

Кроме того, анализ исполнительной документации выявил следующий важный момент – при сборке листов усиления произошла усадка сварных швов и выгиб швеллера. Для ликвидации выгиба швеллер был провальцован, однако обратный выгиб привел к тому, что в местах стыковок листов усиления произошло утончение металла и созданы условия для возникновения усталостных трещин (рисунок 3).

Анализ фактических нагрузок показал, что наблюдается превышение снеговой временной нагрузки в 175 кг/м^2 при расчетной снеговой в 140 кг/м^2 . Суммарная нагрузка от кровли и плит составила 869 кг/м^2 .

Поверочные расчеты показали, что в наиболее нагруженном элементе растянутого нижнего пояса при выявленных дефектах и при фактической нагрузке прочность **не обеспечивается**.

$$S = 3119 \text{ кг/см}^2 > R_y = 2450 \text{ кг/см}^2.$$

Таким образом, причиной обрушения можно считать следующее:

- потеря несущей способности (разрыва) нижнего пояса конструкции;
- разрыв был по ослабленному сечению нижнего пояса;
- ослабленные сечения нижнего пояса из-за нарушения технологии изготовления, что способствовало появлению усталостных трещин в стыках листов усиления;

– перегрузка кровли от воздействия оттаявшего снега и коррозия элементов фермы от протечек.



Рисунок 3 – Усталостная трещина в стыке нижнего пояса подстропильной фермы

Усталостные трещины были выявлены и в некоторых других подстропильных фермах. Для предотвращения их разрушения было принято решение произвести их усиление наращиванием сечения и локальным усилением прослабленных сечений. Эффективное усиление позволило восстановить конструкции без остановки производства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. СН РК 1.04-04-2002. Обследование и оценка технического состояния зданий и сооружений. Алматы: KAZGOR, 2003.
2. Положение о порядке расследования причин аварий (обрушений) зданий, сооружений, их частей и конструктивных элементов. Утв. Постановлением Госстроя СССР от 5.06.86 г. № 76.
3. СНиП РК 5.04.23-2002. Стальные конструкции. Алматы: KAZGOR, 2003.
4. СНиП 2.01.07-85. Нагрузки и воздействия / Госстрой СССР. М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986.
5. Рекомендации по оценке состояния и усилению строительных конструкций промышленных зданий и сооружений / НИИСК. М.: Стройиздат, 1987.
6. ГОСТ 14782-86. Неразрушающий контроль. Соединения сварные. Методы ультразвукового контроля.

УДК 624.131.524.2

Определение несущей способности основания из армированного песка численным методом

*Т.К. МУЗДЫБАЕВА, докторант PhD, ст. преподаватель кафедры «Строительство»,
А.С. ТУЛЕБЕКОВА, докторант PhD кафедры «Строительство»,
Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева*

Ключевые слова: несущая способность, армированный грунт, численный метод, анализ экспериментов, моделирование грунта.

Под прочностью грунта понимается его предельное состояние, когда происходит неограниченное развитие сдвиговых пластических деформаций по всему объему грунта. При этом имеет место пластическое разрушение. Характер разрушения зависит от исходной плотности-влажности грунтов, от структурных связей между частицами грунта. Для песчаных грунтов характерно пластическое разрушение. В песчаных грунтах механические свойства обусловлены

гранулометрическим и минералогическим составом, а также плотностью и степенью водонасыщения.

Минералогический состав песчаных грунтов во многом определяет угол внутреннего трения между частицами песка вне зависимости от плотности его сложения.

В беспорядочно естественном сложении песка невозможно провести плоскость, которая проходила бы только через точки их контакта. Поэтому наряду с

минеральным трением возникает и трение-зацепление. При этом в рыхлом песке относительное смещение частиц вызывает разрушение первоначальной структуры в области и приводит к уплотнению.

Для того чтобы понять поведение несущей способности слоя песка, усиленного горизонтально расположенными предварительно напряженными арматурами и не усиленного арматурами, Хуан и Татсуока (1988, 1990) провели серию испытаний плоской деформации. Параметры расположения (длина, количество слоев, число металлической арматуры в слое и вертикальный интервал между армированными слоями), жесткость и прочность на растяжение металлической арматуры были определены систематически. Были измерены пространство деформаций в песке, растягивающие усилия в укреплении и распределение контактного давления на основании. Анализ экспериментальных результатов позволил ученым Хуану и Татсуока (1988, 1990) предложить механизм заземления-деформации, т.е. усиления арматурой, который повышает несущую способность армированного грунта. На основании результатов испытаний они разработали предельное равновесие основы методом анализа устойчивости, который принимает во внимание последствия расположения и свойств арматуры и отказов усиленного песка, как описано выше. С другой стороны, МКЭ в основном надежный метод для получения ряда инженерно-геологических краевых задач, когда соответствуют модель грунта и численный метод анализа. В рассматриваемых случаях данного исследования реалистичные решения могут быть получены только при условии надлежащего размещения высоконелинейного поведения напряженно-деформированного песка. Татсуока и др. (1991), Сиддикуи и др. (1999, 2000) и Котаке и др. (2001) анализировали различные предположения сложных отношений аналитических решений несущей способности полосы на песчаном основании упругопластическим методом конечных элементов. Анализ включает в себя деформационные упрочнения модели с учетом локализации деформации в полосах сдвига, имеющих толщину, пропорциональную к размерам частиц песка, а также зависимость от давления и анизотропию прочностных и деформационных характеристик. Однако авторами было обнаружено, что в результатах анализа МКЭ пик жесткости выше и деформации в отношениях нагрузки-осадки меньше, по сравнению с результатами несущей способности экспериментальных испытаний, особенно на усиленной песчаной основе. Основной причиной является то, что при анализе МКЭ деформация сдвига – свободная траектория давления, а при эксперименте основания определяется по результатам плоской деформации сжатия (PSC), фиксированной ограниченным давлением. Эта траектория напряжения значительно отличается от характерной траектории напряжения песчаного грунта, которая подвергалась нагрузкам в основе натуральных модельных экспериментов (Татсуока и др., 1993; Сиддикуи, 1994).

Цель данного эксперимента – симуляция результатов, которая показывает глубину и длину армирующих слоев из серии экспериментов испытаний (Хуан и Татсуока, 1988, 1990). Сравнивая результаты анали-

за МКЭ с экспериментальными, проверяем метод анализа конечных элементов при моделировании характеристик несущей способности полосы фундамента на армированном основании, которые включают в себя отношение нагрузка-осадка, отказ и влияние расположения и длины арматуры.

Модель песочного грунта. На рисунке 1 приведена схема модели эксперимента плоской деформации.

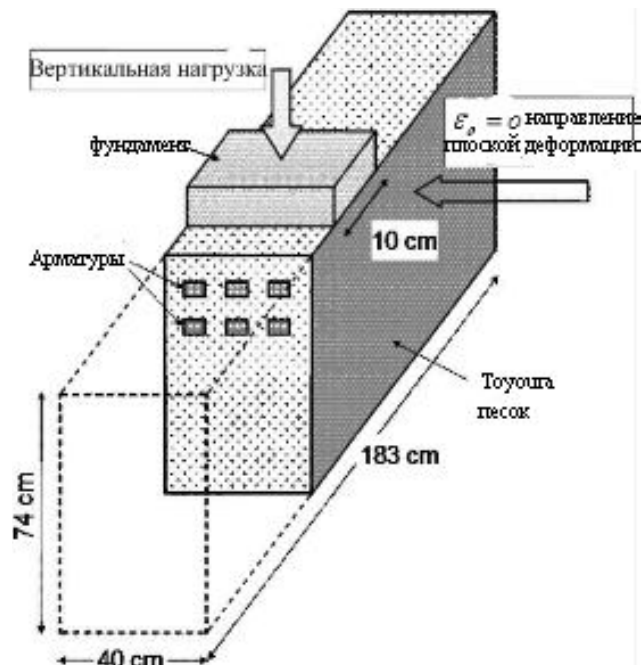


Рисунок 1 – Установка модельного эксперимента (Хуан и Татсуока, 1990)

Боковая часть песочного образца состоит из прозрачной акриловой пластины со стальными ребрами жесткости с толщиной 3 см, чтобы обеспечить условие плоской деформации. Модель грунта имеет: ширину 183 см, длину 40 см и глубину 74 см. Был использован воздушно-сухой Тойоро песок, который сыпался с определенной высоты с бункера. С помощью этого метода песок получался однородным, был плотным основанием для эксперимента, т.е. имел относительную плотность $D_r = 80-86\%$. Внутренняя поверхность акриловых пластин была смазана толщиной 0.05 мм силиконовой смазкой, которая помещалась между акриловой пластиной и латексной мембраной толщиной 0.2 мм. Угол трения слоя смазки по условиям эксперимента оценен около 0.5-1 градуса для испытания прямого сдвига (Татсуока и др., 1984). На внешней поверхности мембраны были нарисованы ячейки с размерами 1 см^2 . Смещение пространства в промежуточной главной плоской деформации (S2) модели грунта были получены от перемещений в узловых точках сетки. Жесткий фундамент шириной 10 см и длиной 39.8 см был расположен на поверхности земли и закреплен так, чтобы не опрокидывался и не перемещался. Фундамент был нагружен контролером скорости перемещения, около 0.1-0.2 мм/мин. В третьей части по центру фундамента были установлены пять датчиков, которые измеряли нормальные и касательные напряжения по отдельности.

В качестве справочного эксперимента были сделаны три испытания с использованием неармированного песка. На рисунке 2 показаны три эксперимента с использованием армированного песка для оценки влияния длины L , числа слоев N , горизонтальных интервалов, ширины фундамента B .

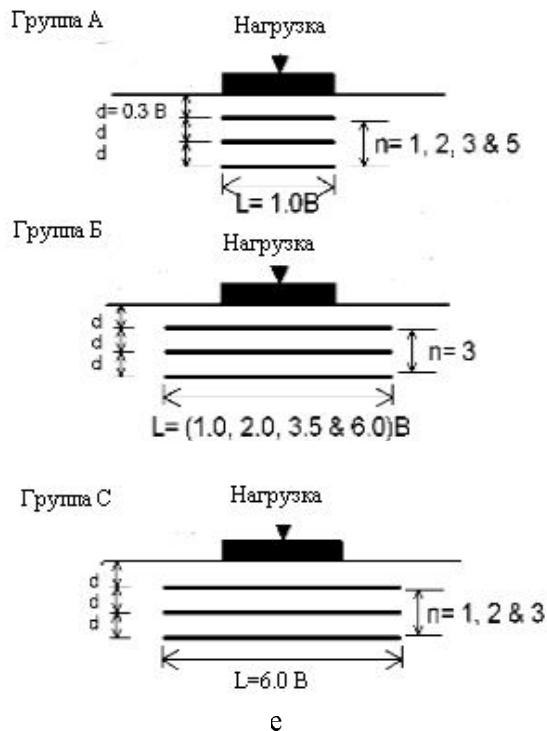


Рисунок 2 – Серия экспериментов с разными данными армирования (Хуан и Татсуока, 1990)

1) Группа А (для изучения вопроса короткого слоя армирования, имеющего такую же длину L , как ширину фундамента): было оценено влияние числа коротких слоев армирования с $L = B$.

2) Группа Б (для изучения эффектов от длины арматуры): длина L была равна B , $2B$, $3B$ и $6B$, когда число слоев $N = 3$. Этот эксперимент относится к категории испытания $N = 3$ и $L/B = 3.5$ в настоящей работе. Потому что, как показано далее в этой статье, разные длины арматуры оказывают незначительное влияние на эффект усиления и механизм разрушения, если L/B не меньше, чем 1.0.

3) Группа С (для изучения эффектов от количества слоев): количество слоев были $N = 1, 2, 3$ и $L/B = 6$.

Арматура для усиления из бронзы толщиной 0.5 см и шириной 3 мм. 24 арматуры использованы в каждом слое на ширину оборудования 40 см (т.е. ширина полосы 1.67 см). Их поверхности были склеены частицами Тойора песка. Бронза была выбрана из-за её высокого линейного упругого свойства, чтобы точно измерить растягивающие усилия в укреплении с помощью электрических тензодатчиков.

Результаты эксперимента: на рисунке 3 показаны нормированные отношения нагрузки-осадки эксперимента группы А (например, $N = 2q/\gamma_d B$ и S/B отношения). $N = 0$ означает, что эксперимент был сделан с использованием неармированного грунта. Значение N в этих и последующих рисунках без поправки на малые

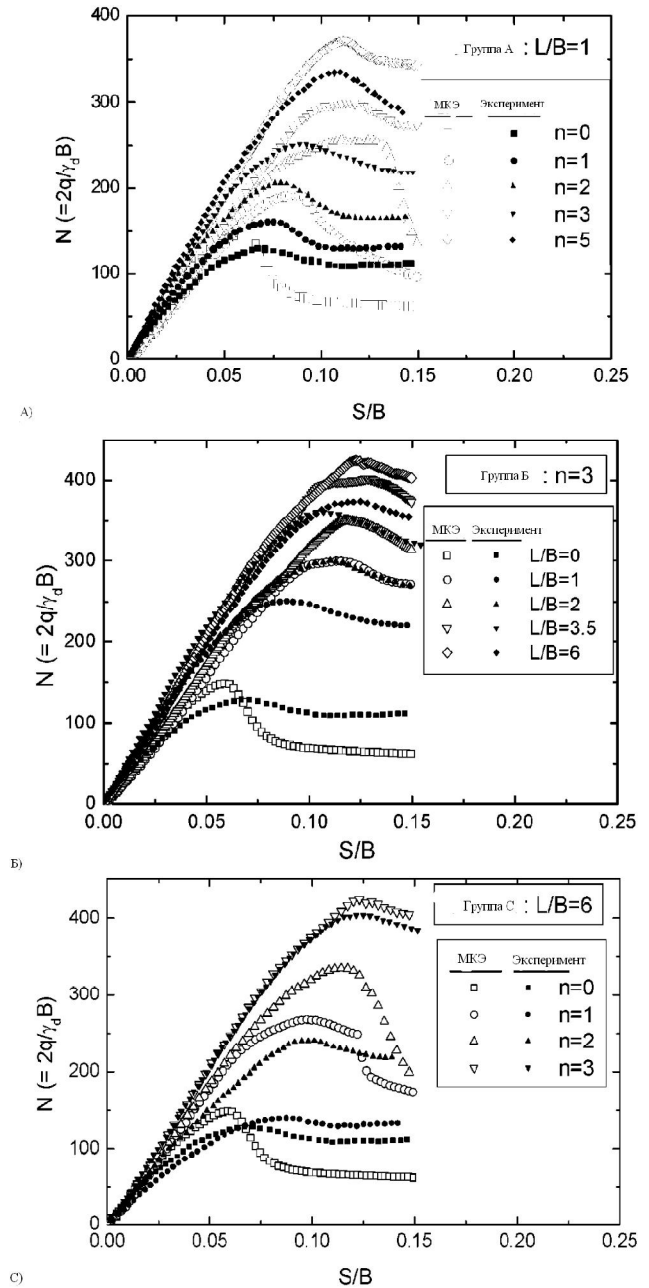


Рисунок 3 – Стандартное отношение нагрузки-осадки результатов эксперимента (Хуан и Татсуока, 1990) и их моделирование МКЭ:

А) группа А; Б) группа Б; С) группа С

эффекты небольших различий γ_d среди различных экспериментов. Очевидно, что даже короткое армирование $L = B$ может значительно увеличить начальную жесткость и пик напряжения грунта. Эти эффекты являются эквивалентными тем, которые достигаются за счет увеличения глубины основания (т.е. глубокое влияние основания). Рисунок 3 В показывает: аналогичный результат для группы – Б. $L/B = 0$ означает, что эксперимент сделан на неармированном грунте. Как видно из сравнения рисунков 3а, б, увеличение начальной жесткости и конечной несущей способности с увеличением длины L подкрепления к $6B$ при $N = 3$ (группа-Б) аналогично увеличению числа N до 5 (т.е. увеличению глубины нижнего слоя) коротких

слоев усиления $L = B$ (группа-А). Как общая сумма подкрепления, когда $L/B = 6$ и $N = 3$, больше, чем в 3,6, когда $L/B = 1,0$ и $N = 5$, это означает, что расположение ($L/B = 1,0$ и $N = 5$) является гораздо более рентабельным. Рисунок 3 показывает влияние числа армирующих слоев N в случае $L = 6B$ (группа-С). Результат очень похож на наблюдение с $L/B = 1$ (рисунок 3а). Этот результат также указывает на то, что «глубокое влияние оснований» является доминирую-

щим, также и армирование слоев больше, чем B . Более подробная информация о физических результатах эксперимента сообщается в работах Хуана и Tatsuoka (1988, 1990).

В заключение выражаем благодарность за предоставленный материал и консультации профессору Токійского университета (Япония) доктору технических наук Тадатсугу Танака.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тер-Мартirosян З.Г. Механика грунтов. М.: Наука, 2005. 488 с.
2. Peng F.L., Tatsuoka F., Huang C.C., Siddiquee M.S.A., and Tanaka, T. Numerical simulation of rearing capacity of a strip footing on reinforced sand // Soils and Foundations 2010.
3. Tatsuoka, F., Siddiquee, M. S. A, Park, C. S., Sakamoto, M. and Abe, F. 1993. Modeling Stress-Strain Relations of Sand // Soils and Foundations Vol. 33, No. 2. PP. 60-81.

УДК 336.717.061(574.3)

Анализ рынка кредитных услуг и особенности обслуживания платежных карточек в Республике Казахстан

Б.А. АХМЕТЖАНОВ, д.э.н., профессор,

К.М. ЖУМАБАЕВА, магистрант кафедры ЭП,

Карагандинский государственный технический университет

Ключевые слова: банк, банк второго уровня (БВУ), валюта, динамика, кредит, кредитный портфель, платеж, эмиссия.

Банки непосредственно и повседневно связаны с функционированием народного хозяйства на всех уровнях управления. Через них происходит удовлетворение экономических интересов участников производственного процесса. При этом банки, как финансовые посредники, привлекают капиталы хозорганов, сбережения населения и другие свободные денежные средства, высвобождающиеся в процессе хозяйственной деятельности, и выдают их во временное пользование заемщикам, проводят денежные расчеты и оказывают многочисленные услуги для экономики, тем самым непосредственно влияя на эффективность производства и обращения общественного продукта.

От эффективности и бесперебойности функционирования кредитно-финансового механизма зависят темпы экономического развития страны. В настоящее время на кредитном рынке Казахстана функционируют различные финансово-кредитные организации, осуществляющие выдачу кредита: инвестиционные банки, банки второго уровня, кредитные товарищества, ломбарды, ипотечные компании, микрокредитные организации и прочие финансовые организации.

Кредиты выдаются также Правительством страны из государственного бюджета – республиканского и местного. Однако наибольший объем всех кредитных ресурсов приходится на банки – от 89,2 до 92 процен-

тов.

Общий объем кредитов, выданных за январь 2010 г. всеми участниками кредитного рынка, составил 7 609 178 млн. тенге, превысив в пять раз показатель за январь 2005 г. За первый месяц 2010 г. сумма кредитов, предоставленных юридическим и физическим лицам банками второго уровня (БВУ), увеличилась на 2 23 498 млн. тенге по сравнению с предыдущим периодом, в том числе 3 956 379 млн. тенге было предоставлено в национальной валюте, 3 652 799 млн. тенге – в иностранной валюте. Удельный вес кредитов, выданных в национальной валюте, в период за январь 2005 г. по первый месяц 2010 г. включительно, колеблется в пределах 57 процентов. При этом наивысший показатель был достигнут в январе 2008 г. кредиты, выданные в национальной валюте, превысили объем кредитов, выданных в иностранной валюте, на 1 051 273 млн. тенге (рисунок 1).

За рассматриваемый период доля долгосрочных кредитов неуклонно росла, превысив долю краткосрочных кредитов в январе 2010 г. на 5 171 298 млн. тенге. По сравнению с первым месяцем 2005 г. объем долгосрочных кредитов вырос на 5 403 261 млн. тенге, что свидетельствует о возрастающем спросе на данный вид услуг (рисунок 2).

Рассматривая качество кредитного портфеля банковского сектора Республики Казахстан, следует от-