

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**СЕМЕЙ ҚАЛАСЫНЫҢ
ШӘКӘРІМ АТЫНДАҒЫ МЕМЛЕКЕТТІК
УНИВЕРСИТЕТІНІҢ**

Х А Б А Р Ш Ы С Ы

В Е С Т Н И К

**ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ ШАКАРИМА
ГОРОДА СЕМЕЙ**

СЕМЕЙ ҚАЛАСЫНЫҢ
ШӘКӘРІМ АТЫНДАҒЫ МЕМЛЕКЕТТІК
УНИВЕРСИТЕТІНІҢ
Х А Б А Р Ш Ы С Ы

ТЕХНИКА, БИОЛОГИЯ,
АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҚ, ВЕТЕРИНАРИЯ,
ТАРИХ, ЭКОНОМИКА ҒЫЛЫМДАРЫ

Куәлік № 13882-Ж

Журнал жылына 4 рет жарыққа шығады

*Журнал қазақ, орыс, ағылшын
тілдерінде шығады*

ISSN 1607-2774

РЕДАКЦИЯ АЛҚАСЫ

Бас редактор – Ескендіров М.Ғ., тарих ғылымдарының докторы, профессор (Қазақстан, Семей);
Әмірханов Қ.Ж. – техника ғылымдарының докторы, профессор (Қазақстан, Семей);
Әпсәләмов Н.А. – экономика ғылымдарының докторы, профессор (Қазақстан, Семей);
Атантаева Б.Ж. – тарих ғылымдарының докторы, профессор (Қазақстан, Семей);
Вашукевич Ю.Е. – экономика ғылымдарының докторы, профессор (Ресей, Иркутск);
Дүйсембаев С.Т. – ветеринария ғылымдарының докторы, профессор (Қазақстан, Семей);
Еспенбетов А.С. – филология ғылымдарының докторы, профессор (Қазақстан, Семей);
Жұртбай Т.Қ. – филология ғылымдарының докторы, профессор (Қазақстан, Нұр-Сұлтан);
Кәкімов А.Қ. – техника ғылымдарының докторы, профессор (Қазақстан, Семей);
Кешеван Н. – PhD, профессор (Англия, Лондон);
Кожебаев Б.Ж. – ауылшаруашылығы ғылымдарының докторы (Қазақстан, Семей).
Махат Д.А. – тарих ғылымдарының докторы, профессор (Қазақстан, Нұр-Сұлтан).
Молдажанова А.А. – педагогика ғылымдарының докторы, профессор (Қазақстан, Нұр-Сұлтан);
Ребезов М.Б. – ауылшаруашылық ғылымдарының докторы, (Ресей, Мәскеу)
Сандип Шарма – MBA, LLB, PhD (Үндістан, Нью-Дели)
Тоқаев З.Қ. – ветеринария ғылымдарының докторы, профессор (Қазақстан, Семей);
Рақыпбеков Т.Қ. – медицина ғылымдарының докторы, профессор (Қазақстан, Семей);

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор – Ескендіров М.Ғ., доктор исторических наук, профессор (Казахстан, Семей);
Амирханов К.Ж. – доктор технических наук, профессор (Казахстан, Семей);
Апсәләмов Н.А. – доктор экономических наук, профессор (Казахстан, Семей);
Атантаева Б.Ж. – доктор исторических наук, профессор (Казахстан, Семей);
Вашукевич Ю.Е. – доктор экономических наук, профессор (Россия, Иркутск);
Дүйсембаев С.Т. – доктор ветеринарных наук, профессор (Казахстан, Семей);
Еспенбетов А.С. – доктор филологических наук, профессор (Казахстан, Семей);
Жұртбай Т.Қ. – доктор филологических наук, профессор (Казахстан, Нур-Султан);
Какимов А.К. – доктор технических наук, профессор (Казахстан, Семей);
Кешеван Н. – PhD, профессор (Англия, Лондон);
Кожебаев Б.Ж. – доктор сельскохозяйственных наук (Казахстан, Семей);
Махат Д.А. – доктор исторических наук, профессор (Казахстан, Нур-Султан).
Молдажанова А.А. – доктор педагогических наук, профессор (Казахстан, Нур-Султан);
Ребезов М.Б. – доктор сельскохозяйственных наук (Россия, Москва);
Сандип Шарма – MBA, LLB, PhD (Индия, Нью-Дели);
Тоқаев З.К. – доктор ветеринарных наук, профессор (Казахстан, Семей);
Рахыпбеков Т.К. – доктор медицинских наук, профессор (Казахстан, Семей);

Р.Е. Лукпанов¹, І.Т. Жұмаділов¹, С.Б. Енкебаев¹, Д.К. Оразова²¹Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, г. Нур-Султан²Павлодарский государственный университет им. С.Торайгырова

РАСЧЕТ ОСНОВАНИЙ И ФУНДАМЕНТОВ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ В ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ Г. АСТАНЫ В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ PLAXIS 2D

Аннотация: Материалы данной статьи ориентированы на студентов и магистрантов, направление изучений и исследований которых связаны с ветроэнергетическими установками (ВЭУ). В статье представлены расчеты оснований и фундаментов по предельным состояниям в программном комплексе Plaxis. Для сравнения были приняты несколько конструктивных решений: плитный и свайно-плитный фундаменты. Применение современных комплексных программ, основанных на методе конечных элементов, позволяют быстро производить расчеты ВЭУ, с достаточной степенью достоверности. Приведены особенности расчета фундаментных оснований под ветряные установки с учетом инженерно-геологических условий, а также спрогнозировано состояние несущей способности грунтовых оснований. Также статья отражает потребность в качественно проектируемых современных источниках альтернативной энергетики на территории Казахстана, а также о аспектах правильности выбора и расчета для таких сооружений фундаментов.

Ключевые слова: свая, Plaxis, грунт, ветряки, расчетное сопротивление грунта

Расчетная схема ветроэнергетической установки (ВЭУ) представлена на рисунке 1, основные расчетные параметры в таблице 1.

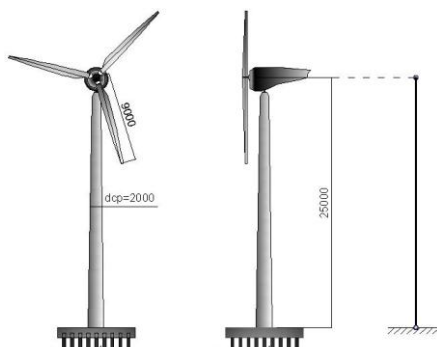


Рисунок 1 – Расчетная схема ВЭУ

Максимальных усилия у основания ВЭУ: $M_{\max} = 941 \text{ кНм}$; $N_{\max} = 120,3 \text{ кН}$ (ручным расчетом при определении массы башни $m_b = 12,3 \text{ т} = 120,6 \text{ кН}$); $Q_{\max} = 57,25 \text{ кН}$.

Инженерно-геологические условия площадки строительства (усредненные по г.Астана) ИГЭ 3 – аллювиальные среднечетвертичные отложения $a(Q_{ii-iv})$, представленные в виде гравелистых песков (ИГЭ-3б) и песчано-гравийных отложений (ИГЭ-3в). ИГЭ 4 – элювиальные образования коры выветривания $e(C_1)$, представленные в виде глинистых и суглинистых грунтов от зеленовато-коричневого до желтовато-коричневого цвета с включениями железа, марганца и детрита. ИГЭ 5 – элювиальные образования $e(C_1)$, представленные в виде дресвяно-щебенистых отложений, залегающих на глубине от 1,8 до 23,2 м, с мощностью слоя варьирующего от 1,7 до 9 м. ИГЭ 6 – осадочная порода, состоящая из глинисто-илистых крупнообломочных отложений, представленных в виде алевролита и аргиллита [1].

Размеры подошвы определим для ИГЭ 2. Расчетное сопротивление суглинистых грунтов с индексом текучести 0,09 и коэффициентом пористости 0,63 принимаем равным 280 кПа [СНиП ОиФ].

Таблица 1 – Физико-механические свойства ИГЭ

Параметры грунта	Инженерно-геологические элементы		
	ИГЭ 2	ИГЭ 3	ИГЭ 4
Влажность грунта, %	19,1 (10,2-27,7)	19-20	24,1 (11,7-37,4)
Предел текучести, %	30,0 (21,0-48,0)	-	39,0 (28,0-58,0)
Предел пластичности, %	18,0 (14,0-32,0)	-	27,0 (20,0-38,0)
Индекс текучести	0,09 (<0-1,0)	-	<0
Индекс пластичности	12,0 (7,0-16,0)	-	12,0 (8,0-20,0)
Плотность, г/см ³	1,98 (1,84-2,09)	1,92-2,00	2,00 (1,90-2,12)
Коэффициент пористости	0,63 (0,50-0,68)	0,41-0,7	0,70 (0,59-0,80)
Степень водонасыщения	0,74 (0,50-1,11)	-	0,96 (0,81-1,08)
Сцепление, кПа	15	2	27
Угол внутреннего трения, град.	22	35-38	29
Модуль упругости, МПа	7	17-23	10

Поскольку момент действует относительно одной главной оси инерции, то максимальные и минимальные значения краевого давления равны:

$$p_{max} = \frac{N_{II}}{A} \cdot \left(1 \mp \frac{6e}{l}\right) = \frac{N_{II}}{A} \cdot \left(1 \mp \frac{6N_{max}}{l \cdot M_{max}}\right)$$

Расчетное сопротивление R в частном случае представлен выражением: $R=1,25(11,84b+66,8+90,6)$ кПа, при различных значениях b -ширины фундамента.

После ряда итераций и приближений, исходя из расчета по сопротивлению грунта и его устойчивости, найдем удовлетворяющие размеры подошвы фундамента, с шириной $b=6,2$ м. Условие предотвращения отрыва подошвы фундамента от грунта стало решающим при расчете площади подошвы (в связи с большими значениями моментов относительно продольных сил):

$$1,2R = 1,2 \cdot 288,51 = 346,2 \text{ кПа}$$

$$p_{max} = 48,8 \text{ кПа} < 346,2 \text{ кПа}$$

$$p_{min} = 1,43 > 0 \text{ – условие предотвращения отрыва подошвы}$$

Граничные условия стенок модели были заданы в виде шарнирно-подвижных опор со свободным перемещением по оси y , перемещение по оси $x = 0$. Основание модели задано в виде сплошной заделки, перемещение по осям $x, y = 0$. В программном комплексе Plaxis данный вид граничных условий задается автоматически, поскольку подходит для решения большинства геотехнических задач.

До начала расчета были определены начальные условия, к которым относятся начальное геометрическое строение подземных вод и начальное состояние эффективных напряжений [2].

Первый расчетный этап включал моделирование природных напряжений, обусловленных силами гравитации. Во втором этапе к модели были приложены следующие нагрузки:

- Момент M_{max} в программном комплексе Plaxis будет представлен парой сил относительно центра фундамента. Модуль пары сил будет равен $F = \frac{M_{max}}{h} = \frac{941}{2,5} = 346 \text{ кН}$, где 2,5 – плечо пары сил или диаметр башни у основания. Тогда пара сил будет представлена следующими значениями $\sum M_{loadA} = \frac{346}{6,2} = 55,8 \text{ кН/м}$, где 6,2 – ширина фундамента.

- Продольная сила будет представлена равномерно-распределенной нагрузкой, действующей по площади поперечного сечения нижней, примыкающей к фундаменту, части башни: $\sum M_{loadA} = \frac{120}{3,14 \cdot 1,25^2} = 24,5 \text{ кН/м}^2$. Где 1,25 – радиус башни у основания.

- Горизонтальная нагрузка равна: $\sum M_{loadA} = \frac{57,25}{6,2} = 9,3 \text{ кН/м}$.

Расчетная схема и сетка конечных элементов представлена на рисунке 2. На рисунке 3 представлены результаты расчетов: вертикальные, горизонтальные и полные перемещения, относительная деформация и нормальное, касательное и полное напряжение.

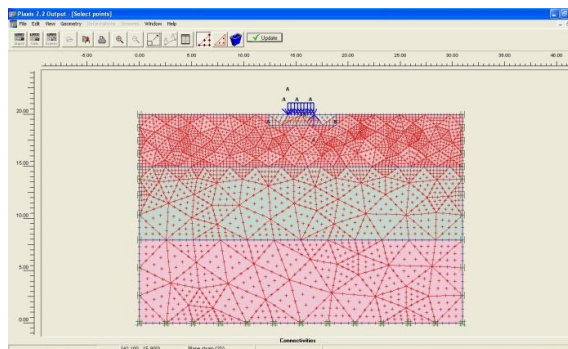


Рисунок 2 – Расчетная схема и сетка конечных элементов

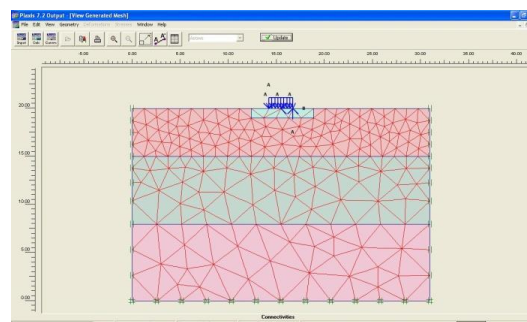


Рисунок 3 – Модель фундамента ВЭУ

Заключение:

1. В настоящее время альтернативные источники энергии приобрели особый интерес, являются предпосылкой к дальнейшему устойчивому развитию страны. Применение современных комплексных программ, основанных на методе конечных элементов, позволяют быстро производить расчеты ВЭУ, с достаточной степенью достоверности.

2. В статье достаточно подробно представлены основы расчетов по определению усилий в конструкциях ВЭУ в программе SCAD.

3. Результаты расчета применяются для дальнейшего расчета по предельным состояниям и проектирования ВЭУ.

Литература

1. Жусупбеков А.Ж., Лукпанов Р.Е., Оразова Д.К., Анализ вибрационного воздействия от башни ВЭУ Ерментауской ВЭС. Сборник научных трудов посвященный 60-летию Заслуженного изобретателя СССР Габиева Фахраддина Гасан оглы «Геомеханика, геотехника, геоэкология, гидротехника». Баку 2016, стр. 90-95.
2. Lukpanov R.E., Orazova D.K., Zhussupbekov A.Zh., Sapenova Zh., 13th Baltic Sea Geotechnical Conference, ISSN 2424-5968, ISBN 978-609-457-957-8, Lithuania, 22-24 sep., 2016, p. 196-200, Design of foundation for wind turbine with analysis by finite element method.
3. Zhussupbekov A.Zh., Lukpanov R.E., Tsygulyov D.V., Orazova D.K. Research of vibrating influence of wind power tower to the foundation. Вестник НИА РК №4 (66), 2017, 124-130

PLAXIS 2D БАҒДАРЛАМАЛЫҚ КОМПЛЕКСІН АРҚЫЛЫ АСТАНА ҚАЛАСЫНЫҢ ГИДРОГЕОЛОГИЯЛЫҚ ШАРТТАРЫНДА ЖЕЛЭНЕРГИЯСЫ ҚҰРЫЛЫМДАРЫНЫҢ ІРГЕТАСТАРЫ МЕН НЕГІЗДЕРІНІҢ ЕСЕБІ

Р.Е. Лукпанов, І.Т. Жұмаділов¹, С.Б. Енкебаев, Д.К. Оразова

Бұл мақала жел энергиясы құрылғыларын зерттеп бағыты жағынан жақын студенттер мен магистранттарға арналған. Мақалада Plaxis бағдарламасы комплексінде іргетастар мен негіздердің шектік жағдайлары бойынша есептеулері көрсетілген. Салыстыру мақсатында бірнеше конструктивті шешімдер алынды, дәлірек айтсақ: тақталы және қадалы-тақталы іргетастар. Қазіргі заманғы шектік элементтер әдісі мен комплексті бағдарламаларды қолдану желэнергиясы құрылғыларын тиімді есептеуге және нәтижелердің нақты болуына үлкен септігін

тигізеді. Жел энергиясы құрылғыларының негіздеріне қатысты іргетастары мен негіздерінің инженерлік геологиялық шарттарды ескере отырып, көтергіштік қабілеттілігін анықтау көрсетілген. Мақала Қазақстан территориясындағы жел энергиясы құрылғыларының сапалы жобаланған қажеттілігін айқындайды, сондай ақ мұндай құрылымдарға таңдалынып алынған іргетастарға жүргізілген есептеулердің дұрыстығын көрсетеді.

Түйін сөздер: қада, Plaxis, топырақ, желді қозғалтқыштар, топырақтың есепті кедергісі.

CALCULATION OF BASES AND BASES OF WIND ENERGY INSTALLATION IN THE HYDROGEOLOGICAL CONDITIONS OF ASTANA IN THE PROGRAM COMPLEX PLAXIS 2D

R. Lukpanov, I. Zhumadilov, S. Enkebaev, D. Orazova

The materials of this article are focused on students and undergraduates, the direction of studies and research which are associated with wind turbines (wind turbines). The article presents the calculations of foundations and foundations for limiting states in the Plaxis software package. For comparison, several design decisions were made: slab and pile-slab foundations. The use of modern integrated programs based on the finite element method, allows you to quickly make calculations of wind turbines, with a sufficient degree of reliability. The features of the calculation of the foundation bases for wind installations taking into account the engineering and geological conditions are given, and the condition of the bearing capacity of the soil bases under the wind installations is predicted. The article also reflects the need for well-designed modern sources of alternative energy in Kazakhstan, as well as aspects of the correctness of the selection and calculation for such foundation structures.

Key words: pile, Plaxis, soil, windmills, design soil resistance.

MPHTI: 67.07.29, 67.11.29

T. Awwad, R. Lukpanov, S. Yenkebayev, D. Tsigulyov

L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan

ROLE OF GEOTECHNICAL ENGINEERING IN REHABILITATION OF SYRIAN HISTORIC BUILDINGS

Abstract: *The concept of history considers the most valuable and precise heritage of any nation. It is the stem that affirms the authenticity of the country, approves its present and supports its future. Monuments are the remaining evidence that prove this history and describe life, arts, and philosophy of those who preceded us and lived on the land of Syria. Syria has a variety of historical heritage including temples, baths, churches and Islamic monuments. Most of these monuments has been subjected to rough types of multi-degree damages due to the ongoing civil war. Most of Syrian monuments are based on strip foundations that seated directly on expansive soil. This paper, in one hand, is aimed to investigate using lime piles as a soil improvement technique. On the other hand, it presents a method of supporting historical building foundations damaged by the war. The target of any method is not to affect the mission of the historical monuments.*

Key words: Historical heritage, monuments, lime piles, soil improvement.

INTRODUCTION

Throughout the Syrian seven years' war, many of Syrian historical monuments have been completely or particularly destroyed brought collapse our human history. Maintaining the remain monuments would be the prior task for engineers to conserve the historical heritage of Syria to ensure our identity preservation. In order to achieve that, we should deal with each historical building on its own taking in account the soil and foundation type, historical character and the function. This paper will present two of the historical buildings in Syria; Souliman Tikie located in Damascus city and Maarat al-Numan Museum located in Idlib city. The two buildings have been subjected to different degrees of damage due to current military actions as well as time effects.

STRUCTURE DESCRIPTION OF SOULIMAN TIKIE

Tikies are important religious tradition buildings dating back to Ottoman era and were used as a place for worship and helping the passers-by. Souliman Tikie is located in Al-marjeh Area-Damascus. It consists of eastern and western buildings designed according to Ottoman architecture style [1]. Walls were built with thickness of 1m to keep moderate temperature inside the building. Wood was used to make columns with crowns holed roofs. Materials used in the building were wage and gypsum. Ground was furnished by small square wage (20*20*4) cm [2].

А.М. Демежанов, Р.С. Бекбаева, Қ.С. Бекбаев РАДИОРЕЛЕЛІК БАЙЛАНЫС ЖЕЛІСІНІҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛІ.....	190
Б.Қ. Исайнов, А.Т. Сарпеков, О.П. Лемешев, С.Л. Елистратов ИССЛЕДОВАНИЕ СОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ УГОЛЬНЫХ БРИКЕТОВ РАЗЛИЧНОГО СОСТАВА.....	194
Д.С. Сиязбек, Р.С. Бекбаева, Қ.С. Бекбаев АСТЫҚ ӨНДЕУ КӘСІПОРЫНДАРЫНЫҢ БИЗНЕС-ПРОЦЕСТЕРІН АВТОМАТТАНДЫРУДА ТИПТІК ОПЕРАЦИЯЛАРДЫ ОРЫНДАУ РЕТІ.....	197
Р.Е. Лукпанов, І.Т. Жұмаділов, С.Б. Енкебаев, Д.К. Оразова РАСЧЕТ ОСНОВАНИЙ И ФУНДАМЕНТОВ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ В ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ Г. АСТАНЫ В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ PLAXIS 2D.....	201
T. Awwad, R. Lukpanov, S. Yenkebayev, D. Tsigulyov ROLE OF GEOTECHNICAL ENGINEERING IN REHABILITATION OF SYRIAN HISTORIC BUILDINGS.....	204
Р.Е. Лукпанов, Т. Аввад, Д.В. Цыгулев, І.Т. Жұмаділов ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И НАТУРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ЗАБИВКИ СВАЙ НА СУЩЕСТВУЮЩИЙ ФУНДАМЕНТ ФУНКЦИОНИРУЮЩЕГО НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА.....	207
Б.Б. Унайбаев, Д.С. Дюсембинов, Б.Ж. Унайбаев, Р.Е. Лукпанов ЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ СВАЙ ОТ КОРРОЗИИ В ЗАСОЛЕННЫХ АГРЕССИВНЫХ ГРУНТАХ.....	214
Ә.М. Мұратбаев, Н.К. Ибрагимов, М.М. Джумажанова, Г.А. Жумадилова КАПСУЛАЛАРДЫҢ ГЕОМЕТРИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІН ЗЕРТТЕУ.....	219
Б.Б. Оразбаев, Д.О. Кожахметова, А.Ж. Адылканова МОДЕЛИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ В НЕЧЕТКОЙ СРЕДЕ.....	222
G. Tumenova, P. Ashimova, E. Okuskhanova, G.N. Nurymkhan SENSORY ANALYSIS AND ITS SIGNIFICANCE IN THE EVALUATION OF THE QUALITY AND SAFETY OF FOOD PRODUCTS.....	226

БИОЛОГИЯ ҒЫЛЫМДАРЫ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

А.Т. Куатбаев, А.А. Жагловская, С.К. Тайрова ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКТИВНОСТИ ЕСТЕСТВЕННЫХ ПАСТБИЩ ЖАМБЫЛСКОЙ ОБЛАСТИ.....	231
Б.Н. Насиев, А.Н. Есенгузина МОНИТОРИНГ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ПАСТБИЩ ПОЛУПУСТЫННОЙ ЗОНЫ.....	235
К.Ж. Дакиева, Ж.Б. Тусупова, А.С. Шарипханова, С.А. Бакин СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ФИЗИОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ УСЛОВИЙ ТРУДА НА ТИТАНО-МАГНИЕВОМ ПРОИЗВОДСТВЕ.....	240
Р. Арынова, Ж. Мухтарова, А. Камзина, А. Ахметкалиева ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ХИТОЗАНСОДЕРЖАЩИХ ПРЕПАРАТОВ, КАК ГИПОАЛЛЕРГЕННЫХ ПРОДУКТОВ.....	244

Басуға жіберілген күні 20.06.2019 ж. Пішімі 60x84 1/8
Шартты баспа табағы 28,25
Таралымы 100 дана. Бағасы келісімді.

Техникалық редакторы: Евлампиева Е.П.
Маман: Семейская З.Т.
Безендіруші: Мырзабеков С.Т.

Журнал 19.09.2013 жылдан Қазақстан Республикасының мәдениет
және ақпарат министрлігінде тіркелген.
Куәлік № 13882-Ж
Алғашқы есепке қою кезіндегі нөмері мен мерзімі № 1105-Ж, 10.03.2000 ж.
Жылына 4 рет шығады.

Құрылтайшысы: «Семей қаласының Шәкәрім атындағы мемлекеттік университеті»
Шаруашылық жүргізу құқығындағы республикалық мемлекеттік кәсіпорны

Семей қаласының Шәкәрім атындағы мемлекеттік университетінің
баспаханасында басылды.

Редакцияның мекен-жайы: 071412, Шығыс Қазақстан облысы,
Семей қаласы, пр. Шакарима, 42
Тел.: (8-7222) 56-70-83, эл.почта: rio@semgu.kz