the groups Assura. Will Revealled weak sides to structured theory Assura, is intended way of her(its) improvement.*

Неоценимой заслугой Л. Ассура является то, что он разработал принцип образования плоских рычажных механизмов. Этот принцип является основой методики кинематического и кинетостатического расчета, а также структурного синтеза механизмов. Согласно этому принципу, механизм состоит из одного или нескольких начальных звеньев и структурных групп Ассура. При этом группа Ассура представляет собой кинематическую цепь с нулевой степенью подвижности относительно тех звеньев, с которыми входят в кинематические пары свободные элементы ее звеньев, и не распадающуюся на более простые цепи с нулевой степенью подвижности  $W = 0$ , т.е.

$$W = 3n - 2p_5 - p_4 = 0,$$

где  $n$  – число подвижных звеньев группы Ассура;

$p_5$  – число кинематических пар 5-го класса;

$p_4$  – число кинематических пар 4-го класса.

На сегодняшний день не найдено ни одной группы Ассура, имеющей в своем составе одновременно пары 5-го и 4-го класса. Это первое ограничение теории Ассура. Поэтому полагают, что в состав группы Ассура входят только пары 5-го класса. В этом случае число звеньев, входящих в состав группы Ассура, должно удовлетворять соотношению



$$p_5 = 3n \setminus 2.$$

Все возможные сочетания целого числа звеньев и кинематических пар в группе Асура можно свести в таблицу:

Таблица

№ п/п	1	2	3	4	5	...
n	2	4	6	8	..	
p <sub>5</sub>	3	6	9	12	...	

Исходя из анализа этой таблицы, можно сделать вывод, что количество звеньев в группе Асура должно быть всегда четным, а число кинематических пар 5-го класса нечетным. Минимальное количество звеньев в группе Асура равно двум и кинематических пар равно трем. Следующее сочетание звеньев и кинематических пар равно соответственно 4 и 6 и т.д. Но при этом возникает вопрос, каким образом должны быть соединены звенья для образования соответствующей группы Асура с нулевой степенью подвижности. Это второе ограничение в теории Асура. Для его разрешения были разработаны различные методы образования групп Асура. Рассмотрим особенности существующих методов.

Метод развития поводка

За исходную цепь в этом методе Асуром была принята диада ABC (рис.1), к ней присоединяются два звена и три кинематические пары D, E и F.

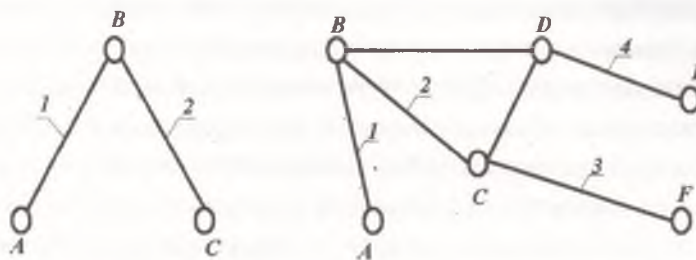


Рисунок 1.

Таким образом, получается группа Асура 3-го класса по классификации И.И. Артоболевского. Развивая один из поводков трехповодковой группы, получают четырехповодковую группу (рис.2) и т.д.

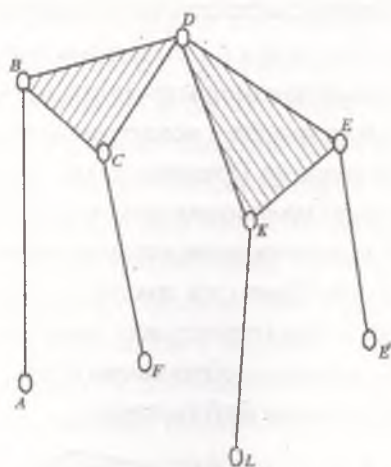


Рисунок 2.

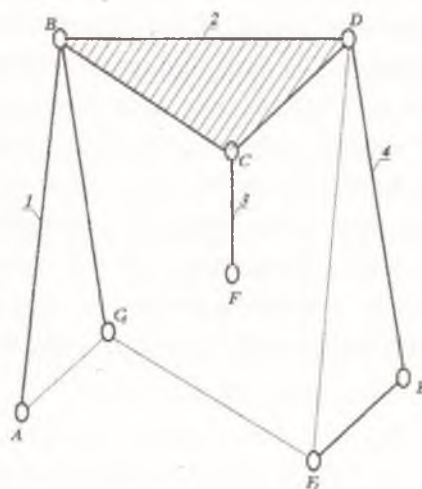


Рисунок 3.

Но рассмотренный метод развития поводка, как выяснилось, не объясняет природу образования групп Ассур с замкнутыми контурами. Для устранения этого ограничения, Ассур разработал метод перестановки поводка.

#### Метод перестановки поводка

Образование новых групп, согласно Л.В. Ассур, можно производить путем замыкания трехшарнирных звеньев с одновременной перестановкой поводков. За исходную группу берется трехповодковая группа (рис.3), поводок CF которой отсоединяется от трехшарнирного звена и присоединяется в точках  $C_1$  и  $F_1$  к другим поводкам. Получается замкнутый контур без поводков, но со свободными шарнирами А и Е, которыми данная группа может быть присоединена к механизму. Продолжая производить такую перестановку в группах более высоких порядков, получают новые группы.

Предложенные выше Л.В. Асуром методы образования новых структурных групп не исчерпывают всех возможных групп, с которыми можно встретиться на практике. Кроме того, некоторые довольно простые группы попадают в высокий класс, что иногда приводит к предположению о сложности кинематического и кинестатического исследования этих групп в то время, как это далеко не так.

Для устранения отмеченных недостатков методов Л.В. Ассур профессор В.В. Добровольский предложил другой метод образования групп – разложение шарнира.

#### Метод разложения шарнира

Допустим, что даны два звена – 1 и 2 (рис.4), соединенные шарниром А, являющимся

центром относительного вращения этих тел. Если звенья 1 и 2 соединить между собой стержнями 3 и 4 (рис.4) так, чтобы линии, соединяющие центры шарниров, пересеклись в точке А, то мгновенный центр относительного вращения можно рассматривать как шарнир А в пределах бесконечно малого угла поворота. Применяя процесс разложения шарнира к 2-х поводковой группе, можно получить производные цепи путем разложения шарнира одного, двух или трех шарниров. Применяя разложение шарнира, можно обнаружить группы, отсутствующие среди групп Ассура. Однако, как заметил сам В.В. Добровольский: «Процессом разложения шарниров нельзя получить всех цепей Ассура». К тому же, дальнейшее разложение шарниров приводит к образованию очень сложных групп, применение которых в ближайшее время весьма проблематично.

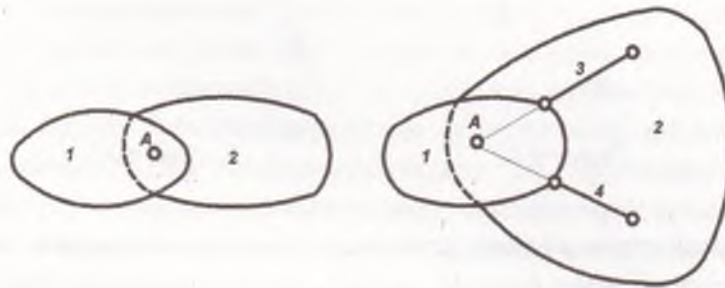


Рисунок 4.

#### Метод И.И. Артоболевского

Для устранения недостатков, рассмотренных выше методов, И.И. Артоболевским был предложен контурный метод. В основу метода взят замкнутый контур с относительной подвижностью от  $W = -1$ ,  $W = 2$ ,  $W = 3$  и т.д.

Налагая некоторое количество связей на эти контуры, можно получить группы Ассура с одним замкнутым контуром 3, 4 и 5-го класса и т.д. Указанным методом нельзя получить незамкнутые неразветвленные цепи, что ограничивает его применение. Устраняя указанные недостатки, Г.Г. Баранов предлагает свой метод.

#### Метод Г.Г.Баранова

Известно, что если группу Ассура присоединить к неподвижному звену, то она обращается в статически определимую систему или ферму. Наоборот, если в статически определимой ферме отбросить любое звено, то она обращается в группу Ассура. Пользуясь этим обстоятельством, Г.Г. Баранов предлагает рассматривать образование новых групп Ассура как результат отбрасывания любого из звеньев фермы, имеющей число звеньев  $2k + 1$ . Процесс получения исходной фермы основан на решении уравнения:

$$n_{\phi} + n + 1 = n_2 + n_3 + n_4 + n_5 \dots = 2k + 1.$$

Этим методом можно получить практически все группы Ассура, встречающиеся на практике.

Проведенный анализ методов образования групп Ассура позволяет сделать следующие выводы. Рассмотренные методы образования групп Ассура и механизмов имеют следующие недостатки:

- 1) они не обладают общностью образования, классификации и анализа групп Ассура;
- 2) не обладают единством образования групп Ассура и механизмов;
- 3) они применимы только к плоским механизмам;
- 4) они абстрактны, менее естественны;
- 5) выше рассмотренные методы не позволяют объяснить природы многих механизмов (механизм кардана, механизм тройного параллелограмма и т.д.), что вызывает скептическое отношение к ним;

- 6) не позволяют конструктору в полной мере выявить свойства групп Ассура и, следовательно, целенаправленно влиять на эти свойства на начальной стадии проектирования механизма. Поэтому реально конструктор не использует теорию Ассура для проектирования плоских и пространственных механизмов.

- 7) многие группы Ассура вырождаются в механизмы, имеющие степень подвижности равную единице. Почему это происходит, теория Ассура не объясняет;

- 8) рассмотренные методы, в своей первоначальной основе, предполагают наличие в группах Ассура только вращательных кинематических пар 5-го класса. В реальности же существуют пары пятого класса трех типов – вращательные, поступательные и винтовые. Для образования групп и механизмов с поступательными и винтовыми парами приходится выработать новые подходы.

Наличие указанных недостатков в методах образования групп Ассура и механизмов, с нашей точки зрения, объясняется тем, что рассмотренные методы образования групп используют в своей основе понятие степени подвижности группы ( $W = 0$ ), а не условие связи (ограничение). Поэтому нам представляется более целесообразным рассмотреть образование групп Ассура и механизмов с точки зрения наложения на движения звеньев определенного количества и вида связей.

В последующем мы покажем перспективность такого подхода к образованию групп Ассура и механизмов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин.- М.: Наука, 1988.-640 с.
2. Озол О.Г. Основы конструирования и расчета механизмов.- Рига: Звайгзне, 1979.-206 с.
3. Машнев М.М., Лебедев П.А. Теория механизмов и машин и детали машин.- Л.: Машиностроение, 1980, 512 с.



УДК 637.521.2

## ОБРАБОТКА МЯСНОГО И РЫБНОГО СЫРЬЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫМ ПРЕПАРАТОМ

Л.А. Каимбаева, М.Н. Калиниченко, М.С. Исенов,

*Павлодарский государственный университет*

*им. С.Торайгырова*

Е.Т. Тулеуов

*Семипалатинский государственный университет*

*им. Шакарима*

*Мақалада- марал еті мен балық шикізатты жаңа биологиялық белсенді препараттармен ферменттеуі қарастырылады. Марал етін ферментпен өңдеу үшін инъекциялық әдіс қолданылады. Эксперименттік мәліметтерге қарағанда, ферменттік өңдеу, влагосвяздік қабілеттігі көтеріліп, беріктік мінездемесі төмендеп, рН орталығы үлкейеді.*

*В статье рассматривается возможность ферментирования новым биологически активным препаратом мясо маралов и рыбное сырье. Для ферментной обработки мяса маралов использован метод инъекирования растворов в мышечную ткань и последующего кратковременного массирования. Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о том, что, ферментная обработка приводит к явному улучшению влагосвязывающей способности, уменьшению прочностных характеристик, а также увеличению рН среды.*

*The summary - in article the purpose is put - to study an opportunity fermentation new biologically active preparation meat of marals and fish raw material. For fermental processing meat of marals the method of injection solutions in a muscular fabric and the subsequent short-term massaging is used. The received experimental data testify that, fermental processing results in obvious improvement water-connecting abilities, to reduction strong characteristics, and also to increase рН environments.*

Объектом исследования служило мясо маралов и рыбное сырье (кожа, кости хрящевых рыб).

Для ферментной обработки использован в качестве контроля пепсин говяжий, в качестве опыта - пепсин из сычугов маралов.

На основе экспериментального моделирования были определены рабочие концентрации вводимых ферментов (4,0 ед ПС на 10 г коллагенсодержащего сырья; объем раствора фермента составил 25 % к мясной массе).

Для ферментной обработки мяса маралов использован метод инъектирования растворов в мышечную ткань и последующего кратковременного массажирования. Созревание проводилось в течение 18 часов при  $t=4\pm 2^{\circ}\text{C}$ .

Эффективность биотехнологического способа обработки мяса оценивали путем изучения динамики технологических показателей (величина рН, водосвязывающая способность (ВСС)), структурно-механических (предельное напряжение сдвига) в образцах до и после термообработки.

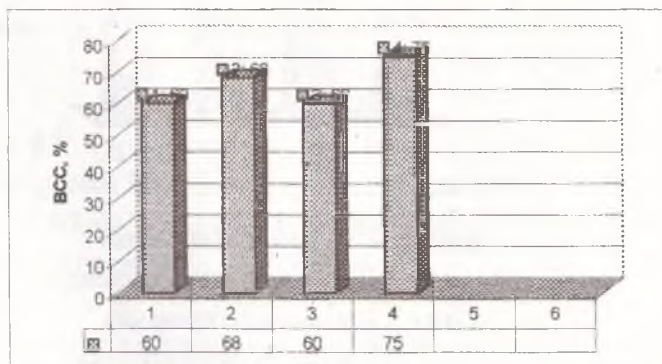
В качестве контроля использовали образцы субпродуктов, инъектированных водой.

Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о том, что ферментная обработка приводит к явному улучшению ВСС (рис. 1), уменьшению прочностных характеристик (рис. 2), а также увеличению рН среды (рис. 3). Средние данные, полученные при ферментной модификации мяса маралов, отражены в табл. 1.

Таблица 1-Физико-химические и структурно-механические показатели ферментированного мяса маралов

Образцы	ВСС, %	рН	$Q \cdot 10^{-2}$ Па
Контрольные	68	6,2	4,5
Опытные	75	6,6	4,0

Установлено, что пепсин из сычуга марала оказывает существенное влияние преимущественно на мышечную ткань, о чем свидетельствуют более глубокие деструктивные изменения мышечных волокон как до, так и после термообработки. При этом изменения в структуре соединительной ткани по глубине деструкции приближаются к контрольным образцам.



контроль: 1 – до инъектирования

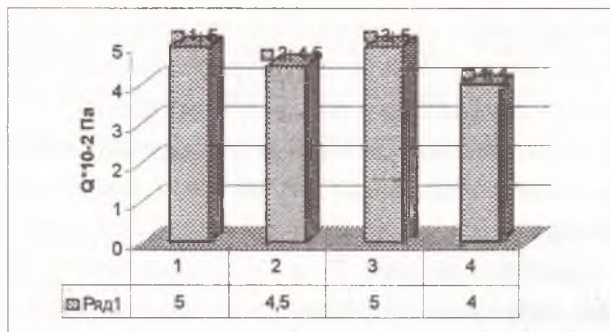
2 – после инъектирования

опыт: 1 – до ферментирования

2 – после ферментирования

Рисунок 1

Изменение ВСС мяса маралов при ферментировании



контроль: 1 – до инъектирования

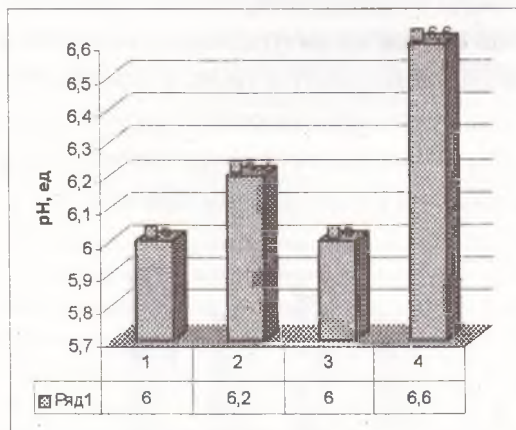
2 – после инъектирования

опыт: 1 – до ферментирования

2 – после ферментирования

Рисунок 2

Изменение предельного напряжения сдвига мяса маралов при ферментировании



контроль: 1 – до инъектирования

2 – после инъектирования

опыт: 1 – до ферментирования

2 – после ферментирования

Рисунок 3



## ИЗМЕНЕНИЕ pH МЯСА МАРАЛОВ ПРИ ФЕРМЕНТИРОВАНИИ

Обработка сырья опытным ферментом приводит к существенной модификации соединительной ткани, при этом изменения в мышечной ткани носят умеренный характер, деструкция мышечной ткани выражается без существенных разрушений целостности сарколеммы, что, в свою очередь, может оказывать положительное влияние на степень связывания влаги ферментированным сыром.

Для биотехнологической обработки рыбного сырья в качестве основного сырья используется рыбная кость и кожа, полученные в результате первичной обработки рыбы, в соотношении 3:1. Эти пищевые отходы состоят из мало усвояемых соединительнотканых белков.

Для получения костной массы из малоценного сырья, использован полученный нами ферментный препарат.

Для равномерного распределения фермента в костной массе, рыбные пищевые отходы (кость, кожа) предварительно измельчаются на мясорубке через решетку с диаметром отверстий 2-3 мм. В измельченную костную массу вводится раствор поваренной соли, ферментный препарат в количестве 0,5% к костной массе. Раствор поваренной соли добавляется для оказания активирующего действия на ферменты. Полученную смесь нагревают до температуры 60-65°C и выдерживают при заданной температуре 3 часа, периодически перемешивая. При температуре 60°C гидролиз коллагена и эластина усиливается, так как при этом температурном режиме происходят денатурационные изменения соединительнотканых белков. По окончании ферментализации смесь нагревают до температуры 80°C и выдерживают при этой температуре 20 минут для инактивации ферментного препарата. Затем костную массу охлаждают.

Полученная костная масса имеет следующие органолептические показатели:

Внешний вид – однородная пастообразная масса;

Цвет – серый;

Вкус и запах – свойственный отварной рыбе;

Консистенция – мягкая, пластичная.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Боресков В.Г. и др. Интенсификация процесса ферментирования мясных субпродуктов/Боресков В.Г., Николаев Н.С., Федонин М.Ю. // Тез. докл. науч.-метод. чтений «Техника и процессы в подгот. инженера биотехнол. пр-в и курс «Расчеты и конструирование». - М., 1998. - С. 83.

2. Боресков В.Г. и др. Особенности технологической обработки ферментированного мясного сырья/Боресков В.Г., Николаев Н.С., Федонин М.Ю. // Ма-

---

териалы второй междунар. науч.-техн. конф. «Пища. Экология. Человек». - М., 1997. - С. 66.

3. Волик В.Г. Экологически безопасное производство биологически активных препаратов для пищевых, медицинских и ветеринарных целей из отходов переработки птицы // Материалы второй междунар. науч.-техн. конф. «Пища. Экология. Человек». - М., 1997. - С. 109-110.

---

Таблица 2

Варианты рецептур творожных масс с использованием смородины, малины, меда

Ингредиенты	Варианты рецептур творожных масс, %				
	1	2	3	4	5
Творог	90	80	70	60	50
Смородина	3,3	6,6	10	13,3	16,6
Малина	3,3	6,6	10	13,3	16,6
Мед	3,4	6,8	10	13,4	16,8

Таблица 3

Варианты рецептур творожных масс с использованием тыквы, моркови, меда

Ингредиенты	Варианты рецептур творожных масс, %				
	1	2	3	4	5
Творог	90	80	70	60	50
Тыква	3,3	6,6	10	13,3	16,6
Морковь	3,3	6,6	10	13,3	16,6
Мед	3,4	6,8	10	13,4	16,8

В ходе проведения исследований, наиболее оптимальным вариантом выбрана рецептура творожной массы, имеющей следующий состав: в качестве основного сырья творог, в качестве наполнителя – изюм, курага и мед пчелиный.

Определенные вещества, вносимые в творог, значительно улучшают не только его органолептические показатели. Повышается его пищевая и биологическая ценность за счет сахаров, витаминов, калия, железа и растительных волокон, входящих в состав фруктовых наполнителей. Творожная масса вырабатывается из творога и содержит вкуснейшие наполнители. Продукт также рекомендован для детского питания, поскольку содержит кальций, магний и фосфор. Эти вещества способствуют укреплению костно-мышечного аппарата человека.

Добавленные растительные компоненты, обогащают продукт витаминами, особенно аскорбиновой кислотой.

Курага, добавляемая в творожную массу в качестве наполнителя, является исключительно полезным продуктом. Курага — великолепный источник калия, каротина, фосфора, кальция, железа, а также витамина В<sub>9</sub>. Кроме того, курага содержит растительные волокна. Курага улучшает реологические, технологические и органолептические свойства творожной массы.



Изюм, используемый в качестве наполнителя творожной массы, относится к целебным продуктам, он обладает общеукрепляющим, послабляющим, кроветворным, желчегонным, противовоспалительным эффектом, оказывает хорошее действие на легкие и печень. В изюме содержится калий, кальций, магний, марганец, кобальт, витамины С, Р, РР, В<sub>1</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>, фолиевая кислота, каротин, витамины К и Р, органическое железо и фосфорнокислый кальций. Виноград богат углеводами (18-20%), органическими кислотами (яблочной, салициловой, лимонной, янтарной и др.)

Все калории изюма усваиваются очень хорошо.

Изюм улучшает реологические, технологические и органолептические свойства творожной массы.

Смородина черная, используемая в качестве наполнителя творожной массы, имеет не только вкусовые значения. Ягоды содержат витамины С, В<sub>6</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>9</sub>, Р, D, Е, К, антоцианиды, сахара, органические кислоты (лимонная, яблочная), дубильные вещества, каротиноиды, микроэлементы.

Смородина улучшает технологические и органолептические свойства творожной массы.

Мёд, вводимый в творожную массу, содержит в своем составе очень много элементов: глюкоза, фруктоза, сахароза, белковые вещества, органические кислоты, витамины.

Он содержит также соли фосфора, железа и натрия, кальция, калия, а также другие макро и микроэлементы.

Наличие в мёде алюминия определяет его противовоспалительное, вяжущее действие, бор способствует правильному делению клеток, железо – нормальному функционированию тканей, клеток и организма в целом.

Мед содержит почти все микроэлементы и по составу напоминает плазму крови человека. В нем содержатся витамины В<sub>1</sub>, рибофлавин, пиридоксин, биотин, пантотеновая, никотиновая, фолиевая, а также аскорбиновая кислоты (витамин С). В меде также найдены природные антибиотики.

Мед придает творожной массе неповторимый медовый привкус, не влияет на состав сахаров в продукте.

В качестве основного сырья используется творог, полученный в результате сквашивания обезжиренного молока закваской *Streptococcus thermophilus*, *Bifidobacterium longum*, или *Bifidobacterium bifidum* и *Lactobacillus acidophilus* с применением куриного фермента. Такой способ производства творога является ферментно-кислотным.

В изделиях определяли физико-химические, функционально-технологические и органолептические показатели.

УДК 641.56

## ПОДБОР КОМПОНЕНТОВ И ОБОСНОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ ГЕРОДИЕТИЧЕСКОГО ПРОДУКТА

Л.А. Каимбаева, А.Н. Макушева, Л.В. Варавкина

*Павлодарский государственный университет**им. С. Торайгырова*

*Тап осы мақалада геродиетиктерді сүзбеден жасалған өнімге арналған компоненттерді мақсат - іріктеп алуды мақсат етіп қойған.*

*В данной статье поставлена цель - подбор компонентов для творожного геродиетического продукта.*

*The purpose of given article – the selection of components for dietetic cottage cheese product.*

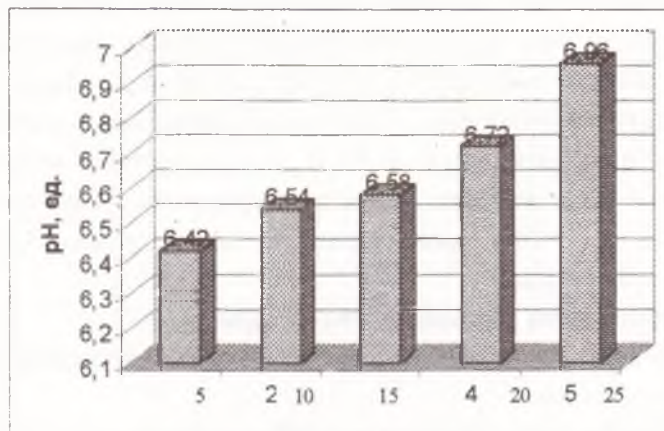
Для оптимизации рецептуры творожного продукта (творожной массы) разработано пять вариантов рецептур, в которых варьировалось содержание творога и наполнителя из растительного сырья от 5 до 25% к массе творога.

В таблицах 1, 2, 3 представлены варианты рецептур творожных масс с различным растительным составом.

Таблица 1

Варианты рецептур творожных масс с использованием кураги, изюма, меда

Ингредиенты	Варианты рецептур творожных масс, %				
	1	2	3	4	5
Творог	90	80	70	60	50
Курага	3,3	6,6	10	13,3	16,6
Изюм	3,3	6,6	10	13,3	16,6
Мед	3,4	6,8	10	13,4	16,8

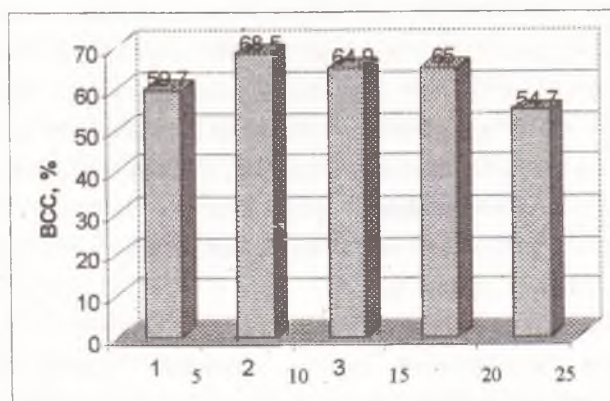


Количество белково-растительного наполнителя, %  
Изменение pH продукта в зависимости от количества кураги, изюма, меда

Рисунок 1

Установлено, что внесение растительного наполнителя снижает упругие свойства изделий, о чем свидетельствуют органолептические данные.

Из данных представленных на рисунке 1 видно, что при введении растительного наполнителя до 40% к массе творога pH комбинированной системы увеличивается. Эти данные коррелируют с данными о влагосвязывающей способности (рис. 2). При дальнейшем введении растительного наполнителя в творог все вышеперечисленные показатели ухудшаются.



Количество растительного наполнителя, %  
Изменение влагосвязывающей способности творожного продукта в зависимости от количества кураги, изюма, меда

Рисунок 2



---

Разработанный творожный продукт рекомендуется различным возрастным категориям людей в качестве общеукрепляющего, оздоравливающего продукта.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Скумин В.А. Психологические аспекты лечебного питания детей и подростков, страдающих болезнями пищеварительной системы // Вопросы питания. - 1987. - №6. - С.26-29.
  2. Соколовский В.П., Вольфсон Г.Г. Пищевая и лечебная ценность молока и молочных продуктов. - М.: Пищевая промышленность, 1986. - 80 с.
  3. Соломадина Л.В., Иванова И.Г., Гаппаров М.Г. Новые низколактозные продукты с использованием ферментных препаратов // Пищевая промышленность. -1998. - №7. - С.20-21.
-

УДК 624.131: 539.415

## ОЦЕНКА ПРОЧНОСТИ ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ С ВКЛЮЧЕНИЯМИ ДРЕСВЫ И ЩЕБНЯ

В.А. Козионов, М.К. Кудерин, Л.А. Варламова,  
Р.К. Кульжигитов

Павлодарский государственный университет  
им. С. Торайгырова

*Бір жазықтық жылжу кезінде ұсақ және шағыл тастардың қосылысының сазды топырақтың беріктігіне ықпалы зерттелді. Сынақты жоспарлау теориясын пайдаланумен ішкі үйкеліс бұрышы мен сазды топырақтың жабысуының толтырма мен кірістіру құрамы мен жағдайының параметрлерімен байланысының эмпиризмдік теңдеуі алынды. Діңгекті гимараттардың табиғи негіздері ретінде пайдаланылатын бірқатар сынбалы-сазды топырақтың беріктілігін анықтау нәтижелері келтірілген.*

*Исследовано влияние включений дресвы и щебня на прочность глинистых грунтов при одноплоскостном сдвиге. С использованием теории планирования эксперимента получены эмпирические уравнения связи угла внутреннего трения и сцепления глинистых грунтов с параметрами состава и состояния заполнителя и включений. Представлены результаты определений прочности ряда обломочно-глинистых грунтов, используемых в качестве естественных оснований башенных сооружений.*

*Influence of gruss and crushed rock impurities on the strength of clayey grounds under one-layer shift. With the use of experimental design theory empirical equations for the connection of internal friction and cohesion of clayey grounds with composition and condition parameters of the filler and impurities have been obtained. Strength estimation results for a number of detritus-clayey grounds as natural beddings for pole-mounted constructions are presented.*

### Введение

При использовании элювиальных грунтов в качестве оснований зданий и сооружений возникает необходимость оценки строительных свойств грунтовых массивов, являющихся природными смесями обломков скальных пород (различного петрографического состава и степени выветрелости) с пылеватыми и глинистыми грунтами (пылеватый и глинистый заполнитель). При анализе указанных природных смесей обычно выделяются элювиальные и делювиальные

крупнообломочные грунты с пылеватым и глинистым заполнителем и пылеватые и глинистые грунты с крупнообломочными включениями. Такая совокупность грунтов в современных исследованиях [1, с. 4] определяется как обломочно-пылевато-глинистые грунты. К обломочно-пылевато-глинистым грунтам (сокращенно обломочно-глинистые грунты) относятся также аллювиальные отложения, содержащие обломки различной степени окатанности и пылевато-глинистый заполнитель. При гранулометрическом анализе таких грунтов устанавливается наличие в них мелкообломочных частиц размером менее 2 мм (мелкообломочная составляющая - МОС) и крупнообломочных частиц размером крупнее 2 мм (крупнообломочная составляющая - КОС).

К настоящему времени накоплен определенный экспериментальный материал по оценке прочностных свойств обломочно-глинистых грунтов различными методами [1], [2], [3] и др. Обобщенные экспериментальные данные указывают на следующие закономерности:

- основное влияние на прочность грунтов оказывают механические свойства МОС и КОС и их относительное содержание;
- относительное расположение и форма материала включений оказывают меньшее влияние на прочность грунтов;
- для угла внутреннего трения грунта определяющим фактором является процентное содержание в грунте обломков (КОС);
- при увеличении влажности заполнителя (МОС) сцепление снижается значительно, а угол внутреннего трения грунта – незначительно;
- влияние крупности обломков на прочность грунтов исследовано недостаточно, в большинстве случаев отмечается влияние крупности включений на угол внутреннего трения в пределах  $2...3^{\circ}$ .

Цель настоящих исследований состоит в построении экспериментальных зависимостей между параметрами прочности и компрессионной сжимаемости грунтов с количественными характеристиками их состава и состояния. Основное отличие проведенных исследований от известных данных [1]...[3] состоит в выборе параметров крупнообломочной и мелкообломочной составляющих, а также в методиках подготовки и испытаний грунтов. Некоторые данные настоящей статьи опубликованы в работе [4].

### 1 Результаты исследований прочности модельных смесей

Методика экспериментов. Рассмотрим, первоначально, данные опытных исследований на искусственных смесях из суглинка и дресвы на сдвиговом приборе ГГП – 30. Физические характеристики суглинка: влажность на границе раскатывания  $w_p = 15,8\%$ ; влажность на границе текучести  $w_l = 29,6\%$ . Ве-



личина ступеней нагрузки и продолжительность их выдерживания принималась по ГОСТ 12248 – 96.

Для составления программы испытаний была использована теория планирования многофакторного эксперимента. При построении матрицы планирования эксперимента число факторов было принято равным трем. Факторы и их численные значения варьировались на двух уровнях (+1 и -1):

- $X_1 (n)$  – процентное содержание включений (-1 –  $n=0,2$ ; +1 –  $n=0,4$ );
- $X_2 (d)$  – крупность включений (-1 –  $d = 0,5$ ; +1 –  $d = 1,0$ );
- $X_3 (w)$  – влажность заполнителя (-1 –  $w = 0,205$ ; +1 –  $w = 0,255$ ).

В обобщенном виде программа экспериментов состояла из опытов при следующих условиях:

- 1 -  $w = 0,255, d = 1,0, n = 0,4$ ; 2 -  $w = 0,255, d = 1,0, n = 0,2$ ;
- 3 -  $w = 0,255, d = 0,5, n = 0,4$ ; 4 -  $w = 0,255, d = 0,5, n = 0,2$ ;
- 5 -  $w = 0,205, d = 1,0, n = 0,4$ ; 6 -  $w = 0,205, d = 1,0, n = 0,2$ ;
- 7 -  $w = 0,205, d = 0,5, n = 0,4$ ; 8 -  $w = 0,205, d = 0,5, n = 0,2$ ;

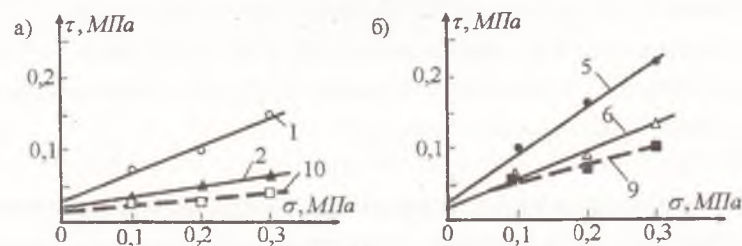
В опытах № 9 и № 10 испытания на сдвиг заполнителя проводились без включений, соответственно при значениях влажностей  $w = 0,255$  и  $w = 0,205$ .

Испытания на срез проводились при трех значениях нормальных давлений  $\sigma = 0,1, 0,2$  и  $0,3$  МПа.

Обобщенный анализ приведенных данных свидетельствует об определенном влиянии на сцепление и угол внутреннего трения грунта факторов  $n, d$  и  $w$ .

Рассмотрим более подробно указанные зависимости.

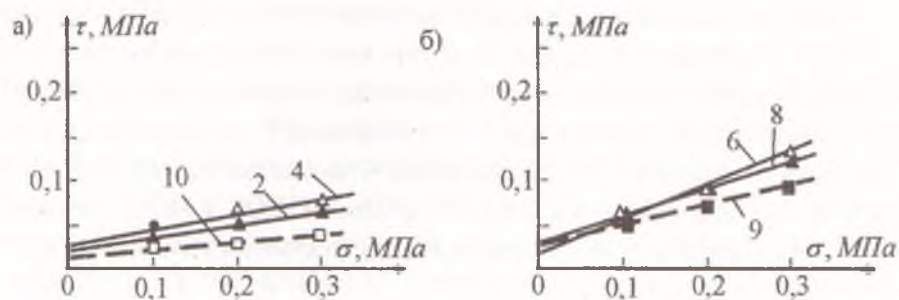
Влияние содержания включений. Обобщенные данные о влиянии содержания включений приведены на рисунке 1. Цифрами указаны номера опытов, условия которых приведены выше. Анализ экспериментов свидетельствуют, что при значениях влажности грунта  $w = 20,5 \dots 25,5$  % с увеличением содержания КОС от 20 до 40 % четко фиксируется рост его угла внутреннего трения на  $13,5^\circ \dots 13,9^\circ$ , отмечается также незначительное изменение сцепления грунта на величину  $0,008$  МПа.



а) при  $w=0,255$ ; б) при  $w=0,205$

Рисунок 1 – Влияние содержания включений на прочность грунта

Влияние крупности включений. Данные о влиянии крупности заполнителя на прочность грунта при сдвиге приведены на рисунке 2.

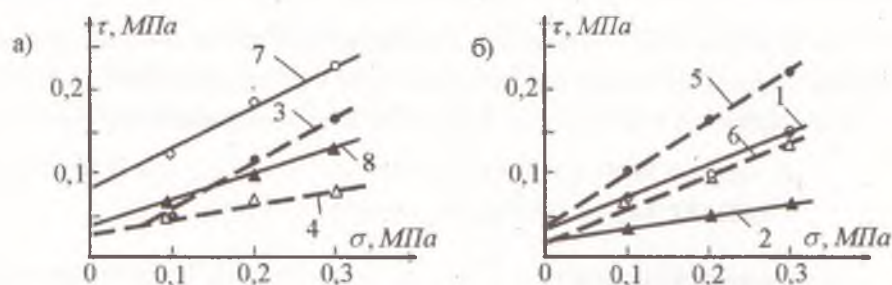


а) при  $w=0,255$ ; б) при  $w=0,205$

Рисунок 2 - Влияние крупности включений на прочность грунта

Анализ полученных данных показывает, что диаметр включений не оказывает существенного влияния на параметры прочности грунта. Так прирост угла внутреннего трения грунта с увеличением диаметра дресвы от 5 до 10 мм составляет  $0...3,3^\circ$ , а величина сцепления грунта, наоборот, несколько снижается с ростом  $d$  на величину  $0,008...0,012$  МПа.

Влияние влажности заполнителя. Результаты испытаний по оценке влияния влажности заполнителя на прочность грунта при сдвиге приведены на рисунке 3.



а) – при диаметре обломков  $d=10$  мм; б) – при диаметре обломков  $d=5$  мм.

Рисунок 3 – Влияние влажности заполнителя на прочность грунтов

Анализ приведенных результатов свидетельствует, что с увеличением влажности заполнителя в общем случае уменьшается как сцепление грунта, так и его угол внутреннего трения. Изменения угла внутреннего трения достигают  $14,1^\circ$ , а сцепления -  $0,08$  МПа. Отмечаются, в ряде опытов, незначительные

отклонения от указанной закономерности. Так, для сцепления эти изменения составляют 0,004...0,008 МПа.

Эмпирические соотношения для параметров прочности. Для получения эмпирических характеристик прочности грунта использована теория планирования многофакторного эксперимента. Обобщенные зависимости параметров прочности грунта: угол внутреннего трения  $\varphi$  и сцепление  $C$  обозначаются как некоторые функции отклика  $Y_i$ . Тогда зависимость параметров прочности грунта ( $Y_i$ ) от показателей состава и состояния его компонент КОС и МОС, обозначаемых  $X_i$ , можно представить в виде следующего квазилинейного полинома [6]

$$Y_i = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \dots + b_n x_n + b_{n+1} x_{n+1} + \dots + b_m x_m, \quad (1)$$

где  $x_1 \dots x_n$  - основные нормированные факторы ядра плана эксперимента;  
 $x_{n+1} \dots x_m$  - дополнительные факторы плана эксперимента, учитывающие взаимодействия основных факторов  $x_1 \dots x_n$ ;

$b_n, b_{n+1} \dots b_m$  - коэффициенты при указанных факторах.

Коэффициенты  $b_n$  уравнения (2) определяются из соотношения [6]

$$\{b\} = ([x]^T [x])^{-1} \cdot [x]^T \cdot \{Y\}, \quad (2)$$

где  $[x]^T$  - транспонированная матрица варьируемых факторов.

С использованием (1) получены характеристики прочности исследованного грунта в целом по параметрам составляющих его компонент КОС и МОС.

Для параметра прочности  $Y_1 = tg \varphi$  получено следующее выражение

$$Y_1 = tg \varphi = 0,3828 + 0,1484 * \bar{x}_1 + 0,0078 * \bar{x}_2 - 0,086 * \bar{x}_3 - 0,0078 * \bar{x}_1 * \bar{x}_2 + 0,0234 * \bar{x}_1 * \bar{x}_3 - 0,0547 * \bar{x}_2 * \bar{x}_3 - 0,0391 * \bar{x}_1 * \bar{x}_2 * \bar{x}_3. \quad (3)$$

Для параметра прочности  $Y_2 = C$  получена следующая зависимость

$$Y_2 = C = 0,0317 + 0,0036 * \bar{x}_1 - 0,0047 * \bar{x}_2 - 0,0079 * \bar{x}_3 + 0,0005 * \bar{x}_1 * \bar{x}_2 - 0,011 * \bar{x}_1 * \bar{x}_3 + 0,0099 * \bar{x}_2 * \bar{x}_3 + 0,011 * \bar{x}_1 * \bar{x}_2 * \bar{x}_3. \quad (4)$$

В формулах (3) и (4) приняты следующие обозначения

$$\bar{x}_i = (X_i - X_0) / \Delta X_i, \quad (5)$$

где  $\bar{x}_i$  - кодированное значение  $i$ -го фактора;



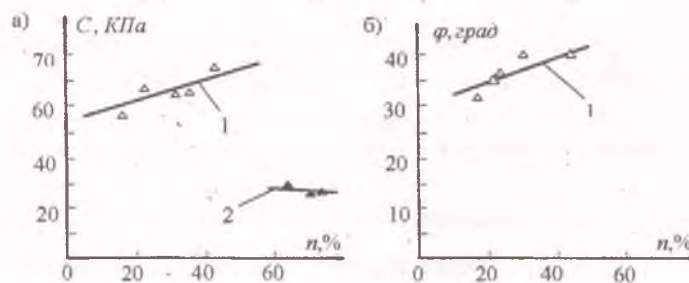
- $X_i$  - натуральное значение фактора;  
 $X_0$  - нулевой уровень;  
 $\Delta X_i$  - интервал варьирования факторов.

Сопоставление результатов расчета параметров по формулам (3) и (4) с данными экспериментов показало удовлетворительное соответствие их рассмотренным выше качественным закономерностям изменения прочности грунтов от факторов  $n$ ,  $d$  и  $w$ . Лучшие результаты получены для значений параметра  $X_3(w) = 0,205$ . Уточненные количественные критерии такого соответствия можно получить путем проведения многократных повторов испытаний с использованием статистических оценок [6].

## 2 Результаты испытаний смесей обломочно-глинистых грунтов ненарушенного состояния

Наряду с исследованиями модельных смесей был проведен комплекс испытаний обломочно-глинистых грунтов на сдвиг ненарушенного состояния для обоснования строительства ряда радиотрансляционных башен высотой 75...85 м. на территориях Павлодарской и Акмолинской областей.

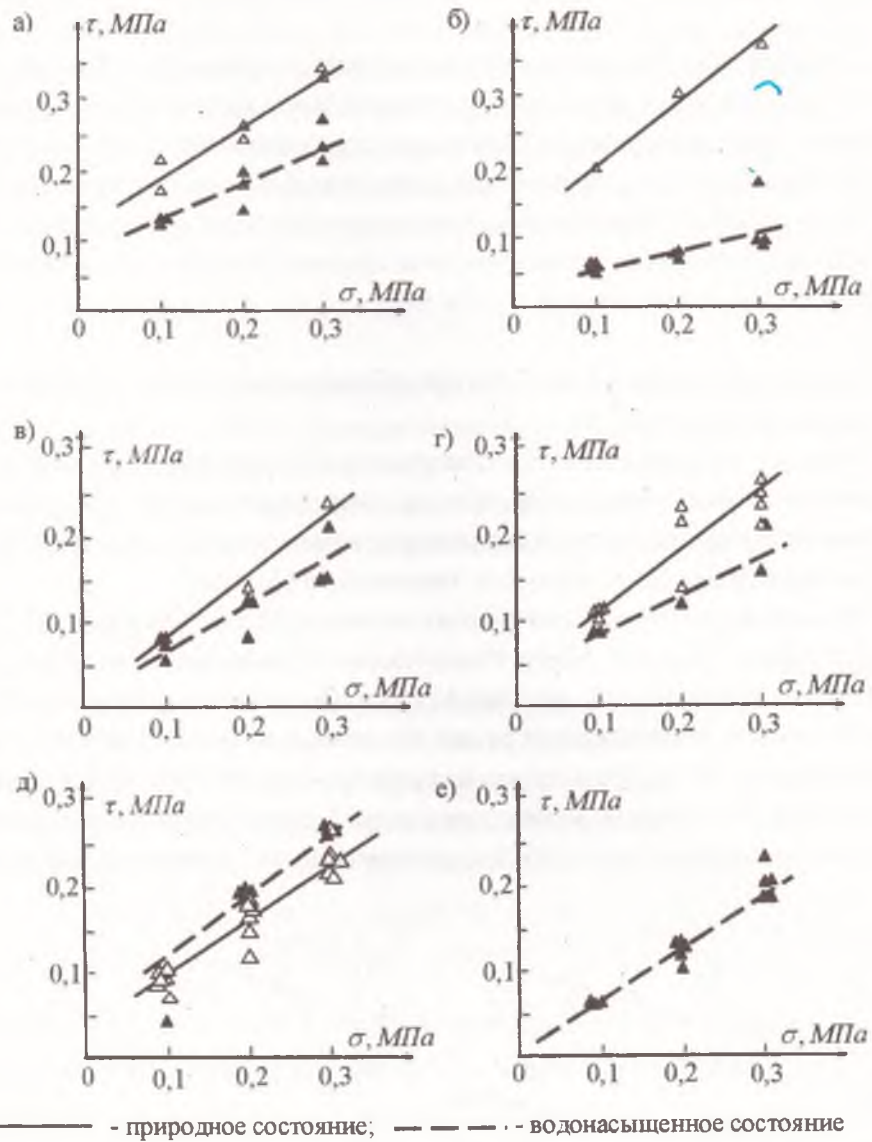
Испытывались грунты естественных оснований башен Бозщеколь, Щидерты (Павлодарская область), Кенес, Рождественка, Приозерное, Максимовка (Акмолинская область) глины, суглинки и супеси, с включениями дресвы и щебня от 20 % до 40 %. Максимальный размер обломочных включений не превышал, в основном, 10...15 мм. Испытаниям подвергались грунты естественной влажности и в состоянии полной водонасыщенности. Характерные результаты исследований влияния содержания (КОС) на прочность грунтов приведены на рисунке 4.



1 – Кенес (супесь твердая); 2 – Рождественка (дресвяный грунт с заполнителем из водонасыщенного суглинка)

Рисунок 4 – Зависимости сцепления (а) и угла внутреннего трения (б) от содержания крупнообломочных частиц

Основные результаты исследований влияния влажности на прочность грунтов с различным содержанием КОС приведены на рисунке 5.



а) – Щидерты; б) – Рождественка (супесь); в) – Рождественка (дресвяный грунт с заполнением суглинки); г) – Бозщеколь; д) – Кенес; е) – Приозерное

Рисунок 5 – Зависимости  $\tau_{\text{ГР}} = f(\sigma)$  для различных значений влажности грунтов

В таблице 1 приведены результаты вычислений параметров прочности исследованных грунтов с использованием ПЭВМ [5].

Таблица 1 – Параметры физико-механических свойств грунтов

Местоположение башен	Наименование грунта	Природная влажность	Удельный вес $\gamma$ , кН/м <sup>3</sup>	Содержание дресвы и щебня $n$	Сцепление грунта $C$ , КПа	Угол внутреннего трения $\varphi$ , град
Щидерты	Суглинок твердый	0,20	20,9	До 0,2	$\frac{57}{19^*}$	$\frac{31}{29^*}$
	Глина твердая	0,17	22,3	До 0,2	167	21
Бозшеколь	Суглинок	0,29	18,5	До 0,2	$\frac{50}{45^*}$	$\frac{34}{26^*}$
Кенес	Супесь твердая	0,04	18,4	От 0,15 до 0,40	$\frac{65,5}{59^*}$	$\frac{35}{37^*}$
Рождественка	Супесь твердая	0,03	19,0	До 0,2	12,1*	28*
	Дресвяный грунт с заполнителем из суглинка твердого до 30%.	0,10	20,6	До 0,7	$\frac{113}{25,4^*}$	$\frac{35}{19^*}$
Приозерное	Супесь текучая	0,18	18,9	До 0,25	0	27*

\* - водонасыщенное состояние

Проведенный анализ опытных данных показал, что закономерности деформирования и прочности грунтов природного состояния качественно соответствуют рассмотренным выше данным испытаний искусственных смесей. Так, для твердых супесей основания башни Кенес получены следующие зависимости прочностных характеристик от содержания крупнообломочных включений для интервала  $n = 0,2 \dots 0,4$

$$C = 55,7 + 35,3n, \text{ КПа}, \quad \varphi = 31,4 + 14,0n, \text{ град.} \quad (6)$$

Водонасыщение грунтов приводит к снижению сцепления в 1,1...4,4 раза (для дресвяного грунта с заполнителем из суглинка) и изменению угла внутреннего



трения от 7 до 80 %, в зависимости от показателей физико-механических характеристик крупнообломочной и мелкообломочной составляющей грунта.

#### Заключение

Таким образом, результаты проведенных испытаний подтверждают армирующее влияние включений на прочностные свойства грунтов. Использование уравнений вида (3), (4) и (6) позволяет установить связь между параметрами прочности, структуры и физического состояния грунтов, более полно исследовать характеристики их прочности в основаниях сооружений, а также повысить эффективность инженерно-геологических изысканий площадок строительства на структурно-неоднородных грунтах.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Федоров В.И. Прогноз прочности и сжимаемости оснований из обломочно-глинистых грунтов. -М.: Стройиздат, 1988. – 136 с.
  2. Зиангиров Р.С., Кальбергенов Р.Г., Черняк Э.Р. Методика определения прочностных свойств крупнообломочных грунтов // Инженерная геология. – 1988. – № 3. – С. 73-90.
  3. Ухов С.Б., Конвиз А.В., Семенов В.В. Механические свойства крупнообломочных грунтов с заполнителем // Основания, фундаменты и механика грунтов. – 1993. - № 1. – С. 2 – 7.
  4. Кульжигитов Р.К., Козионов В.А. Влияние включений дресвы на прочность глинистых грунтов при одноплоскостном сдвиге // Материалы международной научной конференции молодых ученых, студентов и школьников «VII Сатпаевские чтения». Том 20, ч.1. - Павлодар: НИЦ ПГУ им. С. Торайгырова, 2007. – С. 153-157.
  5. Козионов В.А. Методы лабораторных испытаний грунтов. – Павлодар: НИЦ ПГУ им. С. Торайгырова, 2006. – 109 с.
  6. Гринин А.С., Орехов Н.А., Новиков В.Н. Математическое моделирование в экологии.-М.: ЮНТИ-ДАНА, 2003. – 269 с.
- 
-

УДК 666.972

## ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЕ ЦЕМЕНТНО- ШЛАКОВЫХ СИСТЕМ

В.Г. Никифорова, Г.Н. Егинбаева, К.А. Ибрагимов,

К.А. Манохин, М.С. Ватлецова, А.О. Рахимова

*Павлодарский государственный университет*

*им. С.Торайгырова*

*Тығыз алу мақсатымен керамзитшлакобетон құрылымдар құруға комплекстің мақалада қосымшалар ықпалын жасау қаралған. Берік ұзақ өмірлік тастың.*

*В статье рассмотрено влияние комплексной добавки на формирование структуры керамзитшлакобетона с целью получения плотного, прочного долговечного камня.*

*The influence of complex additives on the forming of expanded-clay slag concrete structure for producing durable, solid and lasting stone is revealed in this article.*

Разнообразие условий строительства требуют постоянного совершенствования строительных конструкций, в том числе ограждающих. Достижения и возможности промышленности позволяют создавать конструкции, обеспечивающие экономный расход материалов при высоких эксплуатационных качествах [1].

К числу основных вторичных ресурсов следует отнести золошлаковые отходы электростанций. Казахстан является мощным топливно-энергетическим районом. Ежегодно на Екибастузском месторождении в отвалы направляется около 7 млн. т минеральных компонентов, образующихся при добыче угля. Отвалы занимают до 1000 гектаров плодородной земли. Горение угля в террикониках загрязняет окружающее пространство. Утилизация зол и шлаков позволит исключить затраты на отвалы, получить прибыль от реализации продукции, выработанной из шлаков.

В настоящее время накоплен большой опыт по изготовлению наружных керамзитобетонных стеновых панелей и блоков для массового строительства жилых и общественных зданий с применением зол и шлаков ТЭС. Затруднения, связанные с применением шлаков ТЭС, вытекают из-за многофакторности практических за-

дач использования шлаков и отсутствия критерия, позволяющего оценивать состав, гранулометрию, свойства шлака по всей совокупности признаков[2].

При проведении экспериментальных работ использовались следующие материалы:

- портландцемент М 400 Усть-Каменогорского завода;
- керамзитовый гравий фракций 5-10 и 10-20 мм;
- молотый шлак ТОО «Кастинг»;
- песок кварцевый;
- добавка универсальная УП-2.

В работе был применен седиментационный метод исследования. Этот метод точно и быстро оценивает поведение дисперсных систем. Навеска твердого материала принята 160 г, а водо-твердые отношения составляли 0,8; 1,0; 1,2; 1,4. Суспензия готовилась в полусферической чашке: навеска высыпалась в чашку, перемешивалась в течение 30 с, затем выливалось заранее отмеренное количество воды. Суспензия перемешивалась в течение 2 мин и осторожно переливалась в градуированный цилиндр емкостью 250 мл. Сразу после заполнения цилиндра замерялся первоначальный объем и этот момент принимался за начальный момент осаждения. Цилиндр маркировался, закрывался пробкой и ставился для наблюдений. Через 3 ч отмечался конечный объем осадка и наблюдения прекращались.

Объем отделившейся воды рассчитывался по формуле:

$$\Delta H = H_0 - H_k,$$

где  $H_0$  – первоначальный объем суспензии, см<sup>3</sup>;

$H_k$  – седиментационный объем через 3 ч, см<sup>3</sup>.

На основе полученных экспериментальных данных были рассчитаны следующие показатели:

- плотность твердой фазы цементно-шлаковой суспензии

$$\rho_{ms} = \frac{T}{H_0 - B}$$

- плотность осадка цементно-шлаковой суспензии

$$\rho_{oc} = \frac{T + B_{yo}}{H_k}$$

- плотность твердой фазы в осадке суспензии

$$\rho_{т.ос} = \frac{T}{H_k}$$



где  $G$  – масса навески твердой фазы, г;

$V$  – количество воды в суспензии,  $\text{см}^3$ ;

$V_{уд}$  – количество удержанной воды в осадке,  $\text{см}^3$ .

Результаты расчетов представлены на рис. 1- 3.

Анализируя результаты проведенной работы, можно отметить, что плотность твердой фазы в осадке при введении шлака до 60 % практически не изменяется по сравнению с суспензией из чистого цемента. При дальнейшем увеличении количества шлака плотность твердой фазы в осадке увеличивается только на 10 %. Этот факт можно объяснить практически равной гранулометрией цемента и молотого шлака.

Плотность осадка повышается на 6 % при введении шлака, а плотность твердой фазы снижается на 6 %.

Количество воды, удержанной единицей твердой фазы, снижается на 20 % при введении шлака до 70 % и на 30 % - при введении шлака до 95 %. Гидратация цемента приводит к увеличению адсорбционного слоя воды вокруг зерен цемента.

Таким образом, можно ориентировочно предположить, что введение в состав цементно-шлаковой суспензии до 60 % шлака практически не изменяет структуру и плотность образующегося осадка, по сравнению с чистым цементом.

При использовании добавки УП-2 в составах исследуемых суспензий установлено, что плотность повышается в среднем на 15 % при введении до 60 % шлака.

Методика позволяет определить минимальное водотвердое отношение, при котором будет получена наиболее плотная смесь без водоотделения, оптимальное количество шлака, исследовать механизм структурообразования в цементно-шлаковых системах с целью получения высококачественных строительных материалов при сравнительно невысоких капитальных вложениях.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Волженский А.В. и др. Применение зол и топливных шлаков в производстве строительных материалов.-М.: Стройиздат, 1989. 476 с.
2. Микульский В.Г. и др. Строительные материалы. (Материаловедение. Строительные материалы). М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2004.-536 с.

УДК 666.972

## ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШЛАКОВ В ЦЕМЕНТНЫХ БЕТОНАХ

В.Г. Никифорова, Г.Н. Егинбаева, К.А. Ибрагимов,

К.А. Манохин, М.С. Ватлецова, А.О. Рахимова

*Павлодарский государственный университет**им. С.Торайгырова*

*Павлодардың ТЭС керамзитобетон өндірістің мақалада күйінділердің қолдану мүмкіншіліктері қаралған, цементың үйлесімді арақатынас анықтамасы экспрес - әдістеме ұсынылған: күйінді: құм.*

*В статье рассмотрены возможности использования шлаков павлодарских ТЭС в производстве керамзитобетонов, предложена экспресс-методика определения оптимального соотношения цемент: шлак: песок.*

*The article considers the possibility of using slag of Pavlodar thermo-electric power station in the production of expanded-clay concrete; it also offers an express method of determination of optimal ratio cement: slag: sand.*

В Постановлениях правительства Республики Казахстан указано на необходимость более полного использования вторичного сырья, шлаков и других отходов для производства строительных материалов. Поставлена задача внедрения малоотходных и безотходных технологических процессов, исключающих вредное влияние на окружающую среду[1].

Бережно расходовать сырье и материалы, сокращать отходы – значит, экономить огромные капитальные вложения, сохранять богатства окружающей природной среды. Вместе с тем, должного перелома в улучшении использования материальных ресурсов у нас еще не произошло. На единицу национального дохода у нас затрачивается сырья и энергии больше, чем в странах Европы. Отходы производства еще слабо утилизируются во вторичные материалы. Запасы полезных ископаемых невосполнимы, поэтому рациональное использование всех видов ресурсов приобретает особое значение.

Казахстан является мощным топливно-энергетическим районом. Ежегодно на Екибастузском месторождении отвалы направляется около 7 млн. т минеральных компонентов, образующихся при добыче угля. Отвалы занимают до 1000 гектаров плодородной земли. Горение угля в террикониках загрязняет окружаю-

щее пространство. Утилизация зол и шлаков позволит исключить затраты на золоотвалы, получить прибыль от реализации продукции, выработанной из шлаков.

В настоящее время накоплен большой опыт по изготовлению наружных керамзитобетонных стеновых панелей и блоков для массового строительства жилых и общественных зданий с применением зол и шлаков ТЭС. Затруднения, связанные с применением шлаков ТЭС, вытекают из-за многофакторности практических задач использования шлаков и отсутствия критерия, позволяющего оценивать состав, гранулометрию, свойства шлака по всей совокупности признаков[2].

С этой целью исследовались законы управления процессами структурообразования цементно-шлаковых суспензий. При проведении экспериментальных работ использовались следующие материалы:

- портландцемент М 400 Усть-Каменогорского завода;
- керамзитовый гравий фракций 5-10 и 10-20 мм;
- молотый шлак ТОО «Кастинг»;
- песок кварцевый;
- добавка универсальная УП-2.

Для исследования свойств керамзитобетон со шлаком павлодарского ТОО «Кастинг» контрольным был принят состав марки 150 без шлака на плотном кварцевом песке. При перемешивании сухих компонентов подавалось примерно 40 % воды затворения с целью предварительного их увлажнения до введения цемента. Бетонная смесь уплотнялась на стандартной виброплощадке с частотой колебаний 3000 мин<sup>-1</sup>, амплитудой 0,35 мм. Время вибрирования составляло 10 сек. Исследования проводились на образцах-кубах с ребром 100 мм. Контрольные образцы хранились первые сутки под влажной тканью, а последующие 27 суток после распалубки – в камере нормального твердения. Образцы исследуемых составов пропаривались в камере тепловлажностной обработки по режиму 3 + 6 + 3 ч. Испытания проводились на следующий день после пропаривания и через 28 суток твердения.

На основании анализа результатов опытов по методике, разработанной в МИСИ им.В.В.Куйбышева, установлено, что шлак можно вводить в состав керамзитобетона до 60 % от массы цементно-шлаковой смеси. При таком соотношении цемента и шлака характеристика цементно-шлакового камня по определяющему фактору – плотности осадка - не ухудшается. В состав керамзитошлакобетона шлак вводили в соотношениях, представленных в табл. 1.

Результаты исследования свойств керамзитобетона и керамзитошлакобетона представлены на рис. 1- 4.

На основании проведенных исследований можно отметить, что при расходе шлака 40 - 50 % от массы цемента средняя плотность керамзитошлакобетона



после тепловой обработки повышается в среднем на 12 %, расчетный коэффициент теплопроводности повышается на 10 %, прочность бетонов понижается на 20 %, а удельный расход цемента возрастает в 2 раза.

При использовании добавки УП-2 в составах исследуемых бетонов установлено, что плотность повышается на 15 %, прочность – в два раза, расчетный коэффициент теплопроводности увеличивается на 12 %, а удельный расход цемента снижается на 65 % при введении в состав керамзитшлакобетонов до 60 % шлака. Если марка бетона остается заданной, то возможно сокращение расхода цемента примерно на 40 %.

Оценка сравниваемых вариантов позволяет выбрать эффективный вариант, который учтет не только утилизацию промышленных отходов, но и позволит экономить дорогостоящие составляющие компоненты, а также получать высококачественные строительные материалы при сравнительно невысоких капитальных вложениях. Для окончательных рекомендаций требуется провести выпуск промышленной партии изделий на заводах железобетонных конструкций, которые в настоящее время практически бездействуют.

Ориентировочно оценить эффективность выполненной работы можно по некоторым расчетным показателям, например, коэффициенту технической эффективности, теплопроводности наружных стеновых панелей из керамзитшлакобетона и соответствующей экономии топлива на отопление зданий.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Волженский А.В. и др. Применение зол и топливных шлаков в производстве строительных материалов-М.: Стройиздат, 1989. 476 с.
  2. Микульский В.Г. и др. Строительные материалы. (Материаловедение. Строительные материалы). М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2004. -536 с.
-

УДК 624. 131. 543

## К РАСЧЕТУ СБОРНОГО АРОЧНОГО СЕЛЕЗАЩИТНОГО СООРУЖЕНИЯ

К.Р. Тулебаев

ТОО «ПИ Алматыгипрогор-1»

*Мақалада селден қорайтын құрылмалы арка түріндегі ғимаратты есептеудің графикалық тәсілі қарастырылған. Ғимарат симметриялы болғандықтан жарты арканың тепе-теңдігіне біржелкі таралған жүктеме қадалған күшке алмастырылып талдау берілген және қысым қысық сызығы графикалық тәсілмен сынаған сызық түрінде анықталған. Осы берілген әдіспен есептеу арканың жобаланған түрін тексеру үшін және арканың қабылданған көлемі мен көрінісіне өзгерістер енгізу үшін қолданылады.*

*В статье рассматривается графический метод расчета сборного арочного селезащитного сооружения. В силу симметрии дается анализ равновесия полуарки с заменой распределенной нагрузки на сосредоточенные силы и графически определяется кривая давления в виде ломаной линии. Расчет по данному способу носит характер проверки запроектированного варианта арки и внесения последующих изменений в намеченные размеры и очертания.*

*The article reviews the graphic calculation method of sectional archy mud installation. In pursuance of symmetry, semiarch equilibrium analysis with allocation load changed for concentrated force is given and thrust line in form of broken line is graphically defined. The calculation using this method is a verification of arch designed option and introduction of subseguent changes into intended dimensions and profile.*

Существуют много различных методов расчета прочности арочных сооружений, различающихся как степенью сложности и приближения к действительности основной «расчетной модели», так и способом выполнения самого расчета. В настоящее время для стадий технического проекта и рабочих чертежей применяют достаточно точные методы расчета (с широким использованием ЭВМ), довольно полно учитывающие пространственность работы сооружения. Например, программный комплекс (ПК) «Лири-Windows» предназначен для численного исследования на ЭВМ прочности и устойчивости конструкций, а также для автоматизированного выполнения ряда процессов конструирования. По единой методике рассчитываются стержневые, пластинчатые, массивные и комбинированные системы.

Есть и другие расчетные программы: «Мираж», «Монолит», «Арбат», «Мономах» (Киев); «Старк» (Россия) и т.д.

Для прикладных расчетов и предварительных стадий проектирования применяют более простые и менее точные методы расчета.

Наиболее простым и популярным методом расчета дугообразной полоски под неподвижной нагрузкой является теория предельного равновесия. При расчете конструкций по методу предельного равновесия предполагается двухстадийный характер деформирования материала: в первой стадии материал подчиняется закону Гука, во второй стадии, предполагая, что в опасных сечениях беспредельно развиваются пластические деформации.

Суть метода состоит в том, что конструкция рассматривается в момент, непосредственно предшествующий ее разрушению, когда еще выполняются условия равновесия для внутренних и внешних сил, достигающих предельных значений. Отсюда и произошло название метода предельного равновесия.

Нами разработанное сборное арочное селезащитное сооружение (рис. 1а) состоит из отдельных клинообразных блоков, соединенные между собой свободно [1].

Членение сооружения на отдельные блоки исключают влияния температуры окружающей среды, смещения опор, усадка и набухание бетона.

По некоторым проектным проработкам, сокращение объема бетона при такой конструкции (по сравнению с «обычной арочной плотиной без швов и шарниров») может достигать 30-50%.

Трение между клиньями должно противостоять усилиям, стремящимся вызвать сдвиг (сцепление связующего раствора не вводится в расчет, а рассматривается как запас прочности).

При симметричном очертании пологого пояса арки в плане и симметричной нагрузке кривая давления также симметрична и в состоянии предельного равновесия проходит через точки *a*, *b* и *c* (рис 1,б) отстоящие от оси арки на  $1/6$  толщины последнего в этих сечениях.

В силу симметрии давление двух половин арки в ключе направлено горизонтально; это – так называемый распор *H*. Рассматривая равновесие полуарки (рис. 2,а), приложим распор к точке *b* и определим опорную реакцию *A*. В этих случаях, для удобства графических построений, нагрузку на арку заменяют воображаемым слоем камня того же удельного веса  $\gamma$ , что и в своде; таким образом, получается воображаемый слой камня приведенной высоты, ограниченный линией *de* на рис. 2,а.



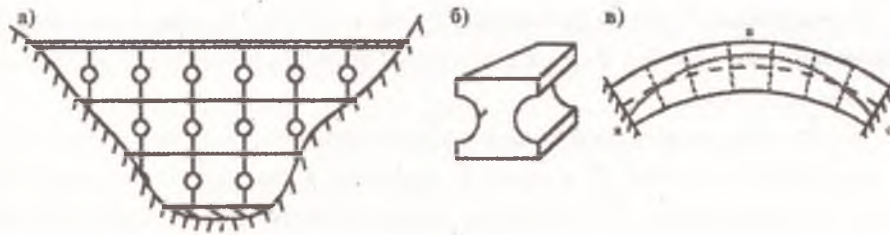


Рис. 1. Арочное селезащитное сооружение  
а - общий вид; б - клинообразный двуглавый блок; в - кривая давления в сплошной арке.

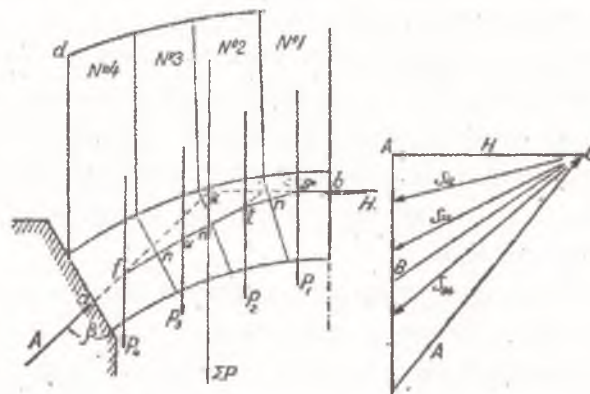


Рис. 2. Графический метод расчета  
а) разбиение арки на блоки и характер загрузки; б - силовой многоугольник.

В тех же целях графического решения заменяют обычно распределенную нагрузку сосредоточенными силами, т.е. ищут вместо кривой давления (веревочной кривой) приближающуюся к ней ломаную линию (веревочный многоугольник). Для этого разбивают полуарку на несколько клиньев, а его нагрузку на такое же число частей, ограниченных вертикальными линиями, как показано на рис. 2,а.

Разделив например полуарку и его нагрузку на четыре части, заменим их четырьмя вертикальными силами от  $P_1$  до  $P_4$ , проходящими через центры тяжести фигур, полученных в результате такого деления. Найдем также их равнодействующую  $\sum P$  по величине и положению, пользуясь обычными методами.

Теперь нетрудно определить реакцию  $A$ : она должна пройти через точку пересечения сил  $\sum P$  и  $H$ , следовательно линия  $ak$  определяет ее направление. Построив треугольник сил (рис.2,б), находим по величине обе искомые силы: распор  $H$  и реакцию  $A$ .

Рассматривая отдельно равновесие блока 1, найдем на плане сил силу  $S_{12}$ , уравнивающую  $H$  и  $P_1$  и следовательно представляющую собой взаимное давление клиньев 1 и 2.

На арке она должна пройти через общую точку пересечения  $s$ . Проведя ее до пересечения с силой  $P_2$  в точке  $t$ , перейдем к рассмотрению равновесия блока 2; легко видеть, что давление между блоками 2 и 3 определяется по величине и направлению линией  $S_{23}$  на плане сил, а положение этой силы на арке – линией  $tu$ , параллельной  $S_{23}$ .

Продолжая это рассуждение, найдем линию давлений в виде ломаной  $bstufa$ , являющейся, как видно из построения, веревочным многоугольником, построенным для данной системы сил при плюсе  $O$ .

Деля каждый блок на меньшие блоки и переходя к пределу – распределенной нагрузке, мы переходили бы к веревочным многоугольникам все с большим числом сторон и в пределе пришли бы к кривой давления. Любой луч  $OB$  в плане сил дал бы величину и направление равнодействующей давлений в том поперечном сечении, которое делит общую нагрузку полуарки на две части, измеряемые отрезками  $AB$  и  $BC$ .

Разумеется, на практике приходится ограничиваться делением арки на сравнительно небольшое число блоков и затем строить по точкам  $a-n-n-b$  приближенную кривую давлений; здесь буквами  $n$  обозначены точки пересечения линии давлений с поперечными сечениями между блоками и точки, являющиеся теоретически истинными точками кривой давления.

Построенная таким образом кривая давления, не должна нигде выходить за пределы средней трети толщины, и не должна иметь касательных, отклоняющихся от нормали к шву более, чем на угол трения  $\varphi$ . Если какое-либо из этих условий не соблюдается, необходимо изменить запроектированное очертание арки, изменить его толщину и т.п.

Чтобы удовлетворить третьему условию, надо проверить прочность арки на сжатие в каждом сечении, а практически – в ключевом и пятовых. Назовем толщину арки в ключе  $h$  и в пяте  $e$ , допускаемое напряжение сжатия  $R_d$ , угол наклона реакции  $A$  к опорной плоскости через  $v$  (рис. 2,а).

Тогда условия прочности при эксцентричном сжатии дадут (в тоннах и метрах):

$$\frac{2H}{h \cdot l} \leq R_d \quad (1)$$

$$\frac{2 \cdot A \cdot \sin \beta}{e \cdot l} \leq R_d$$

Из сказанного выше, видно, что расчет по способу предельного равновесия носит характер проверки запроектированного варианта арки и внесения последующих изменений в намеченные размеры и очертания. Предварительный вариант выполняется обычно по эмпирическим формулам в зависимости от назначения арки и заданных или исчисленных нагрузок. Очень часто назначение арки предопределяет как ее длина  $l$ , так и подъем  $\frac{f}{l}$ .

Эмпирические формулы для предварительного определения толщины арки берут в справочниках.

Заметим, что можно вести расчет арки как упругого тела точными методами, но приближенный способ предельного равновесия оказывается в данном случае более простым и достаточно надежным.

Сечения рабочей арматуры железобетонных арок подбирают как для сжатых элементов. Конечно, при этом и речи нет о радикальных напряжениях. Поперечные силы в арках незначительные и поэтому поперечную арматуру ставят чаще всего по конструктивным соображениям. Эффективным мероприятием, сдерживающим поперечные деформации бетона от осевого усилия, является косвенное армирование, воспринимающее напряжения вторичного поля напряжения  $y_{90}$ . Поскольку в бетоне много пор и пустот, растягивающие напряжения  $+y_{90}$  у одного отверстия или поры накладываются на соседние. В результате в бетоне, подвергнутом осевому сжатию, развиваются значительные растягивающие напряжения в поперечном направлении, пренебрегать которыми ни в коей мере нельзя [2]. Ни поперечная, ни косвенная арматура не предназначена для того, чтобы воспринимать усилия от радикальных напряжений.

Для железобетонных арок, опасны радикальные растягивающие напряжения в сочетании с продольным сжимающим усилием, от действия которых может произойти разрыв бетона вдоль длины арки, если суммарное значение напряжений ( $y_r + y_{90}$ ) достигнет предела прочности бетона растяжению. Учитывая специфику работы железобетона, нет необходимости в проверке его прочности с учетом сложного тензора напряжений в материале. На участках арки, где изгибающий момент направлен навстречу кривизне, надо предусмотреть специальную поперечную радиальную арматуру, которую можно подобрать на 1 м длины арки по формуле

$$F_r = \frac{\sigma_r b \cdot 100}{R_{st}} \quad (2)$$

Проектируется она в виде сеток с рабочей радиальной арматурой вдоль высоты сечения и конструктивной поперечной. Поскольку изгибающий момент по длине участка неодинаковый, не обязательно на всем протяжении этого участка ставить



одинаковые арматурные сетки с равным шагом их расстановки. Можно разбить участок на более короткие отрезки длиной  $s$  и каждый армировать разной сеткой с радиальной арматурой, подобранной в соответствии с действующим на отрезке растягивающим радиальным усилием, равным  $N_{r1} = y_n bs$ . Можно армировать одинаковыми сетками, расставляя их по длине участка усиления, с переменным шагом в соответствии с разбивкой эпюры изгибающих моментов этого участка на отрезки с равными площадями эпюр. Прочность арки в расчетном сечении при наличии такого армирования можно проверять по ядровому сечению и приведенному сопротивлению бетона вместо призмочной прочности -  $F_y$  и  $R_{пр}$ .

Конструктивные мероприятия, направленные на улучшение напряженного состояния сооружения (на выравнивание в нем напряжений) и основания, могут быть различными:

- 1) придание сооружению симметричности;
- 2) придание сооружению статически рациональных очертаний, приближающихся к «безмоментным» при основных нагрузках;
- 3) придание элементам сооружения плавных очертаний с целью уменьшения местных напряжений;
- 4) понижение степени статической неопределимости (и жесткости) конструкции путем устройства различных швов и шарниров, упругих прокладок, зон с низкомодульным бетоном; перераспределение усилий и напряжений с помощью этих мероприятий, снятия значительных растягивающих напряжений, могущих привести к образованию трещин.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. А.С. № 1182104 Селезащитное сооружение БИ № 36 – 1985. автор Байнатов Ж.Б.
  2. Саргсян А.Е. Строительная механика. Механика инженерных конструкций-М., Высшая школа, 2004-. 462 с.
-

УДК 728.22.012.8

## О СОЗДАНИИ КОНЦЕПТ-ПРОЕКТА ЭЛИТНОЙ КВАРТИРЫ

С. Абишева, А. Плеханов

ПГУ им. С.Торайгырова

*Осы мақалада элиттік пәтерді Павлодар қаласында құрылыстыру және оның дизайны қажеттіліктің проблемаларды ашылады.*

*В данной статье рассматривается состояние проектирования элитного жилья в городе Павлодаре.*

*In this article it is spoken about the condition of designing respectable and very comfortable apartments in the Pavlodar city.*

Разнородность представлений об элитарности жилой квартиры достаточно объективна. Основные критерии элитарности недвижимости сложились в середине 90-х годов. Сюда входят местоположение, состояние дома, современная «начинка», безопасность, социальная однородность жителей, состояние прилегающей территории. Сегодня понятие «элитное жилье» не может быть однозначным, поскольку элитарность предполагает так же индивидуальность и неповторимость с присутствием вышеперечисленного набора критериев, определяющих высокое качество жизни. Именно это хотелось бы продемонстрировать в предлагаемом нами проекте - концепции дизайна элитной квартиры в городе Павлодар.

Современная планировка квартир, великолепный вид из окна на реку Иртыш, подземный гараж, охраняемая прилегающая территория – все эти атрибуты преуспевающего образа жизни, дополненные достойным фасадом и равноценным окружением, не нуждаются в дополнительной рекламе.

Река, пляж, лесополоса... Все это представлено взору владельца двухуровневой элитной квартиры в одном из новых семнадцатизэтажных домов, расположенных на берегу реки Иртыш. Большое количество балконов позволяет созерцать пейзажи не только из квартиры, но и на открытом воздухе. К тому же юго-западное расположение проектируемой квартиры позволяет хозяевам наслаждаться всем этим прекрасным пейзажем из окна.

Дизайн – концепция двухуровневой элитной квартиры разработана для молодой семьи из четырех человек. Квартира спланирована в современном, фун-

кциональном стиле, который подчеркивает динамику жизни семьи двадцать первого века. Концепция выполнена с применением новых методик с использованием виртуальных программ в компьютерной графике.

На первом этаже расположена уютная, светлая гостиная, визуальное деление на две отдельные зоны, просторная кухня – столовая, гардеробная, спальня для гостей, санузел. Плазменная панель является центровым элементом гостиной, ее просмотр доступен с разных точек комнаты. Из гостиной, так же, как и из прихожей, легко попасть в столовую. Мощная вентиляционная система в доме не позволяет запахам из кухни в гостиную, даже с учетом отсутствия дверей. Свет, проходящий в гостиную через несколько оконных проемов, создает благоприятное освещение в дневное время, что является одним из основных требований современных покупателей. Легкая тонировочная пленка избавляет хозяев и гостей квартиры от вредного ультрафиолетового освещения и ослепления в солнечные дни.

На втором этаже расположена спальня хозяев с отдельным гардеробом и просторным санузлом, а так же две спальни для детей с общим гардеробом и санузлом.

Основное направление дизайна квартиры – морская тема, поэтому основные помещения выполнены в прохладных тонах. Это позволительно благодаря расположению квартиры на солнечной стороне. Аксессуары так же часто связаны с морской темой. Еще одна задумка дизайнера – присутствие на стенах классических картин в черно – белом исполнении под цветным стеклом. Тем самым в квартире присутствуют классические элементы, гармонирующие с общим современным дизайном. Все элементы обстановки квартиры довольно «легкие», что придает интерьеру эффект воздушности. Сочетание современных направлений различных культур так же было применено в данном проекте. Например, мебель в гостиной выполнена в стиле High-Tech, а для декорирования стен использована японская штукатурка. Дизайнера не смутило соединение различных культур и стилей в одном помещении, наоборот, по его мнению, главным в создании интерьера является соединение лучших приемов декорирования для создания наиболее благоприятной, ненавязчивой и в то же время стильной среды для проживания молодой, современной семьи.

Помимо стиля High-Tech, примененного в данном проекте, были применены элементы промышленного стиля, который является еще более молодым и современным. Характерная особенность промышленного стиля – присутствие грубых, непропорционально больших металлических элементов в дизайне. В данном проекте промышленный стиль использовался для создания интерьера кухни. Большая хромированная вытяжка над плитой, массивная столешница, металлический шкаф,



несмотря на свои размеры, не смотрятся громоздкими, благодаря правильной концепции расстановки элементов в помещении. Следует заметить, что создание промышленного стиля требует больших затрат, как умственных так и материальных. В отличие от стиля High-Tech предметы нужно расположить в помещении правильно не только функционально с точки зрения практического использования, но и с оптической точки зрения. Чрезмерное нагромождение предметов в одной области помещения, а так же неправильное их расположение могут вызвать ощущение «давления», а так же создать ощущение меньшей площади помещения.

По проекту, в создании интерьера использованы только самые современные и качественные материалы и мебель. Для создания гостиной была использована фактурная штукатурка в японском стиле. Шторы выполнены из натурального льна и шелка. Итальянская мягкая мебель, стеклянный журнальный столик, большая плазменная панель с современной акустикой, два вида паркета, визуально разделяющие комнату на отдельные зоны, стильные точечные светильники, французские натяжные потолки с эффектом чистого неба, стеклянные вазы создают атмосферу комфорта в гостиной.

В кухне так же использованы только самые современные и долговечные материалы: хром, никель, экологически чистый пластик.

Удачный дизайн обычно «растворяет» светильники и лампы в интерьере. При этом совершенно непонятно, откуда струится свет и какова его природа. Кроме того, такая система не даст теней и позволяет создать комфортную, уютную обстановку. Часто конструкции осветительных систем объединяют источники различных форм и оттенков. Сложная световая композиция создается за счет цветного стекла либо цветных фильтров.

В интерьере представленной квартиры использованы последние новинки - лампы-проекторы, проецирующие изображение. Меняя фильтры-слайды, можно рассыпать звезды на темном небе потолка или создать цветочную поляну на стенах.

Так же использованы лампы системы touch-tech, когда лампа зажигается от прикосновения. А программируемые источники света могут реагировать на звук голоса или менять интенсивность света в зависимости от времени суток.

Используемые в интерьере опико-волокна толщиной в миллиметр дают такой же свет, что и лампа накаливания мощностью 100 Вт. Материал этот практически вечен, поэтому и генератор, и сами волокна можно вмонтировать в пол, стены и потолок. Светящийся срез выводится наружу. Возможности использования опико-волокон в дизайне практически безграничны. Можно украсить стену куском хрусталя с алмазной огранкой и потом любоваться его слепящими гранями. А можно просто задать режим, при котором россыпь мелких огоньков будет мигать и изменять цвет, имитируя звездное небо или цветомузыку.

В квартире в качестве источников общего освещения используются светильники, вмонтированные в подвесные потолки или спрятанные за их выступающими панелями. Они компактны и удобны. С их помощью можно создавать совершенно неожиданные световые композиции. Встроенные светильники для квартир выпускаются с двумя видами ламп: накаливания и галогеновыми. Последние более экономичны и практичны: при тех же затратах энергии они светят в два раза интенсивнее. Кроме того, срок службы галогеновых ламп в семь раз больше, чем ламп накаливания.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Шерим Е. Что оставим потомкам? / Е. Шерим // Недвижимость. – 2001. - № 2.
2. Хасанова Н. Чего хотят богатые? / Н. Хасанова. // Недвижимость. – 2001. - № 2.
3. Июльская И. Мой дом – мой престиж. / И. Июльская. // Мир новосела. - Ноябрь 2001. - № 11 (19).

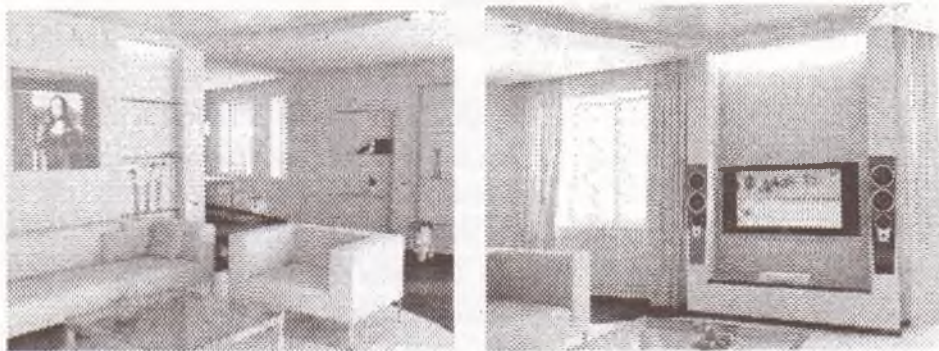


Рисунок 1 – Гостиная



Рисунок 2 – Кухня

УДК 728.48.012.8

## ОРГАНИЗАЦИЯ ДОСУГОВЫХ ПРОСТРАНСТВ

С. Абишева, Ю. Науман

ПГУ им. С.Торайгырова

*Осы мақалада азат уақытпен қарастыруды басқару, мәдениеттіліде және қызмет әлеуметтік бос уақыт өткізетің қажеттіліктің проблемаларды ашылады. Осы сұрақтың шешімі Павлодар қалада жастарға бос уақыт өткізетің орталық құрылыс салуға мүмкін.*

*В данной статье рассматривается проблема управления свободным временем, формирования личности осознанной потребности в культурной и социально – досуговой деятельности. Решением данного вопроса может быть строительство Молодежно - досугового центра в нашем городе.*

*In this article it is spoken about the problem of free time of a person his forming cultural, social activities. The decision of this problem can be the building of the centre for the youth in our town.*

В настоящее время социокультурная ситуация характеризуется целым рядом негативных процессов, наметившихся в сфере духовной жизни – утратой духовно-нравственных ориентиров, отчуждение от культуры и искусства детей, молодежи и взрослых, существенным сокращением финансовой обеспеченности учреждений культуры, в том числе и деятельность современных культурно-досуговых центров [1].

Переход к рыночным отношениям вызывает необходимость постоянного обогащения содержания деятельности учреждений культуры, методов ее осуществления и поиска новых досуговых технологий. Общество постоянно движется вперед в поиске нового и современного, человек не стоит на месте он хочет получать новые знания, навыки и извлекать максимальную пользу из всего включая свой досуг, поэтому автор статьи предлагает раздвинуть рамки общественных центров, добавить то новое, которое раньше не было востребовано, но актуально на сегодняшний день [2].

Своей работой нам хотелось бы показать сторону культурного досуга - того который обогащает внутренний мир человека и его духовную сущность.

Здание культурно-досугового центра будет включать: просторные демонстрационные залы (50 м.кв.) для проведения различных выставок, вернисажей и



прочих мероприятий, кафе-бар так как они являются неотъемлемой частью крупного досугового центра, а также краеведческий музей и обсерваторию под стеклянным куполом.

Совершенствования деятельности культурно-досугового центра по организации досуга сегодня является актуальной проблемой. И ее решение должно идти активно по всем направлениям. Сюда входит совершенствование хозяйственного механизма, разработка концепций учреждений культуры в новых условиях, подходы к модели и профессии клубного работника, содержание деятельности, а также планирование и управление учреждений сферы досуга [3].

Следует также заметить, что современный этап развития культурно-досугового учреждения характеризуется переходом от критики существующего положения к конструктивным решениям.

И поэтому, строительство данного молодежно-досугового центра – это путь к культурному, социально значимому проведению свободного времени молодежи. Проект здания предполагает его выполнение в современном стиле, со сложными монолитными конструкциями, которые являются это инновационным шагом в строительстве, и свидетельствуют переход на новый уровень архитектуры XXI века.

В сегодняшней социально-культурной ситуации молодежный досуг предстанет как общественно осознанная необходимость. Общество заинтересовано в эффективном использовании свободного времени людей – в целом социально-экологического развития и духовного обновления всей нашей жизни. Сегодня досуг становится все более широкой сферой культурного досуга, где происходит самореализация творческого и духовного потенциала молодежи и общества в целом [4].

На наш взгляд, в современных культурно-досуговых учреждениях нужно добиваться преодоления потребительского отношения к досугу, которое присуще многим людям, считающим, что содержательное проведение свободного времени им должен обеспечить кто-то, но только не они сами. Следовательно, эффективность использования молодежного досуга во многом зависит от самого человека, от его личной культуры, интересов и т.д. Деятельность человека в свободное время определяется его объективными условиями, окружающей средой, материальной обеспеченностью сетью культурно-досугового учреждения и т.д [5].

Казалось бы, сейчас возможности заполнения свободного времени неисчерпаемы. Все доступно современному молодому человеку: самообразование, посещение кино и театра, занятия спортом, содержательное общение с друзьями, природой и т. д. Но это в теории, на практике же не все так просто. В

силу этого на передний план выдвигается проблема совершенствования досуга молодежи [6].

Изучение совершенствования деятельности культурно-досуговых центров по организации досуга молодежи подтверждает, что в настоящее время они переживают достаточно сложный период, который характеризуется следующими негативными процессами: недостаточное финансирование, падение интереса у населения к деятельности досуговых учреждений; следствие этого - низкая их посещаемость, многие формы досуговых занятий просто устарели. Значительные социально-культурные и социально-педагогические ресурсы в формировании гражданских, личностных качеств молодежи заложены в досуговой сфере, которая является доминирующим элементом молодежной культуры. Социально – педагогическая ценность досуговой деятельности в значительной мере зависит от способности личности молодого человека саморегулировать эту деятельность [7]. Здесь появление нового досугового центра окажется как нельзя кстати, новый вид проведения времени, ориентированный на целеустремленную молодежь.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Андреева Г.М. Социальная психология. – М. : Аспект пресс, 1998. - С.137-303.
  2. Воспитательная деятельность клубных учреждений. – М : НИИ культуры, 1983 - С.3-62.
  3. Грушин Б. Творческий потенциал свободного времени. – М. : Профиздат, 1980 - С 5-27
  4. Ерошенков И.Н. Культурно-досуговая деятельность в современных условиях. – М : НГИК, 1994.-32 с.
  5. Каменец А.В. Деятельность клубных учреждений в современных условиях. Учебное пособие. – М. : МГУК, 1997-41с.
  6. Мосалев Б.Г. Досуг. – М. : Изд-во МГУК, 1995.- 85 с.
  7. Скриптунова Е.А., Морозов А.А. О предпочтениях городской молодежи // *Современная молодежь* - М. , №1 2002 . – С 105-110.
-

УДК 624.131: 539.5

## ПРОГНОЗ СЖИМАЕМОСТИ ЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ С ДРЕСВЯНО-ЩЕБНИСТЫМИ ВКЛЮЧЕНИЯМИ

**В.А. Козионов, М.К. Кудерин, Л.А. Варламова, А.Е. Искужанов**  
*Павлодарский государственный университет  
им. С. Торайгырова*

*Компрессия жағдайында сазды топырақтың сығымдалуына ұсақ және шағыл тастарды қосудың ықпалын зерттеу нәтижелері қарастырылады. Сынақты жоспарлау теориясының әдістерімен сазды топырақ деформация модульдерінің толтырма мен кірістірудің құралы мен жағдайының параметрлерімен байланысының эмпиризмдік теңдеуі алынды. Бірқатар радио хабарын тарататын мұнаралардың табиғи негізі ретінде сынбалысазды топырақтың сығымдылығын сынау нәтижелері келтірілді.*

*Рассматриваются результаты исследований влияния включений дресвы и щебня на сжимаемость глинистых грунтов в условиях компрессии. Методами теории планирования эксперимента получены эмпирические уравнения связи модулей деформации глинистых грунтов с параметрами состава и состояния заполнителя и включений. Приведены результаты испытаний сжимаемости обломочно-глинистых грунтов как естественных оснований ряда радиотрансляционных башен.*

*The research results of gruss and crushed rock impurities' influence on the compressibility of clayey grounds in compression conditions are considered. Via the methods of experimental design theory empirical equations for the connection of clayey grounds deformation modulus with composition and condition parameters of the filler and impurities have been obtained. Compressibility test results for detritus-clayey grounds as natural beddings of a number of radio broadcasting towers are given.*

### Введение

Разнообразные обломочно-глинистые грунты, представляющие собой природные смеси обломков скальных грунтов различного генезиса и степени выветрелости с пылевато-глинистым заполнителем, широко используются в качестве оснований зданий и сооружений. Характерной особенностью гранулометрического состава таких грунтов является наличие в них мелкообломочных частиц размером менее 2 мм (мелкообломочная составляющая - МОС) и



крупнообломочных частиц размером крупнее 2 мм (крупнообломочная составляющая - КОС). При анализе указанных природных смесей обычно выделяются элювиальные и делювиальные крупнообломочные грунты с пылеватым и глинистым заполнителем и пылеватые и глинистые грунты с крупнообломочными включениями.

Деформируемость таких природных смесей существенно зависит от особенностей состава, строения и состояния компонент МОС и КОС.

К настоящему времени накоплен определенный экспериментальный материал по оценке деформационных свойств обломочно-глинистых грунтов [1], [2], [3] и др. Их обобщение указывает на следующие закономерности:

- основное влияние на деформируемость грунтов оказывают механические свойства МОС и КОС и их относительное содержание;
- относительное расположение и форма материала включений оказывают меньшее влияние на деформируемость грунтов;
- в отдельных исследованиях фиксируется влияние на сжимаемость грунтов шероховатости обломков.

Цель настоящих исследований состоит в построении экспериментальных зависимостей между параметрами компрессионной сжимаемости грунтов и количественными характеристиками их состава и состояния. Основное отличие проведенных исследований от данных [1]...[3] состоит в выборе совокупности параметров КОС и МОС, а также в методах подготовки и испытаний грунта.

Некоторые данные настоящей статьи опубликованы ранее в работе [5].

#### 1 Результаты исследований сжимаемости модельных смесей

Методика лабораторных экспериментов. Экспериментальные исследования на первом этапе проводились на искусственной смеси суглинка и дресвы в компрессионном приборе ГПП-29. Физические характеристики суглинка: влажность на границе раскатывания = 15,8%; влажность на границе текучести = 29,6%. Приложение нагрузки осуществлялось по ГОСТ 12248 - 96.

Для составления программы испытаний была использована теория планирования многофакторного эксперимента. При построении матрицы планирования эксперимента число факторов было принято равным трем. Факторы и их численные значения варьировались на двух уровнях (+1 и -1):

- ( ) – процентное содержание включений (-1 - 0,2; +1 - 0,4);
- ( ) – крупность включений дресвы (-1 - 0,5; +1 - 1,0);
- ( ) – влажность заполнителя (-1 - 0,205; +1 - 0,255).

Представление и обработка результатов испытаний. Анализ экспериментальных данных показал, что исследованная модельная смесь грунта облада-

ет существенными реологическими свойствами. Величина деформации, развившейся во времени составляла в отдельных опытах 260 % и более от ее условно-мгновенной величины. На основе принципа наложения воздействий выполнены преобразования исходных кривых ползучести. Характерные кривые ползучести и изохронные зависимости приведены на рисунке 1.

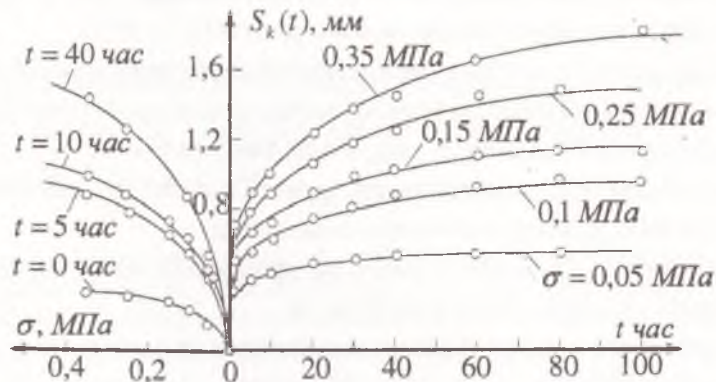


Рисунок 1 – Кривые ползучести и изохронные зависимости  $S = f(\sigma, t)$

Их анализ показывает, что кривые  $S = f(\sigma, t)$  имеют нелинейный характер. Поэтому для анализа закономерностей деформирования исследованного грунта во времени используются данные длительных испытаний грунта по ступеням приложения сжимающей нагрузки  $\sigma = const$ .

Для оценки влияния параметров КОС и МОС на деформируемость грунта во времени использовалась величина компрессионного модуля деформации

$$E_k = \frac{\sigma_{i+1} - \sigma_i}{\varepsilon_{i+1} - \varepsilon_i} \cdot \beta, \quad (1)$$

где  $\sigma_i, \sigma_{i+1}$  - ступени приложения нагрузки;

$\varepsilon_i, \varepsilon_{i+1}$  - относительные деформации грунта при ступенях  $\sigma_i, \sigma_{i+1}$ ;

$\beta$  - коэффициент, учитывающий отсутствие бокового расширения.

Для учета ползучести при определении стабилизированного во времени модуля деформации, в случае необходимости, использовалась теория линейной наследственной ползучести с ядром, состоящим из суммы экспоненциальной и гиперболической функций. С ее учетом осадка грунта во времени в компрессионном приборе -  $S_{k(t)}$  при заданной постоянной ступени нагрузки представлялась в виде [5, с. 70]

$$S_{k(t)} = S_{k0} \left[ 1 + E_{k0} \cdot \theta_k \cdot (1 - e^{-\lambda_k t}) + \left( \frac{E_{k0}}{E_{k\infty}} - E_{k0} \cdot \theta_k - 1 \right) \cdot \frac{t}{T_k + t} \right], \quad (2)$$

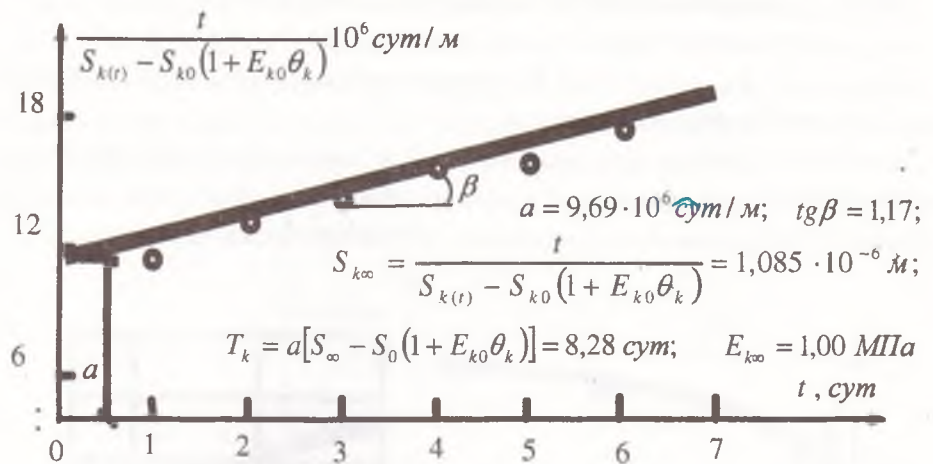


Рисунок 3 – Определение параметров  $E_{k0}$  и  $T_k$

В качестве примера в таблице 1 приведены результаты определения параметров деформирования во времени на ступени нагружения модельной смеси  $\sigma = 0,00 - 0,05 \text{ МПа}$  во всех опытах.

Анализ данных таблицы 1 показывает, что при всех значениях параметров состава, строения и состояния исследованные смеси обладают ярко выраженной способностью к развитию деформаций во времени. Величина отношения модулей для условно-мгновенного состояния и стабилизированного во времени, т.е.  $E_{k0} / E_{k\infty}$  достигает 7,75 и более.

Таблица 1 – Параметры деформируемости грунта во времени на ступени нагружения  $\sigma = 0,00 \dots 0,05 \text{ МПа}$



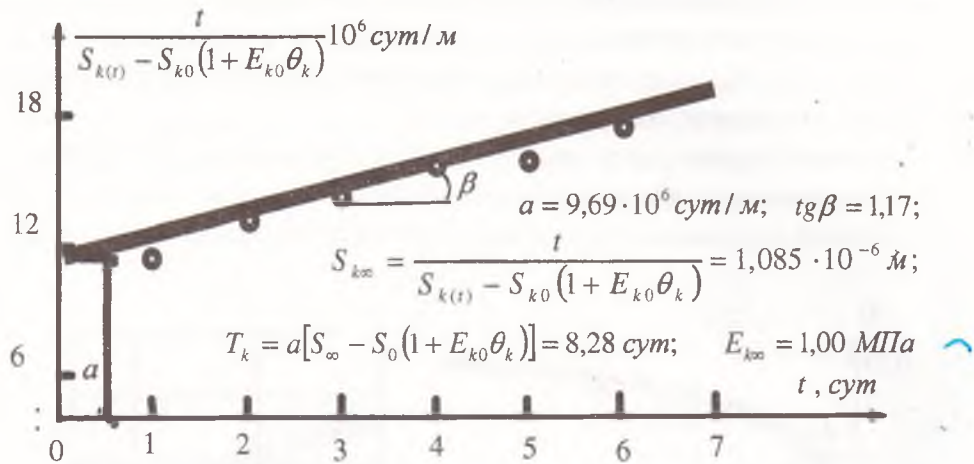


Рисунок 3 – Определение параметров  $E_{k\infty}$  и  $T_k$

В качестве примера в таблице 1 приведены результаты определения параметров деформирования во времени на ступени нагружения модельной смеси  $\sigma = 0,00 - 0,05 \text{ МПа}$  во всех опытах.

Анализ данных таблицы 1 показывает, что при всех значениях параметров состава, строения и состояния исследованные смеси обладают ярко выраженной способностью к развитию деформаций во времени. Величина отношения модулей для условно-мгновенного состояния и стабилизированного во времени, т.е.  $E_{k0} / E_{k\infty}$  достигает 7,75 и более.

Таблица 1 – Параметры деформируемости грунта во времени на ступени нагружения  $\sigma = 0,00 \dots 0,05 \text{ МПа}$

№ опытов	Значения факторов			Параметры деформируемости модельных смесей во времени				
	$X_1 = n$	$X_2 = d$	$X_3 = w$	$\theta_k$ 1/МПа	$\lambda_k$ сут <sup>-1</sup>	$T_k$ сут	$E_{k0}$ МПа	$E_{k\infty}$ МПа
1	0,4	1,0	0,255	0,230	1,11	4,91	5,43	1,04
2	0,2	1,0	0,255	0,389	1,71	2,57	2,92	0,98
3	0,4	0,5	0,255	0,395	-	4,59	4,19	0,91
4	0,2	0,5	0,255	0,362	1,55	4,98	4,49	0,85
5	0,4	1,0	0,205	0,214	0,86	2,84	6,33	1,29
6	0,2	1,0	0,205	0,306	1,36	-	6,74	-
7	0,4	0,5	0,205	0,083	1,50	8,28	7,75	1,00
8	0,2	0,5	0,205	0,139	1,89	32,7	4,49	0,29
9	-	-	0,255	0,405	1,70	17,5	3,41	0,28
10	-	-	0,205	0,284	1,78	3,66	2,21	0,51

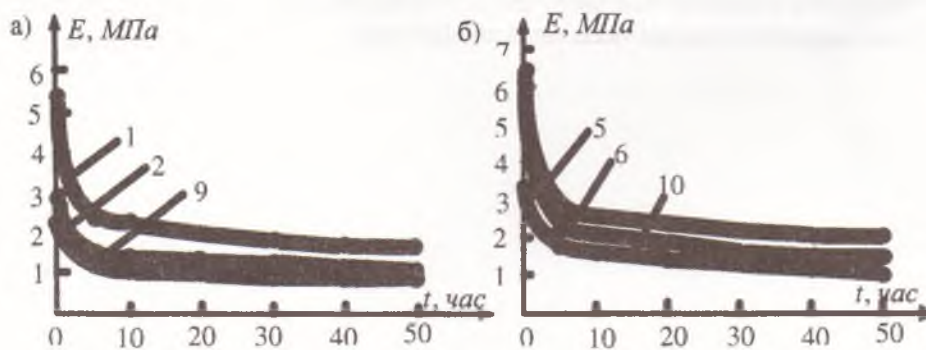
Рассмотрим также результаты определения компрессионного модуля деформации для различных моментов времени. Данные определений этой величины для ступени нагрузки  $\sigma = 0,00 \dots 0,05$  МПа приведены в таблице 2. Их анализ также показывает, что модуль деформации испытанных грунтов закономерно изменяется во времени.

Анализ приведенных результатов свидетельствует об определенном влиянии на деформируемость грунта во времени факторов  $n$ ,  $d$  и  $w$ . Рассмотрим более подробно влияние указанных показателей.

Таблица 2 – Модуль деформации грунта на ступени  $\sigma = 0,00 \dots 0,05$  МПа

№ опытов	Значения факторов			Модуль деформации $E_k$ , МПа для времени $t$ , час					
	$X_1 = n$	$X_2 = d$	$X_3 = w$						
				0	10	20	30	40	50
1	0,4	1,0	0,255	5,4	2,2	2,0	1,8	1,75	1,7
2	0,2	1,0	0,255	2,9	1,4	1,4	1,3	1,2	1,1
3	0,4	0,5	0,255	4,2	1,6	1,5	1,4	1,4	1,3
4	0,2	0,5	0,255	4,5	1,6	1,5	1,5	1,5	1,4
5	0,4	1,0	0,205	6,4	2,6	2,4	2,2	2,1	2,0
6	0,2	1,0	0,205	6,0	2,1	1,9	1,75	1,6	1,6
7	0,4	0,5	0,205	7,75	4,2	3,4	3,0	2,8	2,6
8	0,2	0,5	0,205	4,5	2,6	2,3	2,2	2,0	1,9
9	-	-	0,255	2,3	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0
10	-	-	0,205	3,4	1,6	1,4	1,3	1,2	1,1

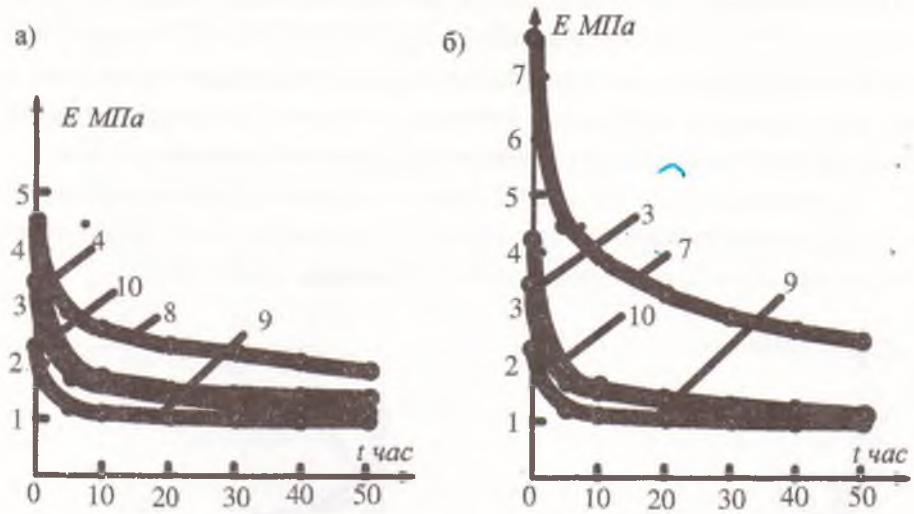
Влияние содержания включений. Рассчитанные по формуле (1) данные о влиянии содержания дресвы на зависимости  $E_{k(t)} = f(t)$  приведены на рисунке 4. Цифрами показаны номера опытов, приведенные в таблице 1.



а) – Зависимость  $E = f(t)$  при  $w = 0,25$ ; б) – Зависимость  $E = f(t)$  при  $w = 0,20$

Рисунок 4 – Влияние содержания включений на модуль деформации





а) – Зависимость  $E = f(t)$ : опыты 4 и 8 при  $n = 0,2$ ,  $d = 5$  мм;

б) – Зависимость  $E = f(t)$ : опыты 3 и 7 при  $n = 0,4$ ,  $d = 5$  мм

Рисунок 6 – Влияние влажности на модуль деформации грунта

Эмпирические соотношения для параметров деформируемости. Для получения эмпирических характеристик деформируемости грунта использована теория планирования многофакторного эксперимента. Обобщенные зависимости параметров деформируемости грунта: условно-мгновенный  $E_{k0}$  и условно-стабилизированный  $E_{kc}$  модули компрессионного сжатия обозначаются как некоторые функции отклика  $Y_i$ . Тогда зависимость модулей деформации грунта ( $Y_i$ ) от показателей компонент КОС и МОС, обозначаемых  $X_i$ , можно представить в виде следующего квазилинейного полинома [6]

$$Y_i = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \dots + b_n x_n + b_{n+1} x_{n+1} + \dots + b_m x_m, \quad (3)$$

где  $x_1 \dots x_n$  - основные нормированные факторы ядра плана эксперимента;

$x_{n+1} \dots x_m$  - дополнительные факторы плана эксперимента, учитывающие взаимодействие основных факторов  $x_1 \dots x_n$ ;

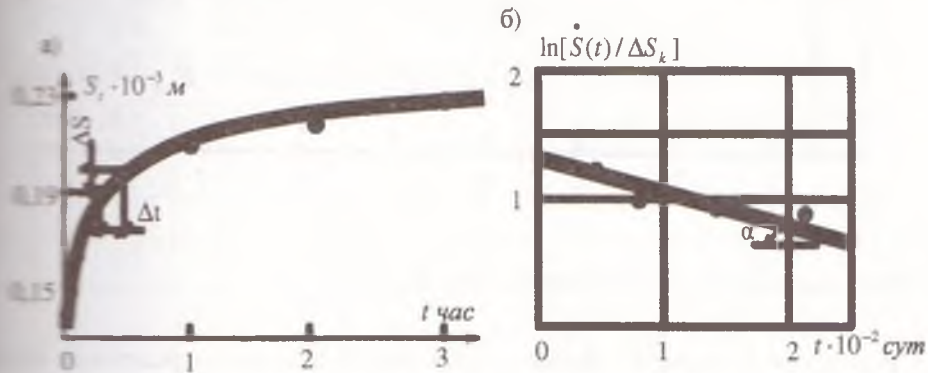
$b_n, b_{n+1} \dots b_m$  - коэффициенты при указанных факторах.

Коэффициенты  $b_n$  уравнения (3) определяются из соотношения [6]

$$\{b\} = ([x]^T [x])^{-1} \cdot [x]^T \cdot \{Y\}, \quad (4)$$

$S_0$  – условно-мгновенная деформация сжатия грунта;  
 $E_{k0}$  – условно-мгновенный модуль компрессионного сжатия грунта;  
 $\theta_k, \lambda_k, T_k, E_{k\infty}$  – параметры компрессионной ползучести грунта, определяемые по результатам эксперимента.

Основные элементы методики [44, с. 74], использованной для определения стабилизированных деформаций и компрессионного модуля сжатия, для одной компрессионной нагрузки исследованных грунтов приведены на рисунках 2 и 3.



а) – кривая ползучести; б) – определение параметров  $\theta_k$  и  $\lambda_k$

Рисунок 2 – Графики изменения деформации грунта во времени

В результате обработки опытных данных на ПЭВМ по программе «RHEOLOG» [5, с. 72] получено  $\lambda_k = tq\alpha = 29 \text{ сут}^{-1}$ ;

$$\theta_k = \frac{S_{t=3 \text{ час}} - S_0}{S_0 E_k} = \frac{(0,23 - 0,14)10^{-6}}{0,14 \cdot 10^{-6} \cdot 7,75} = 0,083 \text{ 1/МПа.}$$

Методика определения параметра  $T_k$  основана на представлении компрессионной кривой ползучести в координатах  $t - t/Z_2$ . Здесь  $Z_2 = S_0 - S_0(1 + E_{k0}\theta_k)$ .

Результаты определения параметров  $T_k$  и  $E_{k\infty}$  приведены на рисунке 3.

Определение численных значений параметров выполнено с использованием компьютерной программы «RHEOLOG» [5, с. 72].

где  $[x]^T$  - транспонированная матрица варьируемых факторов.

В результате обработки опытных данных получены следующие выражения для эффективных характеристик деформируемости исследованного грунта в целом по параметрам состава и физического состояния составляющих его компонент КОС и МОС

$$E_{КС} = 1,7 + 0,2 * x_1 + (-0,1) * x_2 + (-0,33) * x_3 + 0,05 * x_1 * x_2 + (-0,075) * x_1 * x_3 + 0,625 * x_2 * x_3 + 0,125 * x_1 * x_2 * x_3; \quad (5)$$

$$E_{КО} = 1,7 + 0,73 * x_1 + (-0,03) * x_2 + (-0,96) * x_3 + (-0,0063) * x_1 * x_2 + (-0,18) * x_1 * x_3 + 1,5 * x_2 * x_3 + 0,71 * x_1 * x_2 * x_3. \quad (6)$$

Переход от кодированных значений факторов к их натуральным величинам осуществляется по формуле

$$X_i = x_i * \Delta X_i + X_{0i}, \quad (7)$$

где  $x_i$  - кодированное значение  $i$ -го фактора;

$X_i$  - натуральное значение фактора;

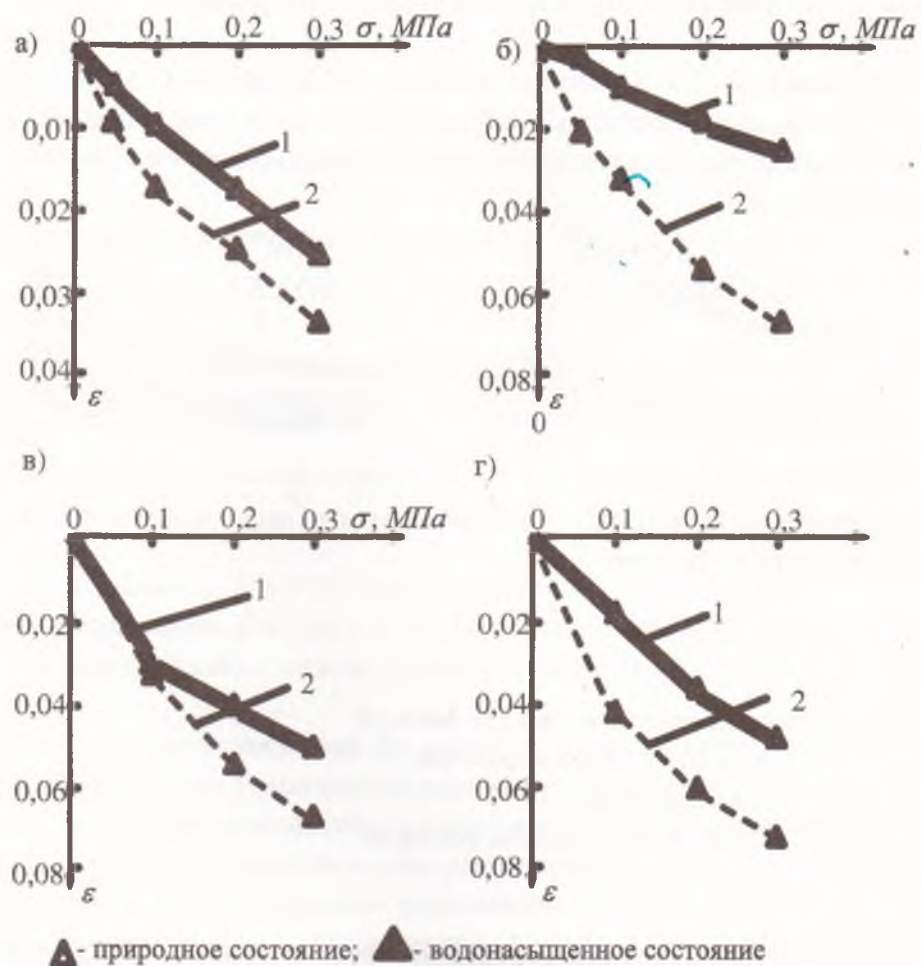
$X_{0i}$  - нулевой уровень;

$\Delta X_i$  - интервал варьирования факторов.

## 2 Результаты испытаний деформируемости смесей обломочно-глинистых грунтов ненарушенного состояния

Наряду с исследованиями модельных смесей был проведен комплекс испытаний обломочно-глинистых грунтов естественных оснований башен в населенных пунктах Бозшеколь и Щидерты (Павлодарская область) Кенес, Приозерное, Рождественка (Акмолинская область) с включениями дресвы и щебня от 20 % до 40 %. Максимальный размер обломочных включений не превышал, в основном, 10...15 мм. Испытаниям подвергались грунты естественной влажности и в состоянии полной водонасыщенности. На рисунке 7 приведены характерные компрессионные кривые исследованных грунтов.



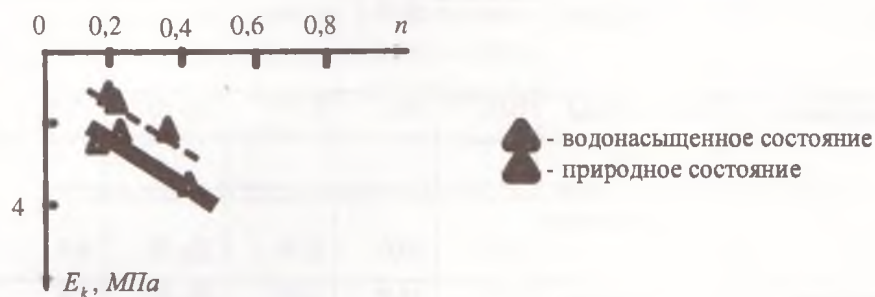


а) – Щидерты (суглинок); б) – Бозшеколь (суглинок); в) – Рождественка (дресвяный грунт); г) – Кенес (супесь)

Рисунок 7 – Влияние влажности на деформируемость грунтов

Их анализ показывает, что в условиях природного состояния зависимости  $\varepsilon = f(\sigma)$  в естественном и водонасыщенном состоянии имеют практически линейный характер. Поэтому для определения характеристик компрессионной сжимаемости этих грунтов в интервале  $0 \dots 0,3$  МПа можно использовать аппарат теории линейно-деформируемой среды. По графикам на рисунке 3.5 видно, что увлажнение грунтов приводит к существенному повышению его сжимаемости. Из указанных графиков, а также таблиц 3.3 и 3.5 следует, что модуль деформации суглинка обеих башен может снизиться при его замачивании до двух раз.

Наряду с анализом влажности рассмотрим особенности деформируемости грунтов, связанные с различным содержанием крупнообломочных частиц. С этой целью после окончания испытаний фиксировалось на основе ситового анализа процентное содержание в грунте частиц крупнее 2 мм. Практические определения показали, что построение зависимостей компрессионного модуля деформации от содержания крупнообломочных частиц связано с большими трудностями. Это вызвано, главным образом, сложностью подготовки образцов ненарушенного грунта с включениями обломков, в особенности больших размеров. На рисунке 8 приведены результаты испытаний нескольких образцов супеси, где удалось обеспечить их сохранность и выявить определенную закономерность. Более полно эту закономерность можно установить с использованием расчетно-экспериментального метода [3], что является предметом отдельного самостоятельного анализа и в настоящей работе не рассматривается.



Как видно из рисунка 8 с увеличением содержания крупнообломочных частиц величина модуля деформации возрастает, что в полной мере соответствует приведенным выше результатам и подтверждает армирующее влияние включений на механические свойства грунтов. В таблице 3 приведены обобщенные данные испытаний исследованных грунтов.

Таблица 3 – Физико-механические характеристики исследованных грунтов

Местоположение башен	Наименование грунтов основания	Природная влажность	Удельный вес $\text{кН/м}^3$	Коэффициент пористости	Содержание дресны и щебня, %	Модуль деформации грунтов, МПа
Щидерты	Суглинок твердый	0,20	20,9	0,56	До 20	5,6
	Глина твердая	0,17	22,3	0,42	До 20	8,9
Бозшеколь	Суглинок	0,29	18,5	0,88	До 20	$\frac{5,8}{3,8^*}$
Кенес	Супесь твердая	0,04	18,4	0,54	От 15 до 40	3,7*
Рождественка	Супесь твердая	0,03	19,0	0,44	До 20	12,6
	Дресвяный грунт с суглинком твердым до 30%.	0,10	20,6	0,36	До 70	6,4
Приозерное	Супесь текучая	0,18	18,9	0,67	До 25	7,9*

\* - водонасыщенное состояние

### Заключение

На основе выполненного комплекса полевых и лабораторных исследований обоснована методика определения характеристик компрессионной сжимаемости обломочно-глинистых грунтов в условиях их естественного состояния.

Показано, что для определения характеристик деформируемости глинистого заполнителя необходимо учитывать возможность развития его деформаций при нагружении во времени. Определение стабилизированной во времени деформации заполнителя можно осуществить с помощью известных уравнений компрессионной ползучести грунтов.

Получены уравнения связи между характеристиками компрессионного сжатия и параметрами состава, строения и состояния обломочно-глинистого грунта. Определение параметров указанных уравнений можно выполнить с использованием методики планирования многофакторного эксперимента.

Осуществленное внедрение разработанной методики на ряде объектов строительства башенных сооружений свидетельствует о возможности ее использования в практике геотехнических исследований.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Федоров В.И. Прогноз прочности и сжимаемости оснований из обломочно-глинистых грунтов. М.: Стройиздат, 1988. – 136 с.
  2. Зиангиров Р.С., Кальбергенов Р.Г. Оценка деформируемости крупнообломочных грунтов // Инженерная геология. – 1987. – № 3. – С. 107 - 118.
  3. Ухов С.Б., Конвиз А.В., Семенов В.В. Механические свойства крупнообломочных грунтов с заполнителем // Основания, фундаменты и механика грунтов. – 1993. - № 1. – С 2 – 7.
  4. Искужанов А.Е., Козионов В.А. Оценка влияния включений дресвы на компрессионную сжимаемость глинистых грунтов во времени // Материалы международной научной конференции молодых ученых, студентов и школьников «VII Сатпаевские чтения». Том 20, ч.1. - Павлодар: НИЦ ПГУ им. С. Торайгырова, 2007. – С. 122-128.
  5. Козионов В.А. Методы лабораторных испытаний грунтов. – Павлодар: НИЦ ПГУ им. С. Торайгырова, 2006. – 109 с.
  6. Рассказов Л.Н., Гольдин А.Л. Проектирование грунтовых плотин. – М.: Изд-во АСВ, 2001. – 384с.
-

## ИНФОРМАЦИЯ

### НАШИ АВТОРЫ

**Доброродный Виктор Федорович** – ст. преподаватель кафедры основ конструирования машин, Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова.

**Дузельбаев Сайлаубек Глеубаевич** – зав. кафедрой основы конструирования машин, к.т.н., доцент, Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова.

**Квзимбаева Лейла Амангельдиевна** – к.т.н., доцент, Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова, г. Павлодар.

**Исенов Мергалым Серикович** – магистрант, Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова, г. Павлодар.

**Тулеев Елемес Тулеуович** – д.т.н., профессор, Семипалатинский государственный университет им. Шакарима, г. Семипалатинск.

**Калиниченко Михаил Николаевич** – магистрант, Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова, г. Павлодар.

**Макушева Анастасия Николаевна** – магистрант, Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова, г. Павлодар.

**Варавкина Людмила Викторовна** – г. Павлодар.

**Козионов Валерий Александрович** – к.т.н., доцент кафедры «Инженерные системы и геотехнические сооружения», Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова.

**Кудерин Марат Крыкбаевич** – к.т.н., профессор кафедры «Промышленное и гражданское строительство», декан архитектурно-строительного факультета, Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова.

**Варламова Лариса Анатольевна** – старший преподаватель кафедры «Инженерные системы и геотехнические сооружения».

**Кульжигитов Руслан Капланбекович** – магистрант кафедры «Промышленное и гражданское строительство», Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова.

**Никифорова Валентина Геннадьевна** – к.т.н., Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова.

**Егинбаева Гульжанат Нуркеновна** – студентка, Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова.

**Ибрагимов Константин Ахметдинович** – студент Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова.

**Манохин Кирилл Александрович** – студент Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова.

**Рахимова Асель Омарбаевна** – студентка Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова.

**Ватлецова Марина Сергеевна** – студентка, Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова.

**Тулеебаев Копсекбай Раткулович** – к.т.н., Исполнительный директор ОАО «Алматыгипрогор-1».

**Абишева Сауле Ивановна** – ст. преп. кафедры «Архитектура и дизайн», Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова.

**Плеханов Антон** – студент, Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова.

**Ю. Науман** – студентка, Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова.

**Козионов Валерий Александрович** – к.т.н., доцент, кафедра «Инженерные системы и геотехнические сооружения», Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова.

**Кудерин Марат Крыкбаевич** – к. т. н., профессор, кафедра «Промышленное и гражданское строительство», декан архитектурно-строительного факультета Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова.

**Варламова Лариса Анатольевна** – старший преподаватель, кафедра «Инженерные системы и геотехнические сооружения».

**Искужанов Арман Ермекбаевич** – магистрант, кафедра «Промышленное и гражданское строительство», Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова.



## ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

1. В журнал принимаются рукописи статей по всем направлениям естественных и технических наук в двух экземплярах, набранных на компьютере, напечатанных на одной стороне листа с полуторным межстрочным интервалом, с полями 3 см со всех сторон листа, и дискета со всеми материалами в текстовом редакторе "Word 7,0 ('97, 2000) для Windows" (кегель – 12 пунктов, гарнитура – Times New Roman/KZ Times New Roman).

2. Статья подписывается всеми авторами. Общий объем рукописи, включая аннотацию, литературу, таблицы и рисунки, не должен превышать 8–10 страниц.

3. Статья должна сопровождаться рецензией доктора или кандидата наук для авторов, не имеющих ученой степени.

4. Статьи должны быть оформлены в строгом соответствии со следующими правилами:

– УДК по таблицам универсальной десятичной классификации;

– название статьи: кегль – 14 пунктов, гарнитура – Times New Roman Cyr (для русского, английского и немецкого языков), KZ Times New Roman (для казахского языка), заглавные, жирные, абзац центрованный;

– инициалы и фамилия(-и) автора(-ов), полное название учреждения: кегль – 12 пунктов, гарнитура – Arial (для русского, английского и немецкого языков), KZ Arial (для казахского языка), абзац центрованный;

– аннотация на казахском, русском и английском языках: кегль – 10 пунктов, гарнитура – Times New Roman (для русского, английского и немецкого языков), KZ Times New Roman (для казахского языка), курсив, отступ слева-справа – 1 см, одинарный межстрочный интервал;

– текст статьи: кегль – 12 пунктов, гарнитура – Times New Roman (для русского, английского и немецкого языков), KZ

Times New Roman (для казахского языка), полуторный межстрочный интервал.

– список использованной литературы (ссылки и примечания в рукописи обозначаются сквозной нумерацией и заключаются в квадратные скобки). Список литературы должен быть оформлен в соответствии с ГОСТ 7.1-84. – например:

## ЛИТЕРАТУРА

1. Автор. Название статьи // Название журнала. Год издания. Том (например, Т.26.) – номер (например, № 3. 1) – страница (например, С. 34. или С.15-24.)

2. Андреева С.А. Название книги. Место издания (например, М.: Издательство (например, Наука), год издания. Общее число страниц в книге (например, 239 с.) или конкретная страница (например, С. 67.)

3. Петров И.И. Название диссертации: дисс. канд. биолог. наук. М.: Название института, год. Число страниц

4. С.Christopoulos, The transmission-Line Modelling (TML) Method, Piscataway, NJ: IEEE Press, 1995.

На отдельной странице (в бумажном и электронном варианте) приводятся сведения об авторе:

– Ф.И.О. полностью, ученым степень и ученое звание, место работы (для публикации в разделе «Наши авторы»);

– полные почтовые адреса, номера служебного и домашнего телефонов, E-mail (для связи редакции с авторами, не публикуются);

– название статьи и фамилия(-и) автора(-ов) на казахском, русском и английском языках (для «Содержания»);

4. Иллюстрации. Перечень рисунков и подрисовочные надписи к ним представляются отдельно и в общий текст статьи не включают. На обратной стороне каждого рисунка следует указать его номер, название рисунка, фамилию автора, название статьи. На дискете рисунки и иллюстрации в формате TIF или JPG с разрешением не

менее 300 dpi (файлы с названием «Рис1», «Рис2», «Рис3» и т.д.).

5. Математические формулы должны быть набраны как Microsoft Equation (каждая формула – один объект). Нумеровать следует лишь те формулы, на которые имеются ссылки.

6. Автор просматривает и визирует границы статьи и несет ответственность за содержание статьи.

7. Редакция не занимается литературной и стилистической обработкой статьи. Рукописи и дискеты не возвращаются. Статьи, оформленные с нарушением требований, к публикации не принимаются и возвращаются авторам.

8. Рукопись и дискету с материалами следует направлять по адресу:

140008, Республика Казахстан, г.Павлодар, ул. Ломова 64,

Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова.

«Научный издательский центр ПГУ».

Тел. (3182)45-11-23, 45-11-43,

факс: (3182)45-11-23.

E-mail: [publish@psu.kz](mailto:publish@psu.kz)

Подписано в печать 05.06.2007 г.  
Формат 297х420/2. Бумага книжно-журнальная.  
Объем 5,26 уч.-изд. л. Тираж 300 экз.  
Заказ № 0349

Научный издательский центр  
Павлодарского государственного университета  
им. С. Торайгырова  
140008, г. Павлодар, ул. Ломова 64.