

ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ДЕФОРМАЦИЙ ОТ ДЕЙСТВИЯ УДАРНОЙ И СТАТИЧЕСКОЙ НАГРУЗОК *)

Гайдас Оксана Леонидовна

Одесская государственная академия строительства и архитектуры
Украина

Приведены результаты исследований развития объема зоны деформации в основании опытных штампов при действии статической и ударной нагрузок. Исследования выполнены в приборе с возможностью боковых деформаций.

В 1958г. В.Н. Голубковым опубликованы результаты экспериментальных исследований развития деформаций в основаниях опытных фундаментов, сложенных лессовыми просадочными грунтами. Одновременно с полевыми испытаниями, проведены исследования в предложенном им приборе ОИСИ -1 с возможностью боковых деформаций [1]. Полученные результаты нашли широкое экспериментальное подтверждение в последующих исследованиях.

В данной работе приведены результаты изучения развития деформаций в лессовых грунтах при статической и ударной нагрузках, испытания выполнены в приборе с возможностью боковых деформаций. Основой данного прибора служит кольцо диаметром и высотой 15 см. Оно состоит из двух одинаковых полуцилиндров, соединяющихся между собой болтами. Это

*) Исследования выполнены под руководством Ю.Ф. Тугаенко

позволяет отбирать грунт ненарушенной структуры и разрезать его на две части. В плоскостях среза закладывались фиксаторы для измерения послойных перемещений грунта: с одной стороны ленточные, а с другой - точечные. Как ударная, так и статическая нагрузки передавались на круглый штамп диаметром 5 см. Статическая - создавалась укладкой гирь на подвеску, шарнирно соединенную с траверсой и опирающуюся на шток штампа, прикладывалась ступенями и выдерживалась до стабилизации. Ударная - путем падения груза вдоль направляющего стержня, прикрепленного к штампу. Вес гири и высота падения устанавливались в процессе опытов. Величина осадки штампа измерялась с точностью 0,01 мм.

Таблица 1.

№ оп.	P, кПа	w	m кг	h, м	n уд	Результаты опытов				
						S, мм	Ha, см	Va, см ³	Va _ш , см ³	Va _г , см ³
4.1	-	0,125	2	0,1	16	5,45	4,4	116	76,5	39,8
4.2	-	0,125	4	0,1	16	12,45	6,55	271	119	151
5.1	-	0,12	4	0,1	16	12,6	6,2	205	113	93
5.2	-	0,12	6	0,1	16	18,05	6,6	212	117	95
6.1	-	0,15	4	0,1	6	18,6	8	307	147	161
6.2	-	0,15	4	0,05	6	8,5	5,6	138	95	43
7.1	-	0,18	4	0,15	10	18,4	7,1	287	134	153
7.2	-	0,18	4	0,05	10	8,53	4,9	100	76	24
8.1	-	0,16	2	0,15	6	4,35	3,2	55	48	7
8.2	-	0,16	4	0,15	6	17,05	7,5	259	132	127
9.2	-	0,23	4	0,10	10	21,5	9,9	433	184	249
11.2	-	0,13	4	0,10	16	15,3	8,3	462	157	305
12.1	-	0,11	4	0,15	6	16,7	8,4	348	154	194
12.2	-	0,11	4	0,1	6	12,7	7,3	240	130	110
13.1	-	0,11	4	0,1	8	7,9	7,9	834	152	182
13.2	-	0,11	4	0,1	16	12,9	8,5	416	157	259
13.3	-	0,11	4	0,1	24	16,5	9,0	481	172	309
10.1	400	0,125	-	-	-	11,5	7,5	264,5	135	129
10.2	600	0,125	-	-	-	22,03	9,5	435	179	256
11.1	200	0,27	-	-	-	23,7	10,9	570	210	360

Основной объем исследований выполнен с образцами лессовой супеси природной влажности 0,12...0,18. Некоторые результаты приведены в таблице 1. Процессы, протекающие при развитии объема зоны деформации от действия статической и ударной нагрузок качественно подобны. Объем зоны деформации условно разделен на 2 части: $V_{a,ш}$ - под контуром штампа и $V_{a,б}$ - за его пределами. В пределах объема $V_{a,ш}$, развиваются два вида деформаций - уплотнение и боковое расширение [1;2]. Образование объема $V_{a,б}$ является результатом горизонтальной составляющей боковых деформаций под «пятном» штампа. Здесь проходят, в основном, деформации уплотнения. На рис. 1в приведены траектории перемещений точечных фиксаторов в

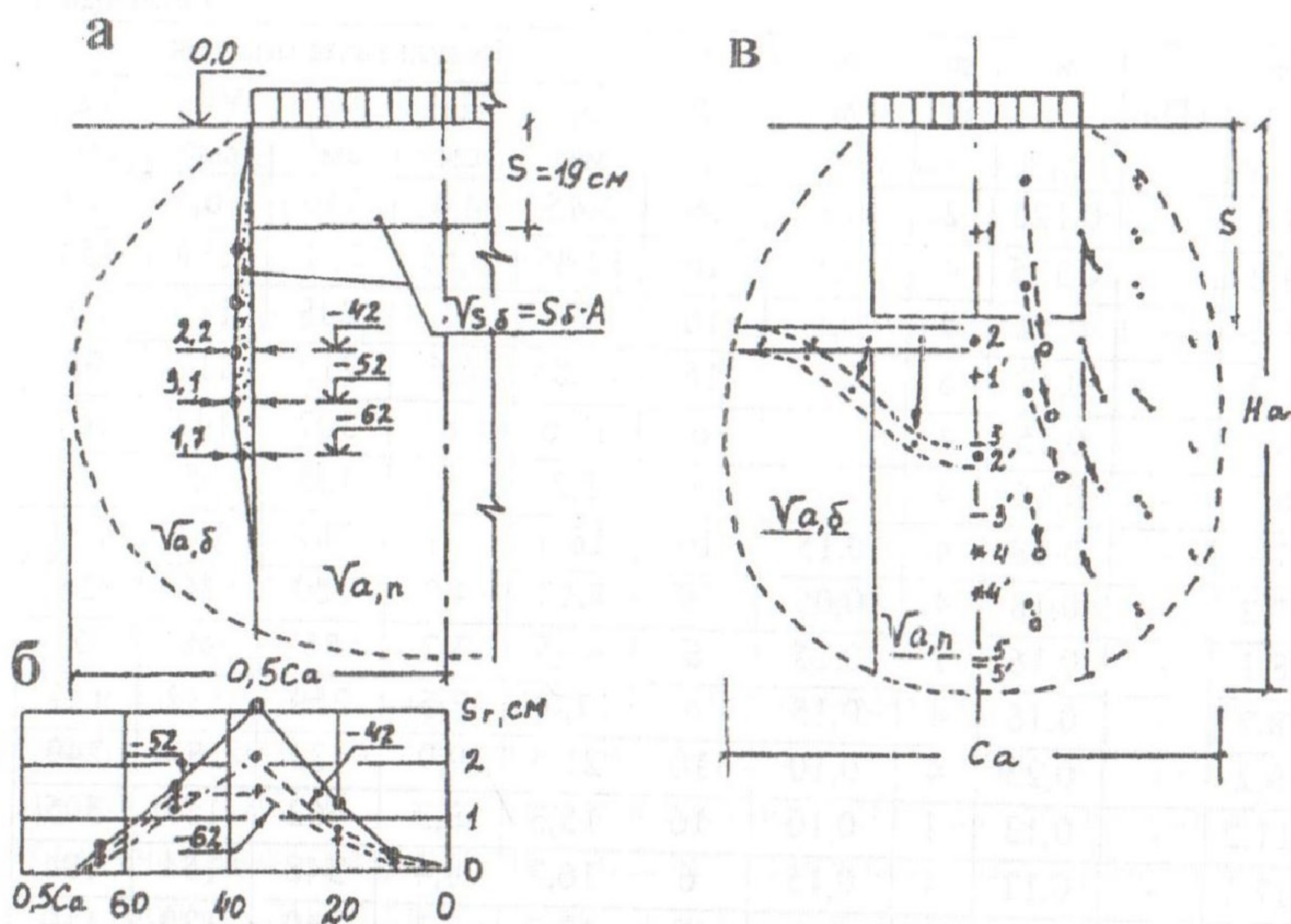


Рис.1. Результаты протекания деформаций под действием опытного и модельного штампов. а - горизонтальные перемещения в плоскости грани опытного штампа в результате боковых деформаций на глубинах - 42; -52; -62; б - эпюры горизонтальных составляющих перемещений на соответствующих глубинах; (все размеры в см.) в - траектории перемещений точечных фиксаторов в основании модельного штампа. 1-1'; 2-2'; 3-3'; 4-4' - начальные и конечные положения центральных фиксаторов

процессе протекания деформаций. Наблюдения выполнены в лабораторных условиях при испытании лессовой супеси высокой влажности модельным штампом в лотке с прозрачной стенкой. Из рисунка видно, что максимальные значения горизонтальной составляющей наблюдаются вдоль вертикали, проходящей по контуру штампа. За его пределами её значения уменьшаются до внешней границы зоны деформации. Аналогичная картина зафиксирована в полевых условиях опытными штампами рис.1 а, б [2].

Качественная картина развития деформаций в грунтах невысокой природной влажности и в водонасыщенном состоянии от статической нагрузки подобна. Но при равных осадках, давление по подошве штампа в грунтах невысокой влажности значительно больше, чем в водонасыщенных. На рис. 2а представлен график зависимости осадки от давления в образцах с одинаковой плотностью сухого грунта, но разной влажностью 0,125 и 0,27. На графике и в табл.1 приведены параметры деформации основания при промежуточных значениях давления. На рис. 2б представлен график зависимости развития объема зоны деформации от осадки. При малых осадках происходит

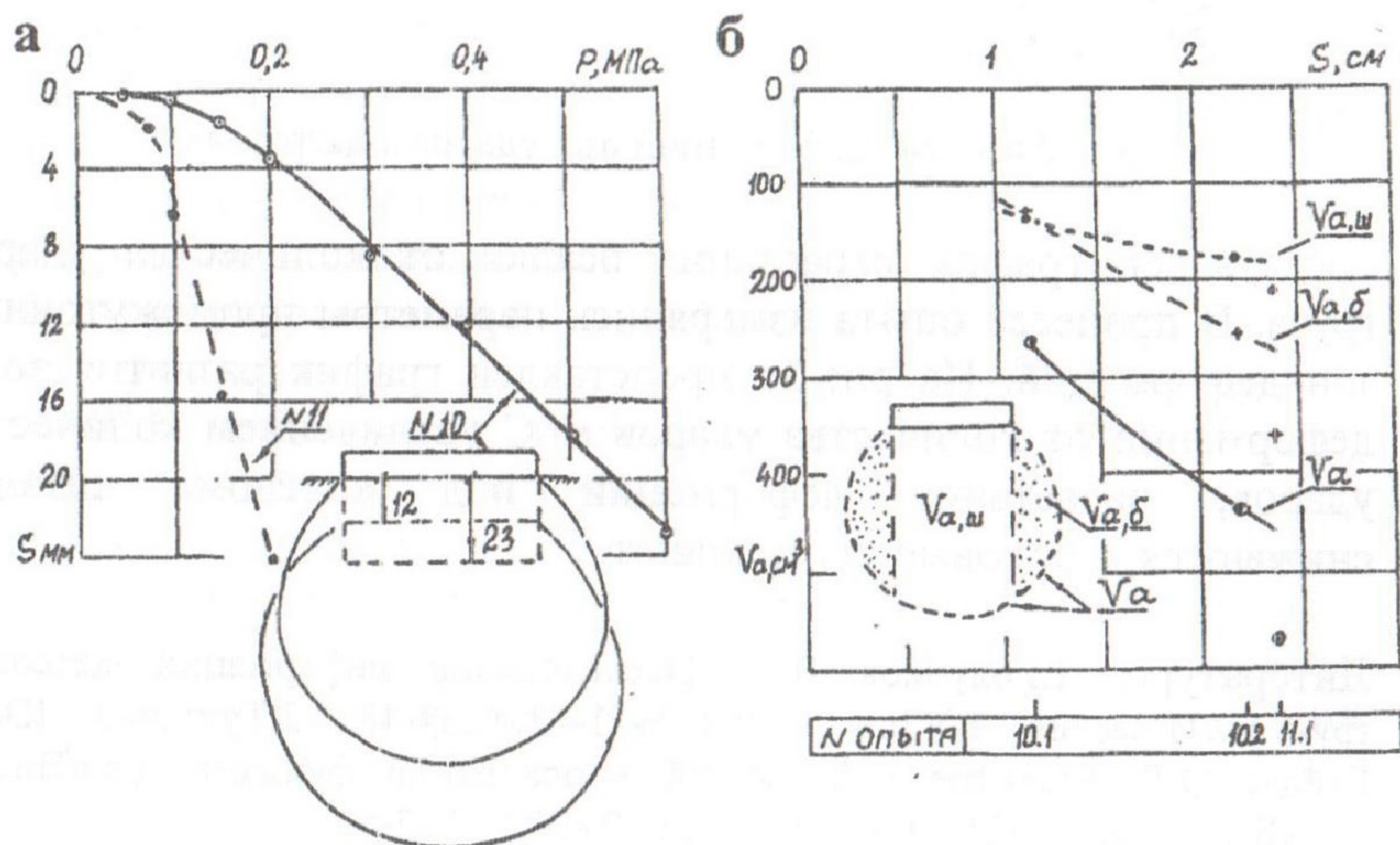


Рис. 2. Развитие деформаций при статических нагрузках

равномерное развитие деформации по глубине и в стороны. С ростом осадки, при повышении давления, нарастание деформаций по глубине снижается, а боковых – возрастает. При этом, при примерно равной осадке, объем зоны деформации V_a и его составляющие ($V_{a,ш}$ и $V_{a,б}$) имеют большие значения в водонасыщенном грунте.

Аналогичная картина процесса развития деформаций наблюдается при действии ударных нагрузок. На рис. 3а

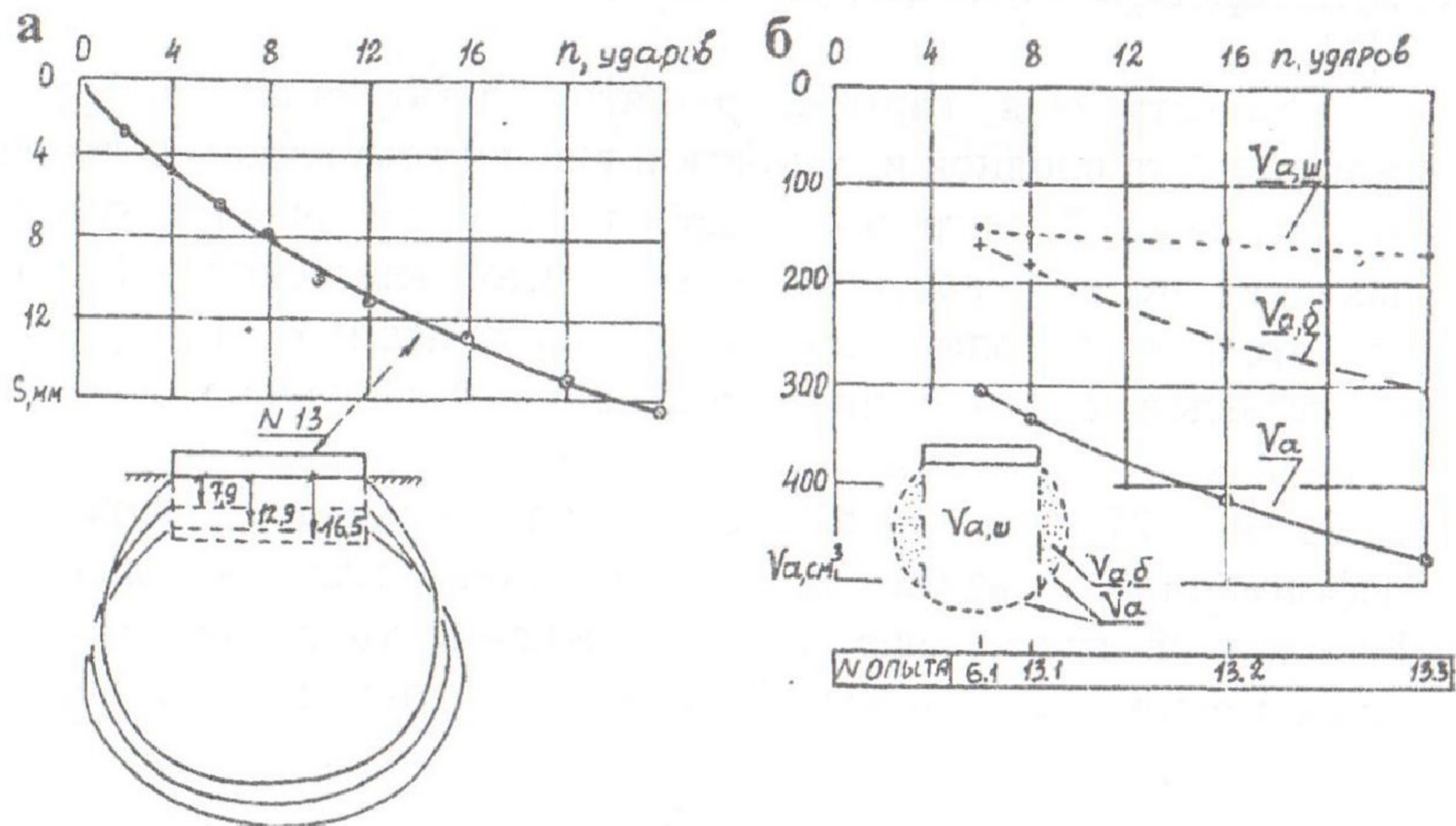


Рис.3. Развитие деформаций при ударных нагрузках.

представлен график нарастания осадки от количества ударов груза. В процессе опыта измерялись параметры промежуточных зон деформаций. На рис.3б представлен график развития зоны деформации от количества ударов n . С увеличением количества ударов, нарастание деформаций под «пятном» штампа снижаются, а боковые - возрастают.

Литература: 1.Голубков В.Н. Исследование деформаций лессовых грунтов//Известия ВУЗов -1953.-№11-12.-С.34-43. 2.Тугаенко Ю.Ф., Гайдас О.Л. Развитие деформаций в основании фундаментов.//Вісник ОДАБА - Одесса Л.В. Мазуренко. -2000.- №2 .С 47-50.