УДК 624.154

И.И. Бекбасаров, Р.Т. Байтелиев, С.К. Шилибеков, Г.И. ИсаковТаразский государственный университет им. М.Х. Дулати, Тараз, Казахстан
Жамбылский областной акимат, Тараз, Казахстан**ГЕОТЕХНИЧЕСКАЯ НОРМАТИВНАЯ БАЗА КАЗАХСТАНА:
СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

Представлен анализ существующей геотехнической нормативной базы в республике Казахстан. Описаны принципы, критерии и условия бездефектной, безопасной и производительной забивки свай, положенные в основу СН РК 5.01-12-2003 и РДС РК 5.01-19-2005. Изложены принципы, критерии, режимы и условия бездефектного, безопасного и производительного вытрамбовывания котлованов по фундаментам зданий и сооружений, слагающие основу СН РК 5.01-06-2002, СН РК 5.01-07-2002, РДС РК 5.01-09-2003 и РДС 5.01-17-2004. Обоснована актуальность гармонизации действующих нормативных документов с евронормами и еврокодами, а также необходимость разработки ряда новых геотехнических норм и правил.

Ключевые слова: нормы, правила, свая, забивка, молот, дефекты, котлован, вытрамбовывание, фундамент, грунт, плотность, влажность, контроль, уплотнение.

I.I. Bekbasarov, R.T. Baiteliyev, S.K. Shilibekov, G.I. IsakovTaraz State University named after M.Kh. Dulati, Taraz, Kazakhstan
Zhambyl regional administration, Taraz, Kazakhstan**GEOTECHNICAL LEGAL BASIS OF KAZAKHSTAN:
STATUS AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT**

An analysis of the main provisions of the existing geotechnical regulatory framework in the Republic of Kazakhstan is presented. The principles, criteria and conditions for defect-free, safe and productive piling underlying the CN RK 5.01-12-2003 and GDC RK 5.01-19-2005 are described. The principles, criteria and conditions for defect-free, safe and productive ram pits for foundations of buildings and structures forming the basis for CN RK 5.01-06-2002, CN RK 5.01-07-2002, GDC RK 5.01-09-2003 and GDC RK 5.01-17-2004 are set out. The urgency of the harmonization of the active regulations with emission class and Euro codes, as well as the need to develop a number of new geotechnical codes is substantiated.

Keywords: norms, regulations, pile, ramming, hammer, defects, foundation pit, rammer, foundation, soil, density, moisture control, seal.

Действующие в настоящее время в Казахстане геотехнические нормативно-технические документы можно условно разделить на следующие три группы:

1. Первая группа – нормативно-технические документы советского периода, полномочия которых продлены на территории Республики Казахстан (в том числе нормативные документы бывшего СССР, которые были введены в отечественную нормативную базу методом «смены обложки»).

2. Вторая группа – международные нормативно-технические документы.

3. Третья группа – нормативно-технические документы, разработанные отечественными специалистами.

Особый интерес для зарубежных специалистов, вероятно, представляют государственные нормативы, входящие в третью группу. К ним относятся следующие документы:

1) СН РК 5.01-06–2002. Фундаменты в вытрамбованных котлованах. Расчет и проектирование;

2) СН РК 5.01-07–2002. Фундаменты в вытрамбованных котлованах. Правила производства и приемки работ;

3) РДС РК 5.01-09–2003. Оперативный контроль за плотностью грунтов в условиях строительной площадки при их уплотнении;

4) РДС РК 5.01-10–2003. Методы расчета и правила проектирования фундаментов из забивных блоков;

5) СН РК 5.01-12–2003. Инструкция по технологии бездефектной забивки железобетонных свай в грунты;

6) РДС РК 5.01-17–2004. Контроль несущей способности фундаментов (ФВК) по результатам вытрамбовывания их котлованов;

7) РДС РК 5.01-19–2005. Пособие по проектированию и производству забивки железобетонных свай.

Перечисленные отечественные геотехнические нормативные документы по тематическому содержанию составляют два пакета. В состав первого пакета входят строительные нормы и руководящие документы, указанные в позициях 1, 2, 3 и 6 и относящиеся к фундаментам в вытрамбованных котлованах. В состав второго пакета соответственно входят строительные нормы и руководящие документы, указанные в позициях 4, 5 и 7, и относящиеся к забивным конструкциям (забивным сваям и фундаментам из забивных блоков).

СН РК 5.01-06–2002 и СН РК 5.01-07–2002, составляющие основу первого пакета государственных нормативов, разработаны с учетом положений Руководства по проектированию и устройству фундамен-

тов в вытрамбованных котлованах (Москва, 1981) и ряда следующих отраслевых и ведомственных нормативных документов:

1) ВСН 67-257–87. Руководство по устройству фундаментов в вытрамбованных котлованах с использованием навесного оборудования УВ-1, УВК-40А, ОВК-100 (Уфа, 1987);

2) ВСН 48–88. Обязательные технологии устройства фундаментов в вытрамбованных котлованах (Алма-Ата, 1988);

3) РСН КазССР 57–90. Проектирование и устройство фундаментов в вытрамбованных котлованах для сейсмостойких зданий (Алма-Ата, 1990);

4) РСН 40–85. Фундаменты в вытрамбованных котлованах и в пробитых скважинах (Кишинев, 1985).

В рассматриваемые нормативно-технические документы включены также требования, разработанные на основе результатов отечественных исследований, впоследствии обобщенных в работе [1]. Так, в состав СН РК 5.01-06–2002 «Фундаменты в вытрамбованных котлованах. Расчет и проектирование» вошли требования по назначению:

- оптимальных размеров подошвы фундаментов квадратной формы в плане, при которых обеспечивается их высокая несущая способность, малая энергоемкость вытрамбовывания котлованов, а также сохранность стенок и дна котлованов от разрушений при ударах трамбовки;

- оптимальных величин уклона наклона боковых граней котлованов к вертикали в просадочных грунтах с учетом их плотностно-влажностного состояния;

- оптимальных углов заострения нижней части котлованов, при которых обеспечивается малая энергоемкость процесса их вытрамбовывания и имеет место низкий эффект влияния колебаний грунта на существующие объекты от работы трамбовки;

- размеров уплотненной зоны грунта вокруг котлованов, устраиваемых без создания уширений в их нижней части.

В СН РК 5.01-07–2002 «Фундаменты в вытрамбованных котлованах. Правила производства и приемки работ» включены следующие отечественные разработки:

- формула по определению объема воды, необходимой для доувлажнения грунта при вытрамбовывании котлована под отдельно стоящий фундамент;

- усовершенствованный порядок и состав опытных работ по устройству ФВК;
- условие контроля плотности грунта дна котлована (при устройстве фундамента неглубокого заложения без уширения в нижней части) по расчетному сопротивлению грунта, прониканию в него накопника микропенетromетра;
- многоступенчатый возрастающий режим увеличения высоты трамбовки при подготовке котлована и рекомендации по установлению его оптимальных параметров;
- формула по оценке производительности трамбовки по подготовке котлованов;
- формула по определению минимально допустимого расстояния по уровню шума от места вытрамбовывания котлованов до места пребывания людей.

Одним из важных разработок, вошедших в СН РК 5.01-07-2002, является формула по определению объема воды, необходимой для доувлажнения грунта при вытрамбовывании котлована под отдельно стоящий фундамент. Здесь она представлена в модифицированной форме и позволяет выполнять расчеты с учетом формирования полноценной зоны увлажнения в грунте, объем которой должен быть не меньше объема уплотненной зоны, формирующейся вокруг котлована при вытрамбовывании. Принципиально новым в данном нормативном документе является введение в проектно-строительную практику ступенчато-возрастающего режима повышения высоты сбрасывания трамбовки (в процессе вытрамбовывания котлована) взамен традиционно используемого постоянного режима приложения ударной нагрузки. Оптимальный подбор шага высоты сбрасывания и шага нанесения ударов трамбовки при таком режиме вытрамбовывания обеспечивает требуемое уплотнение грунта котлована, его сохранность от разрушений, а также исключает заклинивание и засасывание трамбовки. Другой отличительной разработкой, также получившей отражение в строительных нормах, является формула по определению минимально допустимого расстояния по уровню шума от места вытрамбовывания котлованов до места пребывания людей. Данная формула позволяет обеспечить экологическую безопасность людей, находящихся вблизи работающих трамбовок.

В пакет отечественных государственных нормативов Республики Казахстан по фундаментам в вытрамбованных котлованах логично входят РДС РК 5.01-09–2003 «Оперативный контроль за плотностью грунтов в условиях строительной площадки при их уплотнении» и РДС РК 5.01-17–2004 «Контроль несущей способности фундаментов (ФВК) по результатам вытрамбовывания их котлованов».

В РДС РК 5.01-09–2003 «Оперативный контроль за плотностью грунтов в условиях строительной площадки при их уплотнении» включены:

- условие контроля плотности грунта по его расчетному сопротивлению, прониканию наконечника микропенетromетра;
- условие контроля плотности грунта по значению его плотности в сухом состоянии;
- формула по определению плотности грунта в сухом состоянии по результатам пенетрационных испытаний;
- требования по определению расчетного сопротивления грунта, прониканию наконечника микропенетromетра.

РДС РК 5.01-09–2003 предусматривает организацию и проведение контроля плотности грунтов при их механическом уплотнении, а также определение размеров и формы уплотненных зон грунтов вокруг вытрамбованных и выштампованных котлованов с использованием переносных микропенетromетров, в том числе усовершенствованного микропенетromетра, запатентованного в Республике Казахстан¹. Руководящий документ регламентирует использование способа определения размеров и формы уплотненной зоны грунта вокруг вытрамбованного котлована, также запатентованного в Республике Казахстан².

Основу РДС РК 5.01-17–2004 «Контроль несущей способности фундаментов (ФВК) по результатам вытрамбовывания их котлованов» составляют:

¹ Пат. 27783 Республика Казахстан, (19) KZ (13) A4 (11) 27783. Микропенетromетр для испытаний грунтов / И.И. Бекбасаров, Г.И. Исаков; заяв. и патентообладатель Тараз. гос. ун-т им. М.Х. Дулати. Заявл. 14.12.12; опубл. 18.12.13, Бюл. № 12. 3 с.

² Пат. 25759 Республика Казахстан, (19) KZ (13) A4 (11) 25759. Способ определения формы и размеров уплотненной зоны грунта / И.И. Бекбасаров, Г.И. Исаков; заяв. и патентообладатель Тараз. гос. ун-т им. М.Х. Дулати. Заявл. 05.04.11; опубл. 15.05.12, Бюл. № 5. 3 с.

- условие контроля несущей способности фундаментов по энергетическим затратам трамбовки на подготовку их котлованов;
- формулы по определению полной, фактической энергии ударов трамбовки, затрачиваемой на подготовку котлованов, при различных режимах их вытрамбовывания;
- формулы по определению полной, расчетной энергии ударов трамбовки, при которой обеспечивается подготовка котлованов под фундаменты с требуемой несущей способностью основания;
- формула по определению глубины довытрамбовывания котлована при невыполнении условия контроля несущей способности для ФВК с уширенным основанием;
- формула по определению дополнительного объема жесткого материала, необходимого для довытрамбовывания в дно котлована, при невыполнении условия контроля несущей способности для ФВК с уширенным основанием;
- требования по назначению высоты сбрасывания и количества ударов трамбовки для подготовки котлованов под фундаменты с обеспечением их проектной несущей способности.

Положения РДС РК 5.01-17–2004 базируются на новом принципе, который состоит в следующем: подготовка котлована с определенными размерами и с определенной несущей способностью фундамента, устраиваемого в нем, требует соответствующих энергетических затрат на вытрамбовывание котлована и уплотнение грунтового массива вокруг него [2]. Фактическая состоятельность этого принципа подтверждена результатами экспериментальных исследований [3]. РДС РК 5.01-17–2004 позволяет проводить оперативный контроль несущей способности каждого ФВК в условиях строительной площадки, а также производить выбор энергетических параметров трамбовки и режима вытрамбовывания котлованов в зависимости от проектной несущей способности ФВК.

Разработка СН РК 5.01-12–2003 и РДС РК 5.01-19-2005 осуществлена с учетом требований:

- 1) СНиП РК 5.01-03–2002. Свайные фундаменты (Астана, 2003);
- 2) СНиП 3.02.01–87. Земляные сооружения, основания и фундаменты (Москва, 1988);
- 3) Руководство по проектированию свайных фундаментов (Москва, 1980);

4) Руководство по производству и приемке работ при устройстве оснований и фундаментов (Москва, 1977).

В СН РК 5.01-12-2003 «Инструкция по технологии бездефектной забивки железобетонных свай в грунты» включены следующие отечественные разработки, впоследствии обобщенные в работе [4]:

- новые условия обеспечения бездефектной ударной погружаемости свай, производительной работы сваебойного агрегата, безопасности эксплуатируемых объектов (от колебания грунтов при забивке) и экологической безопасности людей в отношении шума, возникающего при забивке;

- формула по определению предельного сопротивления сваи, соответствующего концу процесса ее забивки до требуемой глубины;

- формула по определению предельно допустимых динамических сжимающих напряжений в сваях;

- уравнение по определению предельного допустимого количества молота по свае;

- формула по определению требуемой производительности сваебойного агрегата, при которой обеспечивается эффективная прорезка сваями прочных грунтов;

- уравнение по определению минимально безопасного расстояния по уровню шума от места забивки свай до места пребывания людей;

- комплекс мероприятий по обеспечению бездефектной забивки свай;

- порядок и состав двухэтапной пробной забивки свай;

- метод определения высоты падения ударной части дизель-молота при забивке свай.

В отличие от существующих в СНГ показателей и критериев обеспечения бездефектности железобетонных свай при забивке в СН РК 5.01-12-2003 принят новый универсальный показатель ударной выносливости железобетонных свай, именуемый как «предельно допустимая полная ударная напряженность головы сваи» [5]. На основе этого показателя в рассматриваемых строительных нормах реализован новый принцип обеспечения бездефектной забивки железобетонных свай в грунты.

Нетрадиционными по структуре и составу являются также формула и уравнение, включенные в СН РК 5.01-12-2003 по определению соответственно предельно допустимых сжимающих напряжений в свае

и предельно допустимого количества ударов молота по свае. Прежде всего, это обусловлено тем, что они позволяют производить расчеты с учетом двух общеизвестных эффектов динамики железобетона, а именно – динамического упрочнения материала сваи и его выносливости при многократно повторяющихся ударах молота [6]. Учитывая, что в нормативных документах по свайным фундаментам в СНГ слабое внимание уделяется вопросу обеспечения необходимой производительности сваебойного агрегата, в СН РК 5.01-12–2003 введены соответствующие формулы. Одна из них позволяет производить выбор сваебойного агрегата в сложных грунтовых условиях, содержащих линзы, прослойки и слои прочных грунтов [7].

Одной из важных разработок, подчеркивающих практическую ориентированность СН РК 5.01-12–2003, на наш взгляд, является включение в состав норм комплекса мероприятий, обеспечивающих рациональную забивку свай. Эти мероприятия принимаются дифференцированно в зависимости от детально систематизированных проектных и производственных прогнозных ситуаций, наиболее часто имеющих место при забивке свай.

По сравнению со СНиП РК 5.01-03–2002 «Свайные фундаменты» в СН РК 5.01-12–2003 существенно дополнены и конкретизированы задачи, состав, объем, порядок и правила проведения пробной забивки свай [8]. Регламентировано проведение двухэтапной пробной забивки свай с четким разделением задач, решаемых на каждом из этих этапов.

РДС РК 5.01-19–2005 «Пособие по проектированию и производству забивки железобетонных свай» представляет собой практическую часть СН РК 5.01-12–2003, и в ней представлены порядок и правила реализации тех требований, которые включены в строительные нормы. Дополнительно в рассматриваемый руководящий документ вошли:

- качественные критерии рациональной забивки свай;
- критерии бездефектности свай;
- требования к свайным наголовникам и правила подбора их вида и размеров;
- требования к амортизаторам свайных наголовников и правила подбора их материала и толщины;
- требования к организации процесса забивки свай в условиях строительной площадки.

В целом, как видно из вышеизложенного краткого анализа, геотехнические нормы, представляющие собой собственные разработки Республики Казахстан, в настоящее время малочисленны. Но несмотря на это, для всех них (кроме РДС РК 5.01-10-2003 «Методы расчета и правила проектирования фундаментов из забивных блоков») характерно то, что они в большей степени базируются на результатах и опыте исследований отечественных специалистов. Ряд разработок, включенных в нормативные документы, как показано выше, характеризуются приоритетной новизной и не имеют зарубежных аналогов.

Представленные и рассмотренные в настоящей работе строительные нормы и руководящие документы являются отечественными геотехническими документами первого поколения, в которых реализован первый нормотворческий опыт казахстанских геотехников, которые все без исключения являются учениками выдающегося советского и российского ученого Адольфа Александровича Бартоломея и выпускниками Пермской школы геотехников.

Говоря о перспективах развития государственных нормативов в Республике Казахстан, следует особо отметить, что в настоящее время строительная отрасль страны ощущает острую нехватку качественных и современных государственных нормативов, содержащих в себе передовой опыт ведущих стран, как по содержанию, так и по структуре и логике формирования. Отечественная база нормативных документов, полученная в основном в наследство от бывшего СССР, за последние годы заметно устарела и не в полной мере соответствует современным и грядущим требованиям. На современном этапе одним из прогрессивных и эффективных методов нормирования, признанным ведущими странами, является, как известно, параметрический метод. В отличие от существующего предписывающего метода данный метод принципиально меняет миссию строительных нормативов. В соответствии с параметрическим методом вместо требований к тому, что и как должно строиться, строительные нормативы должны указывать функцию, которую строительный объект должен выполнять, а также его рабочие характеристики, посредством которых эта функция должна реализовываться. Поэтому в настоящее время при подготовке международных нормативных документов параметрическому методу отдается предпочтение перед предписывающим методом.

С учетом изложенных обстоятельств, обновлению, пополнению и расширению нормативной базы строительства в Республике Казахстан уделяется большое и серьезное внимание. Так, под эгидой Комитета по

делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства регионального развития РК (КДС и ЖКХ МРР РК) с 2012 г. реализуется бюджетная программа «Совершенствование нормативно-технических документов в сфере архитектурной, градостроительной и строительной деятельности». В рамках реализации данной программы ведутся плановые работы по совершенствованию существующих и разработке новых государственных нормативных документов, гармонизированных с евронормами и еврокодами. В 2012–2013 гг. специалистами Таразской школы геотехников актуализированы и представлены в КДС и ЖКХ МРР РК следующие нормативные документы РК:

- 1) СН «Гидротехнические сооружения речные» (2012);
- 2) СП «Гидротехнические сооружения речные» (2012);
- 3) СП «Фундаменты в вытрамбованных котлованах» (2013);
- 4) РДС «Контроль несущей способности фундаментов (ФВК) по результатам вытрамбовывания котлованов» (2013).

В ТарГУ им. М.Х. Дулати в текущем 2014 г. проводятся работы по совершенствованию еще четырех государственных нормативов совместно с Таразским филиалом АО «КазНИИСА».

Темпы строительства и успешное развитие строительной индустрии в Казахстане в сочетании с осваиваемыми территориями под строительные объекты свидетельствуют о необходимости расширения геотехнической нормативной базы страны и создания ряда новых нормативных документов, к которым в первую очередь можно отнести строительные нормы и правила по следующим направлениям:

- по проектированию и устройству оснований и фундаментов в засоленных грунтах;
- проектированию и устройству оснований и фундаментов на подрабатываемых территориях;
- проектированию и устройству плитно-свайных фундаментов;
- проектированию и устройству искусственных оснований;
- усилению и реконструкции оснований и фундаментов.

Библиографический список

1. Бекбасаров И.И. Основы рационального вытрамбовывания котлованов под фундаменты: монография. – Тараз: Изд-во «Тараз университеті», 2011. – 155 с.
2. Бекбасаров И.И. Критерии и условия комплексной оценки возможности эффективного вытрамбовывания котлованов под фундаменты // Вестник НИА РК. – Алматы: НИА. – 2004. – № 2 (12). – С. 82–85.

3. Бартоломей А.А., Бекбасаров И.И. Методика контроля несущей способности фундаментов по результатам вытрамбовывания их котлованов // Тр. науч.-практ. Конф. по проблемам механики грунтов, фундаментостроению и транспортному строительству. – Пермь, 2004. – Т. 1. – С. 18–22.

4. Бекбасаров И.И. Основы рациональной забивки железобетонных свай в грунты: монография. – Тараз: Изд-во «Тараз университеті», 2011. – 155 с.

5. Бартоломей А.А., Бекбасаров И.И. Основы прогнозирования эффективной забивки железобетонных свай в различные грунтовые напластования // Фундаментостроение в сложных инженерно-геологических условиях: тр. междунар. геотехн. симп., посвященного году Казахстана в России и 300-летию Санкт-Петербурга. – СПб., 2003. – С. 90–92.

6. Бекбасаров И.И. Методы определения напряжений в сваях при забивке // Збірник наукових праць. Серія: Галузеве машинобудування, будівництво. – 2009. – Вип. 2 (24). – С.147–154.

7. Бекбасаров И.И. Метод оценки производительности подготовки котлованов // Исследования сейсмостойкости сооружений и конструкций. – Алматы: КазНИИССА, 2007. – Вып. 22(32). – С. 194–197.

8. Бекбасаров И.И. Пробная забивка железобетонных свай: задачи, состав, объем и порядок проведения // Вестник НИА РК. – Алматы: НИА, 2004. – № 3 (13). – С. 135–138.

References

1. Bekbasarov I.I. Osnovy ratsional'nogo vytrambovyvaniya kotlovanov pod fundamente [Theory for the rational ramming foundation ditch]. Taraz: Taraz universitet, 2011, 155 p.

2. Bekbasarov I.I. Kriterii i usloviya kompleksnoj otsenki vozmozhnosti effek-tivnogo vytrambovyvaniya kotlovanov pod fundamente [Criteria and conditions can be effectively integrated assessment ramming foundation ditch]. *Vestnik NIA RK*. Almaty, 2004. no. 2 (12). pp. 82-85.

3. Bartolomey A.A., Bekbasarov I.I. Metodika kontrolya nesushchey sposobnosti fundamentov po rezul'tatam vytrambovyvaniya ikh kotlovanov [The checks bearing capacity of foundations on the results of ramming their pits]. *Trudy nauchno-prakticheskoy konferentsii po problemam mekhaniki gruntov, fundamentostroeniyu i transportnomu stroitel'stvu*. Perm, 2004, vol. 1. pp. 18-22.

4. Bekbasarov I.I. Osnovy ratsional'noj zabivki zhelezobetonnykh svaj v grunty [Theory rational driving concrete piles into the ground]. Taraz, Taraz universit et, 2011, 155 p.

5. Bartolomey A.A., Bekbasarov I.I. Osnovy prognozirovaniya effektivnoj zabivki zhelezobetonnykh svaj v razlichnye gruntovye naplastovaniya [Fundamentals of effective forecasting driving concrete piles in various groundwater strata]. *Trudy mezhduna-rodного geotekhnicheskogo simpoziuma, posvyashchennogo godu Kazakhstana v Rossii i 300 - letiyu Sankt-Peterburga "Fundamentostroenie v slozhnykh inzhenerno-geologicheskikh usloviyakh"*. St.-Petersburg, 2003, pp. 90-92.

6. Bekbasarov I.I. Metody opredeleniya napryazhenij v svayakh pri zabivke [Methods for determining stresses in piles during pile]. *Zbirnik naukovikh prats'. Seriya: Galuzeve mashinobuduvannya, budivnitstvo*, 2009, no. 2 (24), pp. 147-154.

7. Bekbasarov I.I. Metod otsenki proizvoditel'nosti podgotovki kotlovanov [Performance evaluation method of preparation of pits]. *Trudy instituta "Issledovaniya seysmostoykosti sooruzheniy i konstruktsiy"*. Almaty: KazNISSA, 2007, no. 22(32), pp. 194-197.

8. Bekbasarov I.I. Probnaya zabivka zhelezobetonnykh svay: zadachi, sostav, ob'em i poryadok provedeniya [Trial pile concrete piles: challenges, composition, volume and order of]. *Vestnik NIA RK*. Almaty, 2004, no. 3 (13), pp. 135-138.

Об авторах

Бекбасаров Исабай Исакович (Тараз, Казахстан) – доктор технических наук, профессор, директор департамента науки и новых технологий Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати (e-mail: bekbasarov.isabai@mail.ru).

Байтелиев Рахман Турсынович (Тараз, Казахстан) – почетный профессор Таразского государственного университета им. М.Х. Дулати, начальник управления строительства, пассажирского транспорта и автомобильных дорог акимата Жамбылской области.

Шилибеков Сенбек Кошкарбаевич (Тараз, Казахстан) – кандидат технических наук, доцент кафедры «Строительные материалы и конструкции» Таразского государственного университета им. М.Х. Дулати.

Исаков Галым Исабаевич (Тараз, Казахстан) – магистр строительства, главный специалист управления строительства, пассажирского транспорта и автомобильных дорог акимата Жамбылской области (e-mail: gogi_89_27@mail.ru).

About the authors

Bekbasarov Isabai Isakovich (Taraz, Kazakhstan) – Doctor of Technical Sciences, Professor, director of the department of science and technology, Taraz State University named after M.Kh. Dulati (e-mail: bekbasarov.isabai@mail.ru).

Bayteliev Rakhman Tursynovich (Taraz, Kazakhstan) – Honorable Professor Taraz State University named after M.Kh. Dulati, Head of construction management, passenger transport and highways of Zhambyl regional administration.

Shilibekov Senbek Koshkarbaevich (Taraz, Kazakhstan) – Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor, Department of Building materials and structures, Taraz State University named after M.Kh. Dulati.

Isakov Galym Isabaevich (Taraz, Kazakhstan) – Masters Degree of Construction, Main expert of construction management, passenger transport and highways, Zhambyl regional administration (e-mail: gogi_89_27@mail.ru).

Получено 03.04.2014