ФИНАНСОВО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ

Перспективы, организационные формы и эффективность развития сотрудничества ВУЗов стран Таможенного союза и СНГ

Сборник научных трудов международной научно-практической конференции

Королев

23 – 24 мая 2013 г.

УДК 327+339.5
ББК 67.401.21
П27

П27 **Перспективы, организационные формы и эффективность развития сотрудничества ВУЗов стран Таможенного союза и СНГ** [Текст] / сборник научных трудов международной научно-практической конференции **:** Королев МО : ФТА, 2013. – 546 с

УДК 327+339.5
ББК 67.401.21

ISBN 978-5-91730-271-3

© Коллектив авторов, 2013.
© ФТА, 2013.

Бронникова Т.С. Инновационные методы в обращовательном процессе вузов России 101
Бубеков А.А., Харитонов А.Е. Совершенствование информационно-комуникационных технологий непрерывного образования в Росссии в условиях развития международного образовательного партнерства 108
Бунич А.В. Проблемы и перспективы создания международного финансового центра в Москве 114
Бутко Г.П., Скударева Н.З. Повышение качества образовательных услуг в Российских вузах и использование возможностей современных информационных технологий 118
Бутко Г.П. Интеграция России в мировое образовательное пространство . 122
Веселовский М.Я., Климачкова М.В. Условия создания малых инновационных предприятий при вузах 125
Викулина Е.В. Направления сотрудничества стран СНГ в валютно-финансовой сфере: проблемы и перспективы 130
О.А. Воейко, Ю.Э. Васильев, И.С. Братищев Проведение межлабораторных испытаний прочности цементобетона для реализации программ, разработанных в рамках сотрудничества стран Таможенного Союза и СНГ 136
Воронов А. Н., Некрасов Е. А. Концептуальные основы построения виртуальной защищенной среды обработки персональных данных в региональных вузах 147
Гаврюшин О.Ю. Повышение экономического уровня и качества жизни человека как приоритет сотрудничества между странами и вузами таможенного союза 150
Гацко М. Ф. Российско-белорусское сотрудничество в области космической деятельности: организационно-правовые основы 154
Гвоздев И.Е, Торицын И.В., Исаев В.Г. Проблемы обеспечения прав интеллектуальной собственности в ходе научно-технических разработок в рамках таможенного союза 163
Гвоздева Е.И., Алексахина В.Г. Интеграционные процессы между Россией, Белоруссией и Казахстаном – основной механизм сотрудничества в рамках таможенного союза 170
Горохова А.Е., Секерин Д.В. Интенсивность диффузии инноваций как фактор развития в условиях экономический глобализации 174
Давлетова Р.И. Правовые основы сотрудничества в рамках таможенного союза 180
Демидова Г.Д., Кондратович А.П. Виртуальная лабораторная работа по электродинамике 186
Емельяненко Е.М., Нестреляева Стилистика об эффективном функционировании языка в международной образовательной коммуникации 193
Жарких Н.Г., Меркулова И.А. К вопросу о коммуникативной компетентности выпускников негуманитарных вузов..... 199

Проведение межлабораторных испытаний прочности цементобетона

О.А. Воейко, к.т.н., доцент, e-mail olga_voeyko@mail.ru
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Московской области Финансово-технологическая академия, г. Королев
Ю.Э. Васильев, д.т.н., профессор, e-mail vashome@yandex.ru
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет, г. Москва
И.С. Братищев, аспирант,
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет, г. Москва

Известно, что два или более измерений одного и того же свойства, выполненные каким-либо методом испытаний, обычно не дают точно один и тот же результат. Поэтому часто возникает необходимость принять решение о том, в какой степени полученные результаты соответствуют друг другу.

Когда же речь идет об испытании цементобетона, то сопоставить результаты, полученные, например, в различных лабораториях не представляется возможным из-за отсутствия соответствующих критериев оценки. Поэтому было принято решение провести в 2012 году межлабораторные сравнительные испытания (МСИ) прочности цементобетона.

Ключевые слова: межлабораторные сравнительные испытания, цементобетон, точность методов.

The holding of the lab comparative testing of concrete strength

OA Voeyko., Ph.D., Lecturer, e-mail olga_voeyko@mail.ru
State Educational Institution of Higher Professional Education Moscow region Financial and Technology Academy Korolev
YuE Vasiliev, Ph.D., Professor, e-mail vashome@yandex.ru
State Educational Institution of Higher Professional Education Moscow State Automobile and Road Technical University, Moscow
IS Bratishev, a post-gratuated student
State Educational Institution of Higher Professional Education Moscow State Automobile and Road Technical University, Moscow

It is known that two or more measurements of one and the same properties, made by any method of testingй usually do not give exactly the same result. Therefore, it is often necessary to make a decision which the results correspond to each other. As to concrete test we can't compare the results obtained in different laboratories because of the absence of appropriate evaluation criteria. Therefore, it was decided to hold the 2012 the lab comparative testing of concrete strength.

Key words: lab comparative testing, concrete, the accuracy of the methods.

В 2012 году были проведены межлабораторные сравнительные испытания (МСИ) прочности цементобетона с целью оценки значений правильности и прецизионности, получаемых в ходе испытаний цементобетона в конструкции неразрушаюшими методами контроля. Постановка и организация экспериментов по оценке точности и прецизионности осуществлялись в соответствии с рекомендациями ГОСТ Р ИСО 5725-6 [6].

ГОСТ Р ИСО 5725 [1-6] является прямым применением в Российской Федерации шести частей основополагающего Международного стандарта ИСО 5725 [1-6] под общим заголовком «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений» в практической деятельности по метрологии (разработке, аттестации и применению методик выполнения измерений), стандартизации методов контроля (испытаний, измерений, анализа), испытаниям продукции, в том числе для целей подтверждения соответствия, оценке компетентности испытательных лабораторий согласно требованиям ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025 [10].

Организаторы МСИ поставили перед собой следующие задачи:

1. Определение предела повторяемости (сходимость).
2. Определение предела воспроизводимости.
3. Оценка компетентности испытательных лабораторий, участвующих в МСИ при проведении испытаний по определению прочности бетона методами неразрушающего контроля.
4. Выявление в ходе проведения испытаний факторы оказывающие влияние на снижение достоверности получаемых результатов с целью разработки предложений по их устранению.
5. Отработка методики проведения сличительных испытаний, как важного инструмента в практической деятельности по метрологии, испытаниям строительных материалов подтверждения соответствия, оценки компетентности лабораторий согласно требованиям ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025[10].

В рассматриваемом межлабораторном сравнительном эксперименте приняли участие 53 испытательных лабораторий. Однако, не все лаборатории, принимавшие участие в межлабораторных испытаниях, участвовали во всех номинациях (проводили испытания по всем предложенным методам).

Номера лабораторий, фигурирующие в процессе анализа результатов эксперимента, присвоены лабораториям на основе таблицы случайных чисел.

Каждая лаборатория, получив настоящее издание, сможет оценить свою работу по различным видам испытаний. При этом сохраняется *конфиденциальность* присвоенного ей номера.

После обсуждения экспертной комиссией было принято решение о проведении испытаний по ГОСТ 22690 [7] по следующим методам:

-отрыв со скалыванием;

-упругий отскок;

-ударный импульс.

Одновременно было намечено провести испытания по определению прочности бетона ультразвуковым методом ГОСТ 17624 [9], СТО 36554501-009-2007 [12], а также по образцам цилиндрам изготовленным из выбуренных кернов в соответствии с ГОСТ 10180 [11] и ГОСТ 28570 [8].

Для проведения МСИ ОАО «ДСК-2» были изготовлены четыре панели размерами 7660х1500мм толщиной Н=180мм из тяжелого бетона на щебне из гравия фракции 5-20. Твердение бетона происходило при температуре 18-20°С и 55% влажности в течение 28 суток в помещении цеха.

Предназначенные для испытаний бетонные конструкции были поделены на 14 участков. Каждой участвующей лаборатории случайным образом выделялись 3 участка расположенных на разных конструкциях. На каждом участке лаборатория проводила предусмотренные программой испытания в порядке, исключающем возможность корректировки полученных результатов. Порядок проведения испытаний контролировался ответственными представителями Мосгосстройнадзора и ОАО ДСК-2. При обработке полученных результатов соблюдалась полная конфиденциальность также с целью исключения возможных корректировок.

Испытания цементобетона, предложенные лабораториям-участницам, проводились по стандартным методикам (табл. 1).

Таблица 1

Методы испытания цементобетона

№ п/п	Метод испытания цементобетона на прочность	Нормативный документ, в котором приведена стандартизованная методика
1	Испытание по методу **отрыва со скалыванием**	ГОСТ 22690 [7] П. 4.10.
2	Испытания по методу **упругого отскока**	ГОСТ 22690 [7] П. 4.6.
3	Испытания по **ультразвуковому методу**	ГОСТ 17624 [9]
4	Испытания **образцов-кернов**	ГОСТ 28570 [8]
5	Испытания по методу **ударного импульса**	ГОСТ 22690 [7] П. 4.8.

В ходе межлабораторных совместных оценочных экспериментов по испытанию цементобетона проводился эксперимент по оценке точности.

Показатели точности (правильности и прецизионности) должны определяться на основании серий результатов измерений, представленных участвующими в эксперименте лабораториями.

Поскольку целью эксперимента являлось определение правильности, то оценка правильности проводилась параллельно с оценкой прецизионности.

Оценки точности, получаемые на основании такого эксперимента, должны всегда рассматриваться как достоверные только для измерений, выполненных в соответствии со стандартизованным методом.

Эксперимент по оценке точности часто можно рассматривать в качестве практической проверки адекватности стандартного метода измерений. С другой стороны, явные различия во внутрилабораторных стандартных отклонениях или в средних значениях по лабораториям могут указывать на недостаточную детализацию стандартного метода измерений и на необходимость его совершенствования.

При определенных обстоятельствах может оказаться полезным рассмотрение промежуточных условий прецизионности, при которых наблюдения осуществляются в одной и той же лаборатории, но при этом один или больше факторов - время, оператор или оборудование - могут меняться. При установлении прецизионности метода измерений очень важно точно определить соответствующие условия наблюдения, т.е. должны ли быть три вышеупомянутых фактора неизменными или нет.

Кроме того, масштаб изменчивости, вызванной тем или иным фактором, будет зависеть от метода измерений.

При проверке данных на совместимость использованы статистики h и k.

В ГОСТ Р ИСО 5725 данные, полученные в эксперименте по опенке прецизионности, рекомендуется проверять двумя тестами на наличие выбросов:

- тестом Кохрена;
- тестом Граббса.

При этом любые данные, которые увеличивают тестовую статистику в этих тестах до значений, превышающих критические на уровне 1 % значимости, обозначаются как «выброс» и, как правило, должны быть отброшены (если нет обоснованного повода их оставить). На практике как отмечается в ГОСТ Р ИСО 5725 применять эту процедуру часто нелегко.

Данные, которые увеличивают тестовую статистику в этих тестах до значений, лежащих в пределах критических значений от уровня 5 % значимости и уровня 1 % значимости, обозначаются как «квазивыброс» должны быть проанализированы, но, как правило, не отбрасываются.

Решение специалиста на вопросы оставить или отбросить соответствующий выброс будет иметь существенное влияние на рассчитываемые значения стандартных отклонений повторяемости и воспроизводимости. В обычной практике анализа результатов экспериментов по оценке прецизионности данные, лежащие на линии, разделяющие квазивыбросы и выбросы, обнаруживаются достаточно часто, что может повлиять на результаты расчетов.

Робастные методы, изложенные в ГОСТ Р ИСО 5725-5, позволяют проанализировать полученные данные таким способом, при котором не требуется принимать решения, влияющие на результаты расчетов.

При использовании робастных методов в ходе обработки данных необходимо проводить тесты на наличие выбросов, проверку совместимости (однородности), а также исследовать причины отдельных выбросов или графики по статистикам ***h*** и ***k***. Однако сами исходные данные не должны исключаться как результаты этих измерений и проверок.

В связи с невозможностью для организаторов эксперимента в ряде случаев объективно оценить причины проявления выбросов и квазивыбросов в данных, представленных лабораториями, эти сомнительные значения не отбрасывались, что в какой-то степень могло повлиять на окончательные результаты.

По этой причине для каждого показателя свойств приведены результаты, полученные в соответствии с робастным методом анализа данных, позволяющим не принимать решение об исключении сомнительных данных.

Результаты проведенного межлабораторного эксперимента представлены в табл **. 2, 3** и в виде соответствующих графиков (рис 1-3).

Таблица 2

Испытания по методу Отрыва со скалыванием

Количество лабораторий	**42**	
Количество результатов измерения	**261**	
Общее среднее значение	**42,878**	
Метод анализа экспериментальных данных	***Робастный метод анализа данных***	
Ст. отклонение повторяемости	**1,771**	
Ст. отклонение гетерогенности	**4,029**	
Ст. отклонение межлабораторное	**4,227**	
Ст. отклонение воспроизводимости	**3,139**	
Ст. отклонение средних	**3,952**	
Предел повторяемости	**4,960**	
Предел воспроизводимости	**8,790**	
Критическая разность при Р = 95 %		
- внутрилабораторная	**3,446**	
- межлабораторная	**8,033**	**(5,680)**

Таблица 3

Испытания по методу Упругого отскока

Количество лабораторий	**47**	
Количество результатов измерения	**398**	
Общее среднее значение	**42,247**	
Метод анализа экспериментальных данных	***Робастный метод анализа данных***	
Ст. отклонение повторяемости	**0,759**	
Ст. отклонение гетерогенности	**3,614**	
Ст. отклонение межлабораторное	**4,833**	
Ст. отклонение воспроизводимости	**4,443**	
Ст. отклонение средних	**5,083**	
Предел повторяемости	**2,126**	
Предел воспроизводимости	**12,439**	
Критическая разность при Р = 95 %		
- внутрилабораторная	**1,301**	
- межлабораторная	**12,325**	**(8,715)**

На первом графике представлены результаты испытаний (обозначены точками), а также для каждой лаборатории обозначены величины внутри лабораторной критической разности.

Средняя горизонтальная линия соответствует общему среднему значению, верхняя и нижняя горизонтальные линии соответствуют межлабораторной критической разности для данного вида испытаний.

На графиках (рис. 2) представлены соответствующие результаты статистической обработки.

а) Статистика Манделля для внутрилабораторной совместимости (по результатам) (kijt).

Если лаборатория не провела измерение с соблюдением условий повторяемости (и допустила наличие посторонних факторов, увеличивающих расхождение между результатами), то на соответствующем графике для статистики ***k*** будут видны необычно большие статистические данные для расхождений между пробами.

На графике горизонтальными линиями обозначены соответственно 5-ти процентный (сплошная линия) и 1-но процентный (пунктирная линия) уровень критерия.

б) Статистика Манделля для внутрилабораторной совместимости (по пробам) (kij).

Если лаборатория не провела измерение с соблюдением условий повторяемости (и допустила наличие посторонних факторов, увеличивающих расхождение между пробами), то на соответствующем графике для статистики ***k*** будут видны необычно большие статистические данные для расхождений между пробами.

На графике горизонтальными линиями обозначены соответственно 5-ти процентный (сплошная линия) и 1-но процентный (пунктирная линия) уровень критерия.

в) Статистика Манделля для межлабораторной совместимости (k).

Если лаборатория сообщает результаты с систематическими погрешностями, то для нее большинство данных по статистике ***h*** для средних значений в элементах на соответствующем графике будет большим и иметь одно направление.

На графике горизонтальными линиями обозначены соответственно **5**-ти процентный (сплошные линии) и 1-но процентный (пунктирные линии) уровень критерия.

г) Диаграмма Юдена (Youden plot).

Данные, полученные на одном уровне в эксперименте с разделенными уровнями, можно представить на графике, в котором данные для одной пробы материала наносят против данных для другой пробы, относящейся к тому же уровню. Эти графики позволяют помочь идентифицировать те лаборатории, которые имеют наибольшие систематические погрешности относительно других лабораторий, и исследовать источники наибольших лабораторных систематических погрешностей с целью принятия корректирующих действий.

Данные расположенные вблизи диагональной линии, выходящие за пределы эллипса рассеивания свидетельствуют о наличии согласованной систематической погрешности представленных лабораторией результатов.

Данные, далеко отстоящие от диагональной линии, свидетельствуют о существенном расхождении между результатами испытаний в лаборатории. При наличии данных, выходящих за пределы эллипса рассеивания целесообразно исследовать источники погрешностей в лабораториях, представивших эти данные.

а) Оценка внутренней прецизионности.

На графике горизонтальными линиями обозначены соответственно 5-ти процентный (сплошная линия) и 1-но процентный (пунктирная линия) уровень критерия.

б) Оценка систематической погрешности.

На графике горизонтальными линиями обозначены соответственно **5**-ти процентный (сплошная линия) уровень критерия.

в) Проверка совместимости по средним значениям в элементах.

На графике горизонтальными линиями обозначены соответственно 5-ти процентный (сплошные линии) и 1-но процентный (пунктирные линии) уровень критерия.

г) Проверка совместимости по внутриэлементным расхождениям.

На графике горизонтальными линиями обозначены соответственно 5-ти процентный (сплошные линии) и 1-но процентный (пунктирные линии) уровень критерия.

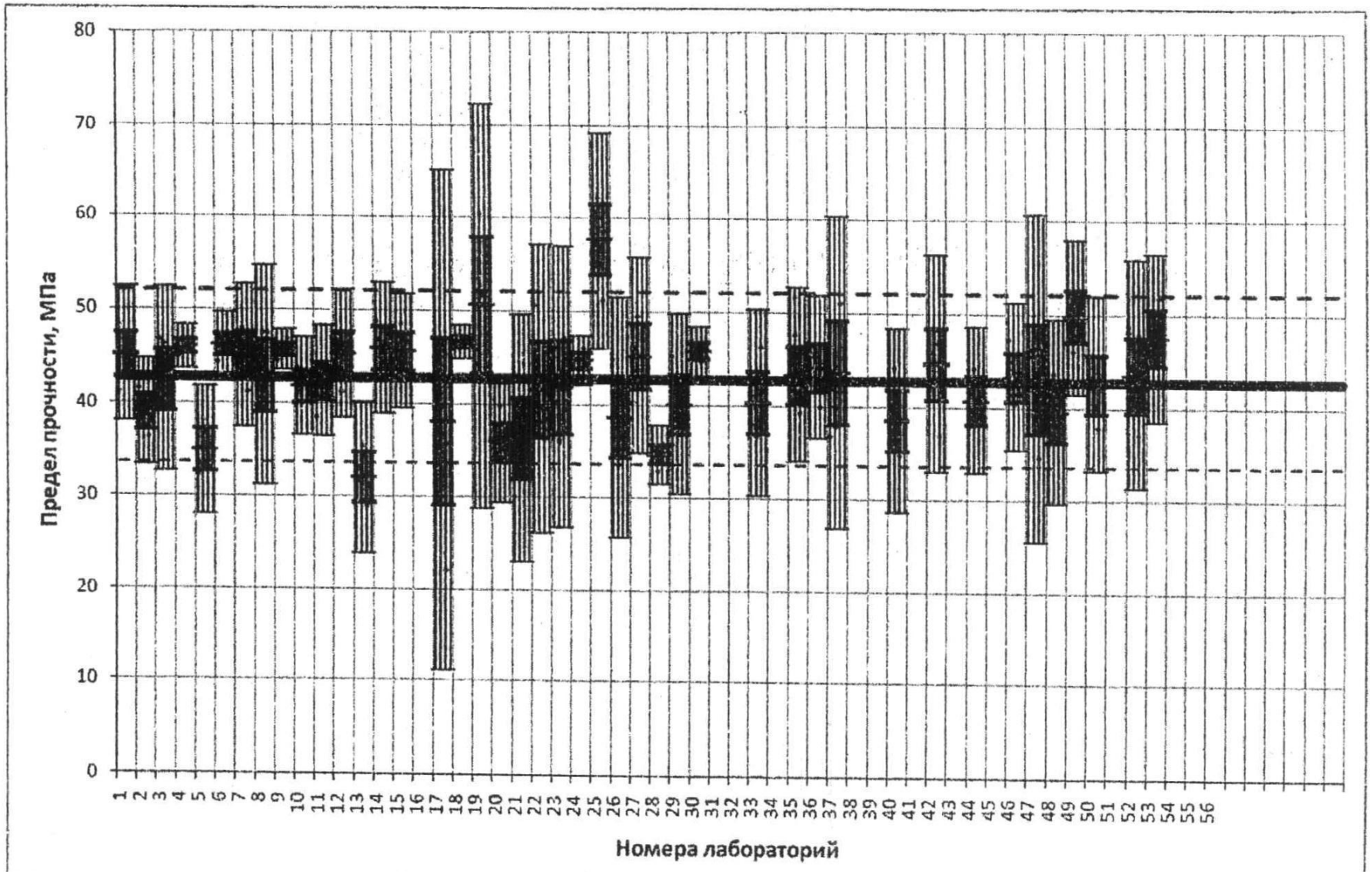

Рис. 1. Значение предела прочности цыементобетона, МПа

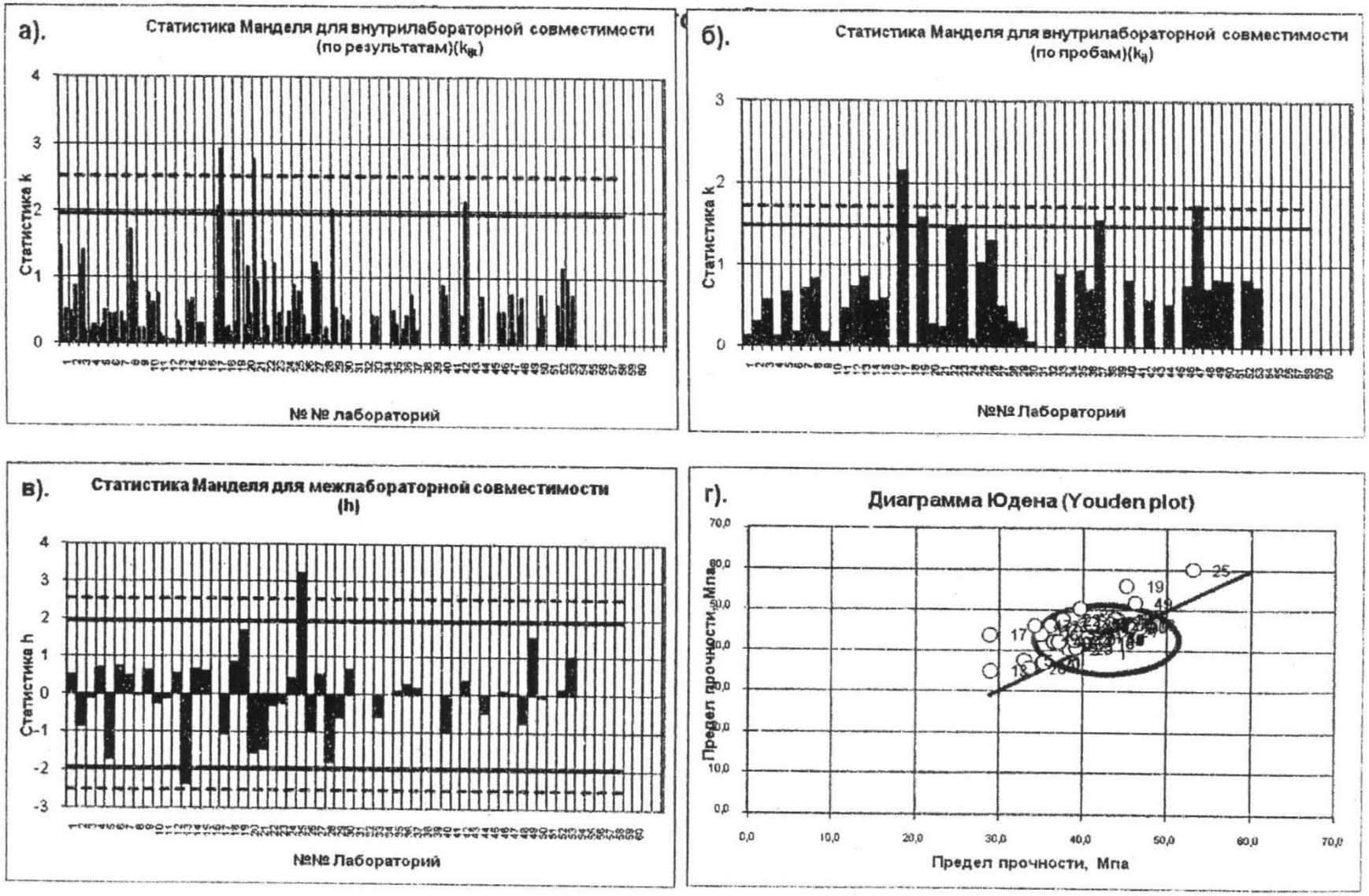

Рис. 2. Статистическая обработка результатов испытаний

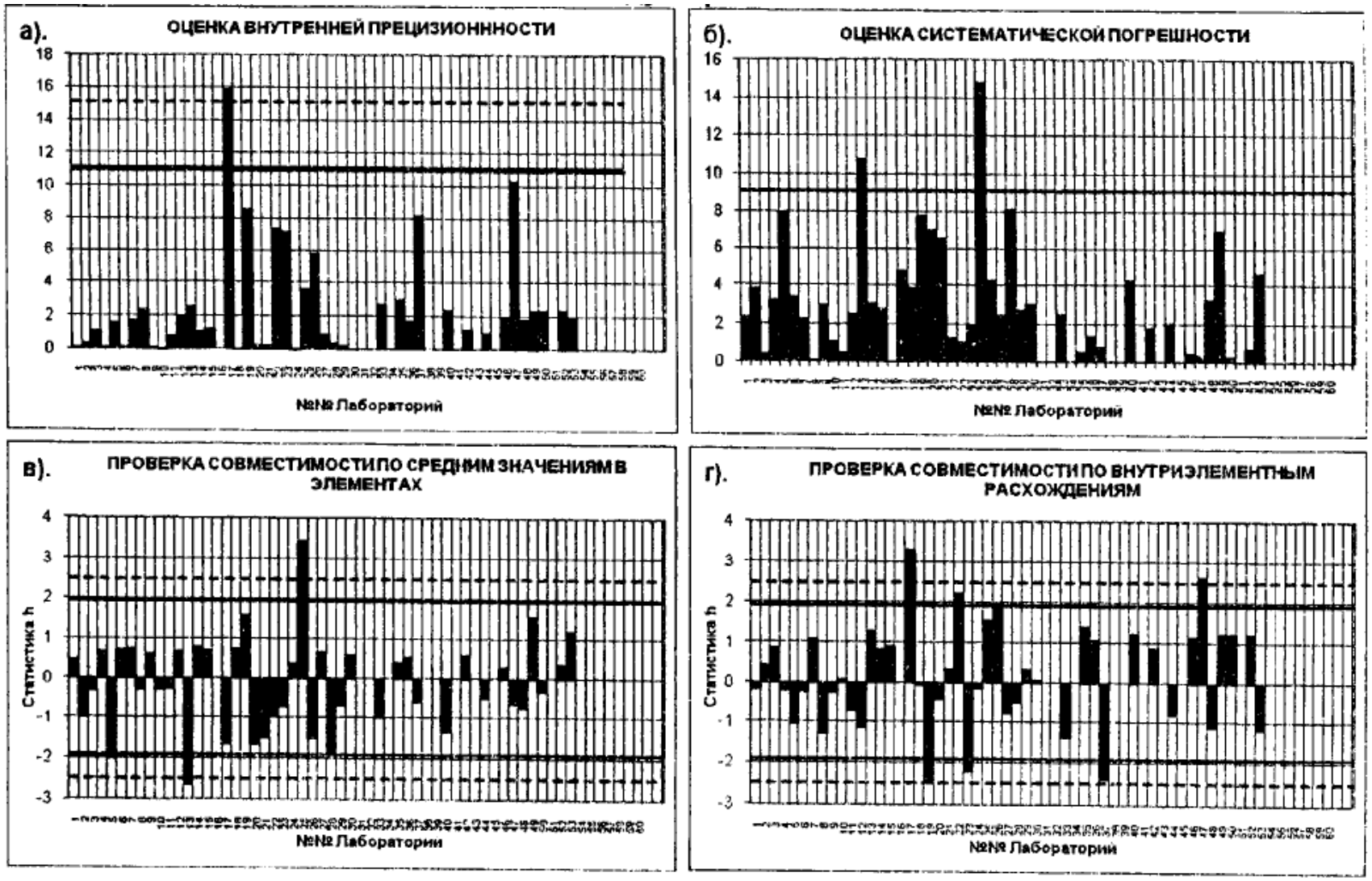

Рис. 3. Испытание по методу Отрыва со скалыванием

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ **Р** ИСО 5725-1-2002 «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 1. Основные положения и определения».

2. ГОСТ **Р** ИСО 5725-2-2002 «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 2. Основной метод определения повторяемости и воспроизводимости стандартного метода измерений».

3. ГОСТ **Р** ИСО 5725-3-2002 «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 3. Промежуточные показатели прецизионности стандартного метода измерений».

4. ГОСТ **Р** ИСО 5725-4-2002 «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 4. Основные методы определения правильности стандартного метода измерений».

5. ГОСТ **Р** ИСО 5725-5-2002 «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 5. Альтернативные методы определения прецизионности стандарнтного метода измерений».

6. ГОСТ **Р** ИСО 5725-6-2002 «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 6. Использование значений точности на практике».

7. ГОСТ 22690-88 «Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля».

8. ГОСТ 28570-90 «Бетоны. Методы определения прочности по образцам, отобранным из конструкций».
9. ГОСТ 17624-87 «Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности».
10. ГОСТ **Р** ИСО / МЭК 17025-2000. «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий»

11. ГОСТ 10180-90 «Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам»

12. СТО 36554501-009-2007 «Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности»