

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ СТАБИЛОМЕТР ТИПА М-2

Краткое описание и правило пользования.

ВВЕДЕНИЕ

Прибор №-2, системы профессора Е.И. Медкова, запроектирован для определения деформативных и прочностных характеристик грунтов в лабораторных изыскательных, проектных и строительных организациях. Он обеспечивает испытание образцов грунтов в разных условиях ограничения бокового расширения.

Прибор рассчитан на определение комплекса основных показателей механических свойств сыпучих, пластичных и твердых / типа полускальных/ грунтов в условиях, обеспечивающих надежное установление каждого из этих показателей в отдельности.

Прибор представляет возможность определять: модуль деформации, коэффициент бокового распора, коэффициент бокового расширения, сопротивление сдвигу модуль упругости, коэффициент фильтрации, напряжения и деформации набухания.

В целях получения больших возможностей для моделирования напряженно-деформированного состояния в "точке" Толи грунта конструкцией прибора предусмотрено дифференцированное приложение вертикального и горизонтального / бокового/ давления на образец.

В отличие от обычного дифференцированного определения выше перечисленных физико-механических характеристик грунта прибор №-2 и разработанные применительно к нему методики обработки результатов опытов, опубликованных в монографии: "Практическое руководство к исследованию механических свойств грунтов с применением стабилметра типа М-2" Госэнергоиздат, 1959 г., позволяют определять эти характеристики в результате испытания только одного образца. Последним достигается помимо сокращения числа опытов -возможность установления достоверных взаимозависимостей между отдельными характеристиками данного грунта.

В процессе приложения вертикальной нагрузки на образец в условиях невозможности бокового расширения снимаются показания мессур / индикаторов/ и манометра. По полученным данным строятся диаграммы сжатия и бокового распора, типичный вид которых для связного и несвязного грунтов представлен на двух верхних графиках / см. форматки в приложениях/. По окончании компрессионных испытаний образец доводится до начала разрушения или постепенным \ уменьшением сопротивления боковому расширению с помощью клапана регулятора при постоянном вертикальном давлении, или постоянным увеличением вертикального давления при постоянном боковом давлении.

Постоянное боковое давление в камере прибора поддерживается соответствующей настройкой клапана-регулятора
Показатели сопротивления сжатию определяются по диаграмме сжатия, полученной в условиях невозможности бокового расширения. Модули упругости и набухания

начисляются по данным загрузки образца. Показатели сопротивления сдвигу определяются по диаграмме предельного равновесия Мора. Первый круг диаграммы строится на диаметре, равном пределу структурной прочности, который с достаточной для практики точностью можно принимать для грунтов пластичных и твердых, равным P_0 , т.е. вертикальному давлению, определяемому точкой пересечения продолжения прямолинейного отрезка графика бокового распора с горизонтальной осью, а для грунтов от тугопластичных до полутвердых включительно равным $0,5 / P_0 + P_v /$, где P_0 сохраняет вышеуказанное значение, а P_v - вертикальное давление, соответствующее началу прямолинейного участка графика бокового распора. Второй круг строится по предельным напряжениям / вертикальное и боковое/, полученным в момент начала разрушения образца / см. рис. 25/

При замене верхнего и нижнего пористых дисков на сплошные, герметизации камеры и некоторых переделках в конструкции нижней базы прибора можно производить измерение давления поровой воды в образце.

Изготовив приборы описанной конструкции для образцов различной высоты, можно определить характеристики деформируемости грунта во времени / консолидационные характеристика /

Прибор изготовлен Экспериментальными мастерскими Московского института инженеров железнодорожного транспорта.

ПРИБОР М-2 И ТЕХНИКА РАБОТЫ НА НЕМ

I. ОБЩЕЕ ПОНЯТИЕ О КОНСТРУКЦИИ ПРИБОРА М-2

Общий вид единицы установки " Универсального прибора М-2" приведен на рис. I.

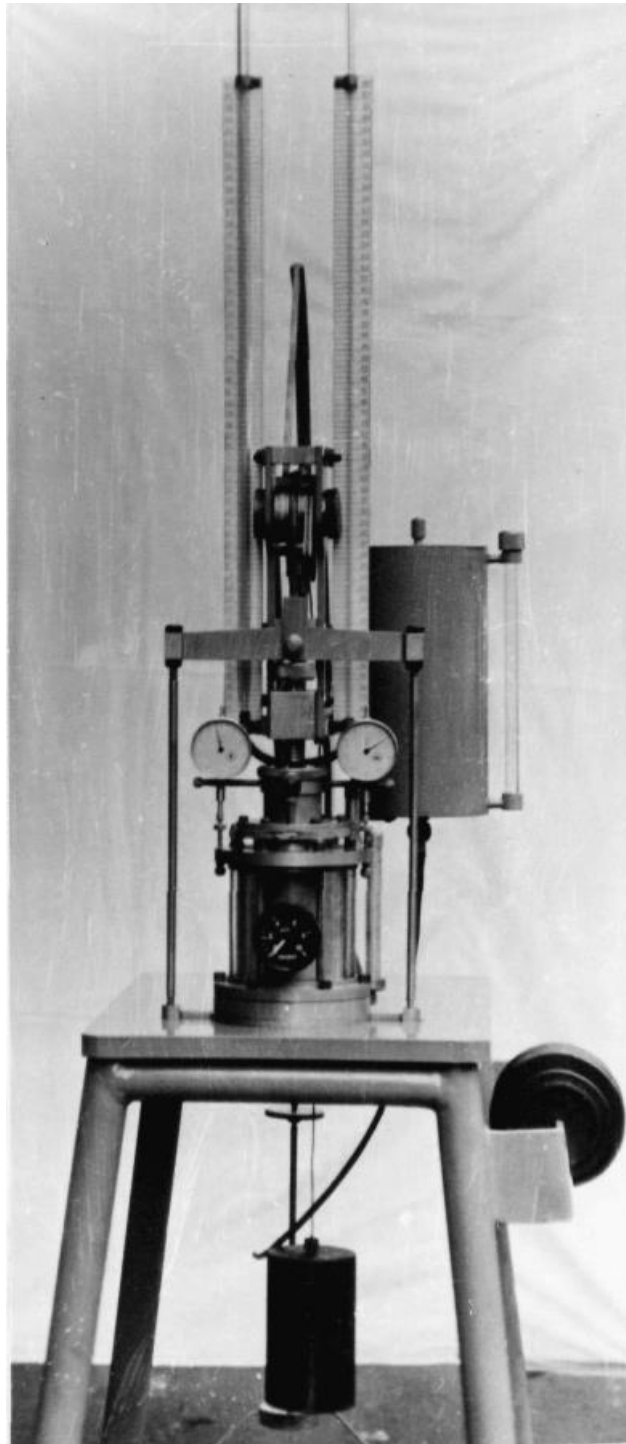


Рис. I. Универсальный прибор м-2.

Сущность устройства этого прибора представлена схематическими разрезами на рис. 2.

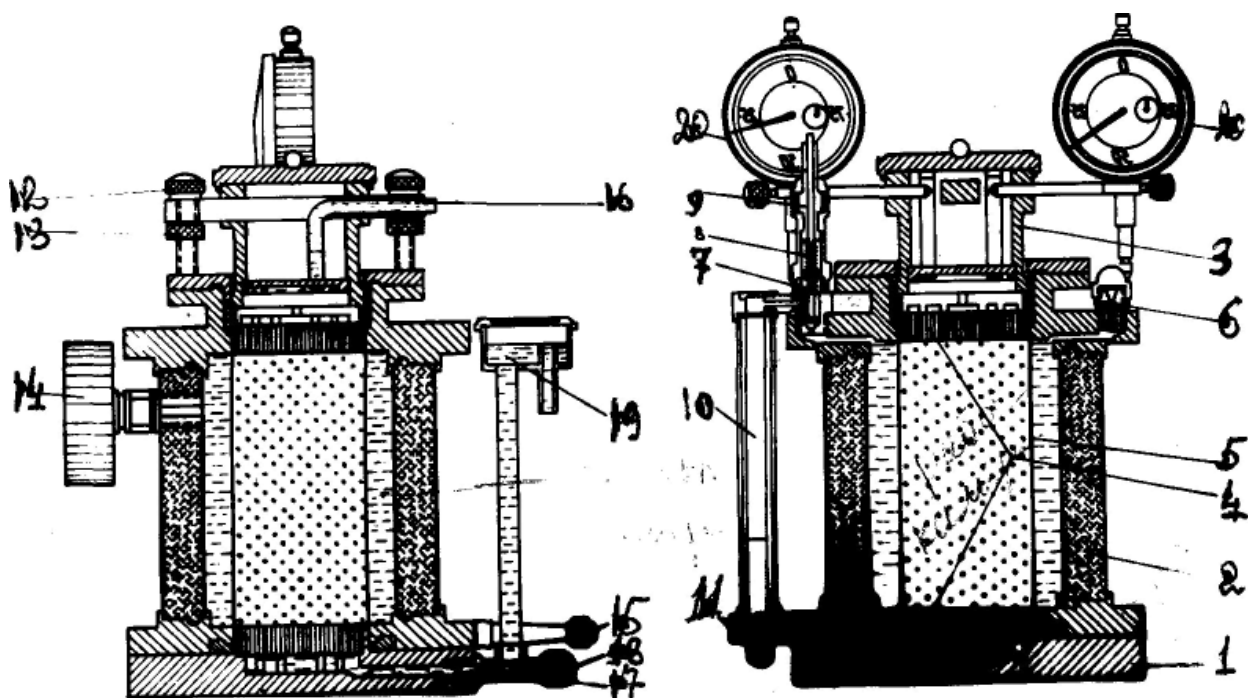


Рис.2

1-база, 2-корпус, 3-поршень, 4-пористые диски, 5-диафрагма, 6-наполнительный канал, 7-регулятор, 8-нижняя пружина, 9-гайка, 10-волюмометр, 11-пробка, 12-арретир, 13-контргайка, 14-манометр, 15-спускная трубка, 16-водоприемная трубка, 17-тройник, 18-выпуск из рабочей камеры, 19-уровнительный резервуар, 20-мессуры.

Прибор предназначен для испытания образцов цилиндрической формы. Как видно из рис.2, их испытание производится в рабочей камере прибора, ограниченной снизу и сверху пористыми дисками 4, смонтированными в базу 1 и поршень 3, а с боков - тонкой резиновой диафрагмой 5, плотно обертывающей боковую поверхность образца. Кольцевое пространство между диафрагмой 5 и стенками корпуса 2, называемое гидравлической камерой прибора, на время испытания образца заполняется дистиллированной водой комнатной температуры. Заполнение гидравлической камеры производится закачиванием воды насосом через наполнительный клапан 6, смонтированный в верхний фланец корпуса. Опережение камеры осуществляется через спускную трубку 15, смонтированную в нижний фланец корпуса. Опорожнение камеры осуществляется через спускную трубку 15, смонтированную в нижний фланец корпуса прибора.

Заполнение водой рабочей камеры прибора, а также отвод воды, отжимаемой из образца в процессе опыта, производится через тройник 17, смонтированный в базу и водопроемную трубку 16, смонтированную в поршень. Спуск воды из рабочей камеры производится через выпуск 18.

Фиксация высоты образца, находящегося в рабочей камере прибора, осуществляется двумя винтами-арретирами 12 с контргайками 13, сблочивающими корпус прибора и поршень с помощью балочки, смонтированной в последний.

Передача нагрузки на образец осуществляется через поршень 3, плотно охватываемый в нижней части резиновой диафрагмой. Вертикальные деформации образца замеряются двумя мессурами 20 с точностью прямого отсчета, равной 0,01 мм.

Мессуры соединены с поршнем 3 с помощью вмонтированных в него державок и опираются ножками на головки установочных винтов, непосредственно связанных с верхним фланцем корпуса 2.

Давление в гидравлической камере прибора замеряется манометром 14 с точностью прямого отсчета по циферблату, равной 0,1 кг/см². Во избежание бокового расширения образца при испытаниях за счет сжатия воздуха и полной пружине манометра соответствующая полость предварительно / перед постановкой манометра/ заполняется водой.

Снижение давления в гидравлической камере осуществляется выпуском из нее воды при помощи пружинного регулятора 7, смонтированного на верхнем фланце корпуса; этот же регулятор автоматически поддерживает заданное давление в рабочей камере в процессе испытания образцов грунта. Как видно из рис.2, основной частью регулятора является игольчатый клапан, который своей головкой закрывает отверстие, соединяющее гидравлическую камеру с атмосферой. Настройка регулятора осуществляется подтягиванием или отпусканием нажимной пружины 8 путем вращения гайки 9.

Боковое расширение образца при наличии такового замеряется по съёму вытесненной из гидравлической камеры воды, которая через регулятор поступает в волюмометр 10 представляющий собой трубку из оргстекла, на которой нанесена шкала в миллиметрах для измерения уровня воды. Спуск воды из волюмометра осуществляется через отверстие в поддоне волюмометра, закрываемое пробкой 11.

Для испытания образцов на водопроницаемость прибор имеет следующие устройства: две приемные трубки 16, впаянные в диафрагму поршня, отделяющую рабочую камеру прибора от атмосферы; уравни-тельный резервуар 19, соединенный с рабочей камерой прибора тройником 17, пьезометрические трубки, смонтированные на корпусе прессе?рис.1/, подсоединяемые к приемной трубке 16 резиновым шлангом.

Как можно видеть из рис.1, прибор агрегирован со специально сконструированным рычажным прессом. Прибор помещается на столике пресса под пуансом, представляющий собой вертикально перемещающийся винт. Нагрузка передается через рычаг с отношением плеч I - 12, неподвижно посаженный на ось, вращающуюся на шариковых подшипниках вмонтированных в станину. Уравновешивание системы осуществляется с помощью противовеса.

Нагрузка прибора может производиться ступенями или непрерывно. В первом случае нагрузка осуществляется гирями, укладываемыми на подвеску. Во втором случае нагрузка осуществляется водой. Для этого на корпусе пресса поставлен загрузочный бачок, соединенным гибким шлангом с ведром, стоящем на подвеске. Скорость нагрузки в последнем случае регулируется винтом, зажимом, поставленным на шланге для измерения количества воды, слитой в ведро, бачок снабжен водомерным стеклом. Как указывалось выше, на станине пресса смонтированы два пьезометра с трубками разных сечений.

Прибор и пресс в приведенной конструкции рассчитан на вертикальную нагрузку до 20 кг/см² и на боковое давление до 8-10 кг/см². Ход пресса соответствует ходу поршня прибора, равному 20 мм. В приборе М-2 вертикальное давление на образец осуществляется непосредственным приложением нагрузки на боковое давление можно создать двумя способами.

При первом способе боковое давление создается в результате сжатия образца вертикальной нагрузкой в условиях невозможности бокового расширения или при ограничении последнего. В этих случаях боковое давление представляет собой реакцию бокового распора грунта.

При первом способе боковое давление может быть осуществлено с участием внешнего бокового давления, создаваемого повышением давления в гидравлической камере прибора нагнетанием жидкости насосом. Как известно, внешним боковым давлением широко пользуются в практике при опытах на раздавливание образцов при трехосном сжатии.

В результате исследований установлено, что напряженное состояние образца грунта, образованное всесторонним давлением с участием внешнего бокового давления, качественно не эквивалентно количественно одинаковому напряженному состоянию, но образованному с участием только бокового давления от вертикальной нагрузки, т.е. представляющего собой реакцию бокового распора.

Ввиду отмеченного обстоятельства в основе методики определения показателей на приборе М-2 заложено напряженное состояние образцов, образуемое без применения внешнего бокового давления.

ОСНОВНЫЕ БЛОКИ ПРИБОРА, ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ДЛЯ ЗАРЯДКИ И ИНСТРУМЕНТ

Перед подготовкой прибора и загрузке образцом он разбирается на части, представленные на рис. 3.

Изображенные здесь база, корпус и поршень являются основными конструктивными блоками прибора М-2, несущими на себе арматуру прибора.

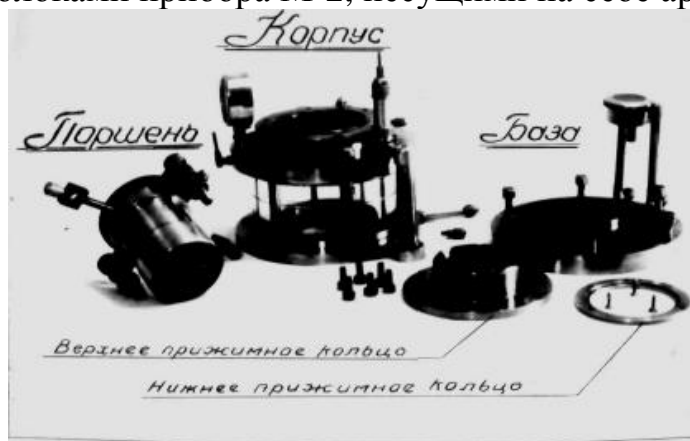


Рис.3

Показанные на снимке верхнее и нижнее прижимные кольца являются деталями, служащими для крепления резиновой диафрагмы к верхнему и нижнему фланцам корпуса. Первое крепится шестью винтами, показанными слева, и второе - тремя винтами, помещенными на рис.3 внутри кольца.

В случае отсутствия надобности и смене диафрагмы при повторении опыта

прибор перед загрузкой новым образцом разбирается только на три основных блока ; базу, корпус и поршень.

При многократном повторении опытов без смены диафрагмы с образцами песчаных грунтов, при перезарядках, прибора база с корпусом не разболчиваются и снимается лишь поршень.

За исключением манометров и мессур наиболее сложными элементами арматуры прибора является регулятор и наполнительный клапан, детали которых представлены на рис. 4.

Регулятор снимается при каждой перезарядке прибора, при этом обычно корпус, втулка и гайка разъединяются.



Рис. 4.

Наполнительный клапан снимается только в случаях смены пружины и оправки резиновой прокладкой из ниппельной резиновой трубочки на игольчатом клапане. При очередных зарядках прибора свинчивается лишь колпачок.

Вырезка образцов связных грунтов из монолитов производится с помощью цилиндра-шаблона, изображенного на рис. 5. Внутренние размеры цилиндра /диаметр -5,5 см и высота 11 см/ в точности соответствует размерам образца, толщина стенки цилиндра равна 2 мм. Как видно из рисунка, цилиндр имеет заостренный режущий конец.

-Рис. 5.



Формование образцов песчаных грунтов производится непосредственно в рабочей камере прибора при помощи тонкого стального цилиндра-шаблона, показанного на рис. 6.

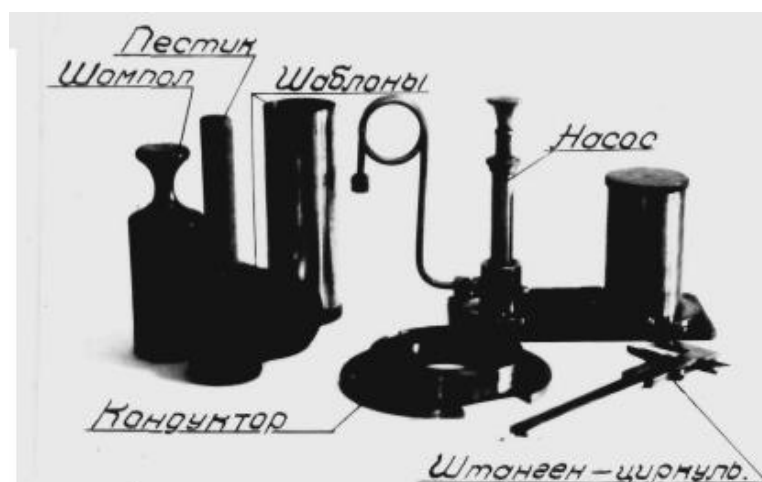


Рис. 6.

Внешний диаметр этого цилиндра в точности равен диаметру образца ; толщина стенки цилиндра равна 0,2 мм.

Для правильного направления образцов связных грунтов при перенесении их из шаблона в рабочую камеру прибора служит кондуктор, показанный на рис. 6. В зависимости от напряжения посад образца кондуктор одевается на верхний или нижний фланец корпус: прибора.

Шомпол /рис.6/ служит для выталкивания образцов связных грунтов из шаблона в рабочую камеру прибора и для выталкивания образцов из последней после опыта. Изготавливается он из дуба.

Пестик, изображенный на том же рисунке, употребляется при формировании песчаных образцов в рабочей камере прибора.

Штангенциркуль служит для всякого рода измерений, встречающихся в процессе опытов, и , в частности, необходимым при замер высоты образцов песчаных грунтов, сформованных в рабочей камере прибора.

Для заполнения гидравлической камеры прибора и создания в ней заданного

давления служит насос, показанный на рис.6. Как можно видеть, насос агрегирован с резервуаром для воды.

Для сборки и разборки прибора и пресса служит специальный набор инструментов.

Диафрагма является одной из наиболее ответственных деталей прибора М-2. Ее назначение заключается в надежной изоляции друг от друга рабочей и гидравлической камер прибора.

Резина для изготовления диафрагмы должна удовлетворять следующим основным требованиям:

- 1/ абсолютная непроницаемость для воды;
- 2/ высокая эластичность при толщине диафрагмы в пределах 0,25-0,50 мм, исключающая возможность скольжения образца по диафрагме при деформации;
- 3/ достаточная прозрачность, позволяющая наблюдать и при надобности фотографировать состояние боковой поверхности образца при опыте;
- 4/ надежная прочность и устойчивость в течение времени испытания образца в среде, в которой работает диафрагма в приборе.

При изготовлении диафрагмы применяется форма, детали которой представлены на рис. 7а. Помимо трех основных деталей: болванки, оправки и шайбы, на том же рисунке показаны прокладки изготавливаемые из листовой резины толщиной 2 мм, используемый при изготовлении диафрагмы.



Диафрагма изготавливается из трех деталей, показанных на рис.7б, заготовки, представляющие собой корпус диафрагмы, верхнего и нижнего фланцев диафрагмы, изготовленных из листовой прокладочной резины толщиной 1 мм.

Изготовление диафрагмы сводится к шести основным операциям, изображенным в последовательном порядке на рис. 8.

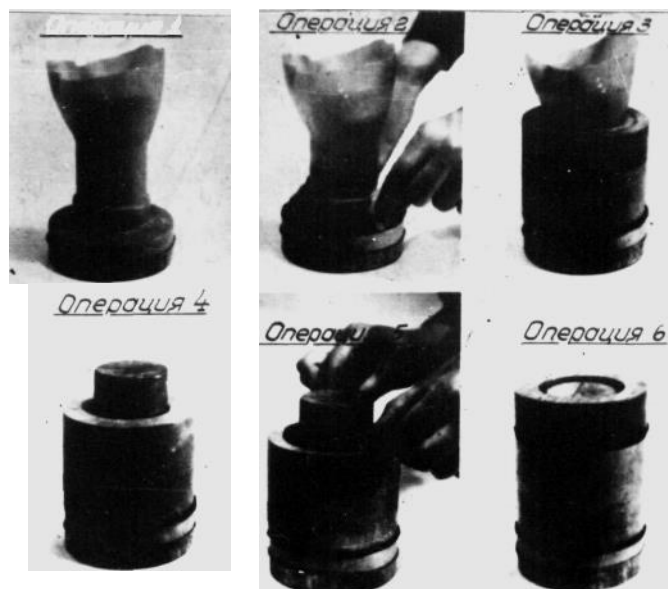


Рис. 8

Операция 1 - надеть заготовку на болванку, при этом обращать внимание на то, чтобы морщины и складки в местах перегибов не образовались.

Операция 2 - приклеить верхний фланец к заготовке. С этой целью фланец с одной стороны покрывается ровным слоем резинового клея и осторожно, не пачкая заготовки, становится на место. Перед наклеиванием верхнего фланца в нем пробивают отверстия для пропусков винтов, пользуясь верхним прижимным кольцом, как кондуктором.

Операция 3 - на наклеенный фланец кладется резиновая прокладка, па вторую ставится оправка.

Операция 4 - заправить свободный верхний конец заготовки натягивая последний на оправку. При этом сделать, чтобы заготовка не имела морщин или складок в местах ее перегибов на оправе.

Операция 5 - наклеить нижний фланец диафрагмы на заготовку,

Операция 6 - положить поверх фланца прокладку и установить на нее шайбу.

Для лучшего соединения склеенных поверхностей диафрагмы поверх шайбы следует положить 2- 4 кг груза, под которым диафрагма выдерживается не менее 4 час. По истечении этого времени диафрагма освобождается из формы и считается готовой к испытаниям.

4. ПОСТАНОВКА ДИАФРАГМЫ

Постановка диафрагмы на место /см.рис.9/ является одной из ответственных операций подготовки прибора к испытаниям.

Ввиду того, что резина, применяемая для диафрагмы, не терпит масляных и кислотных пятен, перед постановкой диафрагмы нужно тщательно очищать металлические поверхности деталей прибора, соприкасающийся с нею, а также тщательно мыть руки» Помимо этого, в процессе постановки диафрагмы нужно избегать братья за ее рабочую часть между верхним и нижним фланцами.

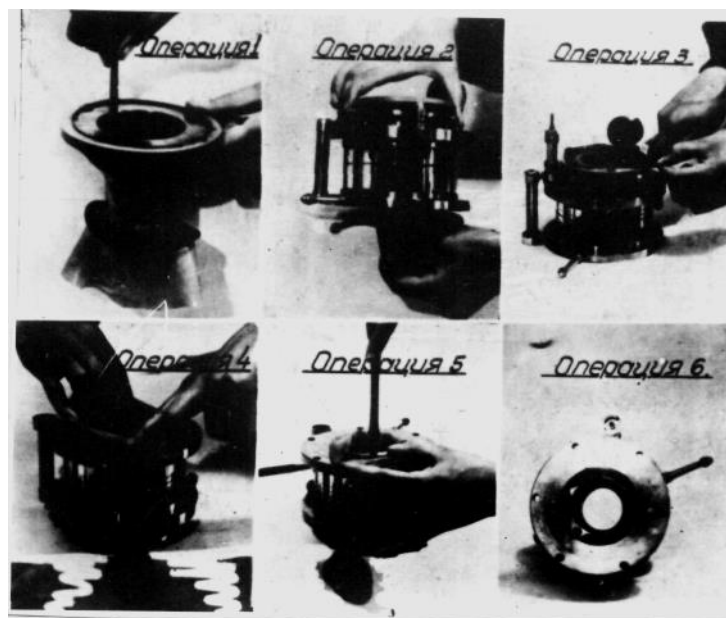


Рис. 9.

Постановка диафрагмы выполняется в шесть последовательных операций, изображенных на рис. 9.

Операция 1 - заправить верхнюю часть диафрагмы на верхнее прижимное кольцо. Диафрагма заправляется так, чтобы ее верхний фланец контактировал с прижимным кольцом через резину заготовки, а отверстие в верхнем фланце и прижимном кольце совпадали.

После заправки диафрагмы прокалывают дыры в резине заготовки в местах пропуска винтов, оставляя не проколотыми отверстия для арретиров.

Операция 2 - перенести верхнее прижимное кольцо с диафрагмой на верхний фланец корпуса прибора. Кольцо ориентируется совмещением отверстий для пропуска арретиров, после чего во избежание образования складок резины диафрагмы оттягивается к низу.

Операция 3 - закрепить диафрагму на верхний фланце прибора, оболчивая с ним верхнее прижимное кольцо шестью болтами, которые во избежание перекоса прижимного кольца подтягиваются сопарно накрест.

Затем вывертывается расположенная на верхнем фланце пробка воздухоборника: резина заправленная вначале на верх прижимного кольца, отпускается вниз на верхний фланец, вырезается отверстие для пробки воздухоборника и последняя заворачивается на место. По окончании этого вырезаются отверстия для пропуска арретиров. На этом заканчивается операция закрепления диафрагмы на верхнем фланце корпуса прибора.

Операция 4 - заправить нижний фланец диафрагмы на нижнем фланце корпуса прибора и установить на место нижнее прижимное кольцо. Эта операция выполняется в следующем порядке.

По выполнении операции 3 корпус прибора поворачивается нижним фланцем кверху; вытягивается диафрагма так, чтобы ее нижний фланец вышел на уровень нижнего фланца корпуса прибора и внутрь. диафрагмы заправляется нижнее прижимное кольцо, которое осторожными перемещениями осаживается до контакта с нижним фланцем диафрагмы. После этого подтягивания диафрагмы окончательно укладывается ее нижний фланец в выточке нижнего фланца корпуса и окончательно

устанавливается нижнее прижимное кольцо по совмещению риски, нанесенной на кольцо и на поверхности нижнего фланца корпуса.

По окончании этой операции фланец диафрагмы не должен выступать из под нижнего прижимного кольца и сама диафрагма не должна иметь перекоса и складок под прижимным кольцом.

Операция 5 - привинтить нижнее прижимное кольцо диафрагмы к нижнему фланцу корпуса.

Придерживая одной рукой прижимное кольцо в окончательном положении, шилом уточняют совмещение отверстий для припуска винтов в прижимном кольце и нижнем фланце корпуса и после этого свинчивают их тремя винтами, соблюдая равномерность прижима кольца к фланцу корпуса.

Операция 6 - обрезать излишки резины в нижней части диафрагмы. Резина обрезается так, чтобы выступающая из-под нижнего прижимного кольца полоска перекрывала полностью прижимное кольцо.

Существует второй способ постановки диафрагмы, начиная с заправки нижнего фланца корпуса прибора, т.е. операции № 4, описанной выше. После сборки корпуса прибора, завершаемого постановкой диафрагмы, производится его обочивание с базой. Эта операция выполняется в такой последовательности:

На базу прибора укладывается прокладка из листовой резины толщиной до 1 мм, насаживается на шпильки корпуса прибора, который притягивается к базе гайками.

Натяжение гаек следует производить равномерно /не допуская переноса корпуса/ придерживая прибор, как изображено на рис. 10.



Рис. 10

Ни в коем случае не допускать придерживания прибора при сболчивании за выступающие элементы арматуры,

5. ПРОВЕРКА ГЕРМЕТИЧНОСТИ ПРИБОРА

Герметичность прибора является основным условием проведения надежного эксперимента. Она должна быть обеспечена на весь период испытания образца грунта. Для выполнения этого условия производится систематическая проверка герметичности прибора, заключающаяся в установлении надежности соединений деталей прибора, разобщающих гидравлическую и рабочую камеры от атмосферы, и в устранении обнаруженных пропусков.

Соединениями, разобщающими гидравлическую камеру от атмосферы, подлежащими безусловной проверке, являются: 1/ соединение верхнего и нижнего фланцев корпуса прибора с его средней частью, изготовленной из органического стекла; 2/ соединение штуцера манометра с втулкой и последней с корпусом прибора:

3/ соединение штуцера регулятора с верхним фланцем корпуса и перекрытие канала клапаном:

4/ соединение штуцера наполнительного клапана с верхним фланцем корпуса прибора и перекрытие канала обратным клапаном и колпачком:

5/ соединение спускной трубки с нижним фланцем корпуса прибора и перекрытие этой трубки колпачком:

6/ перекрытие пробкой на верхнем фланце корпуса прибора выпуска из воздухоотборника:

7/ диафрагма и ее крепление к верхнему и нижнему фланцам корпуса прибора.

Соединениями, разобщающими рабочую камеру от атмосферы, служит:

1/ перекрытие колпачками выпусков из рабочей камеры; 2/ перекрытие колпачками приемных трубок.

Кроме перечисленных соединений, подлежат к безусловной проверке соединений в нижнем и верхнем концах трубки волюмометра, а также перекрытие выпуска из него.

Прибор М-2 сконструирован так, что перечисленные выше соединения выполнены просто, с помощью уплотняемых прокладок из кожи и резины, и легко доступны для осмотра и ремонта.

Текущая проверка производится каждый раз перед загрузкой прибора образцом и выполняется лицом, ведущим испытания на приборе.

Она осуществляется опрессованием собранного в соответствии с проектом прибора давлением, равным 5-10 атм., создаваемым в гидравлической камере нагнетанием воды насосом через наполнительный клапан, опробованием герметичности запора колпачками выпусков из рабочей камеры и приемных трубок и герметичности соединений деталей волюмометра.

Опрессование производится при заполненном грунтом рабочей камеры прибора. В качестве грунта применяется воздушно-сухой порошок глины, просеянный через сито с отверстиями в 0,5 мм. Заполнение порошком рабочей камеры выполняется по изложенному ниже способу формирования образцов сыпучих грунтов за исключением высоты образца, которая в данной случае применяется на 10 мм, больше высоты выступающей в рабочую камеру резины диафрагмы. Поверх оформленного образца устанавливается поршень, который на время опрессования сбивается с корпусом при помощи винтов-арретиров.

Результат проверки считается удовлетворительным, если в течение 24 часов, нахождения прибора по указанным выше начальным давлением последнее падает в пределах до 0,5 атм. Если давление падает более на 0,5 атм., то прибор - не

герметичен и имеются пропуски.

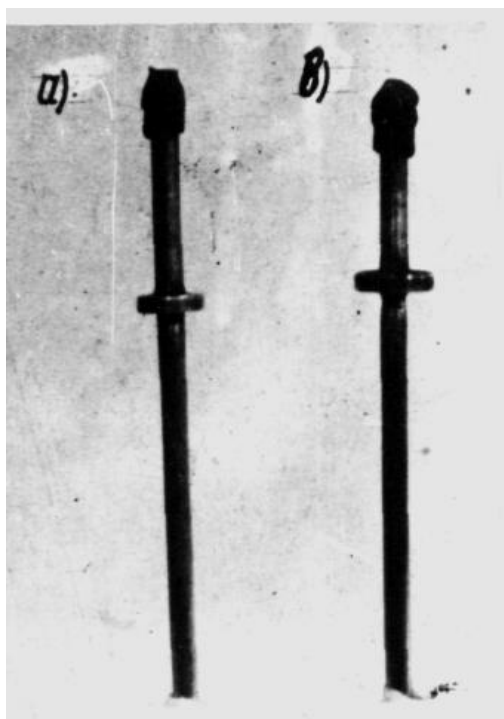
При негерметичности прибора осматриваются все соединения, в которых она возможна, и если при этом пропуск не обнаруживается, то производится более тщательная ревизия этих соединений.

Прежде всего индивидуально проверяется диафрагма следующим образом:

а) отпускается зажим на шланге, открывается регулятор и спускается вода из гидравлической камеры;

б) справляется ниппельная резина на головке клапана регулятора. При этом должен быть обеспечен равномерный охват резиной головки клапана, как показано на рис. На и не должно допускаться положение резины подобно изображенному на рис. 11б.

Рис. 11 б.



Закрывается регулятор и через шланг вдувается ртом воздух в гидравлическую камеру до состояния, при котором между стенками камеры образуется запор, несколько большей показанного на рис.12, после чего шланг перекрывается зажимом.

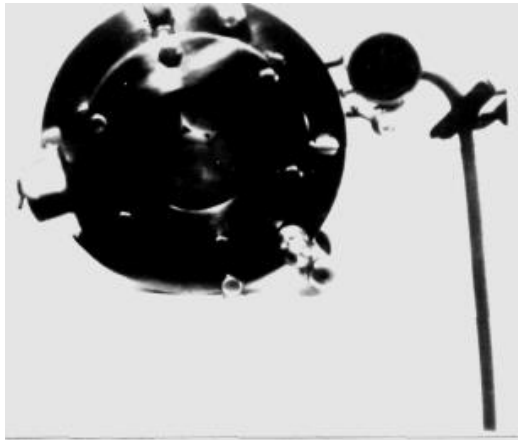


Рис. 12.

г/ в камеру наливается вода до уровня, на 1-2 см выше выходящей в рабочую камеру резины диафрагмы, и проводится наблюдение;

д) если в рабочей камере появляются пузырьки воздуха, то диафрагма не исправна и сменяется.

В случае не обнаружения пропуска диафрагмы дополнительно вдувается воздух в гидравлическую камеру и прибор погружается в сосуд с водой так, чтобы вода покрыла все соединения, включая соединение верхнего прижимного кольца и верхним фланцем корпуса, прибора. Место пропуска легко обнаруживается по выходу пузырьков воздуха.

. По установлении места негерметичности прибора устраняется причина ее под наблюдением лица, знающего конструкцию прибора. По завершении проверки и устранении пропусков прибор считается подготовленным для загрузки образцом.

б. ЗАРЯДКА ПРИБОРА ОБРАЗЦАМИ СВЯЗНЫХ ГРУНТОВ

Зарядка прибора предшествует вырезка образца. Вырезка образцов производится вручную при помощи цилиндра-шаблона/рис.5/ в следующем порядке:

1/ Из керна или монолита, вырезается призматического вида болванка, имеющая несколько большие размеры по сравнению с размерами образца.

2/ На предварительно выравненное верхнее основание этой призмы ставится режущим краем цилиндр шаблон, который :нажимом ладони вдавливается в грунт на глубину не свыше 1 см.

3/ По внешнему контуру цилиндра ножом подрезается избыток грунта, на 1-2 см ниже его режущего края, как это изображено на на рис. 13, и на зачищенное место ставится цилиндр. Подрезка и осаживание цилиндра повторяются до тех пор пока столбик грунта не выступит на 0,5-1 см из цилиндра.



Рис. 13.

В случае очень мягких грунтов цилиндр прежде вдавливают' ся на 1,5-2 см в грунта затем срезается грунт по внешнему кон туру цилиндра на 0,5 см выше его режущего края; в случае грунтов сильно набухающих при вырезке из них образцов, применяется разрезание / по образующем / цилиндры-шаблоны.

4) Избыток грунта с торцовых сторон цилиндра осторожно срезается с направлением резания внутрь цилиндра и затем торцы тщательно зачищаются. На этом завершается операция вырезки образца .

5/ В случае некоторого разрыва во времени между изготовлением образца и его перенесением в рабочую камеру прибора образ вместе с цилиндром засыпается на это время оставшимися обрезка: грунта. Загрузка рабочей камеры прибора образцом выполняется в следующем порядке:

в/ перед загрузкой образцом прибор с опорожненной от вод гидравлической камерой и закрытым регулятором, дополнительным клапаном и выпуском из воздухосборника должен находиться в позиции, изображенной на рис в 14.

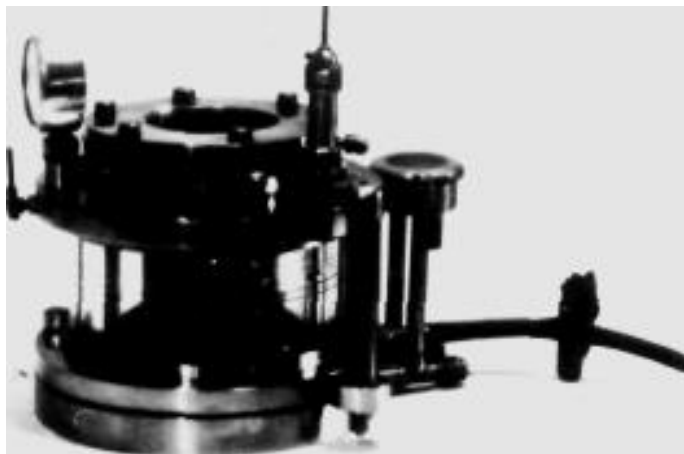


Рис 14

б/ во избежании повреждения диафрагмы при посадке образца, из гидравлической камеры через резиновый шланг отсасывается воздух настолько, чтобы диафрагма приняла бочкообразный вид, после чего это состояние фиксируется перекрытием шланга зажимом;

в/ в рабочую камеру на нижний диск опускается кружок и один лист фильтровальной бумаги диаметром, равным диаметру образца, который на месте смачивается несколькими каплями воды;

г/ на верхний фланец прибора одевается кондуктор, служащий для направления образца при посадке;

д) цилиндр вместе с образцом помещается режущим краем в кондуктор, поверх образца укладывается кружок фильтровальной бумаги и шомполом образец плавно выталкивается в рабочую камеру прибора.

Операция загрузки прибора образцом в момент выталкивания последнего изображена на рис. 15

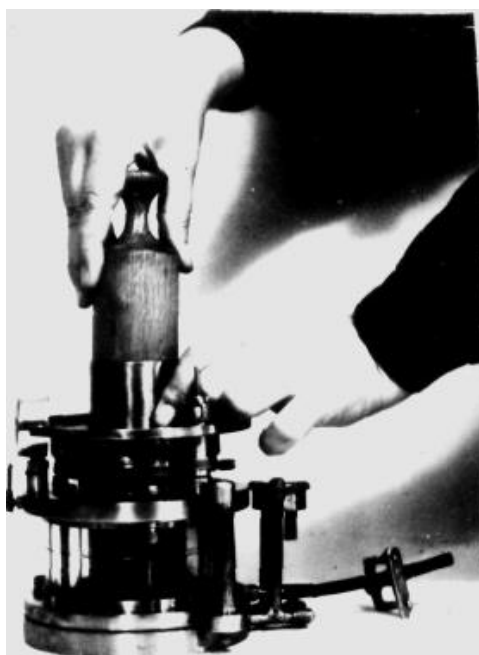


Рис. 15.

е/ извлекается цилиндр, снимается кондуктор, отпускается зажим на шланге, и, пользуясь шпильками, стягивающими детали корпуса, как визирками, проверяется на глаз правильность положения образца в рабочей камере;

ж/ поверх образца, не снимая фильтра, ставится поршень и легкой подтяжкой винтов-арретиров и контргаяк фиксируется положение образца в рабочей камере.

Существует другой способ зарядки прибора образцами связного грунта. Разболчивается корпус с базой. На нижний пористый диск устанавливается

предварительно вынутый из цилиндра образец. Корпус прибора осторожно одевается на образец. Производится сблчивание корпуса с базой.

На этом заканчивается загрузка рабочей камеры образцом. Следующей операцией зарядки прибора является заполнение водой гидравлической камеры, выполняемое в такой последовательности:

I. Снимается шланг со спускной трубы, на последнюю навинчивается колпачок до отказа, открывается регулятор, наполнительному клапану прибора подсоединяется насос с предварительно заполненным дистиллированной водой резервуаром и плавными перемещениями поршня насоса производится заполнение гидравлической камеры.

Позиция прибора и насоса во время заполнения водой гидравлической камеры представлена на рис. 16.



Рис. 16.

Перед подсоединением к прибору резервуар насоса прополаскивается и насос прокачивается дистиллированной водой подсоединение насоса к прибору осуществляется через прокладку из кожи, помещаемую между концом наполнительной трубки насоса и штуцером наполнительного клапана.

2. При появлении воды в волюмометре закачивание приостанавливается, закрывается регулятор, вывинчивается пробка воздухоборника и продолжается закачивание воды до тех пор пока она не станет вытекать из воздухоборника, после чего отверстие воздухоборника закрывается ввинчиванием пробки до отказа. В этом случае, когда регулятор настроен на заданное сопротивление боковому расширению, закачивание воды с самого начала, производится при открытом воздухоборнике и далее продолжается, как указано.

3. Очень медленным движением поршня насоса нагнетается вода до момента, пока качнется стрелка манометра/в пределах до $0,1 \text{ кг/см}^2$ после чего закачивание приостанавливается.

4. Проверяется полнота заполнения гидравлической камеры водой .

С какой целью, не отключая насоса от прибора, несколько ослабляется соединительная гайка и вместе соединения наполнительной трубки с насосом, прибор осторожно, чтобы не сломать соединений, поворачивается на бок спускной трубкой кверху и проводится наблюдение. Если при этом в камере не появляется пузырька воздуха, то она заполнена водой правильно; в противном случае производится удаление пузырька воздуха.

5. Удаление пузырька воздуха, из гидравлической камеры рекомендуется выполнять следующим образом:

а/ при позиции прибора, указанной в п. 4, подтягивается ранее отпущенная соединительная гайка, свертывается колпачок со спускной трубки и прибор поворачивается так, чтобы пузырек воздуха попал под спускную трубку ;

б/ очень плавным перемещением поршня насоса подается вода в гидравлическую камеру до вытеснения пузырька через спускную трубку, после чего последняя закрывается навинчиванием колпачка до отказа.

Позиция прибора и насоса при вытеснении воздуха из гидравлической камеры показана на рис. 17.

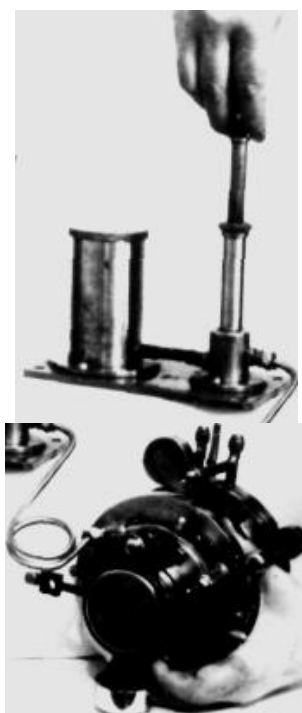


Рис. 17.

в/ослабляется подтянутая согласно п.5а соединительная гайка, чем достигается положение прибора, соответствующее п. 4.

6. После проверки заполнения гидравлической камеры и удаление из нее воздуха, если таковой окажется, прибор разворачивается в нормальное положение, подтягивается соединительная гайка, стягивающая наполнительную трубку с насосом, очень плавным перемещением поршня насоса покачивается вода до перемещения стрелки манометра до $0,1 \text{ кг/см}^2$ после этого нагнетание воды прекращается. отсоединяется насос от прибора и наполнительный клапан закрывается навинчиванием колпачка до отказа, на чем заканчивается заполнение гидравлической камеры прибора.

В том случае, когда прибор подготавливается для испытания образца одноосным

сжатием, процедура заполнения гидравлической камеры упрощается и ограничивается выполнением операций до появления воды в волюмометре. Заливка образца водой в тех случаях, когда это предусмотрено методиками испытаний, производится после заполнения гидравлической камеры. Сначала заполняется водой пространство под образцом, при этом следует не допускать образования воздушной прослойки между поверхностью воды и основанием образца. Это условие легко выполнить, пользуясь наличием параллельных тройников 17 /Рис.2/; через один из них заливается вода, в то время как через другой выпускается воздух. После этого пользуясь двумя водопроемными трубками 16/Рис.2/ заполняется водой пространство над образцом. По окончании заполнения гидравлической камеры и залива образца водой насухо вытираются наружные поверхности прибора, и детали, подверженные ржавлению, протираются насухо отжатой мягкой масляной тряпкой. Этой операцией завершается зарядка прибора образцом связного грунта.

7. ЗАРЯДКА ПРИБОРА ОБРАЗЦАМИ НЕСВЯЗНОГО ГРУНТА

В случае несвязных песчаных грунтов образец формируется непосредственно в рабочей камере прибора при помощи цилиндра-шаблона изображенного на рис. 6. При формовании целесообразнее пользоваться грунтом в воздушно-сухом состоянии.

Формирование образца выполняется в следующем порядке:

1. Перед формованием образца прибор с опорожненной от воды гидравлической камеры и закрытыми регулятором и выпуском из воздухоотборника должен находиться в позиции, изображенной на рис.14.
2. Для предотвращения повреждения при введении шаблона в рабочую камеру следует из гидравлической камеры через резиновый шланг отсосать воздух так, чтобы диафрагма приняла бочкообразный вид, после чего эта форма диафрагмы фиксируется перекрытием шланга зажимом,
3. шаблон с чистой сухой внешней поверхностью припудривается тальком поверхность диафрагмы внутри рабочей камеры прибора.
4. В рабочую камеру вводится шаблон до упора в диск в основание камеры Момент ввода шаблона в камеру представлен на рис. 18.
5. Отпускается зажим на шланге.
6. На дно рабочей камеры укладывается фильтр в один слой фильтровальной бумаги.



Рис.18.

7. Заранее подготовленная навеска данного воздушно-сухого грунта совочком переносится внутрь шаблона, В зависимости от задания грунта укладывается с должной плотностью, которая достигается встряхиванием прибора и различной степенью трамбования послойно укладываемого грунта пестиком, изображенным на рис.6.
 8. Со спускной трубки снимается шланг, трубка закрывается навинчиванием колпачка до отказа и производится заполнение водой гидравлической камеры прибора в порядке, описанном выше.
 9. Придерживая легким нажимом пестика или шомпола образец сверху, быстрым движением руки /но не рывком/ шаблон с силой выдергивается кверху без вращения.
- Момент извлечения шаблона из рабочей камеры прибора приведен на рис. 19.



Рис.19.

Если шаблон заест, то во избежание повреждения диафрагмы следует прекратить попытки его извлечения, высыпать грунт из шаблона, спустить воду из гидравлической камеры и осторожно вынуть шаблон, предварительно оттянув резину от его боковой поверхности отсасыванием воздуха из камеры.

После этого сделать переформование образца, как выше указано, обильно припудрив шаблон и диафрагму тальком перед вводом первого в рабочую камеру.

10. После извлечения шаблона поверх образца укладывается фильтр, такой же, как и под ним, ставится поршень, и высота образца фиксируется подтягиванием арретиров и контргаяк,

При необходимости производится насыщение образца водой, пропускаемой сверху через водоприемную трубку 16 до выхода в уравнильный резервуар 19 / рис.2/.

Насухо вытирается поверхность прибора, и ржавеющие части протираются масляной тряпкой,

Штангенциркулем с точностью до 0,1 мм в четырех накрест лежащих точках замеряется расстояние от верха поршня до поверхности верхнего прижимного кольца, как это показано на рис. 20, и среднее значение четырех замеров, определяющее превышение верха поршня над корпусом прибора "х".



Рис. 20.

Зная постоянные для данного прибора: а/ расстояние от верхнего прижимного кольца до поверхности нижнего диска рабочей камеры /без нижнего фильтра/, высоту поршня, в/ толщину одного фильтра - вычисляют начальную высоту образца в приборе исходя из выражения:

8. УСТАНОВКА ПРИБОРА В ПРЕССЕ, ЕГО НАГРУЗКА И ДРУГИЕ ОПЕРАЦИИ В ПРОЦЕССЕ ИСПЫТАНИЯ

Перед помещением прибора в пресс, рычаг прессы должен опираться на опорный штифт. Система прессы с введенным в него прибором в рабочем состоянии должна быть уравновешена.

По окончании зарядки прибора пространство над головкой регулятора заливается водой до верхнего деления волюмометра; спускается вода из волюмометра до отметки 0,2-0,5 см; устанавливаются меры и прибор переносится на столик прессы.

При необходимости прибор подключают к пьезометрическим трубкам резиновым шлангом, насаживаемым на водоприемную трубку 16 прибора /рис.2/. Сообщение между трубками и каждой из них с прибором осуществляется тройником, соединяющим эти элементы.

Подготовка к нагрузке, помещенного в прессе прибора, складывается из следующих операций:

1. Прибор устанавливают на столике прессы так, чтобы внешний контур базы прибора и столика прессы совпали.

2. Вращая пуансом, приводят его в контакт с прибором так, чтобы шарик плотно вошел в углубление на грузовой плитке. Положение прибора в прессе изображено на рис. 1.

3. Отпускаются контргайки на арретирах на столько, чтобы обеспечен ход поршня на 3-5 мм.

4. Освобождается рычаг путем выдергивания до отказа опорного штифта.

5. Вращением установочные винты приводят в контакт с ножками мессур, устанавливая стрелки последних на "0" и подтягиванием контргайек закрепляют положение установочных винтов.

С завершением последней операции прибор подготовлен к нагрузке.

Непрерывно нарастающая нагрузка прибора осуществляется следующим образом:

1. Предварительно опытным путем винтовым зажимом поставленным на шланге, соединяющим загрузочный бачок с ведром, исходя заданной скорости нагрузки на прибор, подбирается раскрытие Отверстий шланга, обеспечивающее поступление в единицу времени соответствующего количества воды в загрузочное ведро.

При этом время отмечается по секундомеру, а количество воды, ушедшей из бачка, по градуированному водомерному стеклу, закрепленному на бачке.

При расчете нагрузок следует помнить, что при принятой площади образца равной 24 см^2 и принятом отношении плеч рычага $1:12$ для получения определенного давления на единицу площади образца нагрузок, прикладываемая на рычаг, должна быть в два раза больше. Например, для получения давления на образец в 1 кг/см^2 рычагу нужно приложить 2 кг .

Не трогая регулировочного зажима, на шланге ставится второй зажим, который наглухо перекрывается шланг.

Бачок заполняют водой, опорожняют ведро, закрывают зажимом выпуск из него и полностью отпускают второй зажим на шланге, направляя воду в загрузочное ведро.

При этом время отмечается по секундомеру, а количество воды, ушедшей из бачка, по градуированному водомерному стеклу, закрепленному на бачке.

2. Не трогая регулировочного зажима, на шланге ставится второй зажим, который наглухо перекрывается шлангом.

3. Бачок заполняют водой, опорожняют ведро, закрывают выпуск из него и полностью отпускают второй зажим на шланге, направляя воду в загрузочное ведро. Вторым зажимом пользуются также и в случае приостановления нагрузки. По мере ухода воды из бачка последний постепенно доливаеся. Имея в виду, что непрерывные нагрузки имеют практическое значение лишь при испытаниях слабых грунтов, в данной конструкции прибора емкость загрузочного ведра при заполнении водой соответствует 3 кг/см^2 .

Во избежание нарушения режима подачи воды в загрузочное процессе нагрузки прибора необходимо следить за этим режимом, своевременно регулируя его при нарушениях.

4. Непрерывная разгрузка прибора осуществляется сливом с заданной скоростью, через выпуск из загрузочного ведра этой скоростью слива воды, как и в случае нагрузки устанавливается опытным путем и осуществляется регулированием ее винтовыми зажимами, поставленными на выпуске из ведра.

Нагрузка прибора ступенями свыше $0,25 \text{ кг/см}^2$ осуществляется гирями, укладываемыми на подвеску. При ступенях нагрузки менее $0,25 \text{ кг/см}^2$ следует пользоваться заранее отвешиваемыми порциями, дробы, всыпаемыми в загрузочное ведро

Разгрузка прибора в последнем случае осуществляется спуском дробы через выпуск из ведра в мерный сосуд. В этом случае следует применять загрузочное ведро в воронкообразным дном и соответственно расположенным выпуском»

Одной из особо важных операций, выполняемых на приборе в приборе испытания, является применением регулятора для изменения напряженного и деформированного состояния образца.

Эта операция заключается в постепенном уменьшении сопротивления боковому распору образца и выполняется плавным ослаблением нажимной пружины регулятора вращением гайки 9 /рис«2/

Гайка вращается справа налево большим и указательным пальцами правой руки, как это показано на рис. 21, не трогая остальных деталей прибора / на снимке для ясности мессура снята/.

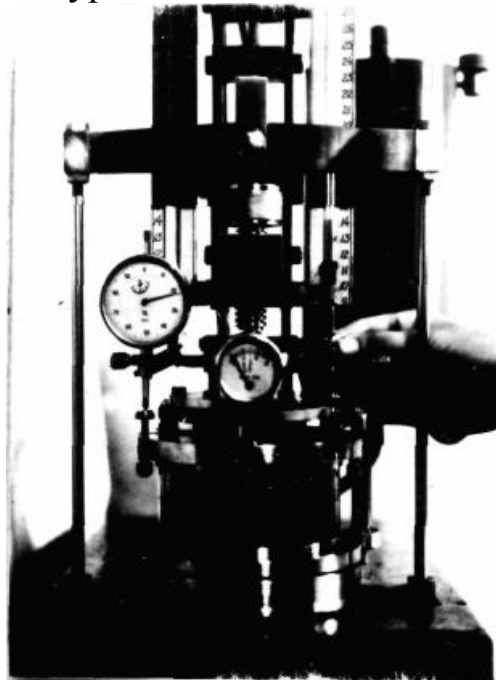


Рис. 21

Во избежании резкого сброса сопротивления на подходе к пределу гайки вращается с очень малой скоростью, позволяющей регулировать падение манометра в пределах до 0,25 кг/см².

Порядок уменьшения сопротивления боковому распору и пределы этого уменьшения регламентируются методиками испытаний образцов. Приостановление бокового расширения образца осуществляется вращением гайки в обратную сторону.

При переполнении волюмометра в процессе проведения операции, рассмотренной выше, или в случае испытания образцов при свободном боковом расширении производится спуск вытесненной воды в подставляемый сосуд открытием пробки II/ рис.2/ в поддоне волюмометра.

В процессе опыта надлежит вести постоянное наблюдение за состоянием герметичности прибора. Нарушение герметичности легко обнаруживается по появлению воды в пропускающих соединениях деталей прибора, а также по аномальным показаниям мессур и манометра. Если обнаружена негерметичность прибора, опыт прекращается, и полученные до того данные аннулируются. Имея ввиду деформации прибора при изменении температуры, отражающиеся в показаниях манометра и мессур, необходимо при длительных опытах вести наблюдения за состоянием температуры в помещении с целью внесения поправок. Рекомендуются наблюдения за состоянием температуры вести замеряя температуру

воды, налитой в один из разгрузочных бачков установки, не используемых в данном испытании.

Во избежание существенных искажений показаний прибора, вносимым резким колебанием температуры, необходимо стремиться к проведению испытаний в условиях относительно постоянных температур. После разгрузки прибора рычаг пресса ставится на опорный штифт, и по окончании последующих прибор отсоединяется от пьезометров и убирается из пресса.

9. РАЗРЯДКА ПРИБОРА ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЯ

После снятия прибора из пресса производится его зарядка, выполняемая в таком порядке:

1. Снимаются мессуры, открывается регулятор, со спускной трубки свинчивается колпачок и опораживается гидравлическая камера в поставляемый под спускную трубку сосуд.

2. Вывинчивается из гнезда в верхнем фланце корпуса арретиры снимается поршень и сливается/ в случае наличия/ вода, скопившаяся над поверхностью образца.

3. Разболчивается база с корпусом.

4. На спускную трубку насаживается резиновый шланг с зажимом, закрывается регулятор, из гидравлической камеры через шланг отсасывается воздух до отделения диафрагмы от боковой поверхности образца, шланг перекрывается зажимом с целью удержания резины в оттянутом от образца состоянии.

5. Из рабочей камеры со стороны поршня шомполом осторожно, чтобы не повредить диафрагму, выталкивается образец.

6. Операция выталкивания показана на рис. 23



7. Открывается выпуск из рабочей камеры 18/рис2/, расположенный на глухом тройнике, и опускается вода из-под нижнего пористого диска.

После выполнения перечисленных операций проверяется водонепроницаемость диафрагмы после опыта. С этой целью снова сболчивается база прибора с корпусом и проводится проверка диафрагмы. В случае негерметичности диафрагмы изучается вероятность ее в процессе опыта по данным наблюдений. Если при этом устанавливается нормальность полученных закономерностей, то негерметичность относится за счет повреждения диафрагмы при разрядке прибора. Как правило, в результате такой проверки диафрагма оказывается

водонепроницаемой. В таких случаях вопрос о смене диафрагмы решается в зависимости от длительности ее работы при предыдущем опыте и от ответственности предстоящего испытания

Рекомендуется:

а/во всех случаях после испытаний, продолжавшихся свыше I месяца, как правило, диафрагму менять;

б/ при предстоящих испытаниях продолжительностью свыше одной недели диафрагму также менять после каждого опыта. После решения вопроса о смене диафрагмы с прибором производятся следующие операции:

1. При смене диафрагмы прибор разбирается на основные блоки, как это показано на рис. 5, все детали прибора тщательно очищаются, ставится новая диафрагма и производится подготовка прибора к испытаниям в выше изложенном порядке

2. При оставлении диафрагмы производится ополаскивание гидравлической камеры прибора по удалению осадка. Ополаскивание осуществляется многократной подачей воды в гидравлическую камеру через спускную трубку с помощью резиновой груши и выпуском этой воды после взбалчивания через то же отверстие.

После ополаскивания тщательно очищаются детали прибора и последний готовится к испытаниям в обычном порядке. При перерыве в использовании прибора новая диафрагма не ставится, и после очистки деталей прибор собирается без последней. В случае же перерыва при наличии повторно используемой диафрагмы прибор должен быть очищен, собран и гидравлическая камера должна быть заполнена водой.

По окончании опыта тщательно очищается от пыли пресс и протираются насухо отжатой масляной тряпкой поверхности подверженные ржавлению.

10. ОСОБЫЕ ОПЕРАЦИИ

Смена дисков. Замена одних пористых дисков другими пористыми дисками, как это очевидно из конструкции прибора выполняется без трудностей.

В случае же замены пористых дисков водопроницаемыми поступают следующим образом:

1. Удаляют пористый диск из базы прибора или поршня в зависимости от задания.

2. Отверстия выпусков в базе и отверстия приемных трубок в поршне со стороны диска плотно затыкают ватой.

3. Гнездо для диска и пространство под ним заливаются расплавленным гудроном и в него осаживают до отказа сплошной диск. По застывании гудрона производится зачистка детали.

. При удалении сплошных дисков сначала подогревается деталь до плавления гудрона, избегая перегрева ввиду возможности отпаивания арматуры/, а затем в обратном порядке выполняются перечисленные выше операции.

Герметизация рабочей камеры прибора. Сущность этой операции заключается в изоляции от атмосферы верха и низа рабочей камеры. Первое осуществляется одеванием резинового "чехла" на верхнее прижимное кольцо прибора, как это показано на рис. 23, перед выполнением операции I при постановке диафрагмы, а второе - постановкой глухого диска в базу прибора приведенным выше способом.

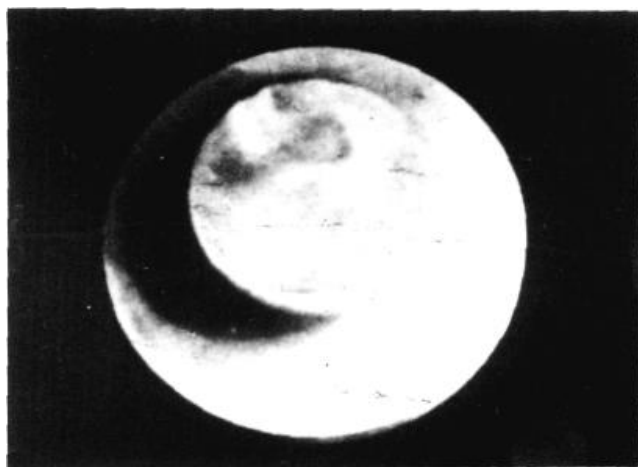


РИС. 23.

Заполнение пружины манометра. При использовании манометрами с большим объемом /более 0,5см²/ полый пружины во избежании бокового расширения образца за счет сжатия содержащегося в такой пружине воздуха перед постановкой манометра на прибор производится ее заполнение малоподвижной жидкостью /обычно глицерином или водой./ Для этой цели используется обычный медицинский шприц с тонкой иглой. Проверка показывает, что такое заполнение пр. не оказывает влияния на точностью показаний манометров,

Контроль измерительной арматуры. Из измерительной арматуры прибора расстраивается со временем мессуры и манометры. Проверка мессур должна производиться по крайней мере ежегодно.

Манометры расстраиваются значительно быстрее и проверку их следует производить не реже установленного ГОСТ технического срока службы для данной конструкции, вообще же целесообразно проверить манометры после нахождения их под давлением, большим, чем половина допускаемого для данного манометра, с течением одного опыта, длящегося свыше месяца. Проверку манометров /без ремонта/ и тарировку показаний можно производить силами лабораторий, используя для этого контрольный манометр высокой точности.

Тарировка прибора. Каждый поступающий в лабораторию прибор перед его использованием должен быть протарирован с целью определения поправок к показаниям мессур. Эти поправки являются следствием неизбежной деформации прибора, непосредственно передающих вертикальную нагрузку на образец.

Такая тарировка производится в следующем порядке:

1. В рабочую камеру прибора вместо образца помещается стальная цилиндрическая болванка диаметром 49 мм и высотой, равной высоте образца, т.е. 110 мм. Основания болванки должны быть строго в пределах пористых дисков.

2. Прибор с навешанными мессурами помещается в пресс и обжимается нагрузкой, прикладываемой ступенями в 1-2 кг/см² через 1 мин до значения 25-30 кг/см² с последующей разгрузкой до нуля. Циклы и нагрузки - разгрузки повторяются до тех пор, пока показания мессур при двух смежных циклах нагрузки-разгрузки не станут одинаковыми.

3. Между пористыми дисками и основаниями болванки вводится влажным фильтр / в один листок фильтровальной бумаги/ и прибор снова обжимается в прессе ступенями 0,5-1 кг/см² с интервалом в 5 мин. до 25 кг/см² с последующей разгрузкой до нуля. Показания мессур под каждой ступенью нагрузки-разгрузки регистрируются, и по ним строится тарировочная кривая данного прибора, как

4. При пользовании этой кривой исходят из положения, что стальная болванка в пределах данных нагрузок несжимаема и что показания мессур регистрируют вертикальные деформации деталей прибора /поршня, двух дисков, двух фильтров и базы/.

Помимо указанной тарировки производится тарировка с целью определения поправки и показаниям манометр необходимая ввиду температурных деформаций прибора и вызываемых этими деформациями изменений давления в гидравлической камере.

Установлено, что при изменении температуры воды в загрузочном бачке на каждые 3°С показание манометра изменяется на 0,1 кг/см², т.е. с понижением температуры давления в гидравлической камере повышается и, наоборот, падает с повышением температуры.

Не прибегая к указанной тарировке, в случае колебаний температуры при опытах в пределах 5° С, рекомендуется вводить поправку к показаниям манометра, исходя из выше приведенного соотношения между приращением температуры и приращением показаний манометр.

11. СОДЕРЖАНИЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ К ПРИБОРУ И ИНСТРУМЕНТА

Кроме содержания в исправности и чистоте прибора и пресса в соответствующем состоянии должны содержаться принадлежности к прибору и инструмент.

Цилиндры-шаблоны, после освобождения от образца тщательно вытираются сухой тряпкой и их наружная поверхность протирается масляной тряпкой. Не допускается образование ржавчины на внутренней поверхности цилиндров. По истечении 6 месяцев работы с цилиндрами уточняют их вес и высоту

Шаблоны, служащие для формования образцов несвязных грунтов, должны содержаться и применяться с особой бережливостью. Во избежание заседания их при извлечении из рабочей камеры наружная поверхность шаблонов не должна содержать ржавых пятен и вмятин. Шаблоны всегда должны быть насухо вытерты/без масла/ и обильно припудрены тальком. Хранить их нужно в сухом песке.

Насос - является одной и наиболее ответственных принадлежностей прибора. При той простоте, какую имеет конструкция насоса, содержание его в исправности и ремонт не представляет затруднений и выполняется лабораторией. Перед применением насоса резервуар должен быть тщательно прополоскан, сам насос прокачен чистой водой. При перерыве в работе клапаны насоса и манжета поршня должны быть обязательно затоплены водой, поверхности насоса должны быть очищены от ржавчины и протерты масляной тряпкой.

Инструмент для сборки и разборки прибора и пресса. должен быть в полном комплекте и хорошо подогнан к деталям прибора. При содержании инструмента обращается внимание на его чистоту размещение в удобном для пользования порядке.

